

Catherine Clerc
D.A.T. IN2P3



IN2P3

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

Les métiers ITA & La direction technique



- **Les ressources ITA de l'IN2P3 dans les laboratoires**
- **Les métiers ITA au cœur des projets**
- **Les outils communs**
- **Coordination du R&D instrumentation**

Personnel IN2P3: spécificités

- **ITA : conception, développement et mise en exploitation de dispositifs expérimentaux complexes et spécialisés pour accompagner les chercheurs dans leurs recherches**
- **A l'in2p3, 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***

Il s'agit d'aller de plus en plus loin dans le domaine de l'infiniment petit ce qui demande des instruments de plus en plus puissants et perfectionnés, leurs performances déterminant les progrès de la discipline. Ces appareils sont toujours innovants et à la limite de la technologie existante

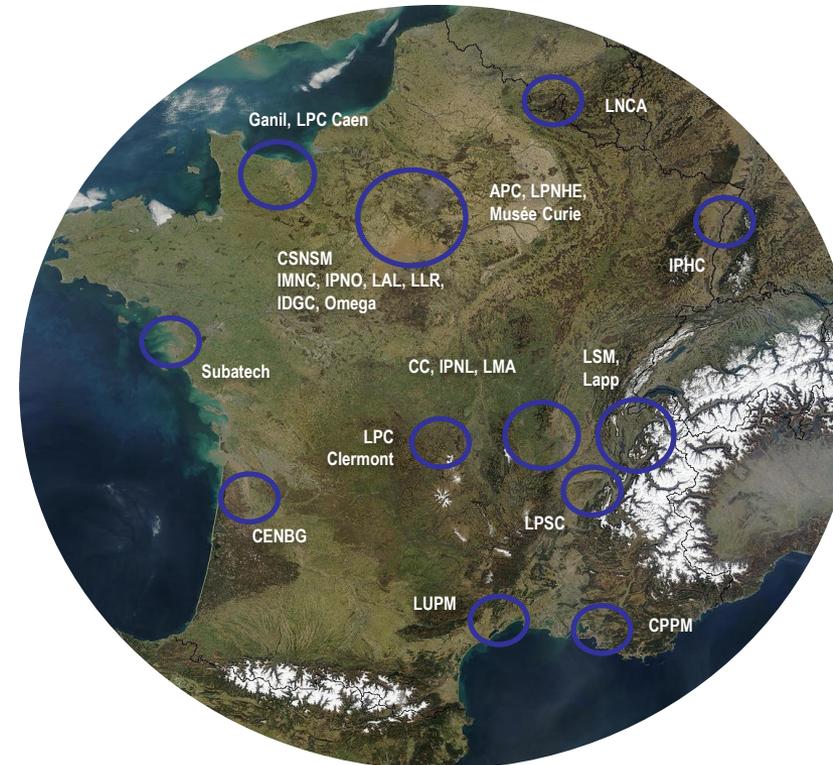
Spécificités de l'IN2P3

Des projets et collaborations importantes

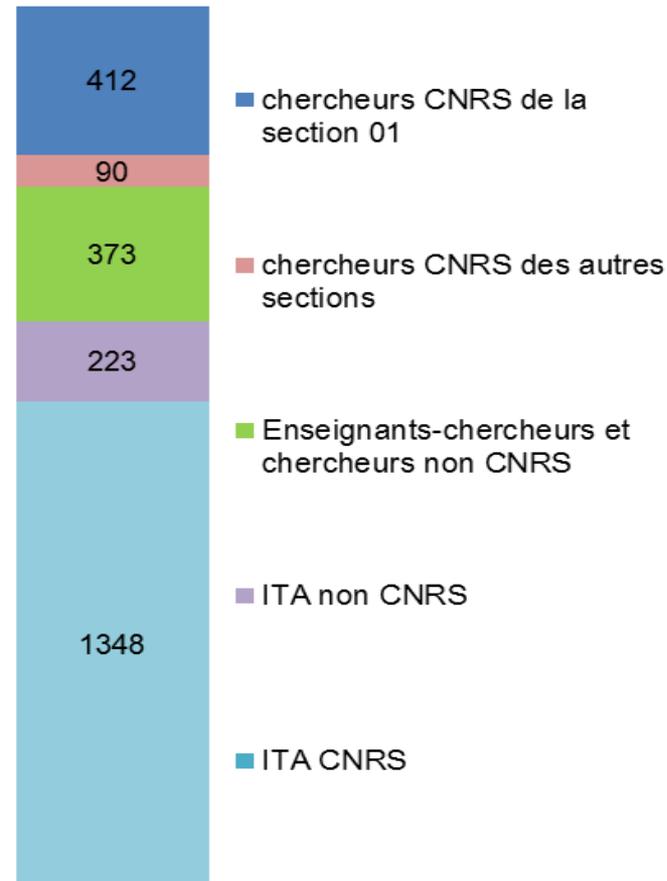
- Très grands instruments dédiés, complexes et coûteux
 - Très grandes collaborations de recherche nationales et internationales
 - Accélérateurs au CERN, au GANIL, à SLAC (Stanford, USA), au FNAL (USA) et à DESY (Allemagne)

25 laboratoires & plateformes

- 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.



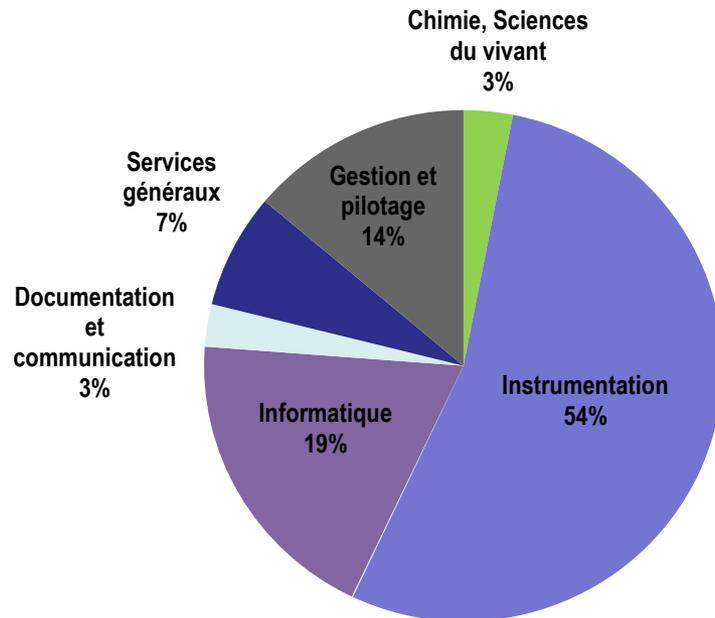
Personnel IN2P3: quelques chiffres



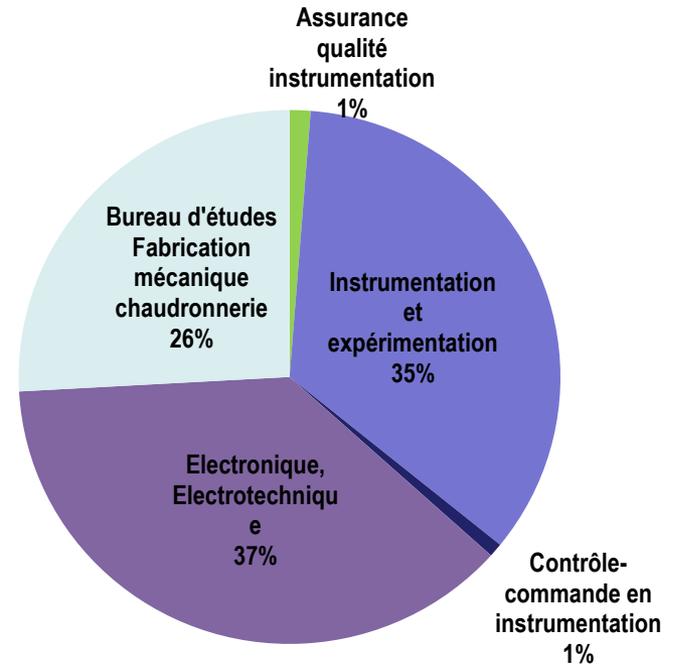
1571 personnels techniques et administratifs sur 2446 agents
1,5 ITA par chercheur (~ 1 pour 1 au CNRS)

Personnel IN2P3 quelques chiffres

IN2P3



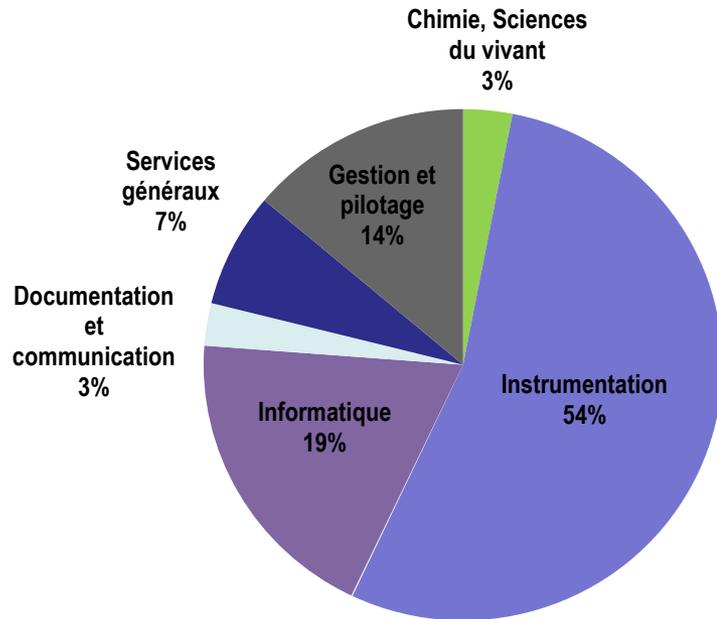
IN2P3 BAP C



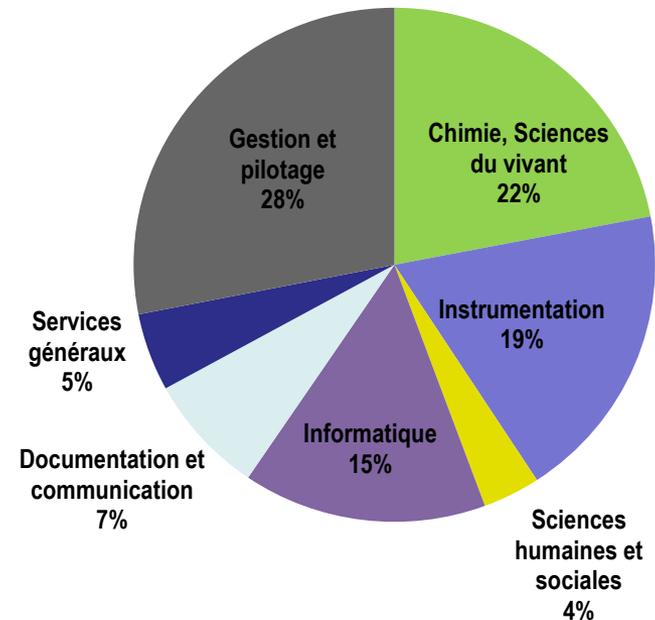
1348 agents CNRS dont 723 agents en instrumentation

Personnel IN2P3 quelques chiffres de comparaison

IN2P3



CNRS



1 348 agents IN2P3 - CNRS

14 018 agents CNRS

The H.E.S.S. Collaboration

Index of Countries:

Germany

France

United Kingdom

Namibia

South Africa

Czech Republic

Ireland

Armenia

Poland

Australia

Austria

Sweden

Les laboratoires français impliqués dans H.E.S.S.

APC ; Laboratoire Astroparticule et cosmologie
LAPP ; Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules
LLR ; Laboratoire Leprince-Ringuet
LPNHE ; Laboratoire de physique nucléaire et de hautes énergies
LUPM ; Laboratoire Univers et Particules de Montpellier

- LUTh ; Laboratoire "Univers et théories«
- IPAG ; Institut de planétologie et d'astrophysique
- IRFU ; Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers (CEA)

I
N
2
P
3

La collaboration internationale H.E.S.S.

Leader en Europe et dans le monde, la collaboration H.E.S.S. réunit actuellement 180 chercheurs issus de 28 laboratoires de 12 pays différents, principalement en Allemagne et en France.

IN2P3/CNRS maître d'œuvre de la caméra

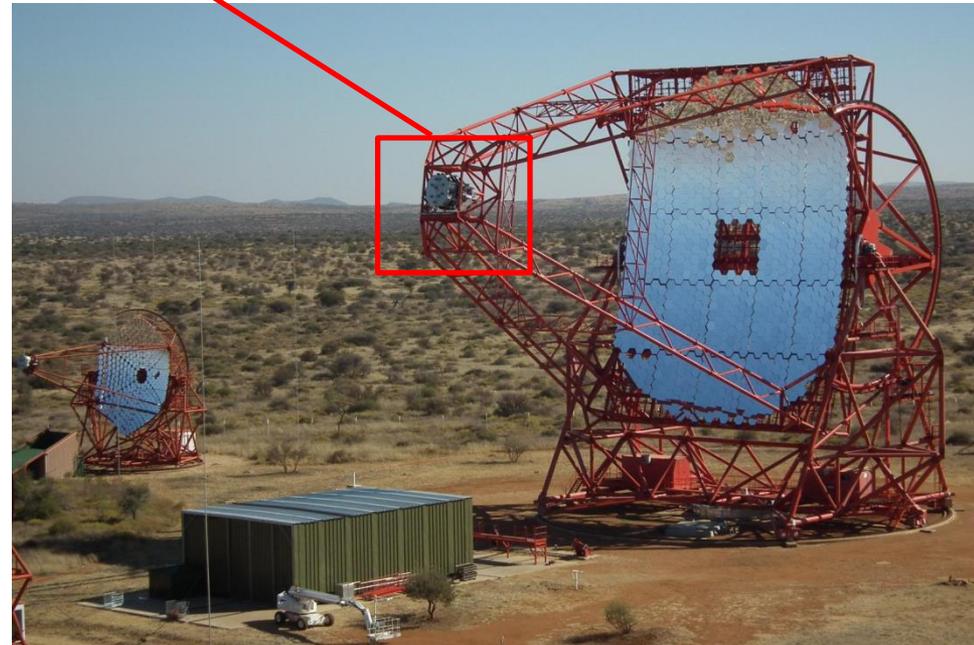


Télescope HESS 2 :

Miroir de 600m² .
Diamètre de 28 m
Distance focale de 36m
Champ de vue de la caméra de 3 degrés.

Sa caméra :

Longueur : 2,4 m
•Hauteur : 2,4 m
•Masse : 3 tonnes



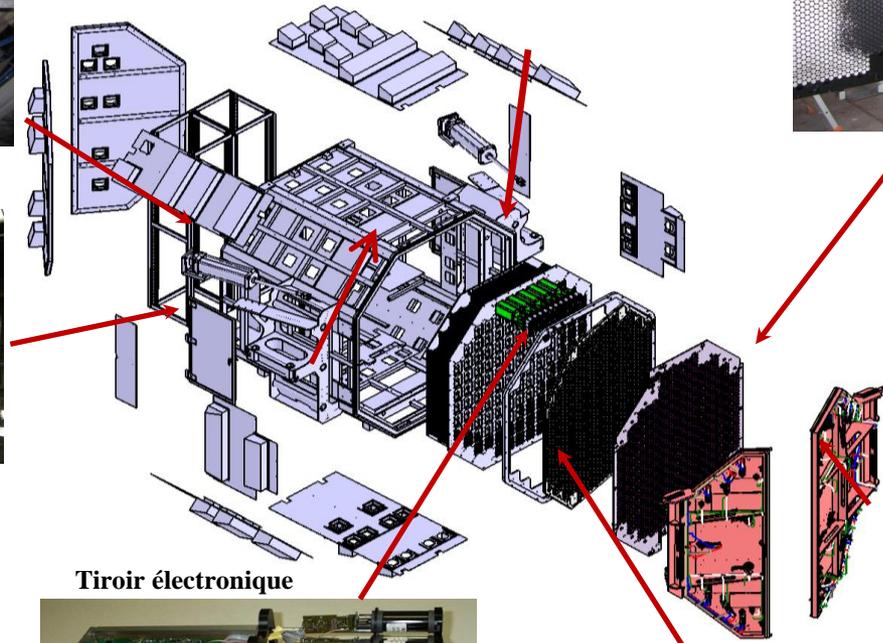
**2048 photomultiplicateurs (PM) répartis en 128
tiroirs de 16 PM**

Les métiers ITA au cœur des projets : la caméra de HESS 2

Baies arrières



Le squelette



Tiroir électronique



Plaque de mylar

Système d'ouverture



Les Cônes : Collecteur de lumière

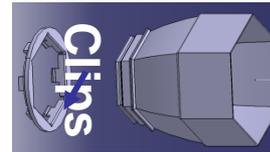


Les métiers ITA au cœur des projets : la caméra de HESS 2

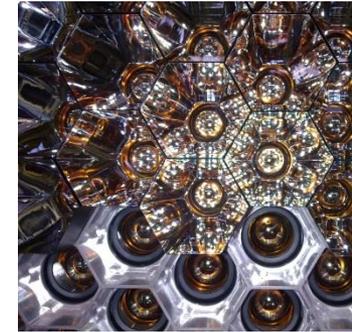
Conception



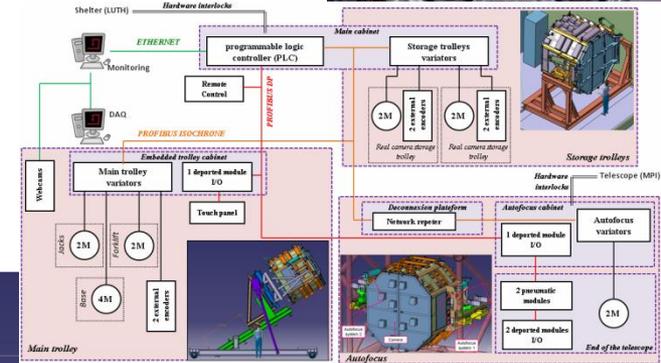
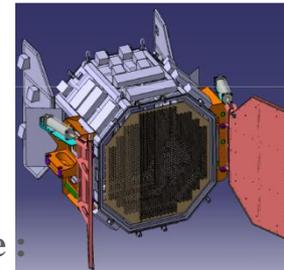
- **APC : instrumentation**
 - Définition et tests des cônes optiques



- **LAPP: automatisme**
 - Autofocus
 - Système de chargement de la caméra: Asservissements et automatismes, chariot & informatique de contrôle

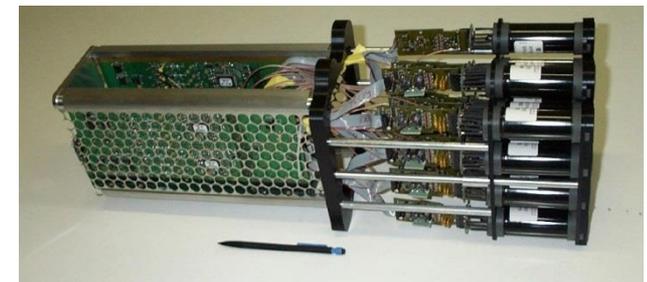


- **LLR : la mécanique**
 - Etude mécanique de la structure totale,
 - Études thermiques
 - Fabrication et tests des cônes
 - Intégration



- **LPNHE :électronique**
 - Définition et conception de la chaîne électronique : PM> Tiroir> trigger L0&L1(hardware)
 - Système d'acquisition embarqué DAQ
 - Cablage

- **LUPM :instrumentation**
 - Système de calibration et flat fielding

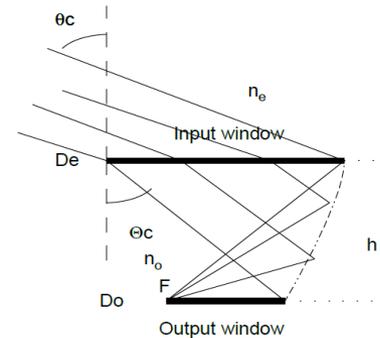


- **IRFU :design mémoire analogique et trigger de niveau 2 (soft)**
- **LUTH : conception de l'abri de la caméra (shelter)**

Les métiers impliqués :

Instrumentaliste :

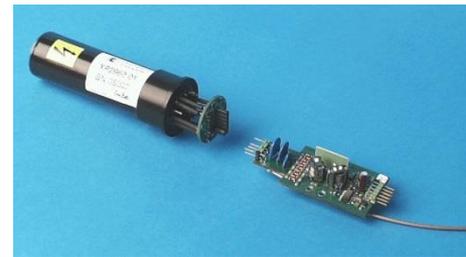
Définit la chaîne de mesure depuis le capteur .
Il garantit les performances de cette chaîne
Définit le cahier des charges de l'utilisation
et optimisation des capteurs



$$h = \frac{(D_e + D_o)}{2} \cot \theta_c$$

if the integration domain of Ω and surface independent (sharp cutoff)

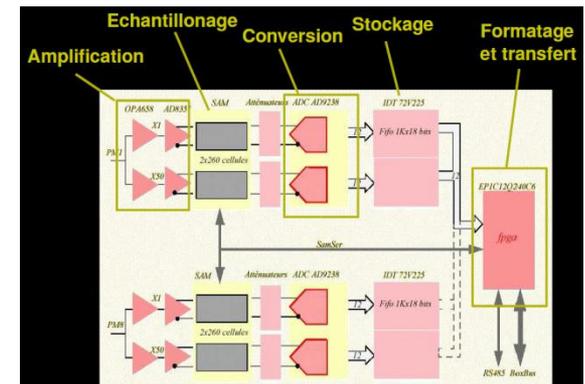
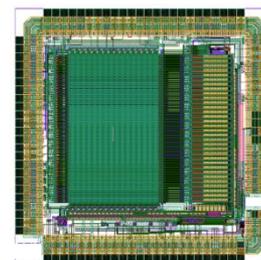
$$n_o D_o = n_e D_e \sin \theta_c$$



Electronicien : Crée et gère l'interface électronique

avec le capteur

- Amplifie et filtre le signal
- Convertit le signal analogique en données numériques
- Conçoit les traitements des signaux numériques et optimise l'envoi des données à terre

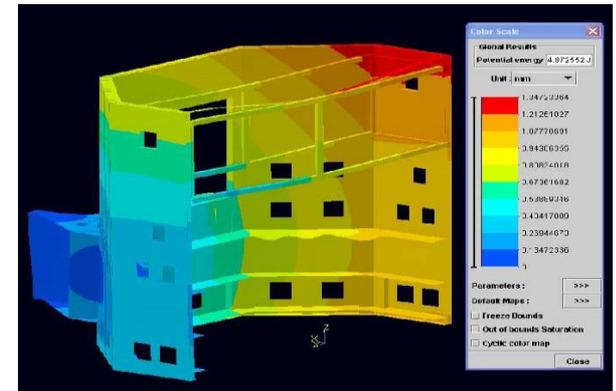
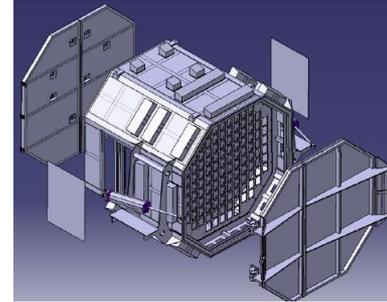


CAO, électrotechnique, câblage, fabrication

Les métiers impliqués (2): Mécanicien :

- Conception des structures, dimensionnement automatismes et asservissements
- Simulation numériques structurelles, thermomécanique et vibratoire
- Fabrication
- Assemblage

Bureau d'études , Atelier

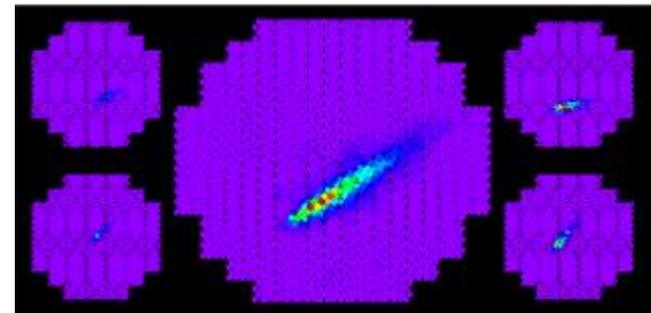


Informaticien:

- Simulation numérique amont permettant l'optimisation de l'instrument
- Acquisition online
- Stockage et traitement des données afin de les rendre exploitables pour les scientifiques

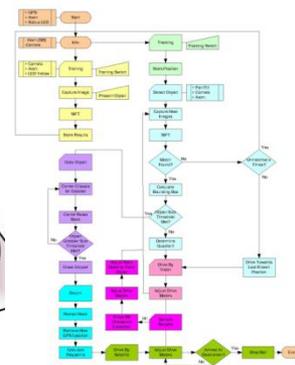
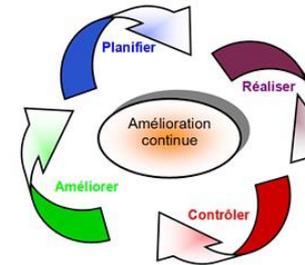
Hess 2 = 30 G de données en 1/2h en local

ASR, Développeurs



Qualité & gestion de projets:

- organisation des tâches,
- Revue de projet et suivi planning
- Analyse de risques
- Gestion documentaires (GED) et rédaction des procédures
- Mise en place des processus permettant d'assurer une qualité de produit



Logistique :

- Déplacement des dispositifs expérimentaux entre laboratoires et vers zones de tests ou d'expériences
- Mise en containers, douane, transport, stockage

HESS 2 : 10 000 kms (routier, maritime) : Ulysse & LLR



Administration :

- Gestion des contrats de financements
- Commandes
- Missions & assurances
- Gestions de l'inventaire

.... Et **Communication**



- **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 réseaux métiers : <http://mecanique.in2p3.fr/>
 - Réseau calcul ,
 - IAO/CAO mécanique
- Actions de formations associées

Electronique :

- Actions de formations : écoles numériques, analogiques, microélectronique ,
- journées VLSI
- La mise en commun de bibliothèques de composants en microélectronique
- Des pôles de microélectronique
 - OMEGA (Palaiseau)
 - MICHRAU (Clermont, Lyon)
 - IPHC (Strasbourg)

http://www.in2p3.fr/actions/electronique/mise_en_oeuvre.htm

Informatique :

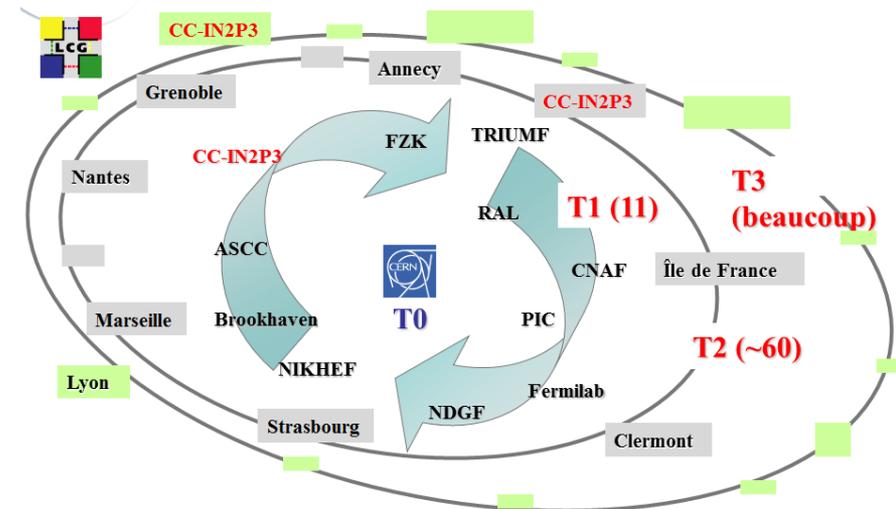


Une synergie autour du centre de calcul IN2P3

- 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/Atrium)
- 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
 - Réseau de informaticiens in2p3
- <http://informatique.in2p3.fr/?q=ri3>



IAO/CAO électronique

C.Colledani IPHC

achat et gestion des licences/bibliothèques. Formations associées

- Licences Cadence
- Licence FPGA : Synopsys, Xilinx, Altera dont IP pour réseau XTCA
- Licence Europratic Recherche (logiciel mentors graphics)

• IAO/CAO mécanique

Cellule IAO/CAO : M.Walter-A.Perrier

- Catia V5, évolution vers V6 (120 licences flottantes)
- Base Smarteam pour partage fichiers
- Calcul ANSYS : 17 licences calcul de structure + 8 multiphysique + 10 HFSS

• Gestion électronique de documents :EDMS/NUXEO

C.Arnauld LAL

- Nouvel outil de gestion documentaire ATRIUM
- Archivage de documents « officiels » Institut, Laboratoires etc...gestion documentaire projet

- **ISIS gestion des ressources humaines et financières** **B.Launé , L.Malet In2p3**
 - Tableau de bord des projets de l’institut et de leurs FTE
- **Valorisation**
 - *Stratégie de différenciation: apporter ce que d’autres ne peuvent pas apporter*
 - *Excellence scientifique et technique*
 - *Plates formes techniques spécialisées*
 - *Le paysage s’est bcp complexifié (CPV, SATT...)*
 - *Chaque laboratoire compte un correspondant valorisation*
- **Formation** **T.Ollivier IPN Lyon**
 - Ecoles thématiques et ANF annuelles (méc a, élec, info, détecteur, projet...)
 - Fonction « réseau » très importante

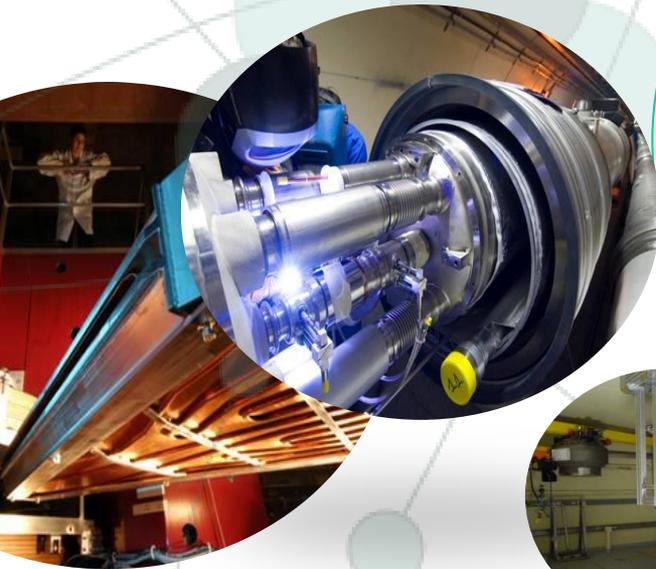
<http://www.in2p3.fr/actions/formation/index.htm>
- **Projets et Qualité** **B. Launé IN2P3**
 - Référentiel in2p3 disponible : « template »
 - Mise en place d’un réseau des ingénieurs qualité

http://www.in2p3.fr/actions/qualite_projets/Conduite%20de%20projet/Introduction.htm

Physique des particules
Physique nucléaire et hadronique

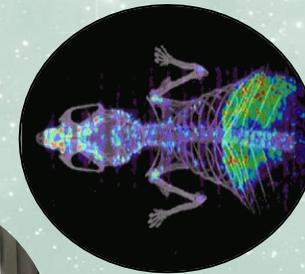
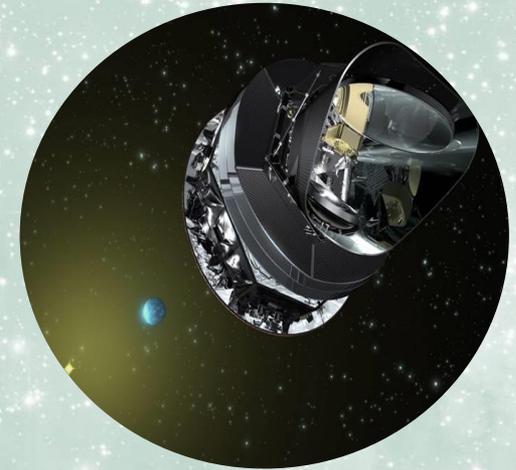
Composants ultimes et interactions
fondamentales

Structure de la matière nucléaire



Théorie
Instrumentation
Grilles de calcul
R&D accélérateurs
Aval du cycle
électronucléaire et énergie
nucléaire
Applications médicales

Astroparticules et neutrinos
Composition et comportement de l'Univers



INSTRUMENTATION, CAPTEURS, TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE

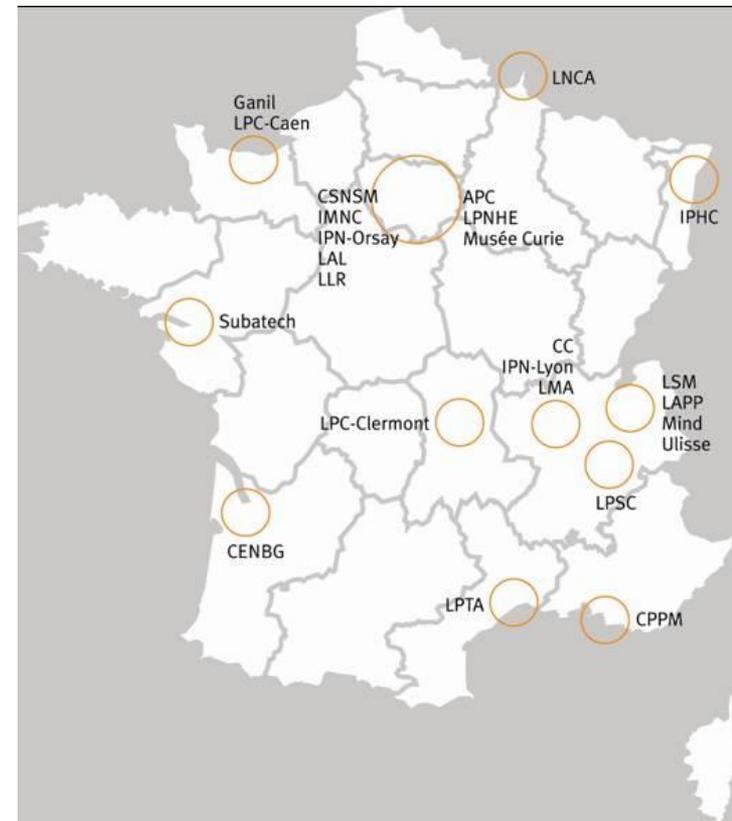
- capteurs silicium
- photo-détecteurs, scintillateurs de nouvelle génération
- détecteurs gazeux
- bolomètres
- microélectronique



MICROELECTRONIQUE BOLOMETRES CMOS
HODOSCOPES CAPTEURS ULTRA-GRANULAIRE

Une R&D instrumentation gérée en réseaux

- **Partager et optimiser les ressources et compétences de l'institut**
 - ***favoriser les échanges entre experts de domaines instrumentaux inter-discipline par type de détecteur.***
 - ***Mettre en commun les meilleures pratiques, partager les retours d'expérience et mutualiser le matériel le plus couteux***
- **Gérer efficacement nos projets et ressources techniques à travers une coordination nationale**

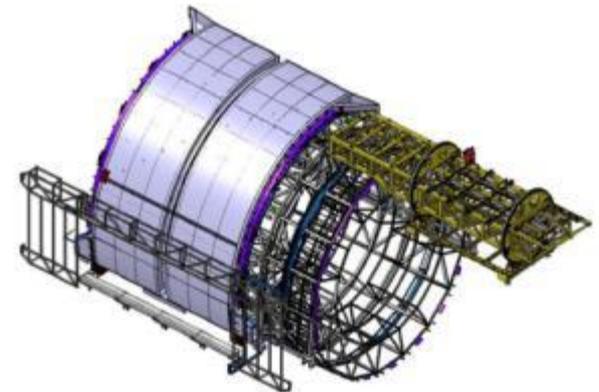
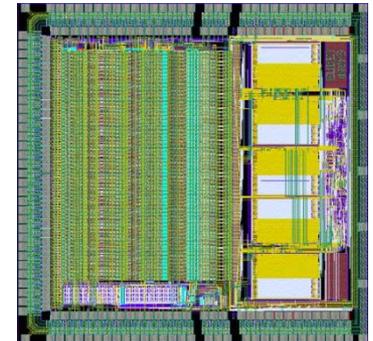


Réseaux mis en place

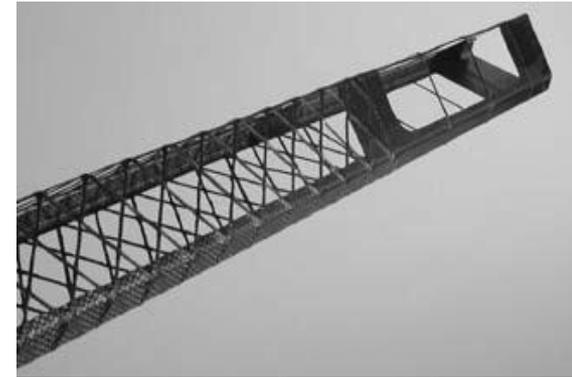


8 axes instrumentaux ont donc été identifiés,

- **5 d'entre eux s'articulant autour des familles de détecteur**
 - **Photodétecteurs (PM, SiPM, MCCP, scint....)**
 - **Détecteurs gazeux (RD51, RPCs, μ egas, TPCs...)**
 - **Détecteurs semiconducteurs (MAPS, Ge, Si, C...)**
 - **Cryogéniques (CMB, dark matter...)**
 - **Radiodétection (MHz, GHz...)**
- **et 3 autres correspondent aux R&D de technologies transversales à ces réseaux détecteurs**
 - **Microélectronique (dont 3D)**
 - **Acquisition (NARVAL, FASTER, xTCA, ...)**
 - **R&D mécanique (cooling, composites...)**

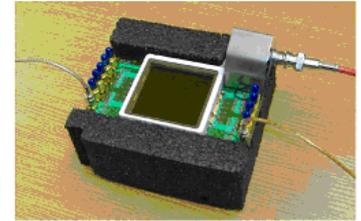


Les coordinateurs



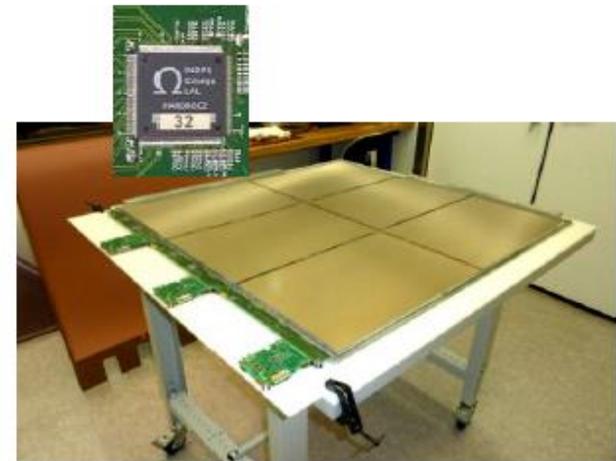
• Détecteurs

- Photodecteurs : **Richard Hermel (Lapp)**
- Detecteurs gazeux : **Jean Peyré (IPN-O)**
- Detecteurs semiconducteurs : **Jean Claude Clémens (CPPM)**
- Cryogéniques : **Stefanos Marnieros (CSNSM)**
- Radiodétection : **Patrick Stassi (LPSC)**



• Technologiques :

- Microélectronique : **Claude Colledani (IPHC)**
- Acquisition : **Jean Pierre cachemiche (CPPM)**
- R&D mécanique : **Marc Anduze (LLR)**



Vie des réseaux :

une journée générale annuelle + des journées autour de thématiques spécifiques

Actions de « formation » ou écoles thématiques

Informations/communication :

✓ Pour certains : page web dédiée

✓ Un indicio commun sous l'indico in2p3 :

<https://indico.in2p3.fr/categoryDisplay.py?categId=569>

[Direction](#) / [Direction technique](#) / [Instrumentation](#) / [Réseaux instrumentation](#)

✓ Page web in2p3 : actuellement sous « infos aux labos », bientôt sous « thématiques scientifiques »

Journée instrumentation du 25 novembre 2013

présidé par catherine Clerc (LLR-Ecole polytechnique)

lundi 25 novembre 2013 de 14:30 à 18:30 (Europe/Paris)
à Auditorium Campus CNRS Gérard Mégie
3 rue Michel-Ange 75016 PARIS

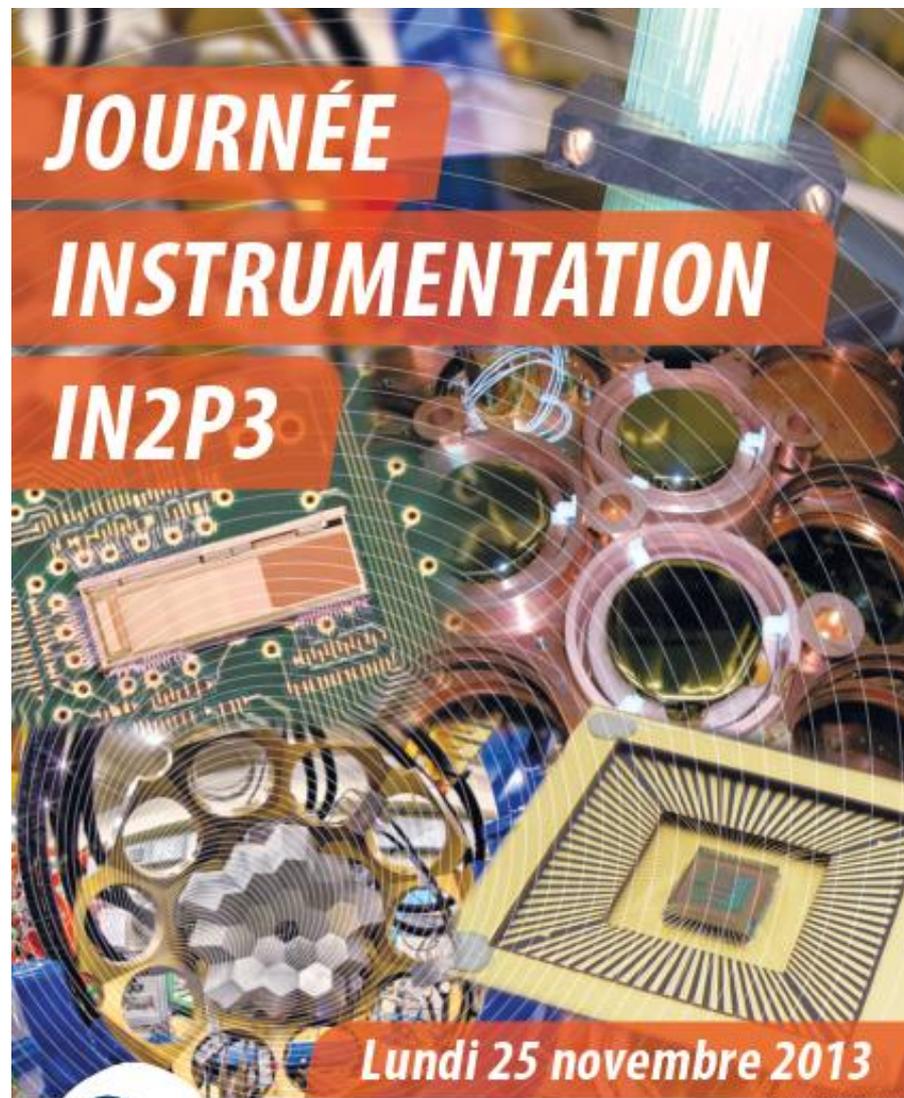
Description *** OUVERTE A TOUS ***

Documents: [Affiche](#) [accès campus](#)

Support Email: stephanie.ulhaq@admin.in2p3.fr

lundi 25 novembre 2013

- | | |
|---------------|--|
| 14:30 - 14:40 | introduction 10': C. Clerc (IN2P3) |
| 14:40 - 15:00 | Photodétecteurs: R. Hermel (LAPP) |
| 15:00 - 15:20 | Détecteurs gazeux: J. Peyré (IPNO) |
| 15:20 - 15:40 | Détecteurs semi-conducteurs : J.-C. Clémens (CPPM) |
| 15:40 - 16:00 | Détecteurs cryogéniques: S. Marnieros (CSNSM) |
| 16:00 - 16:20 | Radio Détection : P. Stassi (LPSC) |
| 16:20 - 16:40 | Micro Electronique : C. Colledani (IHPC) |
| 16:40 - 17:00 | pause |
| 17:00 - 17:20 | DAQ/xTCA : J.-P. Cachemiche (CPPM) |
| 17:20 - 17:40 | R&D mécanique : M. Anduze (LLR) |
| 17:40 - 18:30 | bilan + discussions: C. Clerc (IN2P3) |



CNRS, auditorium du campus Gérard-Mégie
3, rue Michel-Ange 75016 Paris

Programme et inscription :
<https://indico.in2p3.fr/conferenceDisplay.py?oww=True&cconfId=8837>

<https://indico.in2p3.fr/categoryDisplay.py?categId=402>

Une communauté technique très structurée qui travaille en synergie

Avec l'aide de E.Edy, P.Manigot, P.Nayman, C.Olivetto et bien d'autres