

## Qu'est-ce que le CPPM ?

Le CPPM est une unité mixte de recherche qui relève à la fois du CNRS/IN2P3 et d'Aix-Marseille Université.

Le personnel permanent du laboratoire compte aujourd'hui environ 40 chercheurs et enseignants-chercheurs et 70 ingénieurs, techniciens et administratifs, auxquels s'ajoutent 30 doctorants et post-doctorants, 60 visiteurs étrangers par an et de nombreux stagiaires.

Les recherches en physique fondamentale expérimentale menées au CPPM sont à la croisée des deux infinis – l'infiniment petit et l'infiniment grand – de l'étude des particules élémentaires à l'exploration du cosmos.

## Les objectifs scientifiques

Nos projets scientifiques s'inscrivent dans les interrogations fondamentales de la physique des particules, de l'astroparticule et de la cosmologie observationnelle :

- Etudier les composants ultimes de la matière et les forces qui les relient ;
- Appréhender l'origine de la masse des particules ;
- Comprendre le mécanisme ayant conduit à la disparition de l'antimatière au cours de l'évolution de l'Univers ;
- Rechercher de nouvelles particules prédites par les théories les plus avancées ;
- Observer le cosmos par la détection des particules élémentaires de très haute énergie ;
- Comprendre la nature de l'énergie et de la matière noire.

## Les retombées sociétales

Les concepts innovants développés par les services techniques pour la physique sont appliqués à d'autres domaines scientifiques (imagerie, observations sous-marine, calcul distribué, connectique sous-marine).

Sept d'entre eux ont fait l'objet de dépôt de brevets et deux ont conduit à l'essaimage de start-ups.

## L'équipe informatique

### Responsable :

Th. MOUTHUY

### Equipe Exploitation :

A. Bykov, A. Rivière, J.-M. Santoni

### Equipe Grille de calcul :

C. Carranza, E. Knoops

### Equipe Support à la physique :

Ch. Bee, J. Brunner, F. Cassol, S. Kermiche,  
E. Knoops, E. Le Guirriec, A. Tsaregorodtsev

### Equipe Temps Réel :

M. Ageron, P.-Y. Duval, D. Hoffmann, J. Houles,  
D. Laugier, Ch. Meessen

## Missions, activités, projets

- **l'informatique générale** dont les missions sont l'installation et le suivi des matériels et des logiciels utilisés par tous ;
- la mise en place d'un **nœud de calcul** relié aux grilles de calcul EGI/WLCG et la mise en place d'une composante du **méso-centre AMU** (Grille et Cloud) ;
- **l'informatique appliquée** pour la mise en œuvre des systèmes spécifiques aux expériences de physique utilisés dans la simulation, la reconstruction et l'analyse des données (expériences ANTARES, ATLAS, EUCLID, imXgam, KM3NeT/ORCA, LHCb, RENOIR...) ;
- **l'informatique spécialisée en Temps Réel** pour les programmes d'étude et de réalisation des systèmes de contrôle et d'acquisition (expériences ANTARES, ATLAS, CTA, LHCb, KM3NeT/ORCA, SVOM ).

### Quelques projets actuels :

- Site de la grille IN2P3-CPPM
- Développement du cloud Openstack AMU
- Dirac : Gestion de calculs et de données distribués
- Installation/Gestion du Dark Energy Center (HPC)
- Upgrade de l'Event filter d'ATLAS
- Upgrade du système d'acquisition de LHCb
- Télescope SVOM : Contrôle à distance et pipeline des données
- Infrastructure Contrôle/commande KM3NeT/ORCA
- Simulations et études de faisabilité pour ORCA
- Système d'acquisition pour les caméras de CTA

## Cluster Proxmox



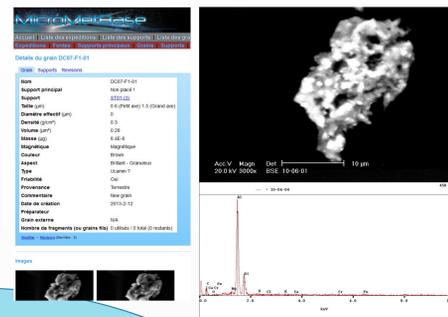
## Salle commune Virtual Data Vallée



## Site web du labo



## MicrometBase Catalogue de micrométéorites



### Virtualisation

- Cluster proxmox
- Cloud openstack

### Administration Postes

- 100 Windows
- 50 Mac
- 10 Linux

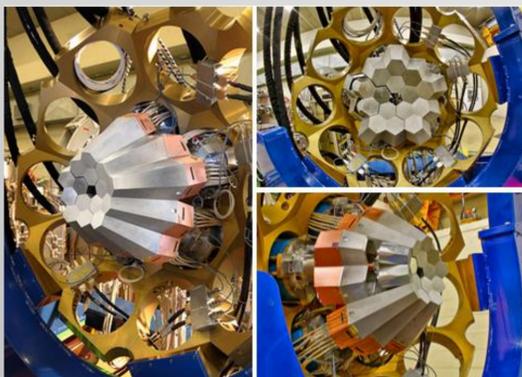
### Services centralisés

- Gestion du stockage
  - 300 TB
- Authentification
- Impression

### Support aux expériences

- Réseaux dédiés
- Cluster CEPH AGATA

Spectromètre 4π stéradian  
pour mesurer les rayonnements  
gamma de 10 keV à 10 MeV.



### AGATA

- Projet européen
- Coord. technique nationale

### Polarex

- Collaboration ILL
- Projet CSNSM

### CORTO

- Collaboration LAL/CSNSM
- Télescope rayon cosmique

### Framework DCOD

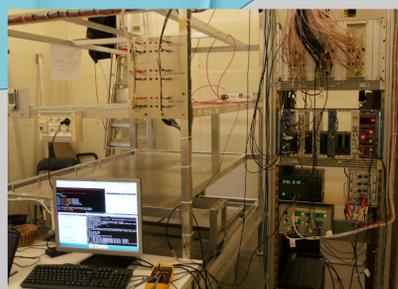
- NARVAL – Acquisition
- ENX – Slow Control

### Cocote - GammaCam

- Vol en ballon sonde
- Objectif caméra gamma
- Projet IN2P3



Télescope à rayons gamma développé  
à partir de nouvelles technologies de  
détecteurs et d'une électronique de  
lecture intégrée.



Cryostat a dilution 3He-4He  
pour des études de structure  
nucléaire avec des noyaux  
polarisés à basse température  
(10 mK) et sous fort champ  
magnétique (10-100 T)

ASR  
• 80 permanents  
• 40 non permanents  
• 2 bâtiments

M. Dziri  
J. Jacob  
T. Viaud

## Service Informatique

7 ingénieurs  
3 métiers

N. Dorme  
X. Grave  
E. Legay

## ONLINE

- Support d'un framework d'acquisition
- Soutien 8 expériences

Dev Web  
• 8 serveurs virtualisés  
• Framework applicatif local

S. Grégoire

### Sites

- Laboratoire
- Intranet
- JANNuS
- EMIR

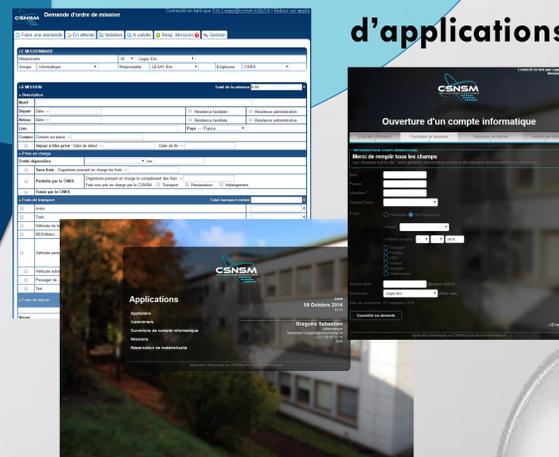
### Applications

- MicrometBase
- Gestion des missions
- Appliplans
  - Gestion risque
  - Gestion gaz
- Annuaire d'applis
- Gestion comptes

### Statistiques (Labo)

- 725.000 visites
- 240 vues / jour
- 14% en anglais

### Annuaire d'applications



## Le laboratoire GANIL/SPIRAL2

Le GANIL est l'un des 5 grands laboratoires du monde pour la recherche française, européenne et internationale sur les thèmes de la physique du noyau, de l'atome, de la matière condensée à l'astrophysique et la radiothérapie. Avec le nouvel accélérateur SPIRAL 2, en cours d'installation, les possibilités de recherche du GANIL seront doublées.

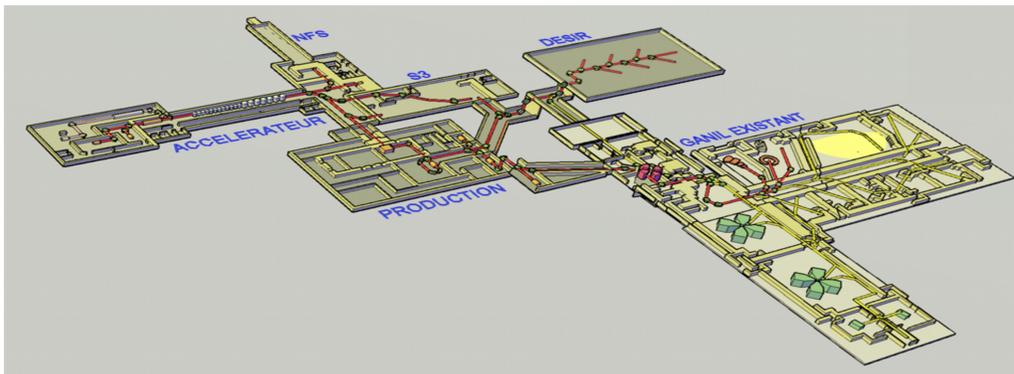
### Objectifs

Le GANIL cherche à répondre aux questions suivantes :

- D'où vient l'abondance des éléments chimiques sur Terre ?
- Comment sont-ils fabriqués dans les étoiles ?
- Quelles sont les propriétés des noyaux stables et radioactifs ?
- Quelles sont les limites d'existence de la matière ?

### Le GANIL en chiffres

245 chercheurs et ITA,  
100 stagiaires et doctorants  
700 chercheurs accueillis/an de 30 pays différents  
77 instituts y mènent des recherches en physique nucléaire (65 laboratoires et universités étrangers)  
+100 noyaux découverts,  
265 thèses, 3 020 publications  
30 conférences et 60 ateliers internationaux  
2 000 visiteurs par an en moyenne  
9,3 millions de budget de fonctionnement



## Le SI du GANIL en bref

L'informatique du GANIL/SPIRAL2 est structurée autour de 5 axes : la bureautique, la physique, le contrôle et le contrôle de l'accélérateur, l'acquisition de données et les applications métiers. Trois groupes d'informaticiens ont la charge de concevoir, développer et déployer les éléments matériels et logiciels qui composent le Système d'Information (SI).

### Chiffres clés

4 salles informatiques, ~150 serveurs physiques et virtuels, 800 postes clients

Une ferme de calculs de 40 noeuds, 400 coeurs

200 To de données d'expériences

+ de 6 000 équipements pilotés pour la production des faisceaux

Environ 60 postes opérateurs de contrôle

Environ 40 châssis d'électronique en interface avec les équipements à piloter par le système de contrôle

+ de 15 automates reliés au système de contrôle

Débit de données en acquisition : 1 Mo/sec actuellement à 300 Mo/sec pour les détecteurs en développement

### G2I

**Groupe Infrastructure Informatique**  
9 personnes

#### Missions

Concevoir et mettre en œuvre une architecture informatique performante, stable et sécurisée.  
Assurer la disponibilité et la protection des données.  
Administrer le parc informatique et assurer le support utilisateurs.

### GAP

**Groupe Acquisition pour la Physique**  
13 personnes

#### Missions

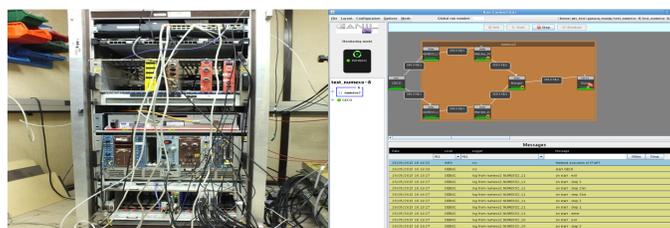
Concevoir et mettre en œuvre une chaîne d'acquisition de données (matériels et logiciels).  
Assurer le support auprès des physiciens durant la préparation et le déroulement des expériences.

### GIM

**Groupe Informatique Machine**  
9 personnes

#### Missions

Fournir un système de contrôle permettant de produire, conduire et piloter le faisceau.  
Définir l'architecture du CC.  
Concevoir, développer et maintenir les logiciels permettant de régler les équipements en fonction des caractéristiques du faisceau.



Françoise Lefebvre (responsable/développement logiciel et analyse d'images)  
 Albertine Dubois (simulation Monte-Carlo et plateforme GATE)  
 Alexandre Liège (administration système et réseau)

## Administration système et réseau



Salle informatique mutualisée,  
Virtual Data (Labex P2IO)

### Gestion du parc

- Fonctionnement, maintenance et évolution de l'infrastructure
- 120 stations de travail (Windows, MacOS, Linux)
  - 2 R710 cluster de virtualisation **Proxmox**
  - Sauvegardes (BackupPC)
  - **Kace**



### Cluster de calcul

- ~ **700** cœurs CPU
  - Dell C8220, PE1950
- **HTCondor**



Salle informatique mutualisée,  
Virtual Data (Labex P2IO)

### Réseau

- Sécurité et surveillance
- Znets
  - Eyes of Network -> **Check\_MK**

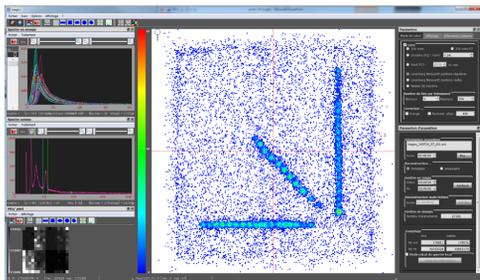
### Outils spécifiques

- Serveur **OMERO** : imagerie microscopique
- Serveur **DICOM** : imagerie médicale

## Calcul scientifique

### Interface homme-machine

Développement des **logiciels d'acquisition**, de **visualisation** et de **traitement** spécifiques aux instruments mis au point au laboratoire



**MAGICS**, système de photodétection miniaturisé à base de SiPM inclus dans une gamma améra

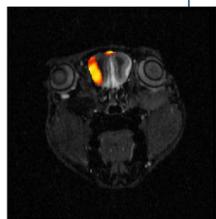


**TRECAM**, gamma camera miniaturisée pour guider la chirurgie du cancer du sein

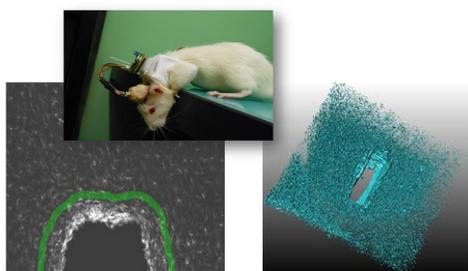
### Traitement d'image

Développements **algorithmiques** de traitement et d'exploitation des images produites au laboratoire

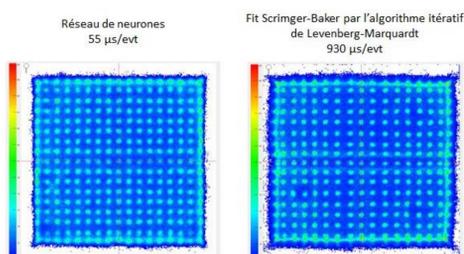
- Réseau de neurones
- Ondelettes
- Analyse de texture
- Analyse d'images par comparaison statistique de groupes (logiciel SPM)
- ...



Etude fonctionnelle de la plasticité du système olfactif chez deux modèles murins de l'obésité par imagerie par résonance magnétique renforcée au manganèse



Effet de l'implantation chronique d'une sonde intracérébrale. Analyse de texture/reconstruction 3D, projet PIXSIC



Reconstruction d'images par réseau de neurones, projet MAGICS

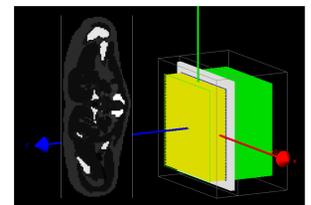
### Simulation Monte Carlo

- Mise en production, évolution, maintien et validation de **GATE**, plateforme logicielle libre et gratuite, dédiée à la **simulation Monte Carlo** d'exams d'**imagerie médicale** et de **radiothérapie**
- Participation aux projets de recherche menés au laboratoire



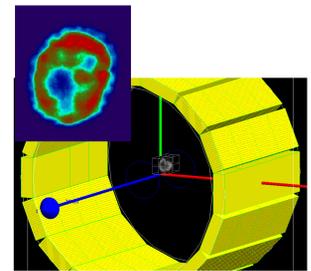
1. Développement d'un **imageur gamma ambulatoire** pour le **contrôle de la dose en radiothérapie interne**

→ Utilisation du modèle anthropomorphe **XCAT** (Segars et al, 2009) pour la description voxelisée du fantôme d'atténuation et de la distribution d'activité (sources)



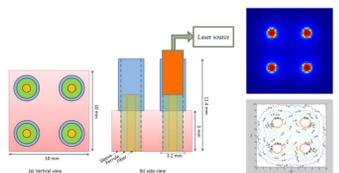
2. Développement d'un modèle **multi-échelle** et **multi-paramétrique** de tumeur permettant la simulation d'images **microTEP** petit animal **réalistes**

→ Utilisation de **coupes autoradiographiques** obtenues *post mortem* pour décrire la distribution d'activité au sein de la tumeur et du modèle anthropomorphe **MOBY** (Segars et al, 2001) pour la description du fantôme d'atténuation



3. **Simulation optique** pour l'**optogénétique** chez le **Primate**

→ Etude des **effets thermiques** induits par une stimulation optique intense en surface des tissus cérébraux



### Relations externes

- ✓ Sécurité informatique IN2P3-DR4
- ✓ Virtual Data (labex P2IO)
- ✓ Direction informatique de l'Université Paris-Sud
- ✓ Collaboration OpenGATE



# Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien

## Qu'est-ce que l'IPHC ?

L'IPHC (CNRS, IN2P3, INC, INEE, INSB, Université de Strasbourg) a réussi le pari de la pluridisciplinarité : trois laboratoires de cultures scientifiques différentes (éco-physiologie, chimie et physique subatomique) se sont en effet regroupés en un institut unique pour développer des programmes pluridisciplinaires de très haut niveau avec comme socle l'instrumentation scientifique.

Le laboratoire est organisé autour de 4 départements :

- Écologie, Physiologie et Éthologie (DEPE)
- Recherches Subatomiques (DRS)
- Sciences Analytiques (DSA)
- Radiobiologie, Hadronthérapie, Imagerie Moléculaire (DRHIM)

## Les services techniques

160 ITA sont répartis dans des services, de micro-électronique, de microtechnique, de tests et d'intégration, de mécanique et d'informatique.

Les équipes de recherches s'appuient sur 6 plateformes:

- Traitement de données à haut débit (Grille/Cloud)
- Imagerie multimodale du petit animal (TEMP / TEP / TDMX / fluorescence / bioluminescence)
- Analytique des inorganiques
- Animalerie plateau technique préclinique
- Cyclotron pour la recherche et l'enseignement
- Spectrométrie de masse, nanochromatographie
- Protéomique quantitative
- Radioactivité, radioprotection et dosimétrie
- Microtechnique bonding



## L'équipe informatique

Présents aux JI

Jean-Michel Gallone

Christian Bonnin

Sébastien Geiger

Patrick Guterl

Jérôme Hosselet

Eric Kieffer

Chaker Maazouzi

Sylviane Molinet

Jérôme Pansanel

Marc Richer

Benoit Speckel

Jean-Pierre Froberger

Laurent Gross

Christophe Helfer

Christian Illinger

Vincent Legoll

Emmanuel Medernach

Cédric Muller

Yannick Patois

Nicolas Rudolf

Fabrice Varrier

## Missions et activités



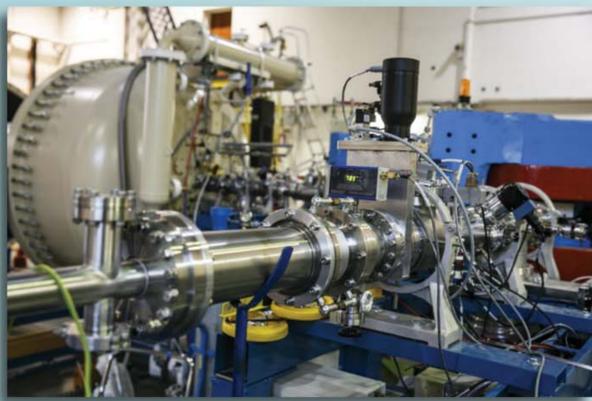
- Mise en place et suivi des infrastructures informatiques du laboratoire.
- Étude et conception de systèmes embarqués temps réel (émittance-mètre, banc de test injecteur pour Spiral2, ...)
- Gestion des cartes d'acquisition numériques TNT (Traitement Numérique du Tracking)
- Acquisition de données et prétraitement pour le Bio-logging
- Étude et conception, en collaboration avec le CERN, d'un prototype de DAQ destiné à assurer l'acquisition des données de CMS après l'upgrade phase 2 du détecteur (2024)
- Optimisation d'algorithmes de reconstruction d'images médicales pour le petit animal sur carte graphique.
- Méthodologie pour l'extraction d'information à partir d'images du petit animal
- Service de stockage virtualisé et de Cloud Computing IaaS
- Accompagnement des utilisateurs pour le calcul scientifique
- Soutien pour les groupes de Recherche

# IPN SII

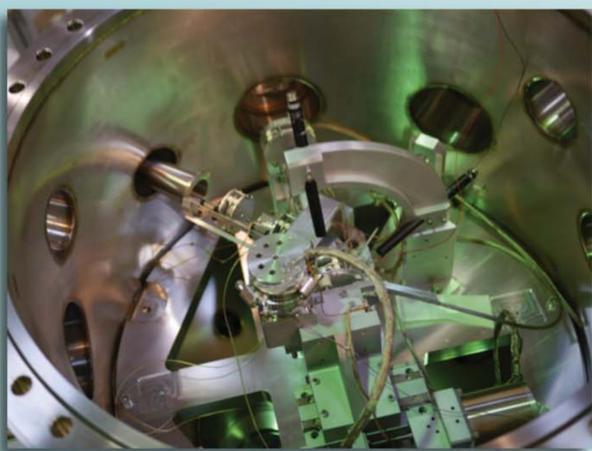
Institut de Physique  
Nucléaire d'Orsay

- Acquisition de données : NARVAL, DCOD
- Analyse de données : Root, GEANT4
- Calcul numérique : Grille de calcul, GPU
- Réseau et stockage : CEPH
- Contrôle et commande d'accélérateurs : ALTO, ANDROMEDE
- Développement de pilotes et d'interfaces pour cartes électroniques d'acquisition : Comet, Wavcatcher, Faster

STOCKAGE  
RÉSEAU  
ACQUISITION  
DÉVELOPPEMENT



© Kane NGUYEN-KIM

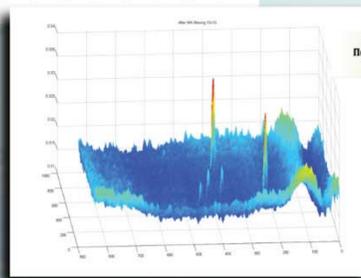
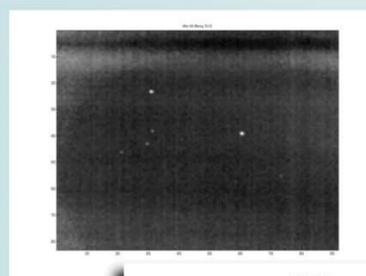


© Yann Aubert

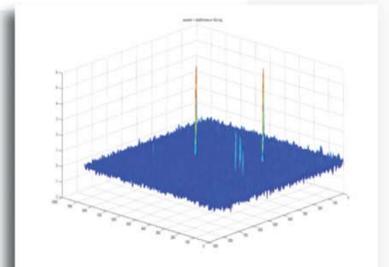


© Kane NGUYEN-KIM

ACCÉLÉRATEURS



$$\Pi_{\zeta^2}^{\chi} \left[ \ker(x,y) - \frac{1}{\zeta^2} \iint_{-\zeta/2}^{+\zeta/2} \ker(x,y) dx dy \right]$$



Sylvain ROUSSEAU

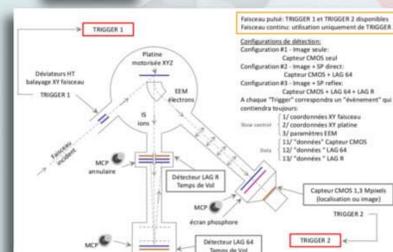
TRAITEMENT DE DONNÉES



Aperture	Position X (µm)	Position Y (µm)	Size
1	-4.1338	-4.6121	800
2	-2.2337	-4.6122	600
3	-3.2096	-4.6033	400
4	1.5485	-4.7284	400
5	3.5168	-4.7284	400
6	-5.5018	-4.7284	200
7	-4.4338	-2.2121	200
8	-2.4338	-2.3122	200



Jean-Louis COACOLO



Kane NGUYEN-KIM

SYSTÈMES  
& RÉSEAUX

ACQUISITION DE DONNÉES

# LAL INFORMATIQUE



Bruno Macoyer LAL Orsay 2016



Journées informatiques

## Exploitation

Ressources LAL, Grille (GRIF), Cloud@VD, CEPH, OpenStack, Plateforme WP, 500 postes de travail (Windows, Mac, Linux)



## Cyclone Développement fédération de clouds (authentification, réseau, ...)

**LSST** : nouvelles approches pour l'analyse distribuée (Spark)

**PSPA** : Plateforme de Simulation en Physique des Accélérateurs

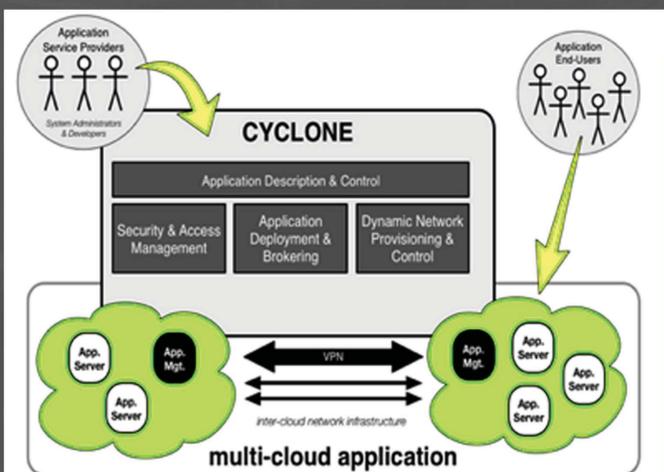
**AIDA 2020** : Software performance, Parallélisme

**ATLAS/LHC** : Event Index Database, Conditions Database

**ThomX** : Contrôle Commande (Tango)

**Advanced Virgo** : Contrôle Commande (Tango)

**XFEL** : Gestion du conditionnement des coupleurs



Cyclone

# Laboratoire d'Annecy-le-vieux de Physique des Particules

## Qu'est-ce que le LAPP ?

Composé d'environ 150 personnes, le LAPP fête en 2016 ses 40 ans d'existence. Il héberge dans ses locaux un laboratoire de physique théorique : le LAPTH (~30 personnes).

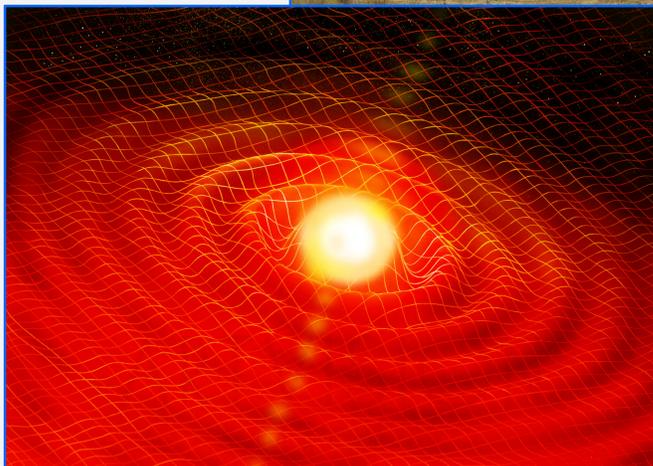
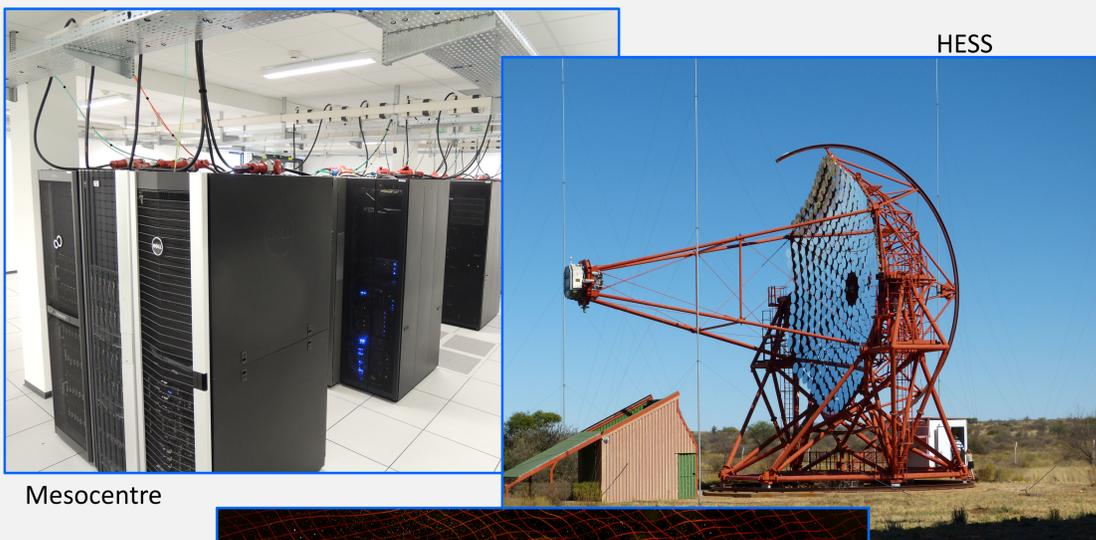
Le laboratoire est organisé autour de trois thématiques de recherches principales : Physique sur accélérateur (ATLAS, LHCb), Astrophysique (HESS, CTA, VIRGO, AMS) et Neutrino (SUPERNEMO, STEREO, WA105)

Quatre services sont en soutien à la recherche : administration, électronique, informatique et mécanique.

Le LAPP est l'UMR 5814, Unité Mixte de Recherche du CNRS et de l'Université de Savoie. Le LAPP opère le mesocentre de calcul et de stockage de l'Université.

## Les objectifs scientifiques

Les travaux menés au LAPP ont pour but l'étude de la physique des particules élémentaires et de leurs interactions fondamentales, ainsi que l'exploration des connexions entre l'infiniment petit et l'infiniment grand.



Ondes Gravitationnelles

## Le service informatique

**Responsable** : Eric FEDE

ASR:

Muriel GOUGEROT, Monique COTTIN, Sylvain GARRIGUES, Frédéric GIRAULT, Philippe SERAPHIN, Moha AHBAR(LAPTH), Mathieu GAUTHIER-LAFAYE(LAPTH)

DEV:

Pierre AUBERT, Cécile BARBIER, Fatih BELLACHIA, Thierry BOUEDO, Frédérique CHOLLET, Sabine ELLES, Jean JACQUEMIER, Thierry LE FLOUR, Sophie LIEUNARD, Alain MASSEROT, Nadine NEYROUD, Emmanuel PACAUD, Jean-Luc PANAZOL

## Missions et activités

Les deux missions essentielles du service informatique sont :

- La mise en œuvre et la maintenance des outils de travail informatiques systèmes et réseaux.

- Gestion des postes de travail.
- Administration des serveurs, du réseau et de tous les équipements informatiques.
- Support aux utilisateurs.
- Opérer le noeud de grille Tier2 qui est aussi Mesocentre de l'Université de Savoie

- Le soutien aux expériences dans des phases de type acquisition de données, contrôle commande des détecteurs ou simulation, production et analyse de données.

- Développement des applications dans le domaine de l'acquisition et du traitement en ligne des données.
- Développements de solutions de contrôle commande.
- Soutient les phases de simulation, production et analyse de données des expériences.

<http://lapp.in2p3.fr>

# Laboratoire Leprince-Ringuet

## Le LLR

Le Laboratoire Leprince-Ringuet (LLR) est une unité mixte de recherche (UMR 7638) de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et de l'École polytechnique. Ce laboratoire est le premier né des laboratoires du centre de recherche de l'École Polytechnique. Il a été fondé en 1936 par Louis Leprince-Ringuet lors



de sa nomination au poste de professeur de l'École. Ses recherches consistaient alors en l'étude de la nature des particules secondaires produites dans les gerbes atmosphériques par les rayons cosmiques.

## La recherche

Présent dès le début du CERN, le LLR participe aujourd'hui au programme du LHC (que se soit en collisions de protons ou en collisions d'ions lourds) avec les expériences CMS et LHCb. Le LLR est également fortement impliqué dans le développement de nouveaux détecteurs pour un futur collisionneur  $e^+e^-$  (CALICE).

Il contribue par ailleurs à l'astronomie gamma avec la conception/réalisation d'instruments, l'exploitation/interprétation des mesures avec 2 expériences internationales (Fermi, *H.E.S.S.*) et 2 projets (HARPO, CTA). Les expériences explorant la violation de la symétrie CP sont présentes au LLR : initialement dans le secteur des quarks (BaBar) ou aujourd'hui dans celui des neutrinos (T2K, JUNO, SK).

Bien qu'ancré dans la science fondamentale, le LLR contribue à des projets plus appliqués (applications médicales), d'intérêt général (GEANT4) voire transversaux (accélération laser/plasma avec GALOP).

Ces expériences très complexes se déroulent en trois phases : conception, réalisation et exploitation. Les deux premières phases impliquent le concours de moyens techniques importants dans les domaines mécanique, électronique et informatique.



# Groupe informatique

Responsable : **Émilia Becheva**

**Arnaud Beck, Éric Beyer, Michel Beyer (CDD), Arnaud Chiron, Gilles Grasseau, Pascale Hennion, Michel Lastes, Frédéric Magniette, Miguel Rubio-Roy, Andrea Sartirana, Igor Semeniouk, Floris Thiant, Julien Tugler**

## Développement Logiciel Offline

Contributions à CMS, Calice, Galop, Harpo  
C++, Python, ROOT, Geant4

## Développement Logiciel Online

Contributions à Cms, Calice, Harpo  
IHM de contrôle-commande  
Cadrice Pyrame

## Développement HPC

R&D sur la programmation many-core  
Contributions à CMS, Hess, Galop  
Administration du Calcul, des Données  
Grille : ~200 machines, 1 Po & 3000 cœurs (virtuels)  
Cloud, cluster hybride (GPUs) et cluster MPI (~400 cœurs)

## Calcul

Support par tickets  
Services Exchange et Owncloud  
~20 serveurs virtuels sur 6 machines  
~35 serveurs physiques  
~ Postes utilisateurs : Windows 25 %, Linux 31 %  
MacOS 31 %, Autres 13 %

## Administration des Systèmes et Réseaux



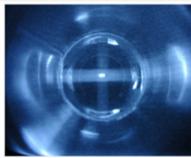
# Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen

## Qu'est-ce que le LPC ?

> Depuis 60 ans, le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen se consacre essentiellement à la recherche fondamentale dans le domaine de la physique subatomique. Depuis quelques années, le laboratoire conduit aussi des recherches à caractère interdisciplinaire dans le domaine de l'aval du cycle électronucléaire et dans celui de l'hadronthérapie.

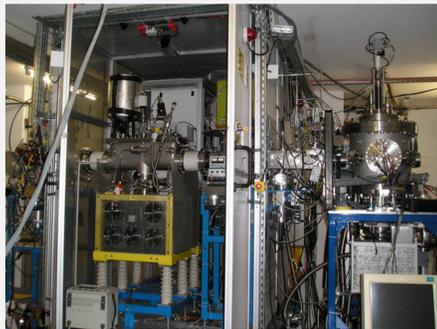
> Le laboratoire est organisé autour de six équipes de recherche:

- Applications Industrielles et Médicales
- Aval du Cycle Electronucléaire
- Dynamique et Thermodynamique Nucléaire
- Interactions Fondamentales et Nature du Neutrino
- Physique Théorique et Phénoménologie
- Structure Nucléaire (groupe "Exotique")



> Cinq services techniques les assistent:

- Administration
- Bureau d'Etudes et Mécanique
- Electronique et Microélectronique
- Informatique
- Instrumentation



> Le LPC est une Unité Mixte de Recherche (6634) dépendant de trois tutelles:

- CNRS/IN2P3
- ENSICAEN (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen)
- UCBN(Université de Caen Basse-Normandie)

> Situé sur le Campus 2 de l'Université de Caen (Campus Côte de Nacre), le laboratoire compte un effectif de 84 personnes (11 chercheurs, 17 enseignants-chercheurs, 38 ingénieurs, techniciens et administratifs, et 18 doctorants, post-doctorants et chercheurs associés).

## L'équipe informatique

**Responsable:** David ZWOLINSKI

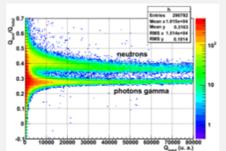
Administration,  
Système et Réseau:  
Yoann KERMORVANT  
Thierry LAUNAY  
Laurent NOBLET  
David ZWOLINSKI

Développement:  
Thierry CHAVENTRE  
Jean HOMMET  
Jérôme POINCHEVAL  
Documentation,  
Communication & Web:  
Sandrine GUESNON  
Mathieu GRIVES

## Missions et activités

### Gestion des ressources informatiques

- > Assurer le fonctionnement, la maintenance et l'évolution des infrastructures du laboratoire:
  - Administration et maintenance des serveurs: données, calcul, centraux (Windows et Linux), messagerie, web ...
  - Gestion du réseau local et des accès distants
  - Mise en oeuvre d'une politique de sécurité informatique
  - Suivi des postes de travail
  - Suivi des logiciels de bureautique, calcul, CAO, PAO, etc ...
  - Gestion des sauvegardes
  - Assistance aux utilisateurs
  - Gestion de la visioconférence



### Développement logiciel

- > Assurer les développements d'applications spécifiques pour le traitement et l'analyse de données des expériences de physique (nEDM, SPIRAL II, NFS, ARCHADE, etc ...):
  - FASTER: système d'acquisition numérique complet (électronique et logiciel) pour expériences de petite et moyenne taille (qq 10 à 100 voies)
  - RHB: logiciel d'analyse de données en ligne développé en langage ROOT (CERN) et adaptable aux DAQ (DAS, GANDALF, FASTER)
  - PMRT: Plate-forme de Modélisation en Radio-Thérapie pour prédire, comparer et optimiser les traitements et leurs résultats
- > Activité réseau métier connexe: animation du réseau normandev affilié à DEVLOG



<http://normandev.cnrs.fr/>



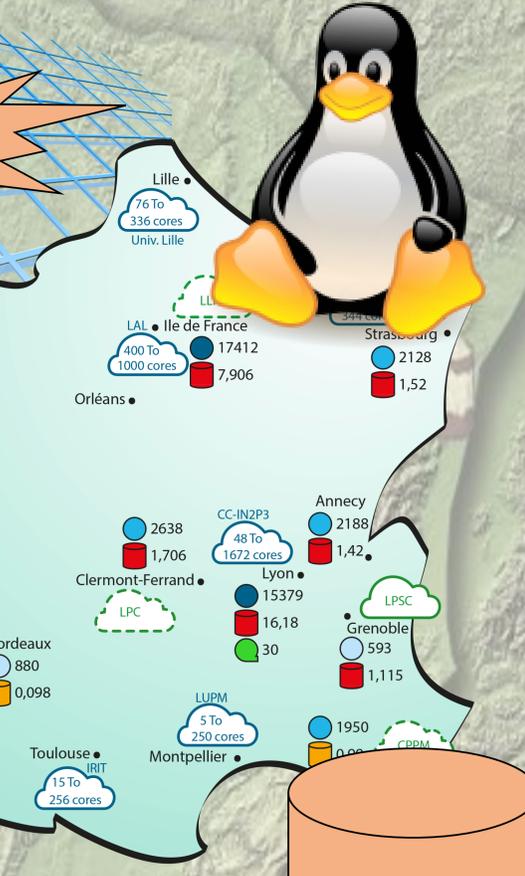
**ATLAS / ALICE / LHCb**

**Calcul**  
 5 baies = 2500 cœurs (unité hep06 afin de normaliser la puissance offerte) (16000)  
 3 CreamCE (Machines qui reçoivent les jobs)

**Stockage**  
 5 baies = 1,6 Po  
 250 To pour Alice, le reste pour Atlas  
 Plusieurs protocoles d'accès aux données : Gsiftp, Rfioid, Xrootd, Webdav)



**GRILLE ET CLOUD**



**OPENSTACK**

**PROJET AUDACE**

Traitement d'image



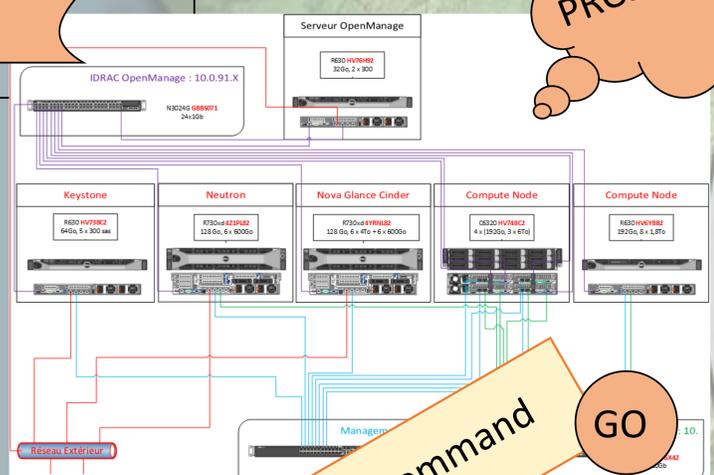
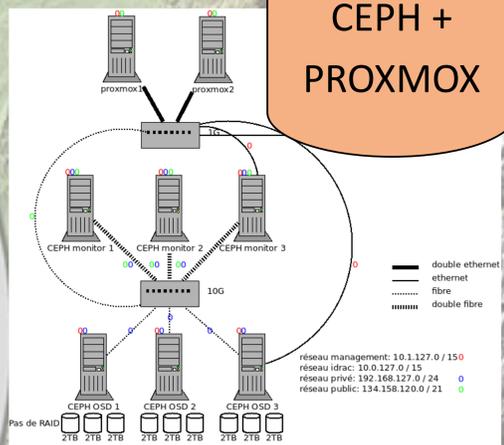
**GEANT4  
 ROOT  
 IMARIS  
 IMAGEJ**

Logical CPU  
 > 10 000  
 1 000 < 10 000  
 < 1 000

Disk PB    Tape PB  
 > 1        > 1  
 < 1        < 1

Cloud OpenStack  
 Production  
 Pre-production  
 Planned

**CEPH + PROXMOX**

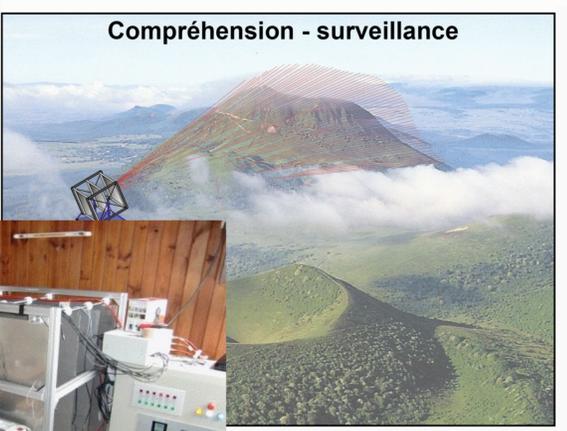


**Control command**

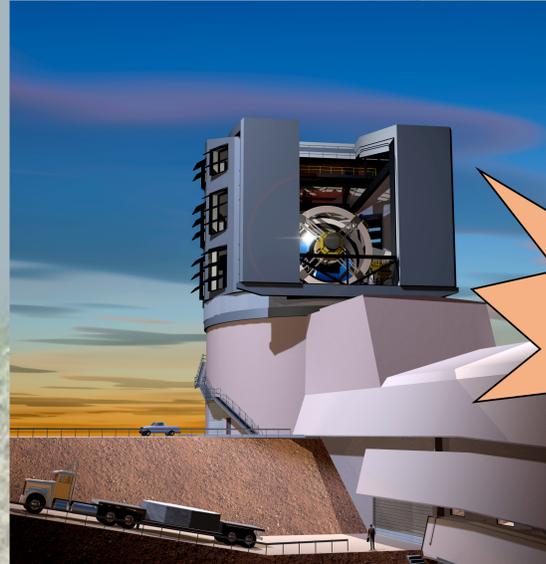
**GO**

**DAQ**  
 Base de données sql

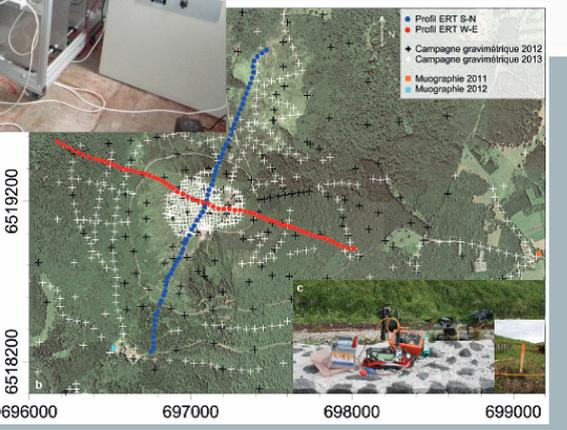
**TOMUVOL**



**LSST**



**QSERV  
 DOCKER**



# Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies

## Qu'est-ce que le LPNHE ?

Le **Laboratoire de Physique Nucléaire et des Hautes Energies (LPNHE)** est constitué d'environ 150 personnes. Il comprend une douzaine de groupes de recherche, 3 services techniques (informatique, électronique, mécanique), et 2 services supports (administration, services généraux).

Le **LPNHE** est une unité Mixte de Recherche du **CNRS**, de l'**Université Pierre et Marie Curie**, de l'**Université Denis Diderot** et se situe sur le Campus Jussieu à Paris.



## Les objectifs scientifiques

Les groupes de recherche s'articulent en 4 grandes thématiques

- Masses et Interactions fondamentales :
  - **DO** auprès du Tevatron à Fermilab,
  - **ATLAS** auprès du Large Hadron Collider au CERN,
  - **ILD Calice**.
- Asymétrie Matière Antimatière :
  - **LHCb** au CERN,
  - **T2K** au Japon, **NA61**, **WA105**,
  - **COMET**, **PMPP** Phénoménologie et Modélisation en Physique des Particules.
- Nature et Origine du Rayonnement Cosmique de Hautes Energies :
  - **AUGER** en Argentine,
  - **HESS** en Namibie,
  - **CTA**.
- Matière Noire et Energie Noire :
  - **LSST**, **SSP**, **WtG (SNLS, SNF)**,
  - **EUCLID**,
  - **DESI**, **eBoss**,
  - **DAMIC**.

## L'équipe informatique



**Responsable :** François Legrand  
**Adjoint :** Patricia Warin-Charpentier  
**Equipe :**  
 Thomas Audo                      Olivier Dadoun  
 Louis Gromb                      Trung Ho  
 Victor Mendoza                  Eduardo Sepulveda  
 Diego Terront                      Vincent Voisin

## Missions et activités

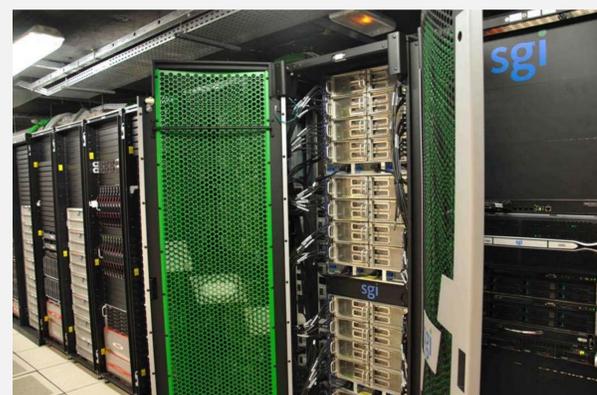
Bon fonctionnement des systèmes d'information : réseau, serveurs (généralistes ou affectés aux groupes et services), stockage des données, services d'impression, services web, ...

Assistance aux utilisateurs (200 postes de travail et plus de 150 portables Linux, Windows et Mac).

40 serveurs physiques et 30 serveurs virtuels.  
 Capacité de stockage (hors grille de calcul) proche de 400 To (stockage centralisé : GPFS, NETAPP et disques attachés à des serveurs de calcul).

Développement dans les équipes projets : systèmes d'acquisition, interfaces et bases de données.

Implication dans la gestion et le déploiement de GRIF, la grille de calcul d'Île de France. 294 CPU (3176 jobs) et 1,9 Po utile de disque.





**Deux missions principales** pour répondre aux besoins d'environ 200 utilisateurs :

- Exploitation des infrastructures informatiques du laboratoire :
  - ✓ Réseaux, serveurs de données, serveurs de calcul et nœud Tier-2 de grille de calcul LCG
  - ✓ Exploitation quotidienne d'un parc de ~ 500 machines, conseil et assistance aux utilisateurs
- Conception, développement et exploitation de systèmes informatisés au bénéfice des projets du LPSC (thématiques du laboratoire : « Des particules aux noyaux », « Astroparticules, cosmologie et neutrino », « Pôle accélérateur et sources d'ions, Plasmas » et « Physique pour l'énergie et la santé »)

## L'équipe informatique

### Responsable du Service informatique

**Frédéric MELOT**



### Développements d'applications

**Catherine BISCARAT**

- Grilles de calcul, collaboration CIMENT
- Administration du Site Tier-2 du LPSC
- Responsable technique de LCG-France

**Guillaume DARGAUD**

- Acquisition de données, contrôle commande et temps réel

**Thierry DESCOMBES**

- Acquisition de données et contrôle commande

**Jérôme FULACHIER, Fabian LAMBERT et Jérôme ODIER**

- Projet AMI (ATLAS Metadata Interfaces), framework orienté « méta-données » utilisé par :

- Dataset Discovery : recherche de dataset
- AMI-Tags : gestion de paramètres de configuration
- TagCollector : gestion de la politique de développement du logiciel d'analyse d'ATLAS

Coordinateur technique : Fabian Lambert



### Administration systèmes et réseaux

**Christine GONDRAND**

- Responsable technique du Tier-2 du LPSC
- Administration des serveurs Linux

**Pascal MEYRAND**

- Responsable réseau / Administration Linux
- Achats et installation de matériels

**Joseph PIARULLI**

- Administration Windows (serveurs et PC)
- Achats et gestion des licences

**Yann CHAUVIN** (apprenti)

- Administrateur Mac
- Gestion Nagios



### Organisation interne du service

- Réunion mensuelle du service
- Réunion d'exploitation hebdomadaire pour les ASR
- *Stand-up meeting* hebdomadaire pour les développeurs
- Réunion mensuelle « Ressources de calcul »



### Notre salle informatique

- 8 racks de 42U
- calcul ~ 1200 cœurs HT
- stockage ~ 2 Po
- Cœur de réseau à 10 Gb
- 2 cluster ESX VMWARE
- Refroidissement 85% du temps par free-cooling à air direct

### Projets long terme et collaborations

- Tier-2 pour LCG (VO : ATLAS, ALICE, France Grilles, ...)
- AMI (ATLAS Metadata Interface) Framework
- SUMMER : stockage mutualisé avec l'Université Grenoble Alpes
- Mésocentre CIMENT
- Hébergement pour l'Equipex Bedofih (données financières)



### Nouveauté 2016 : 1<sup>ère</sup> salle française de remote shift pour Auger

- Diminuer les coûts de shift en réduisant les voyages en Argentine
- Accessible aux membres de la collaboration des autres labs

### Perspectives

- Cœur de réseau à 100Gbits
- IPv6
- Plus grande implication dans LSST

### Relations avec les groupes, projets du LPSC

- Comité Technique Informatique
- Cafés informatiques
- Assemblée générale annuelle des utilisateurs

Adeptes de la réalité augmentée



Flashez-moi !



## Le service Informatique

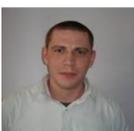
Responsable : Nicolas CLEMENTIN  
Ingénieurs : Luisa Arrabito, Stéphane Nou, Michele Sanguillon, Samuel Viscapi, Claude Zurbach



Luisa



Claude



Stéphane



Michèle



Samuel



Nicolas

## Quelles sont ses missions ?

Assurer la mise en place et le suivi des infrastructures informatiques du laboratoire.

Mener des projets de développement pour des expériences dans les domaines des astroparticules et de la physique stellaire (HESS, CTA, GAIA, SVOM)

Participer au développement d'outils d'accès à des ressources distribuées : DIRAC, Observatoire Virtuel

Conceptualiser les modèles d'interopérabilité pour la communauté Astrophysique : Provenance

Maintenir et suivre la partie du système repartit de production de simulations massives installée au Centre de Calcul de l'IN2P3, pour la collaboration internationale Fermi.

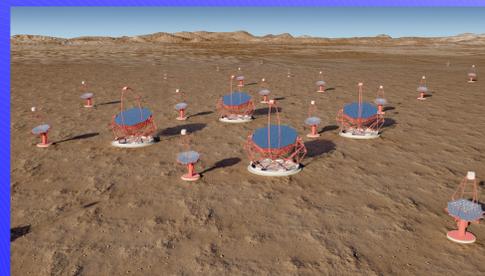
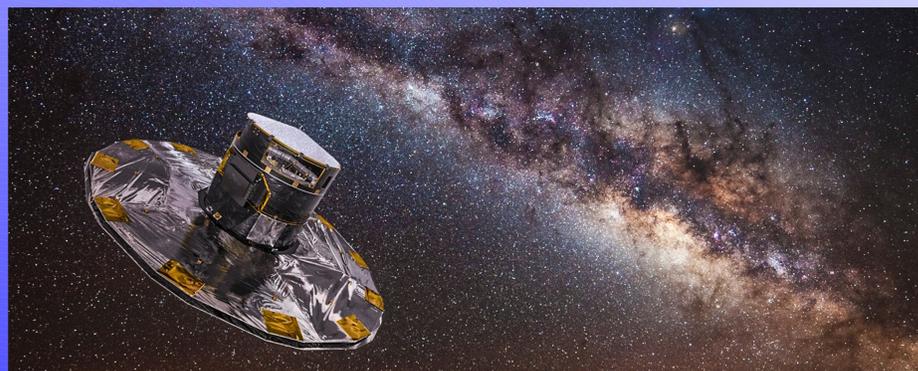
Participer au Groupement d'Intérêts Scientifiques France Grilles sous la forme de ressources de calcul et de stockage mises à la disposition de la communauté

Offrir aux membres du labex Ocevu des ressources cloud IAAS.

Assurer la correspondance locale des projets Européens.

Mettre en oeuvre la politique de sécurité du système d'information.

Participer à des actions de diffusions des savoirs sous la forme de séminaires internes ou d'intervention dans le cadre de coopérations internationales



## Un mot du laboratoire

Le LUPM, créé le 1er janvier 2011, est issu de la fusion de deux laboratoires. Il réunit l'ensemble des membres du Groupe de Recherche en Astronomie et Astrophysique du Languedoc (GRAAL) et une partie des membres du Laboratoire de Physique Théorique et Astroparticules (LPTA). Il compte 60 personnes.

Le laboratoire est organisé autour de trois équipes de recherche :

- Astrophysique Stellaire (AS),
- Expériences et Modélisations en Astroparticules (EMA),
- Interactions Fondamentales, Astroparticules et Cosmologie (IFAC)

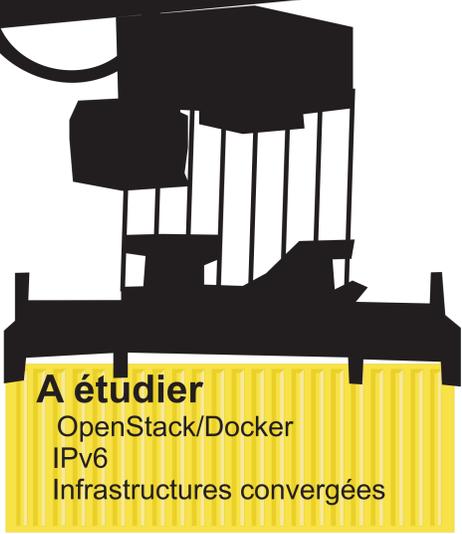
Directeur : Denis Puy

Directeurs adjoints : Agnes Lèbre, George Vasileiadis

Responsable Technique : Michele Sanguillon



# Une vision "Dock" des ressources du service informatique



## A étudier

OpenStack/Docker  
IPv6  
Infrastructures convergées

faut pas le charger trop ...  
ça va couler !!



Infra	Outils	Services
<b>Salles machines</b> Surface : 80 m2, Onduleurs : 120+60 KVA GE : 165KVA Clim : 60+70 KW	<b>Virtualisation</b> VMware vSphere5 Stockage SAN et NFS Sauvegarde Acronis vmProtect	Calcul scientifique Stockage (NFS, CIFS) Tier2-LCG (VO Alice) Cluster d'analyse (SAF)
<b>Réseau</b> Backbone/Renater : 10Gbits Switchs 1/10Gbits : cisco, dell WiFi : 802,11ac Aruba (HP)	<b>Monitoring</b> Nagios, Syslog-NG, EcoFarme APC Environment Monitor Transmetteur téléphonique	Messagerie (IMAP, webmail) Hébergement Web, Impression, TSE, NX phpMyResa, RevProxy,
<b>Serveurs</b> Calcul : ferme locale 200 cores Tier2 400 cores, SAF 108 cores Interactifs : 2 serveurs (dell) Virtualisation : 4 serveurs vSphere	<b>Assistance utilisateurs</b> Request-tracker Intranet (doc, FAQ) Formations, séminaires	VPN, Accueil visiteurs, Agendas partagés, FileZ Gestion des postes de travail Logiciels (bureautiques, CAO, scientifiques, etc.)
<b>Stockage</b> NetApp, EMC 200To (SAN, NAS) Tier2 : Dell, Alinéos 1,5Po (EOS) SAF : Dell, 26To	<b>Déploiement/Mise à jour</b> WSUS + validation WISE, GPO, GLPI, Ghost Foreman/Puppet	<b>Collaboration</b>
<b>Postes de travail</b> PC Fixe : 150 (Win, Linux) Portables : 200 (Win, Linux, Mac)	<b>Authentification</b> Active Directory/Kerberos Radius, VMPS (VLAN/Prises) Visitnet, Portail captif Aruba (WiFi)	Réseau régional Cargo Informaticiens 44, Ri3 Groupes travail AD, Sécurité PSSI CNRS, Alice TaskForce WLCG Benchmark
<b>Sauvegarde</b> Netapp SnapVault BackupPC Acronis Backup for Vmware	<b>Sécurité</b> PSSI, SMSI (comité de pilotage), Fortigate, Interscan, SEP, KES Greylisting, Spamassassin Znet, Snort, OSSEC	<b>Equipage</b>
<b>Surface à louer</b> Votre pub ici	<b>Gestion Interne</b> VNC, RDP SQLInfo, GLPI TaskPro, KeePass, Elog	Khalil Chawoshi Jean-Michel Barbet Pierrick Le Corre Jean Andrianavaly Jérôme Pinot

