

Dominique Guillemaud Mueller



IN2P3

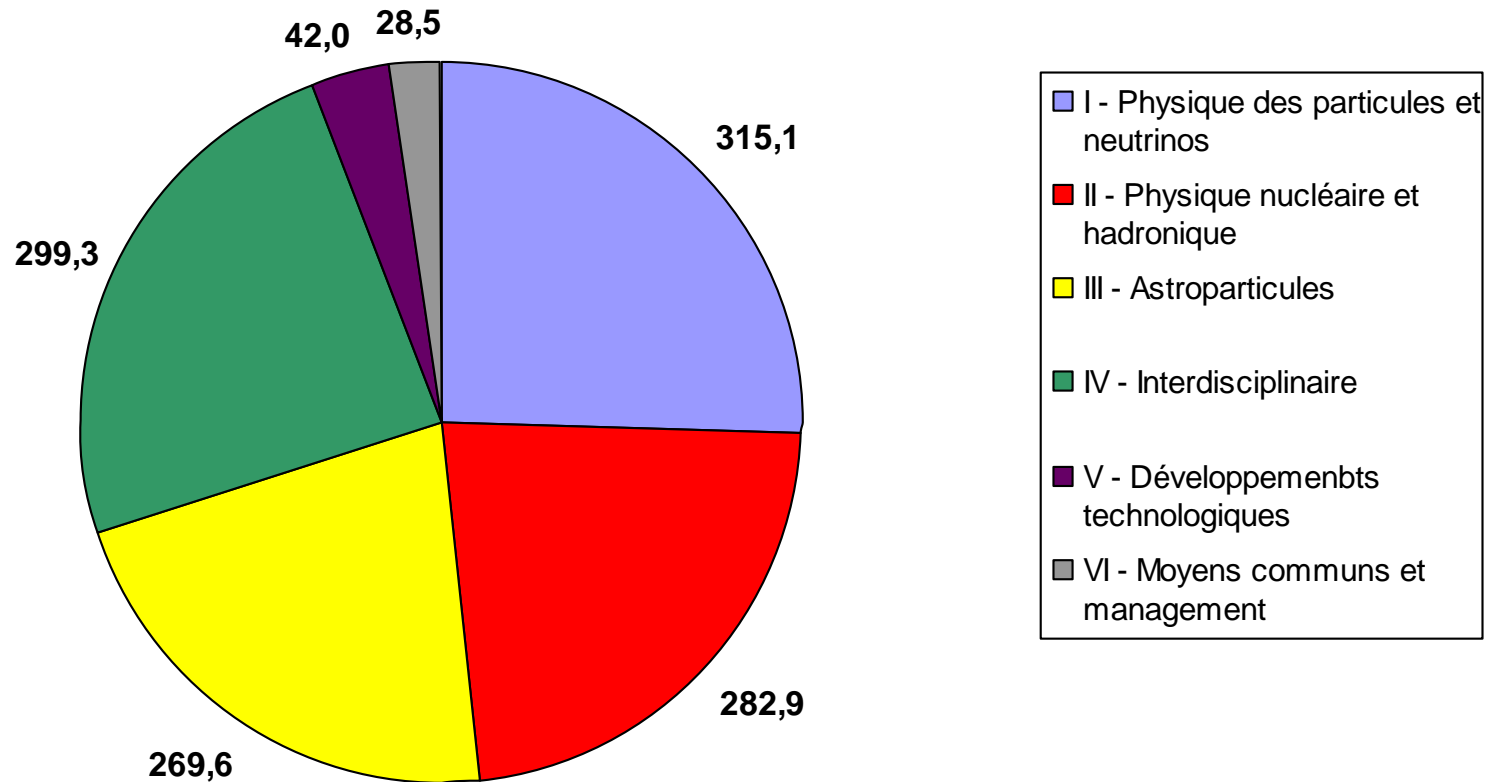
Institut national de **physique nucléaire**
et de **physique des particules**

Conseil Scientifique Institut – 5 Mai 2011

www.in2p3.fr

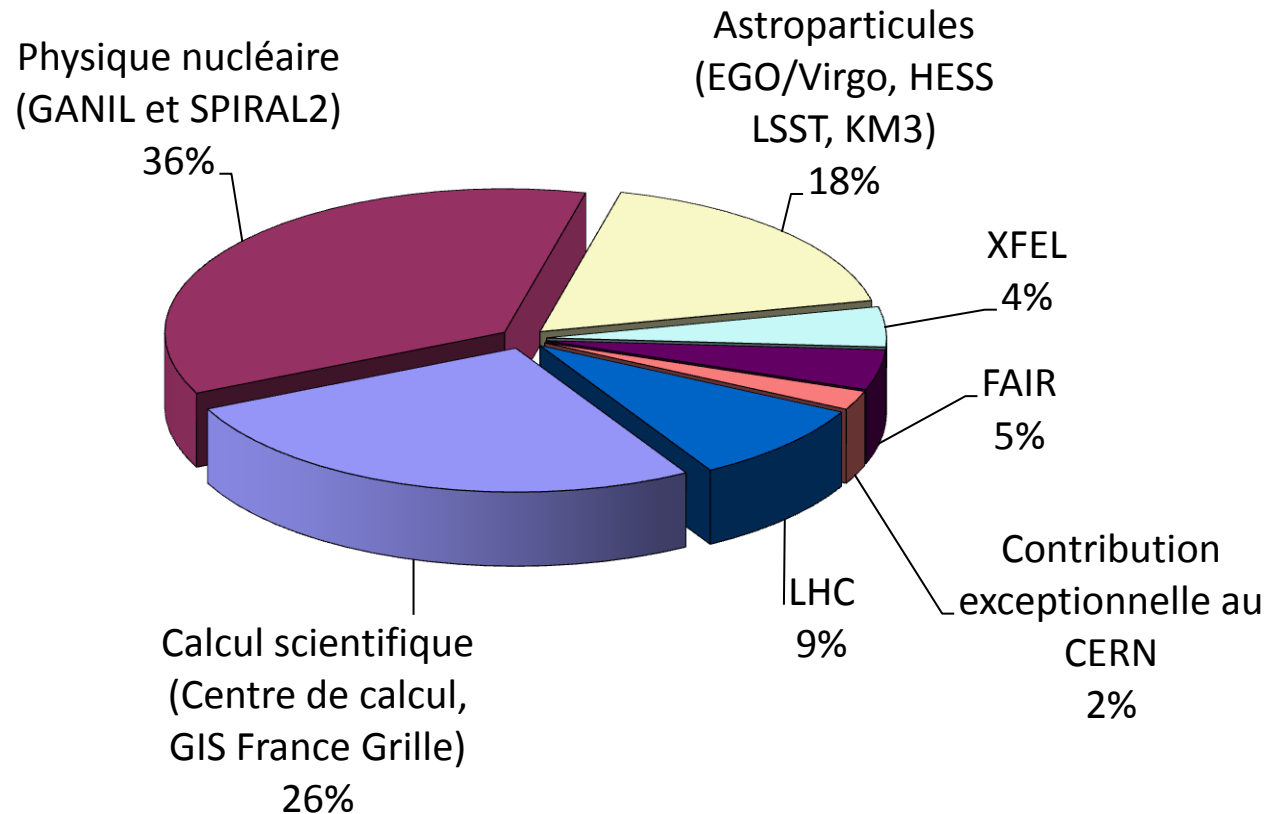
IN2P3 FTE Physicists + Postdocs +PhD

Répartition des 1237,3 ETP Chercheurs, Enseignants et Doctorants/Postdocs de l'IN2P3



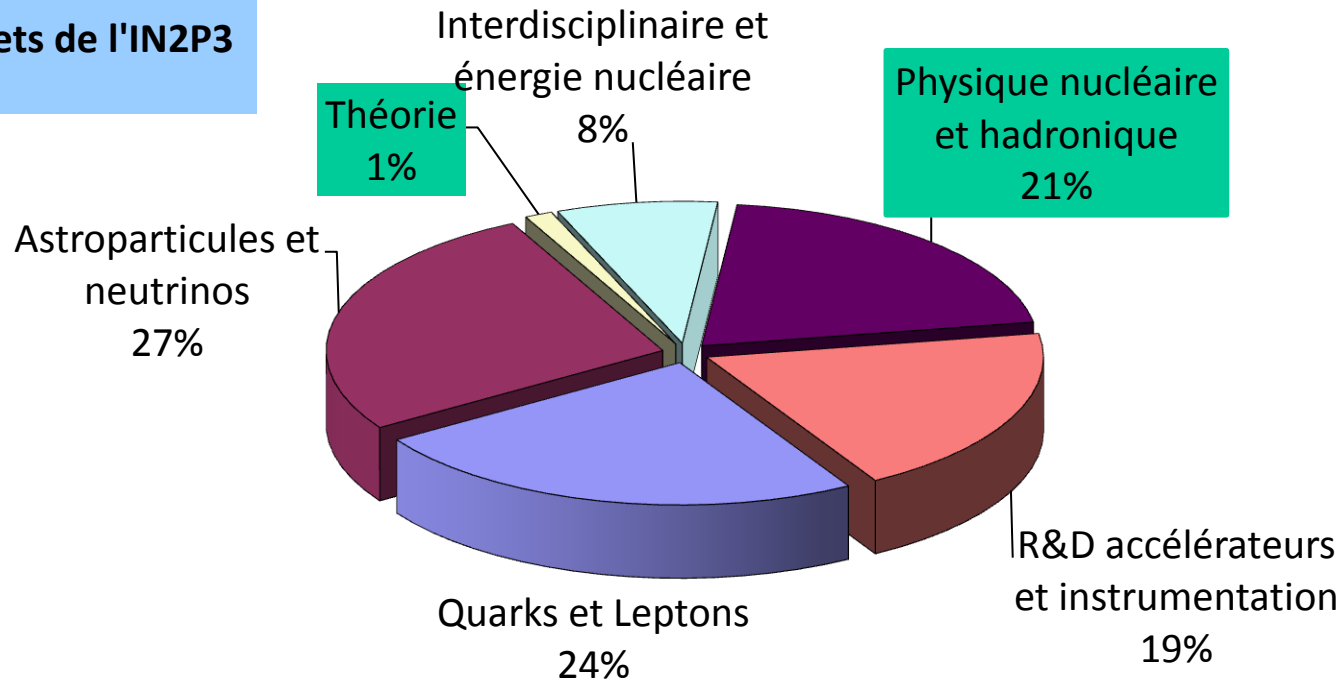
Répartition des TGIR

TGIR



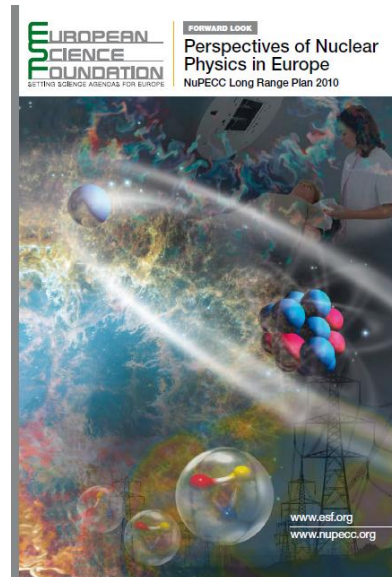
Répartition des Projets

Projets de l'IN2P3



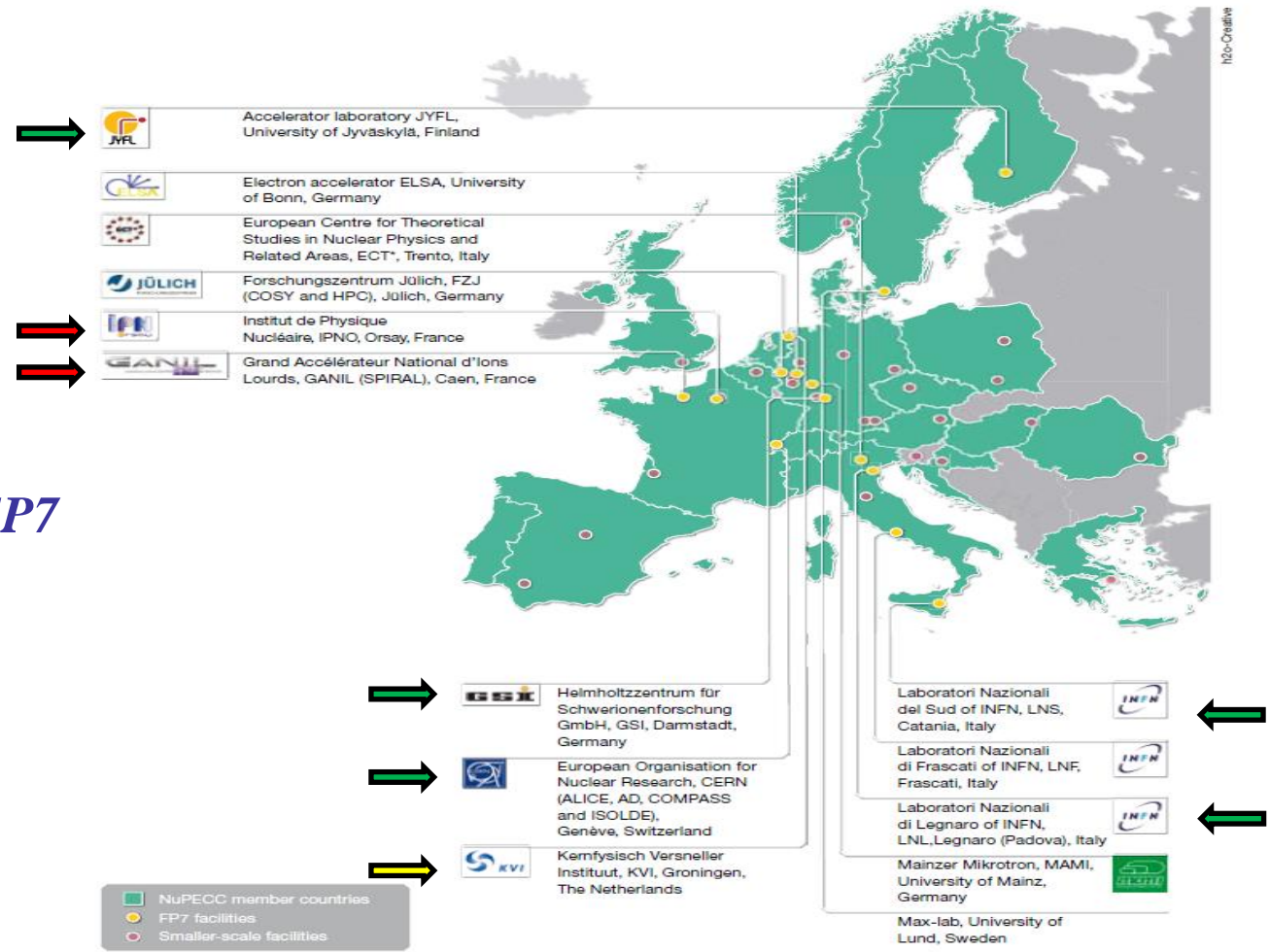
NuPECC LRP2010 Recommendations

- Complete **ESFRI** Facilities
 - **FAIR** with **PANDA**, **CBM**, **NuSTAR** and **FLAIR**
 - **SPIRAL2** at GANIL including **S3** and **DESIR**
- Complete Major **Upgrades**
 - **HIE-ISOLDE** at CERN
 - **SPES** at INFN-LNL
 - **AGATA**
- Enhance potential of **ALICE**
 - Fully develop nuclear beam programme
 - Upgrade to new kinematical regime



- Support **Theory**
 - Develop projects for advanced studies related to the experimental roadmap
 - **ECT*** in Trento
- Existing Facilities
 - Fully exploit the currently existing large scale facilities
 - Fully exploit smaller scale national and University Nuclear Physics laboratories across Europe dedicated to nuclear structure and astrophysics experiments

Infrastructures en Europe



Info-Creative

*Integrated
 Infrastructures dans FP7*
 ENSAR
 HP 2 et 3
 TNA Access
 Supported

Physique Nucléaire

Structure et Dynamique Nucléaires

Activités en cours

GANIL et SPIRAL1 : Etude de la Structure nucléaire et des Réactions
EXOGRAM, VAMOS, MUST2, TRAPS, FISSION, TPC, ACTAR-MAYA, INDRA-AZ4p, LISE, ...

AGATA@Legnaro (puis GSI et SPIRAL2)

ALTO-Tandem Physique et préparation SPIRAL2

Structure et réactions auprès d'autres Installations : Europe-USA-Japon :
ISOLDE, GSI, MSU, RIKEN, LOHENGRIN, LEGNARO, JYVASKYLA, DUBNA, GAMMA Pool, ANL, HIRF

Projet en construction

SPIRAL2 et Collaborations Internationales sur les Nouveaux Instruments
(S3, DESIR, PARIS, GASPARD, NFS, FAZIA, EXOGAM2, ACTAR)

Futur plus lointain EURISOL Seconde génération de RIB

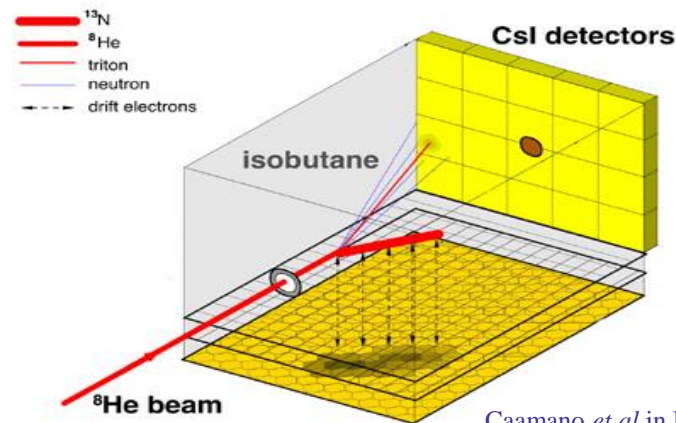
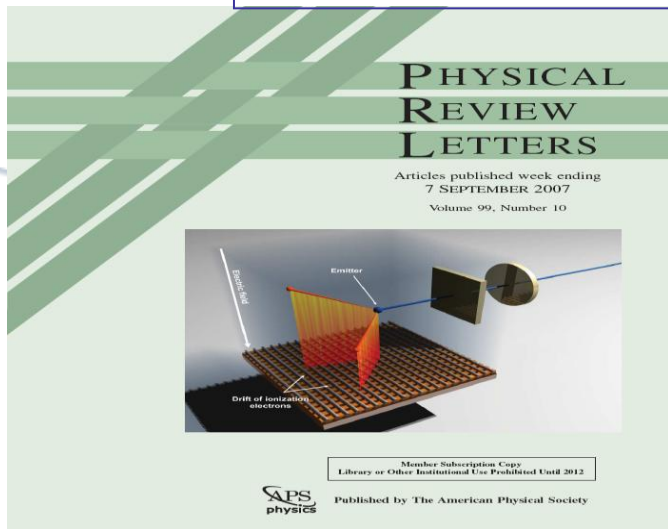
Quelques faits marquants!



IN2P3
Les deux infinis

Une nouvelle radioactivité 2p *B.Blank et al.*

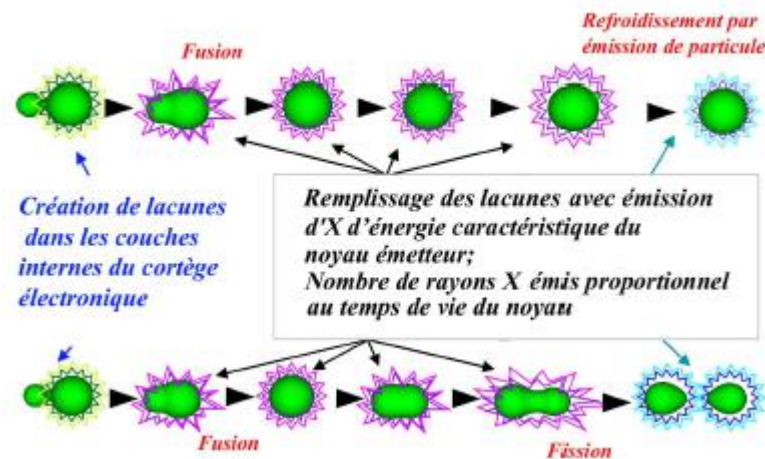
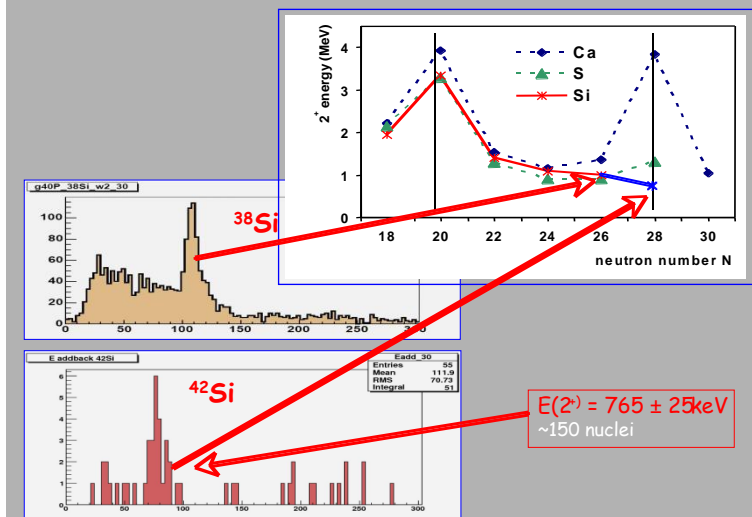
${}^7\text{H}$ « Hydrogène super lourd »



Caamano *et al* in [PRL](#)

Structure en couches en question!! *S. Grévy et al.*

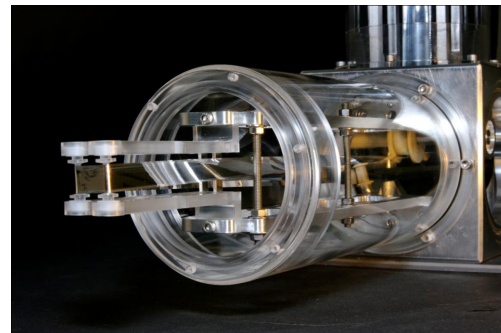
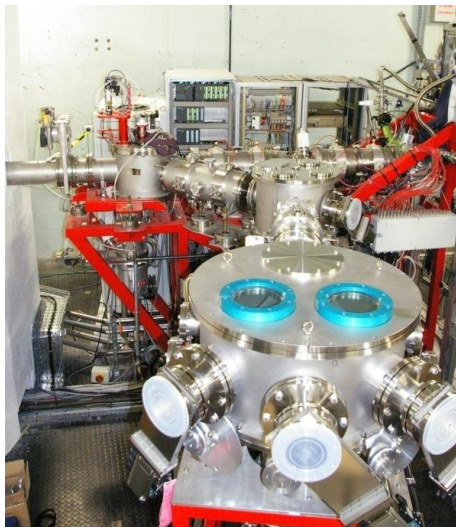
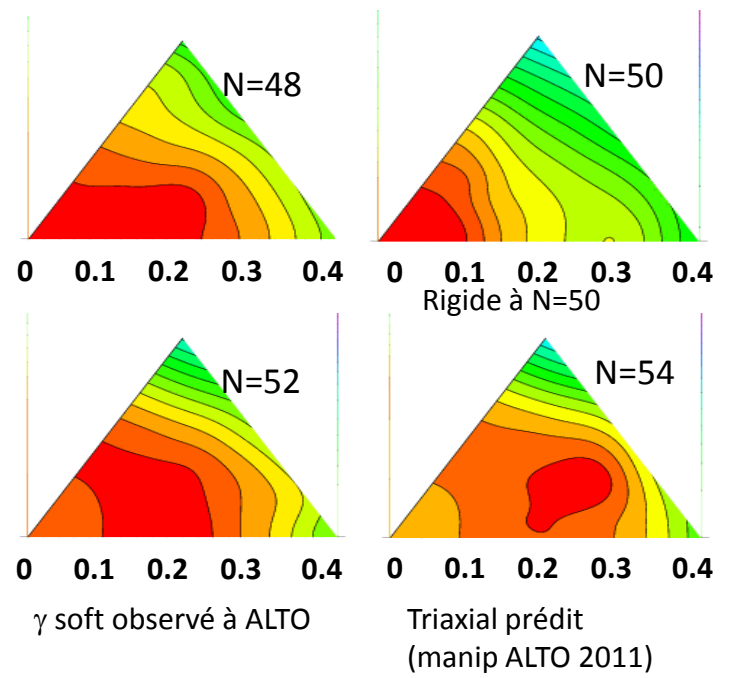
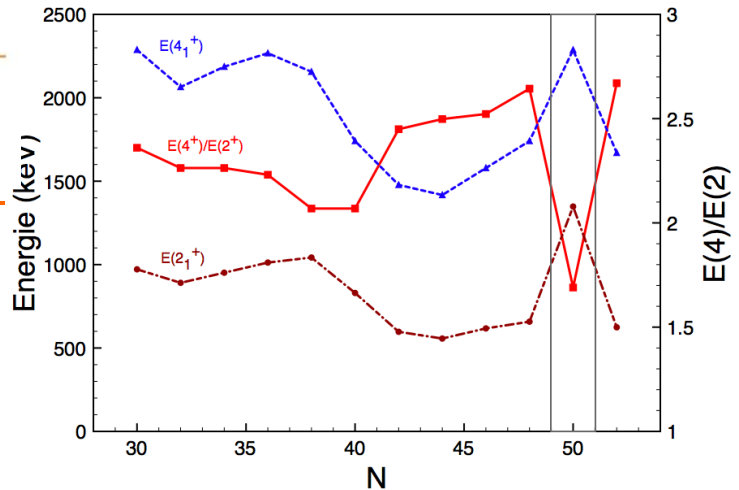
Temps de fission de noyaux super-lourds $Z=120$ *M. Morjean et al.*



Programme de R&D sur les cibles UCx pour Spiral2 et ALTO

Collaborations (**Ganil/Rennes-university/MoU**
ALTO-SPES/ENSAR)

Programme R&D sources d'ions plasma et laser
 Préparation de la physique de Spiral2 notamment spectroscopie laser



Augmentation de la collectivité pour les Ge au voisinage de 78Ni

Ganil existant

GANIL-SPIRAL1

DESIR

« Exotic » Phase2 2014

S3

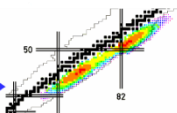
Phase1 end 2012

NFS

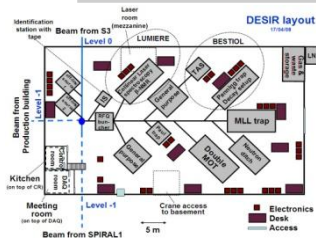
74 Letters of Intent

for the Day 1 experiments at SPIRAL2

Spiral2



DESIR - 20

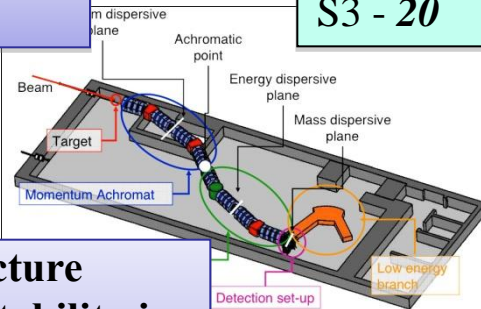


Shell structure
very far from stability in
p-rich nuclei
13 LoIs

Heavy and Super
Heavy Elements
3 LoIs

Atomic physics 1
LoI

S3 - 20



p, 2p, α
decay
3 LoIs

Shell structure
very far from stability in
n-rich nuclei
22 LoIs

Equation of State,
Role of Isospin in
nuclear reaction
4 LoIs

4 LoIs

N=Z
11 LoIs

PARIS ≥ 10
GASPARD - 13
FAZIA - 2
ACTAR - 4

Astrophysics
CNO, rp-process
9 LoIs

Astrophysics
r-process path
2 LoIs

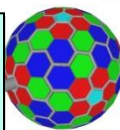
Neutrons for science
9 LoIs

AGATA/
EXOAM2 ≥ 20

GANIL DETECTORS

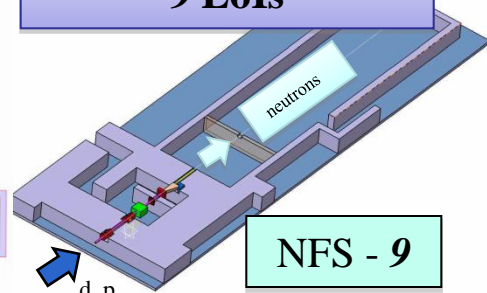
VAMOS - 12
Other Exp. Halls ≤ 20

Spins & Shapes, Collective
modes, SD, HD
8 LoIs



Haloes & Structures in the Continuum
0 LoIs

Fundamental Interactions - 2 LoIs



NFS - 9

Nouveaux détecteurs @ SPIRAL 2



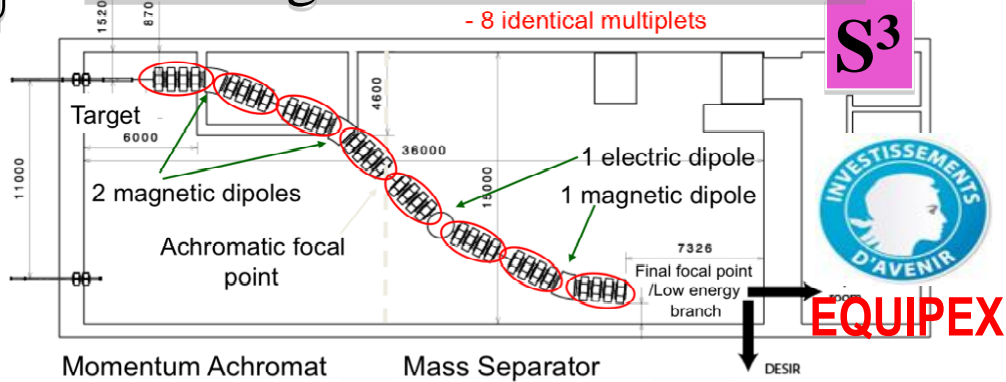
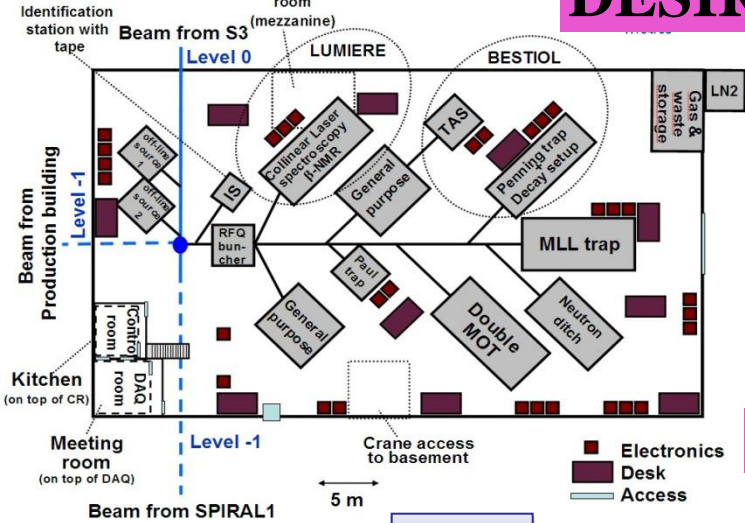
IN2P3

Laser room (mezzanine)

DESIR MoU

Steering Committee formed -> MoU

S³



ACTAR & GET

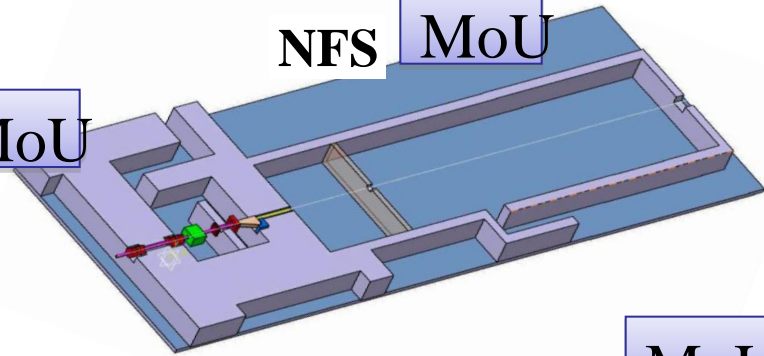
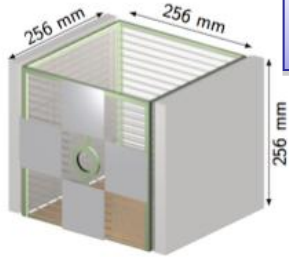
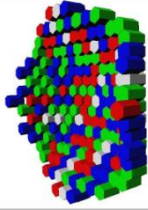
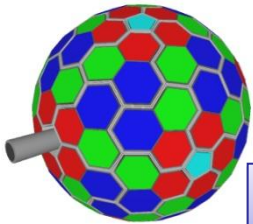
NFS MoU

AGATA

MoU

NEDA

MoU



MoU **PARIS**

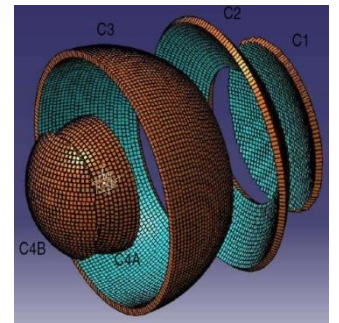
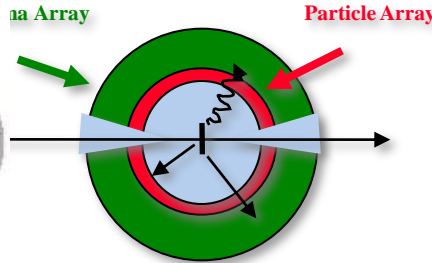
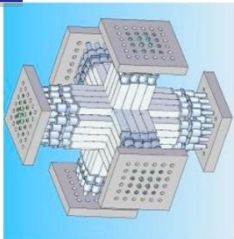
HELIOS

GASPARD

FAZIA MoU

EXOAM 2

MoU



Physique Hadronique

Collisions d'Ions Lourds

LHC ALICE,
CMS Ions Lourds

RHIC *STAR*
PHENIX

Structure du nucléon

JLAB et JLAB 12 GeV

FAIR PANDA,

GSI *HADES (effets du milieu)*

ALICE au LHC

ALICE à l'IN2P3

6 Laboratoires Principaux

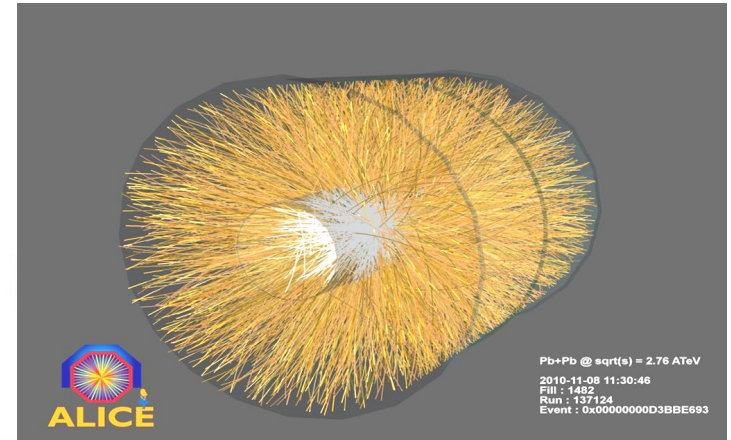
LPC-Clermont¹⁾, LPSC Grenoble²⁾,
IPN-Lyon³⁾, IPHC-Strasbourg⁴⁾,
IPN-Orsay⁵⁾, SUBATECH-Nantes⁶⁾

Contributions majeures

Calorimétrie ECAL&DCAL²⁾⁶⁾ + SSD⁴⁾⁶⁾ + Muons trigger¹⁾⁶⁾ GMS⁵⁾ tracker⁶⁾
+ Logiciels et Calcul (CC IN2P3, T2's ...) etc.

Contribution financière: 8.0% du "core" (i.e. 9.0/116 M€)

37 Permanents, 22 Post-doc & Doctorant(e)s



Responsabilités
françaises majeures
A. Baldisseri, P. Dupieux,
Y. Schutz

Implications R&D et upgrades:

Phase Ia (2013): Installation DCAL (besoins 2012-2013: 55 k€) LPSC, Subatech
Nouvelle Electronique V0 (besoin 2011-2013: 50 k€) IPN Lyon
MoU en cours de signature

Phase Ib (2017) et II (2021): R&D et construction
Tracker pixel pour spectromètre Muon (500 k€) IPNL, Subatech
Nouvelle couche interne de pixels ITS (1 M€) IPHC

Besoin R&D et Upgrade IN2P3 exprimés en 2011: 125 k€

Problème budgétaire en
2011 M&O A et B non
couverts par TGIR

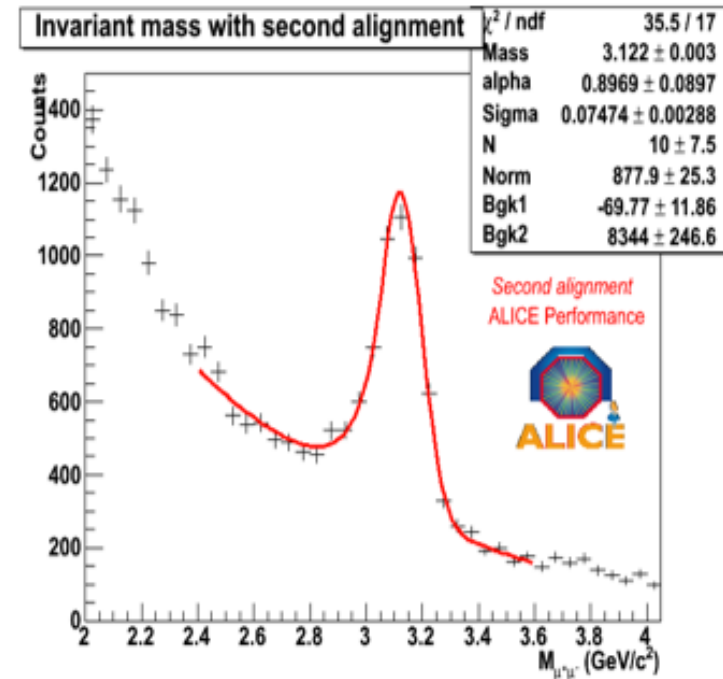
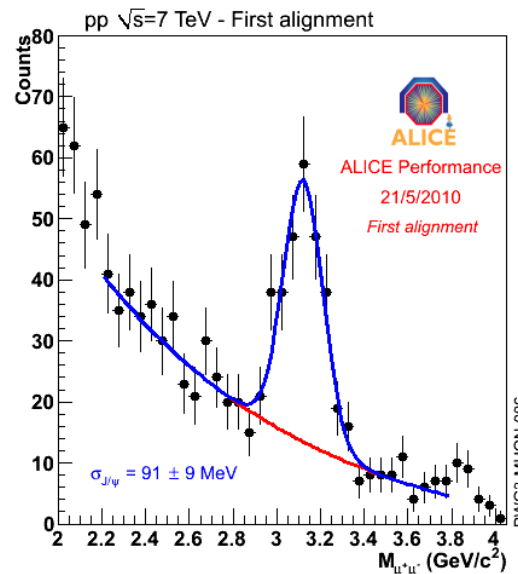
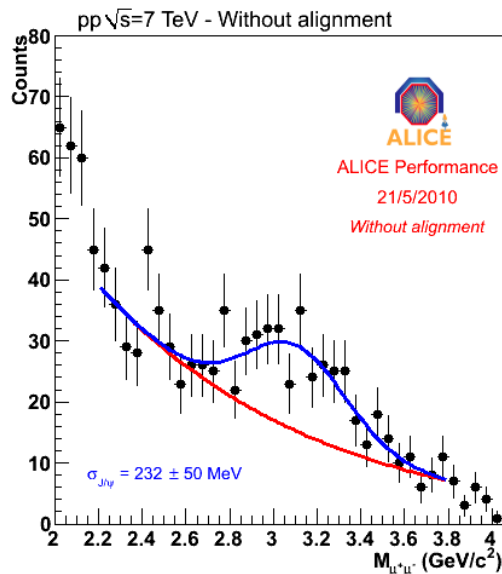
Muon spectrometer alignment

No

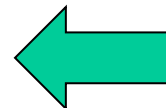
and

1st alignment

2nd alignment

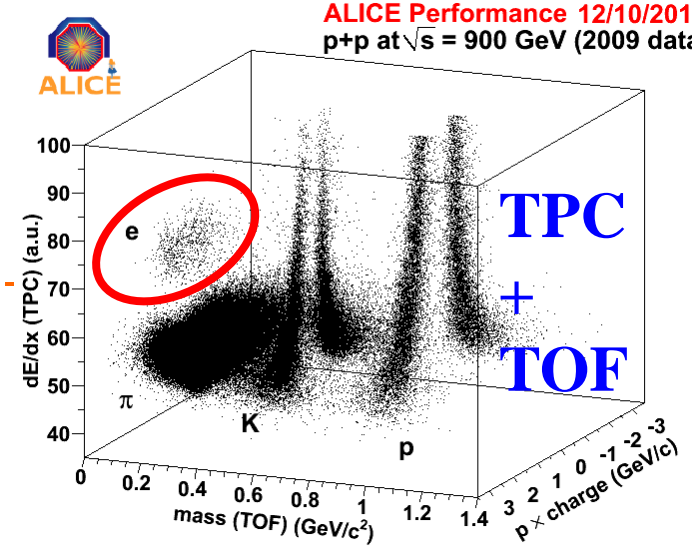
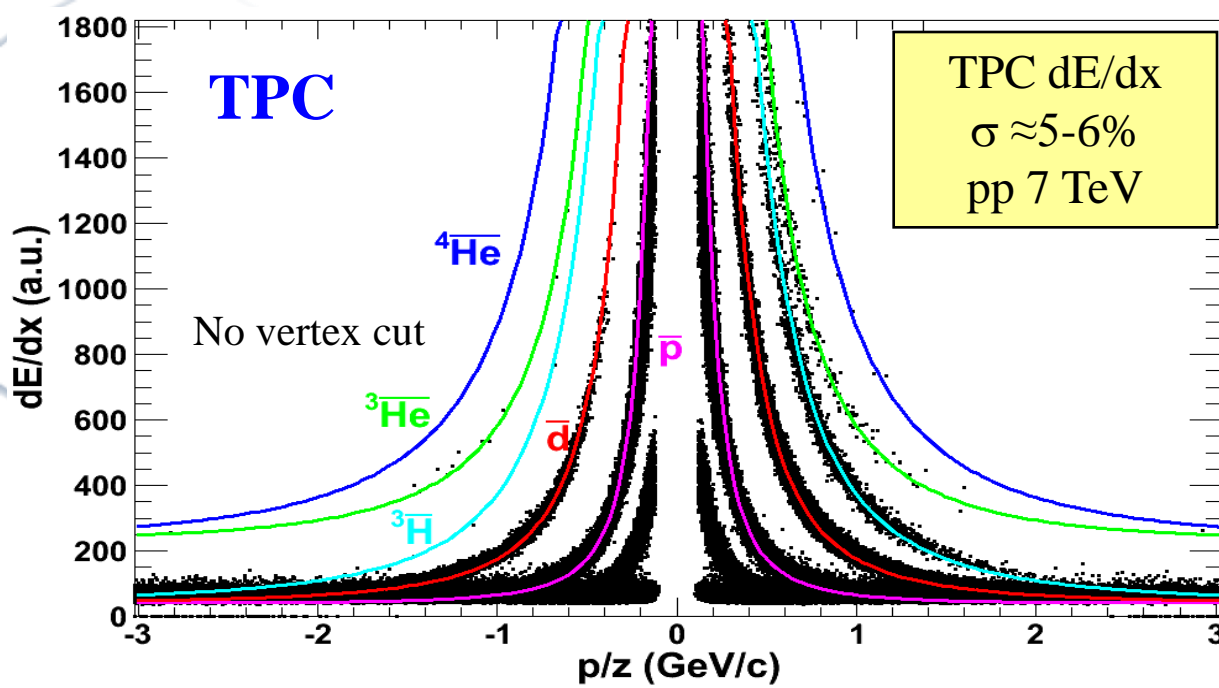


To be compared with expected performance with perfect alignment of 70 MeV

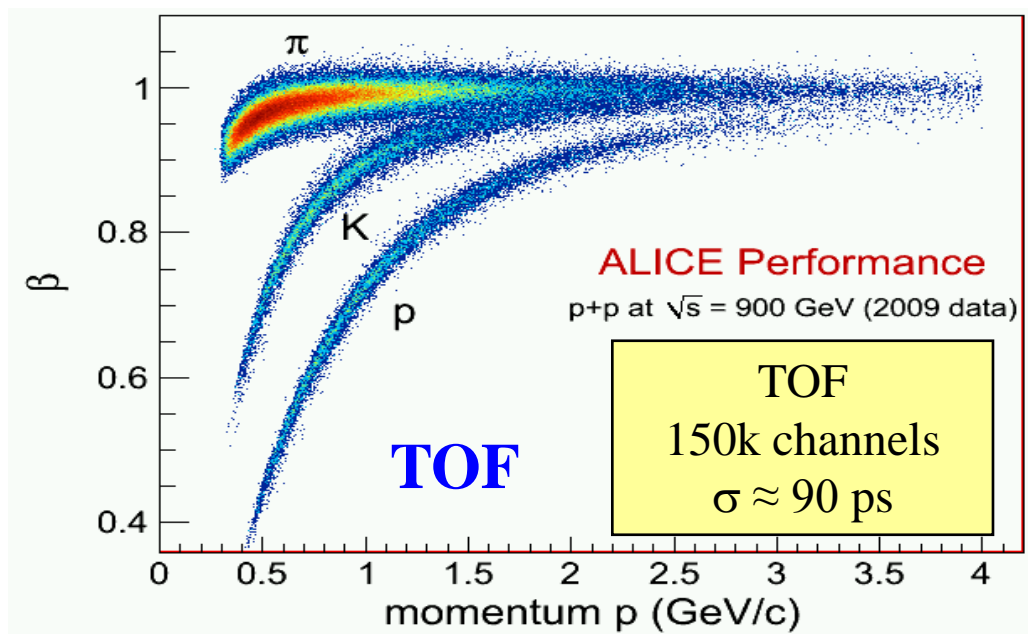
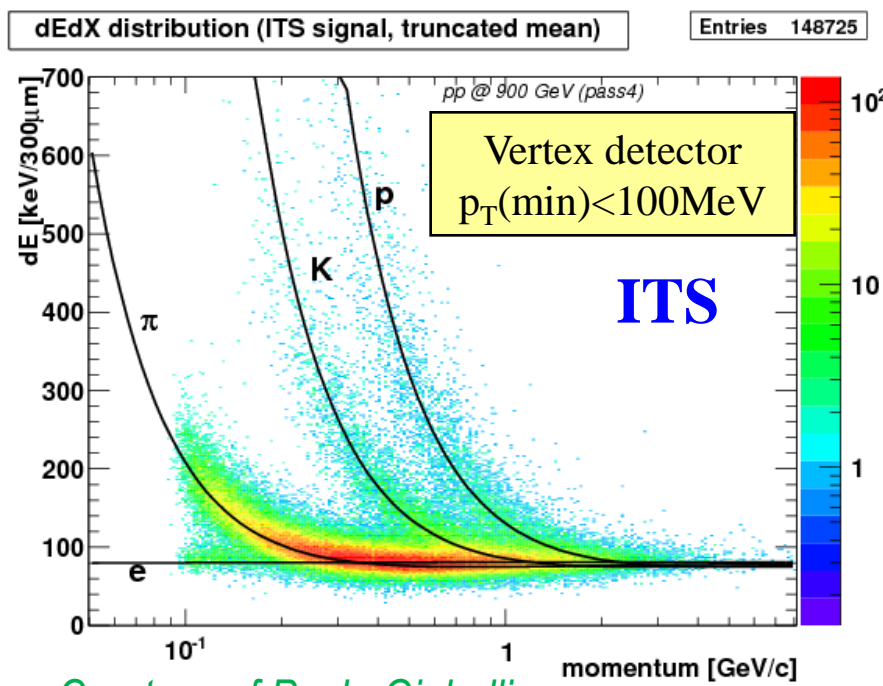


$$\sigma_{J/\psi} = (75 \pm 3) \text{ MeV/c}^2$$

Courtesy of Paolo Giubellino



PID



ALICE shutdown work

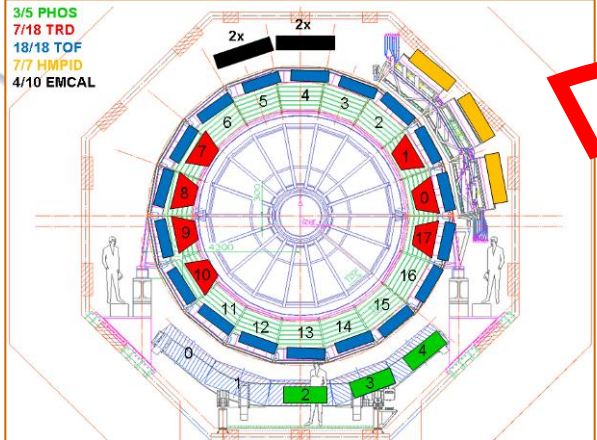


EMCal complete (+6 SM)



Shieldings removal

ALICE detector 2010

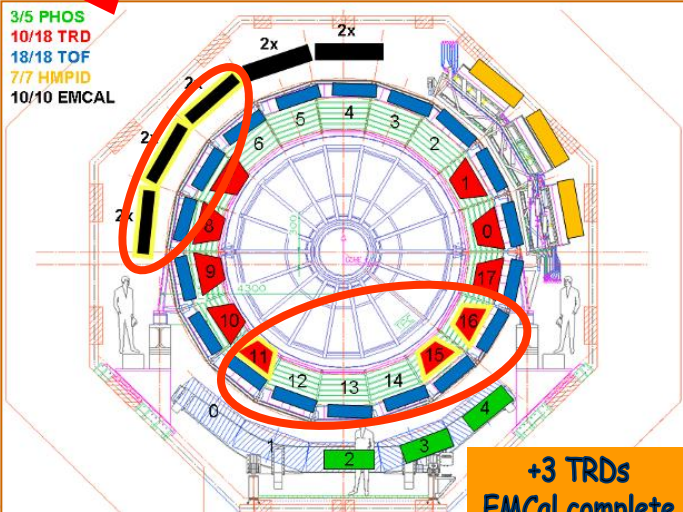


DAQ upgrade: new LDCs and 64-bit OS (SLC5.5)



3 TRD added (now 10/18)

ALICE detector 2011



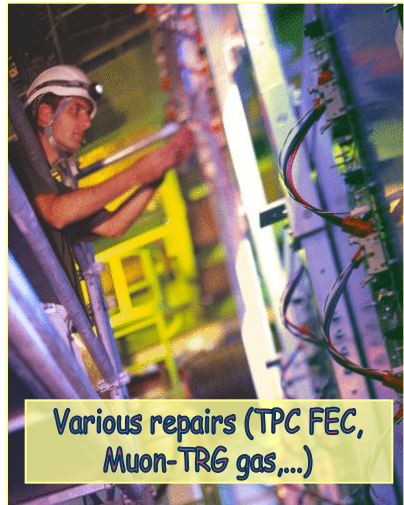
+3 TRDs
EMCal complete

ALICE has made a very efficient use of the Xmas break:

- Installation EMCal and TRD (work during Xmas and NY)
- Upgrades (DAQ) and repairs (TPC FEC)
- Maintenance on CV and gas equipments
- New cooling system for PMD

Wonderful support from Survey, Transport, VAC, CV and EL groups !

Courtesy of Paolo Giubellino



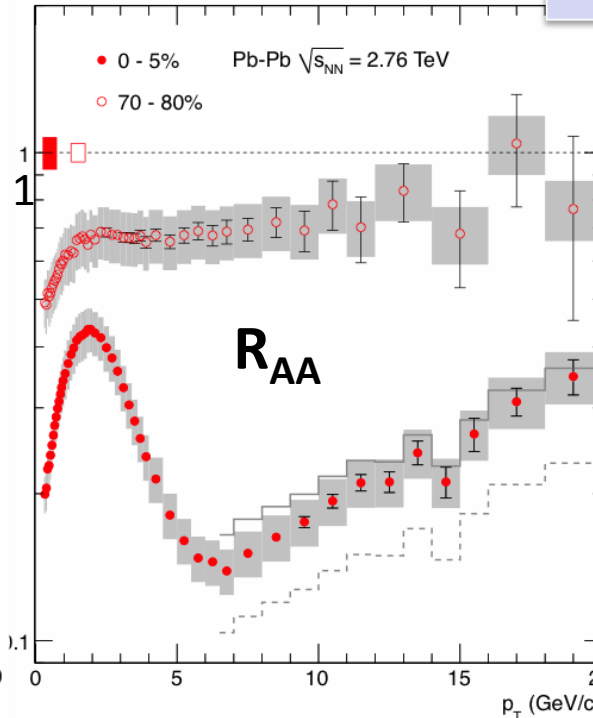
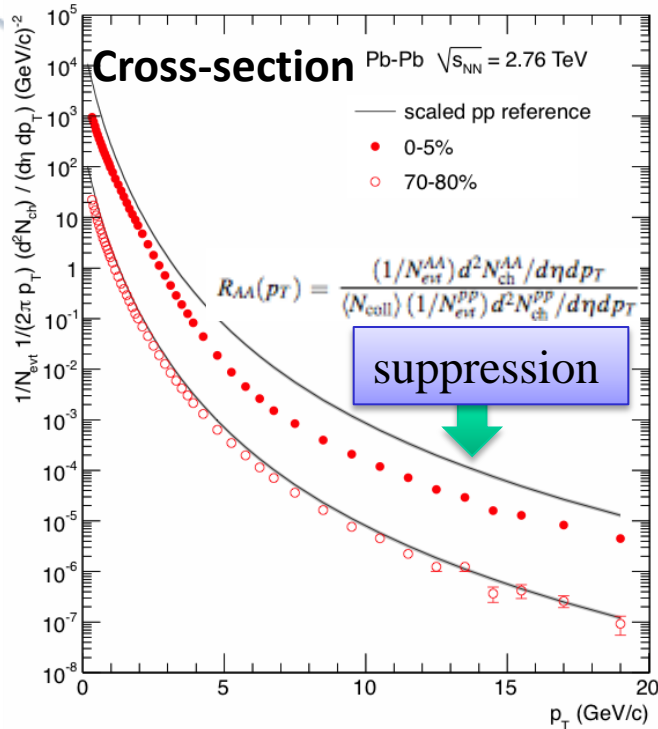
Various repairs (TPC FEC, Muon-TRG gas,...)

Jet quenching via hadron suppression

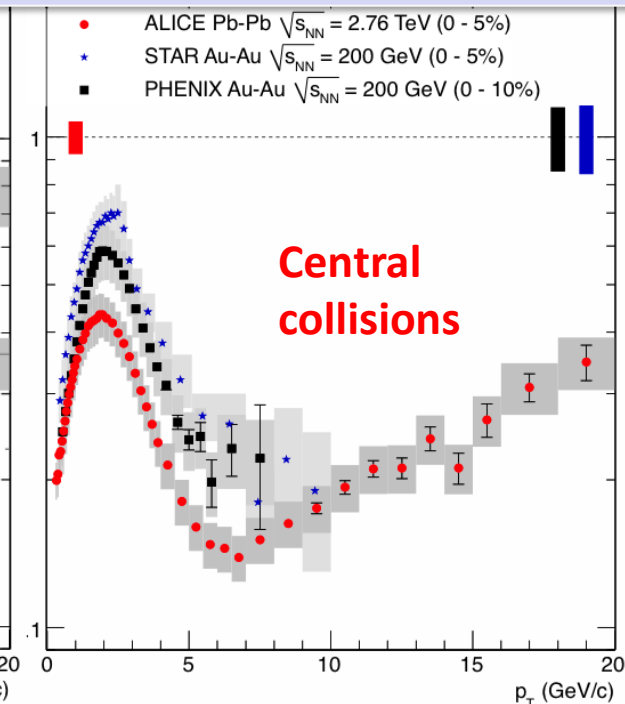
#(particles observed in AA collision per N-N (binary) collision)

Ratio =

#(particles observed per p-p collision)



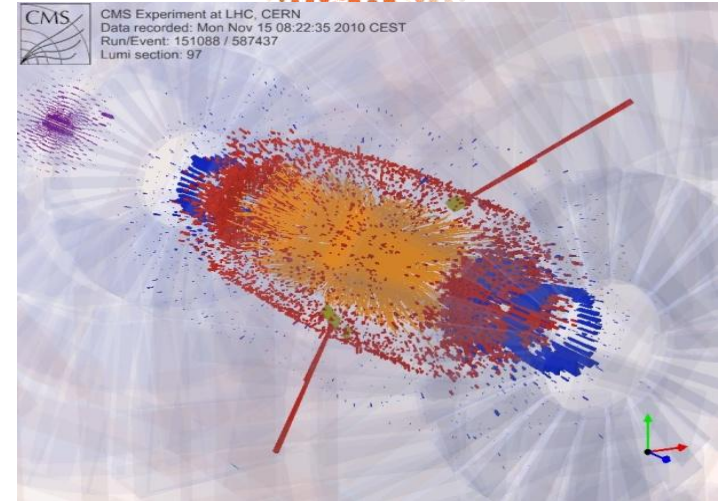
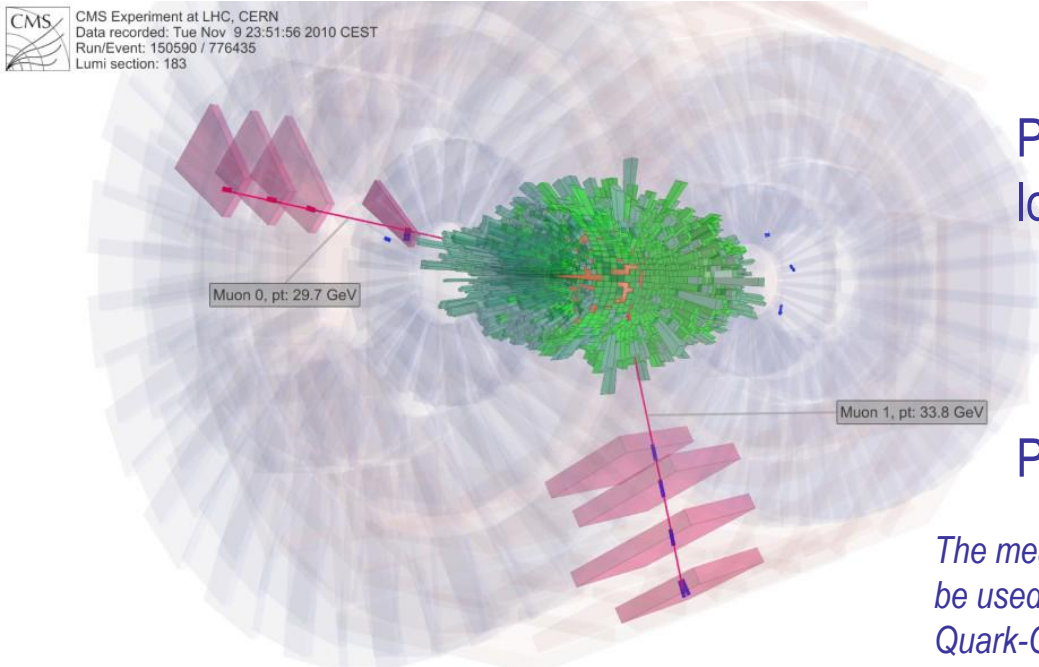
Phys. Lett. B 696 (2011) [22 citations]



1. Strong depletion of high- p_T hadrons in A-A collisions
 – parton energy loss (jet quenching)
2. Qualitatively new feature : evolution of R_{AA} as a function of p_T
3. New, much anticipated constraint for parton energy-loss models

R. Granier de Cassagnac Co-Convener du groupe Ions Lourds

ERC Starting Grant “Quark Gluon Plasma CMS”
1,1 M€ sur 5 ans = 2 CDD et 2 thèses



Premier Z jamais observés en collisions d'ions lourds

$$Z \rightarrow \mu + \mu^-$$

$$Z \rightarrow e + e^-$$

Pic du J/Ψ observé

The measurement of Z bosons in heavy-ion collisions at LHC could be used as a standard reference of the initial state when studying the Quark-Gluon Plasma at the TeV scale.

GPDs image 3D du nucléon@TJNAF

Distributions (corrélées) en position–transverse et impulsion–longitudinale des quarks dans le proton?

(Accès à la contribution du **moment orbital des quarks** au spin du nucléon)

2009/10/11

Expériences DVCS

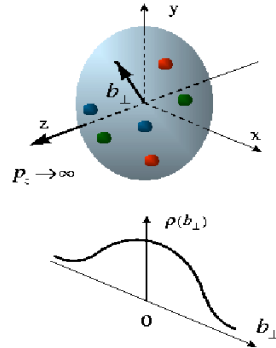
eN→eNγ à JLab:

E07-007 : p-DVCS Rosenbluth-like separation LPC Clermont,

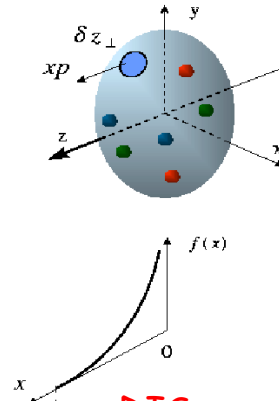
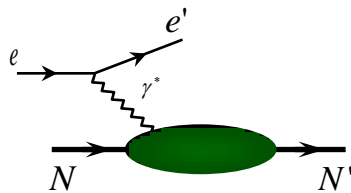
E08-025 : n-DVCS cross-sections LPC clermont,

E05-114 : polarized p-DVCS cross-sections IPNO,

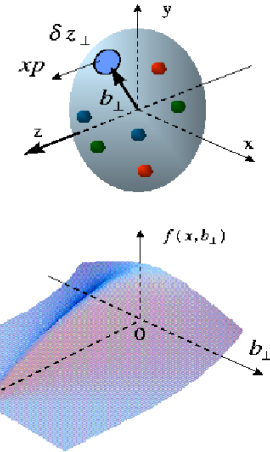
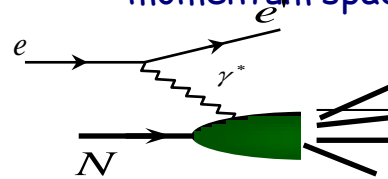
E08-024 : He4-DVCS cross sections LPSC



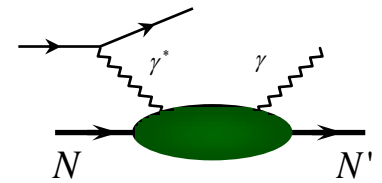
Elastic scattering
=> **Form Factors**
Transverse quark distribution in space



DIS
=> **Parton Dis. Fun.**
Longitudinal quark distributions in momentum space



DVCS => GPDs
Correlation of these two distributions

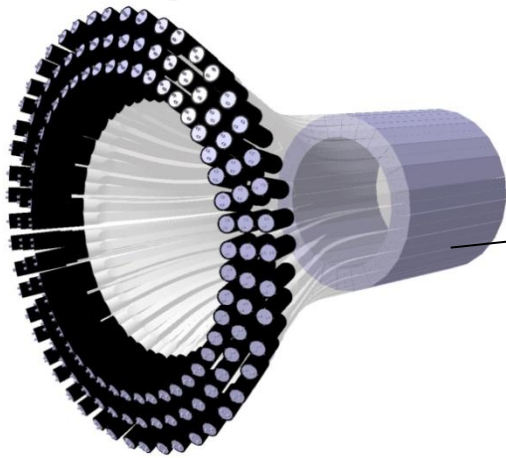


Nouvelles Expériences acceptées pour CEBAF 12GeV :

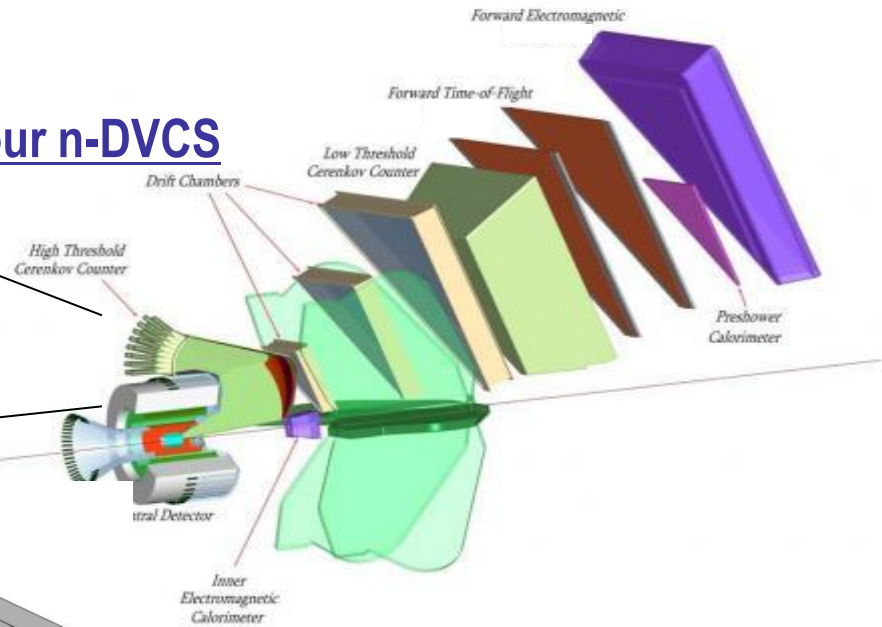
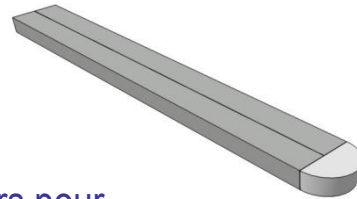
E12-11-003 S. Niccolai IPN ORSAY *Deeply Virtual Compton Scattering on the Neutron with CLAS12 at 11 GeV with CEBAF at 12 GeV Hall B*

E12-06-114 C. Munoz LPC Clermont *Measurements of Electron-Helicity Dependent Cross Sections of Deeply Virtual Compton Scattering Hall A*

Détecteur de neutrons pour CLAS12 pour n-DVCS



Tonneau de scintillateurs pour
 détecter les neutrons de recul et signer
 l'exclusivité de la réaction $n \rightarrow en\gamma$



Challenge: intense champ magnétique (5T).
 Longs guides de lumière en forme de "U" pour collecter la
 lumière
 ⇒ Expérience approuvée en janvier 2011

Source de positrons pour DVCS avec positron

PEPPo (Polarized Electrons for Polarized Positrons)
 is a **proof-of-principle experiment** intended to
 evaluate the **polarization transfer** from **polarized
 electrons** to **polarized positrons** via **bremsstrahlung**
 and **pair creation** in a single production target.

Time-like form factors @ PANDA

Physique sous le seuil: $0 < q^2 < 4m_p^2$

Activités phénoménologiques

Modélisations réactions EM et hadroniques

Réalisation de générateurs

Corrections radiatives, processus à 2 photons

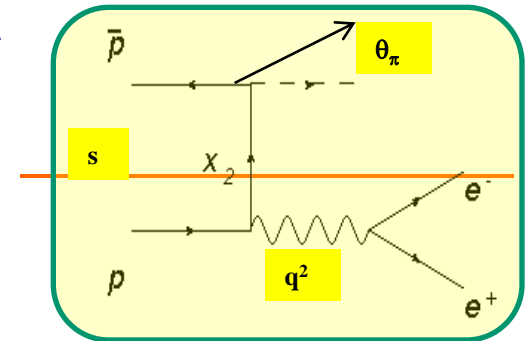
Observables de polarisation

Activités de simulation

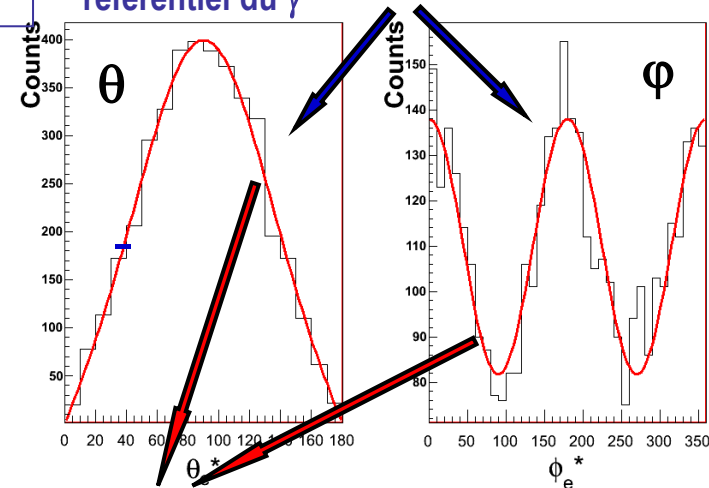
Extraction du signal (efficacité et précision)

Bruits de fonds hadroniques (PID)

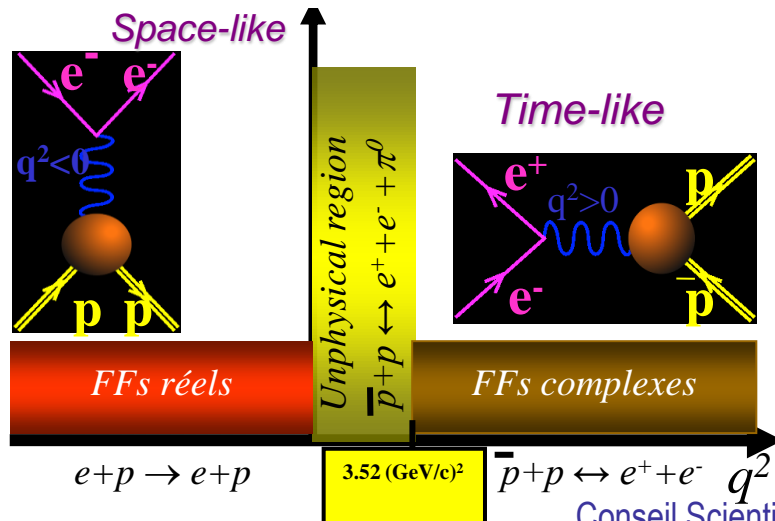
Collaboration
Allemagne, Italie, Ukraine,
Russie
GDR nucléon (groupe
'facteurs de forme')



Mesure distributions angulaires dans le référentiel du γ^*



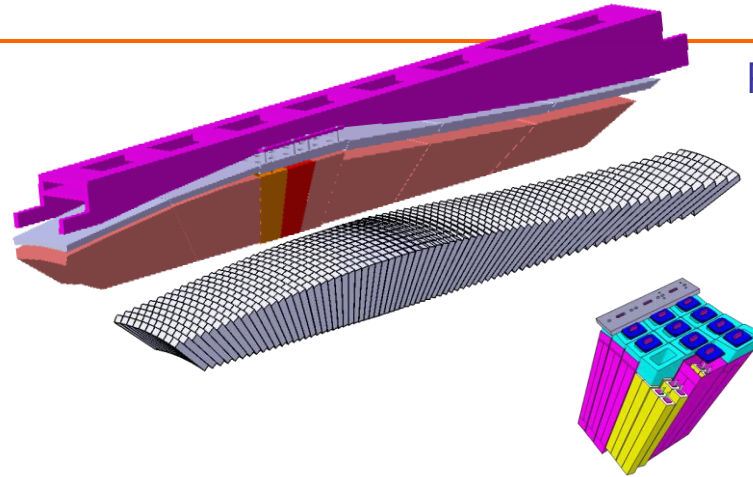
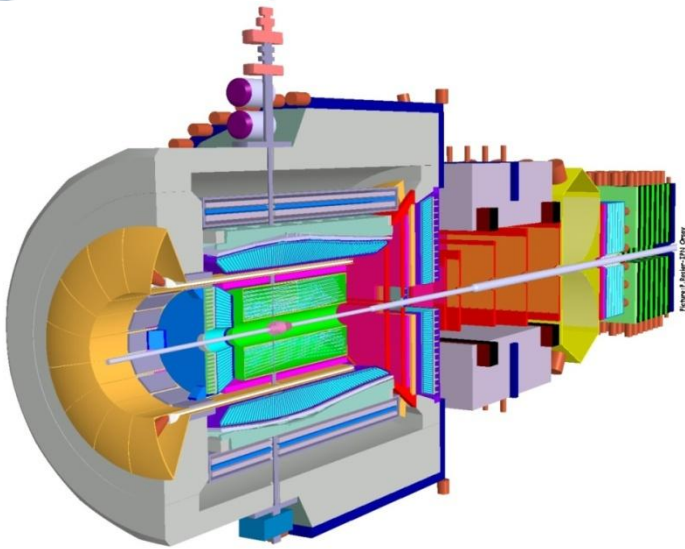
2 asymétries → Accès à $|G_E|/|G_M|$ et à la différence des phases



Première mondiale pour mesurer les facteurs de forme time-like du proton dans la région non physique

Projets techniques pour PANDA

R&D pour la calorimétrie



Prototype d'un module
(60 cristaux)

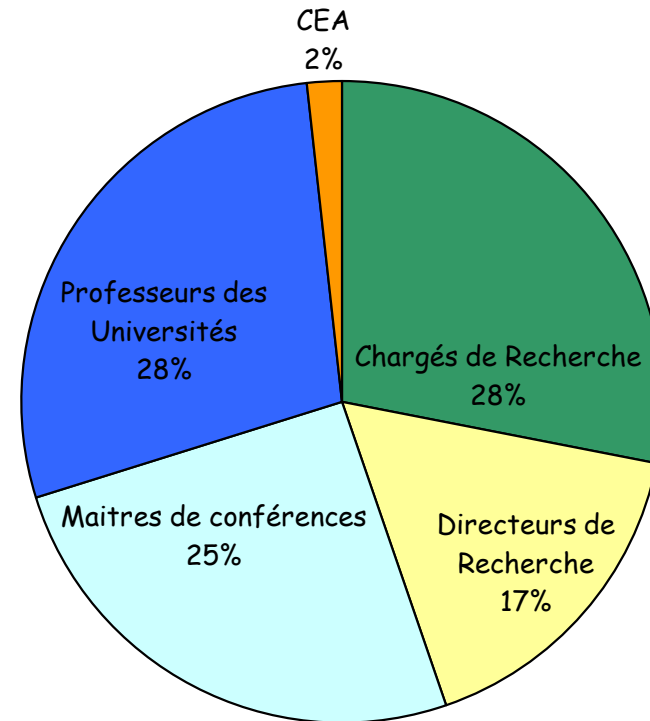
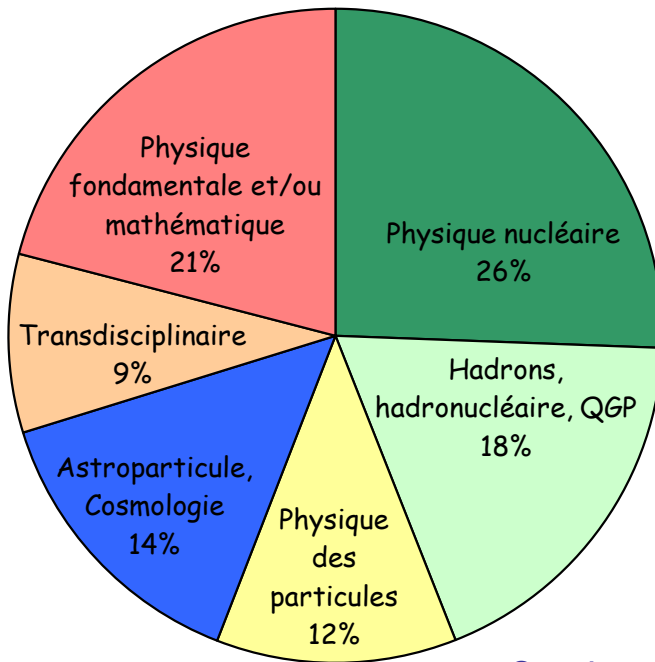
Calorimètre central

Vue générale d'une « tranche » (1/16)
710 cristaux de tungstate de plomb

Les calorimètres sont composés de plusieurs milliers de cristaux scintillants.

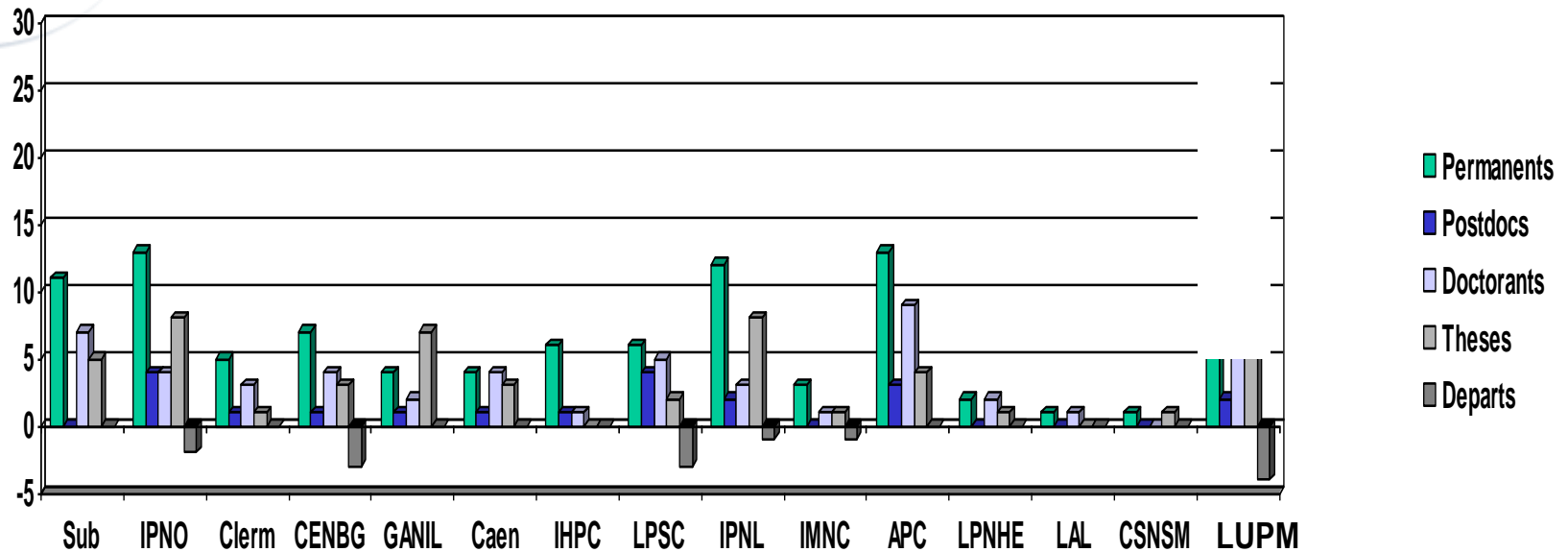
L'IPNO étudie un prototype de 18 détecteurs composés chacun de cristaux de CsI(Tl) lus par des photomultiplicateurs

Théorie à l'IN2P3



Section 03 36%
 Section 02 62 %
 Autres 2%

Théorie à l'IN2P3



Fortes relations avec l'INP

Laboratoires sans groupe théorie

CPPM (CPT)

LLR (CPhT)

LAPP (LAPTH)

Allocation des moyens humains et budgétaires
 Suivi des carrières (évaluation, promotion, accueil en délégation)

Programmes de coopération scientifique (LIA, PICS)

Evaluation des groupes théorie (AERES, CN, CS)

FINANCEMENT en 2011

- Fonctionnement (demande transmise par le directeur du laboratoire)
100 k€
- Appel à projets IN2P3 sur toutes les thématiques de l'IN2P3
crédits: 59,5 k€
- 3 CDD (Dynamique nucléaire, théorie LHC, Cosmologie non standard et matière noire)
- PEPS Projet exploratoire pluridisciplinaire implique plusieurs instituts
crédits : 13 k€
- Concours CNRS *CR1 02/03 Physique Nucléaire et Hautes Energies*

Thèmes proposés pour l'appel à projets

Physique Nucléaire

- ✓ Multi fragmentation
- ✓ Etude statistique de l'équation d'état et des réactions nucléaires pour les supernovae,
- ✓ Signatures du pairing dans les noyaux : influence sur les propriétés statiques, dynamique et thermodynamique
- ✓ Fonctionnelles effectives pour la structure du noyau atomique
- ✓ Corrélations et symétries dans l'approche HTDA
- ✓ Mouvement collectif dans des systèmes d'atomes fermioniques piégés
- ✓ Symétrie tétraédrique nucléaire
- ✓ Modèles microscopiques de réactions nucléaires incluant le break up à 3 corps
- ✓ Nouvelles interactions nucléaires conçues pour une étude détaillée du canal de spin et nouvelles approches en fonctionnelles de la densité
- ✓ Description microscopique de la brisure de la symétrie d'isospin dans les états nucléaires
- ✓ Advanced Modeling of Prompt Neutrons Emitted during Low-Energy Nuclear Fission

Physique Hadronique

- ✓ Corrélations dans la matière hadronique - modifications des propriétés mésoniques dans la phase haute densité de QCD et "scaling"
- ✓ Lattice calculations in hadronic physics
- ✓ Physique hadronique en QCD

Thèmes proposés pour l'appel à projets *suite*

Physique des particules

- ✓ Precise predictions for $t\bar{t}$ observables at hadron colliders
- ✓ Theorie LHC France
- ✓ Theoretical input for searching a signal beyond SM at LHC
- ✓ Recherche de signaux supersymétriques au LHC et développement d'outils.
- ✓ Tribimaximal Mixing from Small Groups

Astroparticules

- ✓ Astroparticules et collisionneurs au-delà du Modèle Standard
- ✓ Une méthode originale pour tester la nature de l'énergie noire
- ✓ Evolution non-linéaire de systèmes auto-gravitants
- ✓ Dark matter and non-standard cosmology
- ✓ Dynamique quantique dans l'Univers inflationnaire
- ✓ Constraining fundamental parameters of superstring theory through B-mode and Gravitational Wave observations
- ✓ Propagation des neutrinos dans les contextes astrophysique et cosmologiques et neutrinos reliques
- ✓ Simulation de collisions nucléaires à très haute énergie et gerbes atmosphériques dues aux rayons cosmiques

Interdisciplinaires

- ✓ Poser les fondations de modèles multi-échelles in vivo du développement de tumeurs gliales

Projets "Physique Théorique et ses interfaces" financés en 2011 en relation avec des thématiques IN2P3

TOTAL: 39 k€ dont 23 k€ porteurs IN2P3

PEPS PTI 2011 : Liste des projets

		BUDGET	107 000			
Projets financés						
Institut du Labo	Instituts concernés	Projet	Responsable	Sect	Labo	Attributions 2011
IN2P3	IN2P3-INP	Matière sombre et brisure de la symétrie électrofaible au LHC	DEANDRA Aldo	3	IPNL	4 000
IN2P3	IN2P3-INP	Holographic Approaches to Strongly Correlated Condensed Matter Systems	KIRITSIS Elias	2	APC	8 000
IN2P3	IN2P3-INSU-INP	Dynamique quantique dans l'Univers inflationnaire	SERREAU Julien	2	APC	2 000
IN2P3	IN2P3-INP	Probing new observational signatures of cosmic strings and cosmic superstrings	STEER Danièle	2	APC	3 000
IN2P3	IN2P3-INSU	Diffusion des gaz rares dans des monocristaux en présence de défauts	TASSAN-GOT Laurent	3	IPNO	2 000
IN2P3	IN2P3-INP	Challenges in neutrino physics, neutrino astrophysics and cosmology	VOLPE Cristina	2	IPN	4 000
INP	INSMI-IN2P3-INC-INSU-INSIS-INP	Interactions à longue portée : systèmes isolés et perturbations externes	DAUXOIS Thierry	2	LP	6 000
INP	IN2P3-INP	Annihilation proton-antiproton en mésons charmés dans l'expérience PANDA	PIRE Bernard	2	CPHT	2 000
INSU	INSU-IN2P3-INP	Accélération de particules autour d'ondes de chocs relativistes	LEMOINE Martin	17	IAP	4 000
INSU	INSU-IN2P3-INP	Constantes fondamentales et tests du principe d'équivalence aux échelles astrophysiques	UZAN Jean-Philippe	2	IAP	4 000
10	TOTAL Projets financés					39 000



IN2P3

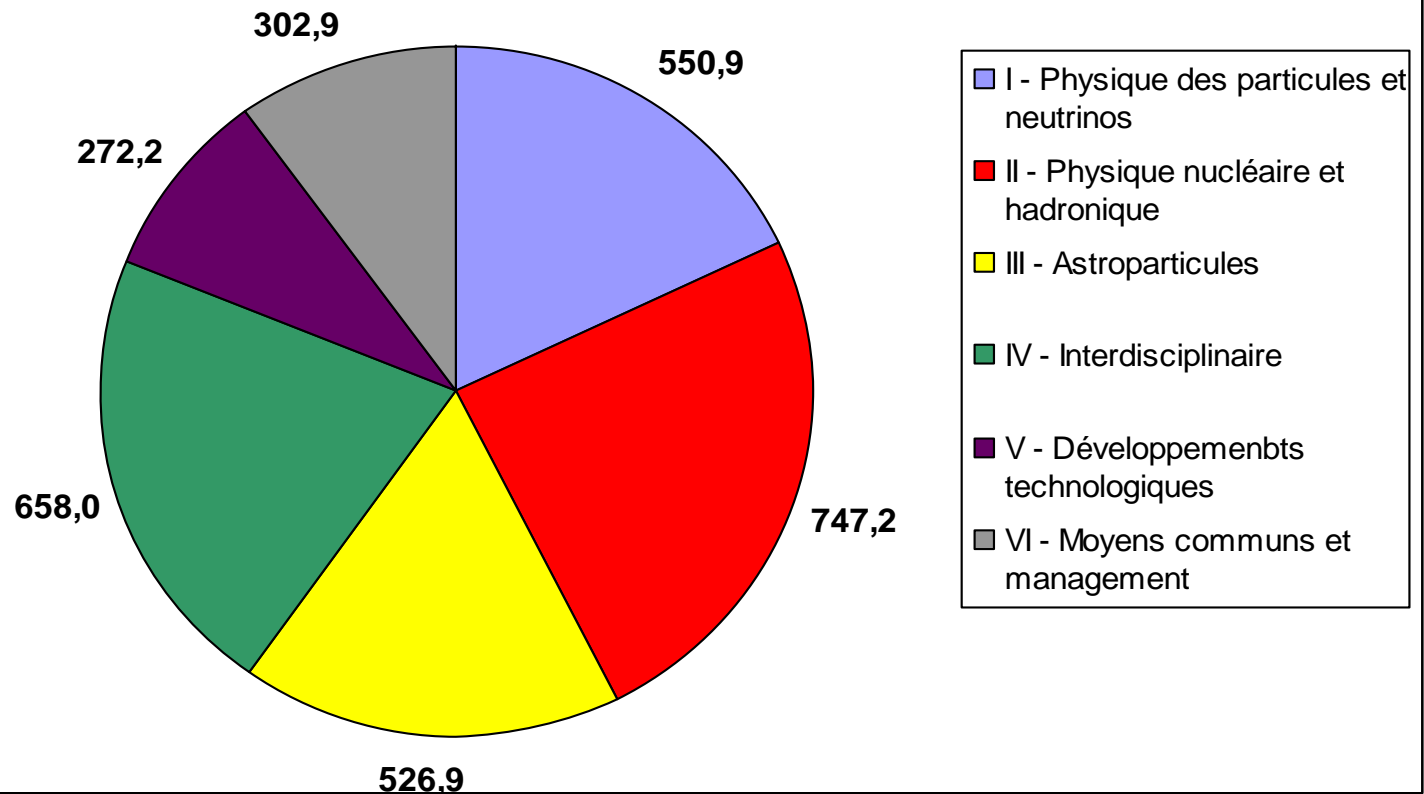
Institut national de **physique nucléaire**
et de **physique des particules**

Merci

www.in2p3.fr

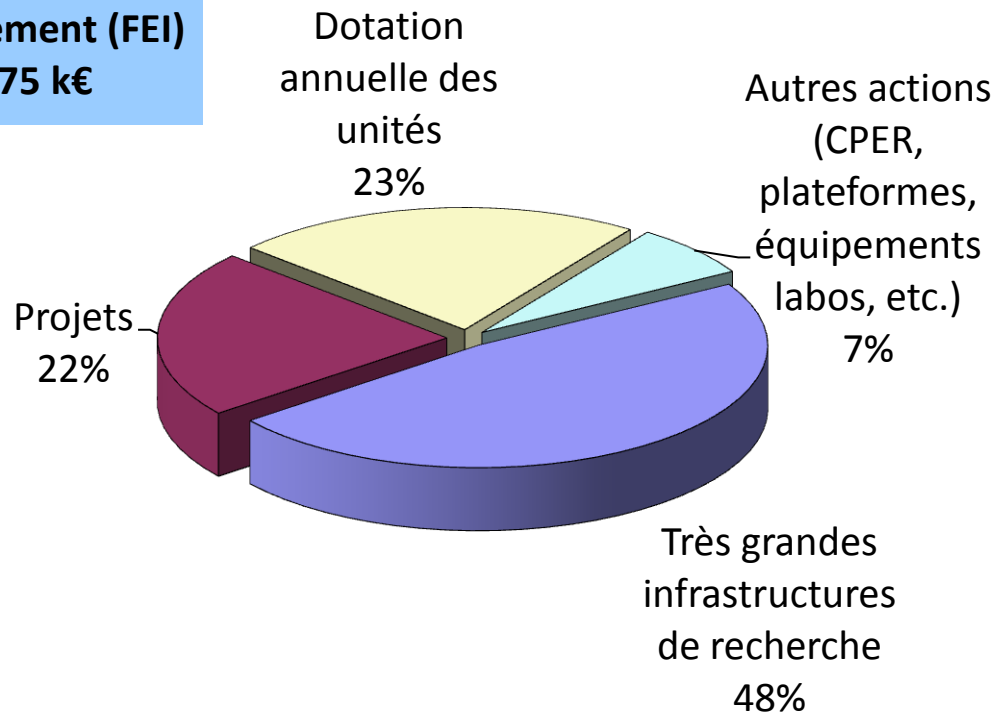
IN2P3 FTE

Répartition des 3058,2 ETP de l'IN2P3



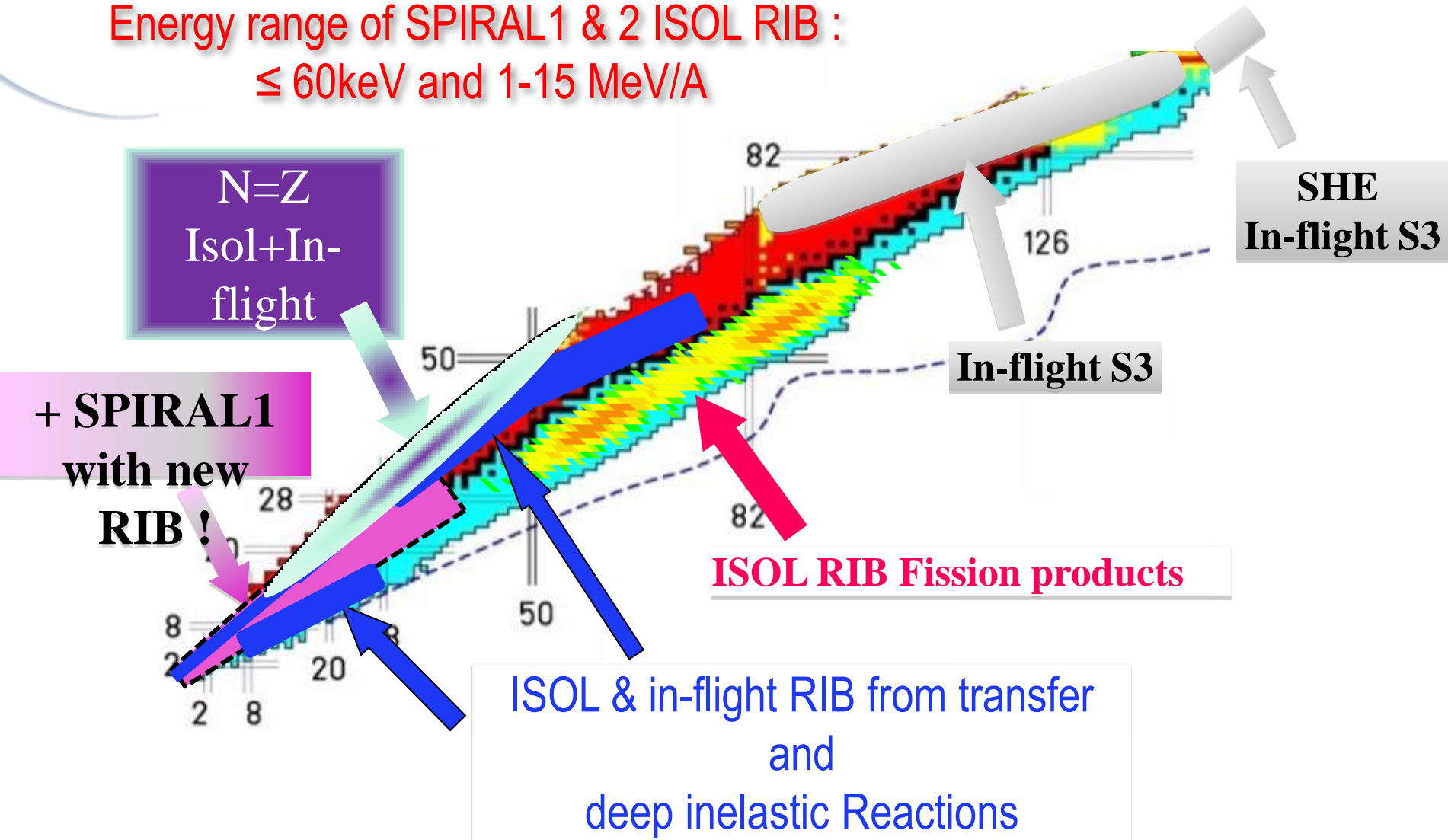
Répartition Budgétaire

**Fonctionnement,
Équipement et
Investissement (FEI)
46 475 k€**



RIB and nuclei far from stability accessible with SPIRAL1 & SPIRAL2

Energy range of SPIRAL1 & 2 ISOL RIB :
 $\leq 60\text{keV}$ and $1\text{-}15\text{ MeV/A}$



Stratégie en physique nucléaire : un premier accord européen voit le jour.

Les membres de NuPNET (1), réseau européen en physique nucléaire coordonné par le CNRS, ont arrêté le 15 octobre 2010 des axes stratégiques pour le financement des infrastructures de recherche européennes en physique nucléaire. Point de départ à un appel à propositions auquel toutes les agences de moyens pourront répondre, c'est une étape clé qui préfigure la physique nucléaire de demain.

1. La R&D technologique pour les détecteurs de nouvelle génération.

- Les technologies de détection des rayons gamma et des neutrons basées sur de nouveaux matériaux de scintillation et de nouveaux photo-détecteurs (APDs, SiPMs...).
- Les détecteurs gazeux à micro pistes en silicium (GEM, Micromegas) .
- Les détecteurs en diamant de grande taille pour les caractéristiques spatiales et temporelles des faisceaux de particules.

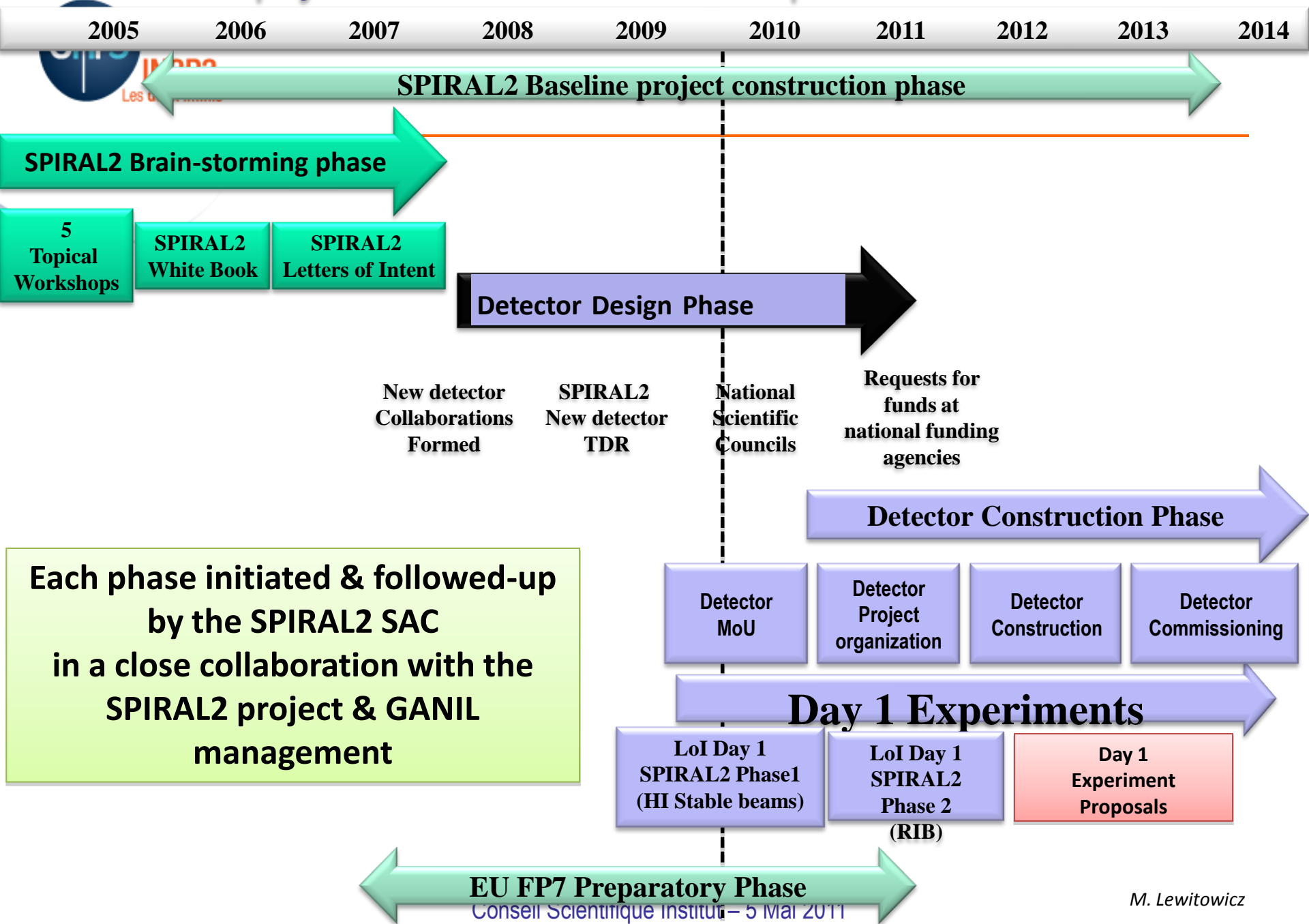
2. La R&D pour les infrastructures de l'accélérateur Eurisol : composants, sources-cibles et sources d'ions.

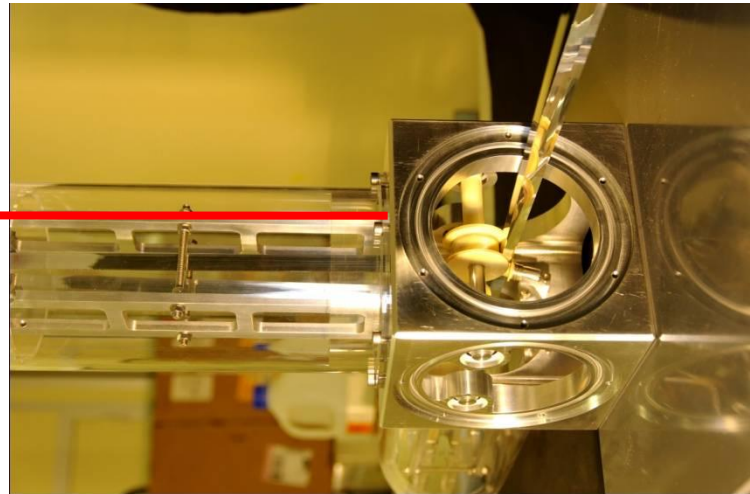
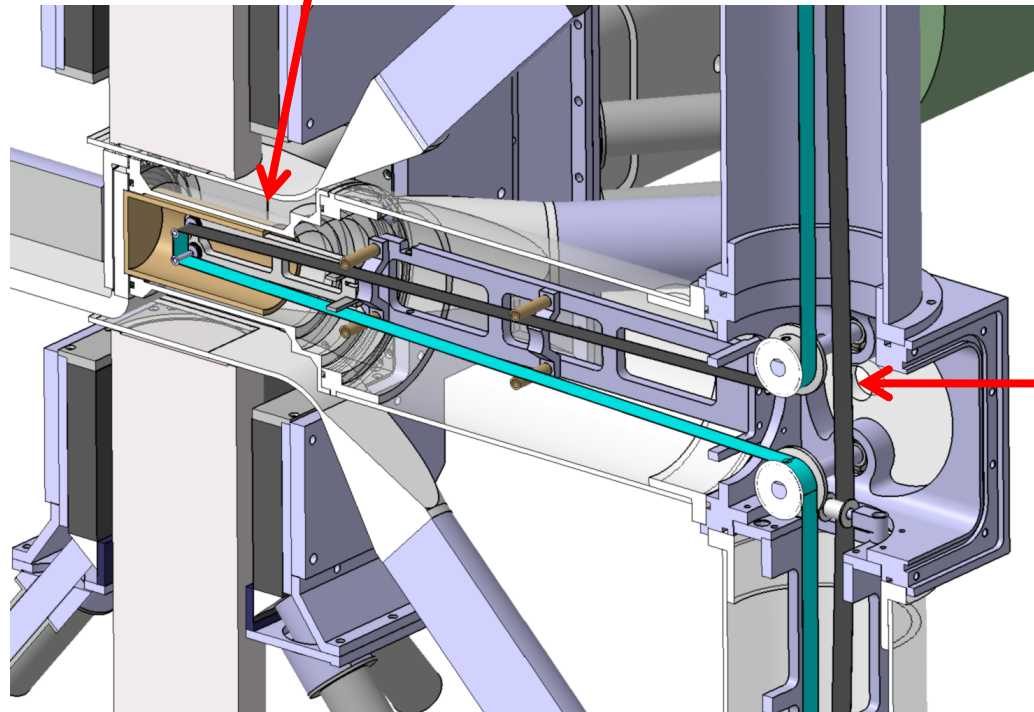
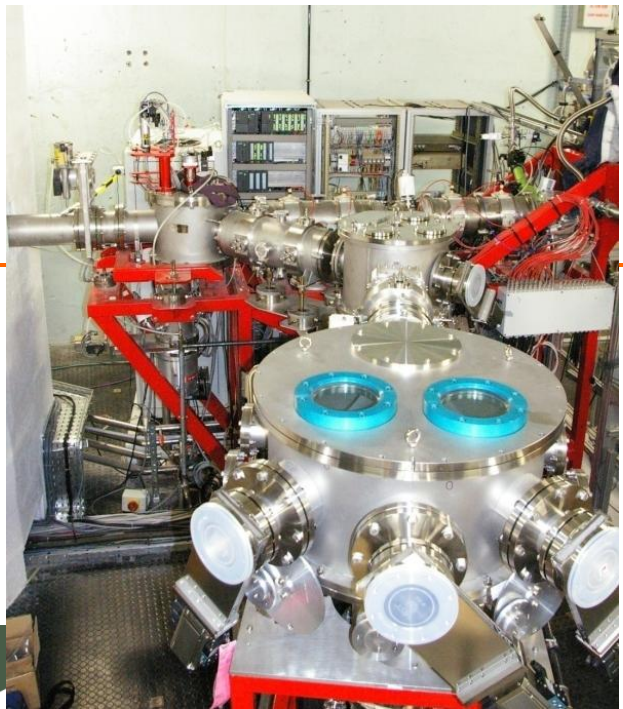
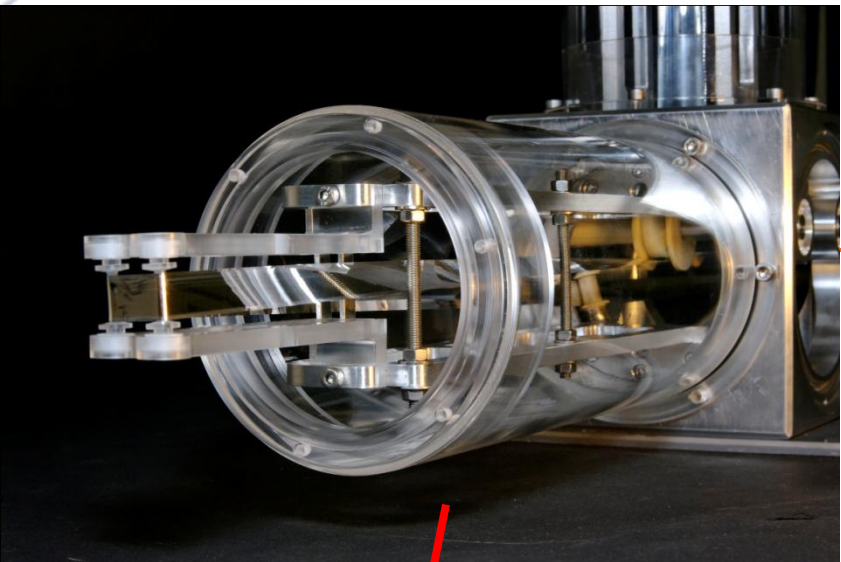
3. Une action ciblée dans le domaine de la théorie nucléaire relative à la structure et aux réactions.

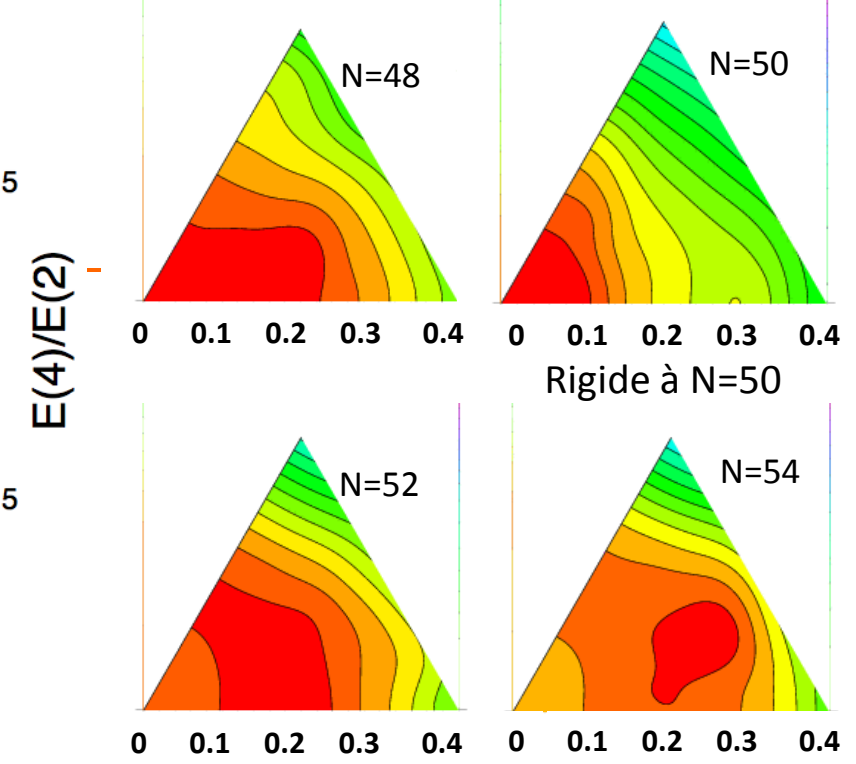
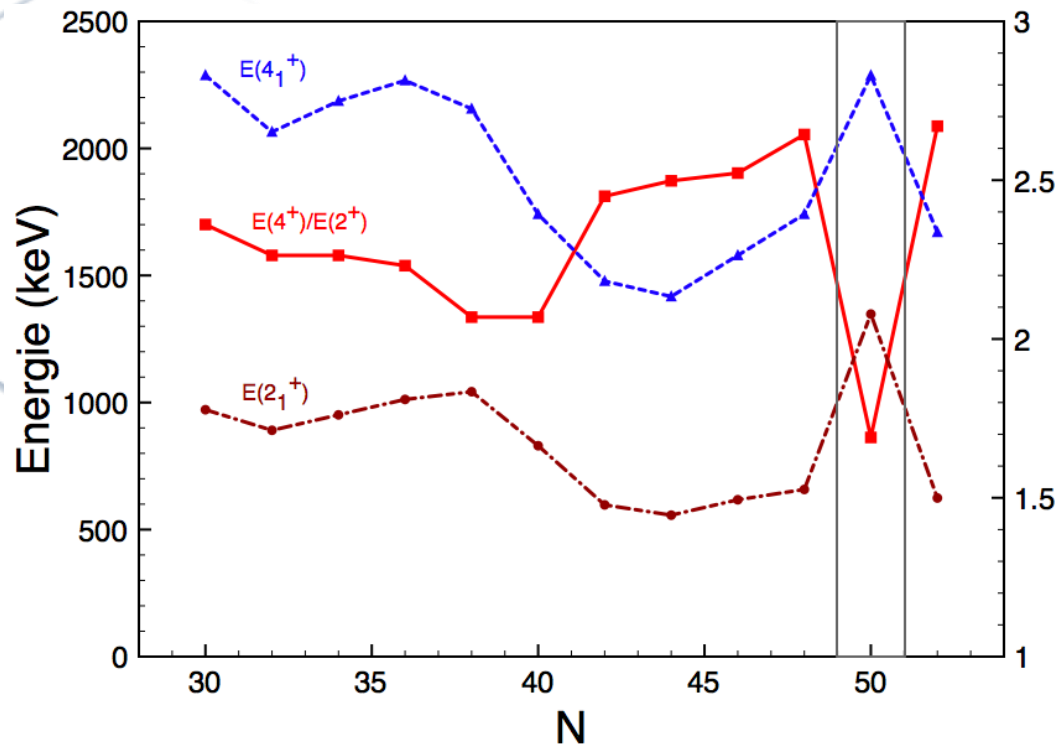


Appel à projets lancé le 14 février 2011-deadline 22 avril 2011

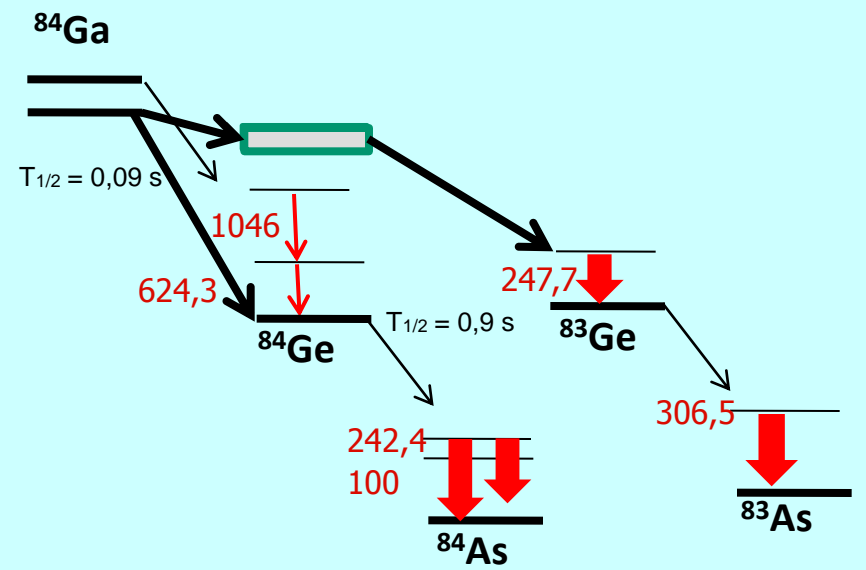
From physics idea to the SPIRAL2 experiments and instruments







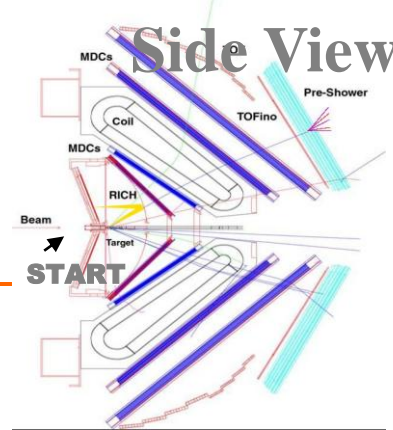
γ soft observé à ALTO Triaxial prédit (manip ALTO 2011)



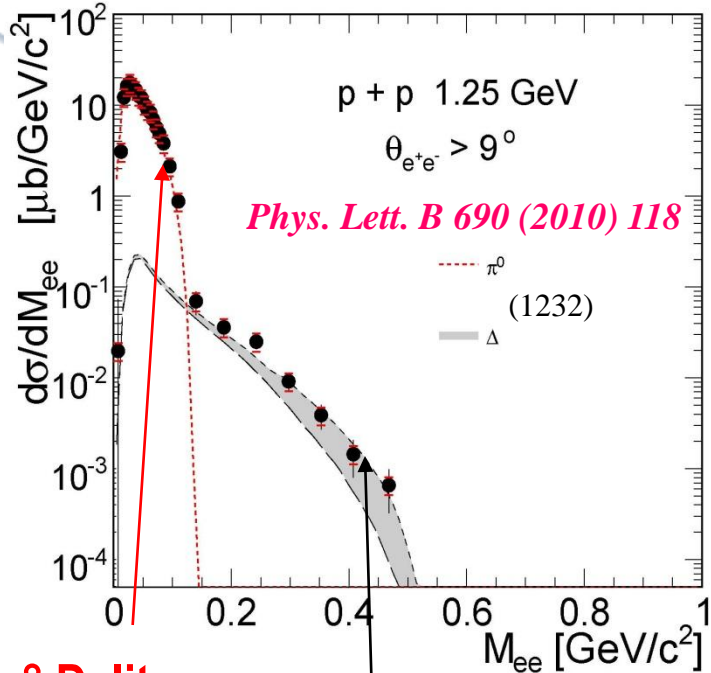
Rapide augmentation de la collection au voisinage de ^{78}Ni

Mésons vecteurs dans la matière nucléaire

Collaboration Européenne : ~ 120 pers., 15 lab.



Distribution en masse invariante (e^+, e^-)



π^0 Dalitz
 ($\pi^0 \rightarrow \gamma e^+ e^-$)

Δ Dalitz ($\Delta^+ \rightarrow p e^+ e^-$)
 + effect of N- Δ transition form-factor
 (collaboration IPNO - F. Iachello)

- ### Activités IPN en 2010
- Analyse des réactions **élémentaires** pp , pn voies leptoniques et pioniques
 - Première mesure de la **décroissance Dalitz du Δ** : $\Delta \rightarrow N e^+ e^-$ en canaux inclusifs et exclusifs
 - participation active à l'upgrade du détecteur

Production scientifique en 2010:

- 1PRL*, 1 PRC, 1 EPJA*,
 *contribution importante de l'IPN
- 1 HDR juin 2010
- 1 thèse 13/12/2010
- 1 séminaire, 3 exposés à des workshops

2011 : organisation de la réunion de collaboration en France

ALICE au LHC

ALICE à l'IN2P3

6 Laboratoires Principaux

LPC-Clermont¹⁾, LPSC Grenoble²⁾,
IPN-Lyon³⁾, IPHC-Strasbourg⁴⁾,
IPN-Orsay⁵⁾, SUBATECH-Nantes⁶⁾

Contributions majeures

Calorimétrie ECAL&DCAL²⁾⁶⁾ + SSD⁴⁾⁶⁾ + Muons trigger¹⁾⁶⁾ GMS⁵⁾ tracker⁶⁾
+ Logiciels et Calcul (CC IN2P3, T2's ...) etc.

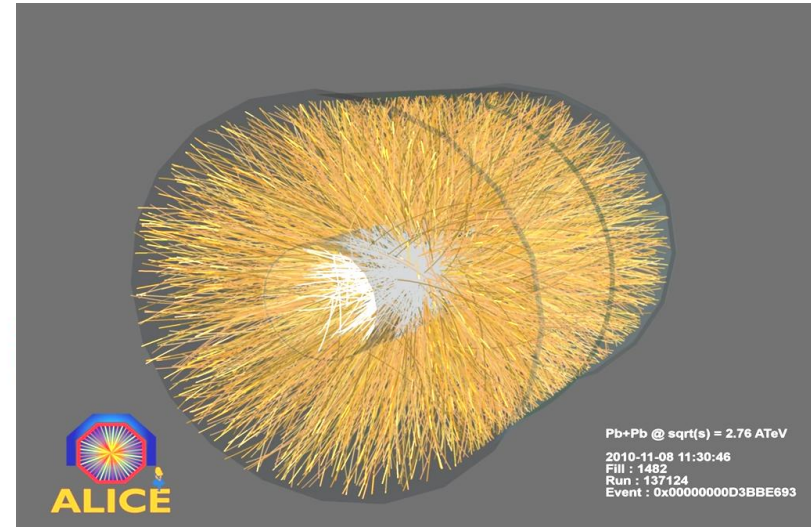
Contribution financière: 8.0% du "core" (i.e. 9.0/116 M€)

37 Permanents, 22 Post-doc & Doctorant(e)s

Responsabilités majeures au sein de l'expérience ALICE:

A. Baldisseri^a (Project Leader MUON), **P. Dupieux** (Project leader MUON trigger),
J.-Y. Grossiord (Project Leader V0), **Y. Schutz** (Porte Parole Adjoint)

+ diverses autres responsabilités centrales (sous-groupes de physique & coordination technique)



ALICE-France en quelques chiffres

- Ressources humaines: stables par rapport à 2009

Laboratoire	Physiciens Permanents	Thésards	Post docs	Equivalents PHD	Personnels techniques	Total M&O-A	Total	
IPHC Strasbourg	5	2	1	0	1	6	9	8
IPN Lyon	4	1	1	1	0	6	7	6
IPN Orsay	4	2	1	1	0	6	8	7
IRFU Saclay	5	1	1	0	0	6	7	7
LPC Clermont	9	4	1	1	1	10	16	14
LPSC Grenoble	5	1	1	0	3	6	10	7
SUBATECH Nantes	10	4	2	1	1	13	18	16
CCIN2P3, Lyon	0	0	1	0	0	1	1	1
Total IN2P3	37	14	8	4	6	48	69	59
Total CEA	5	1	1	0	0	6	7	7
Total collaboration						572		

- Besoin de sang neuf pour optimiser l'impact dans l'analyse
- Problème budgétaire en 2011 M&O A (286k€) et B (152 k€) TGIR 318 k€