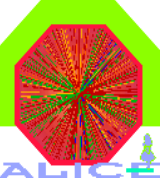


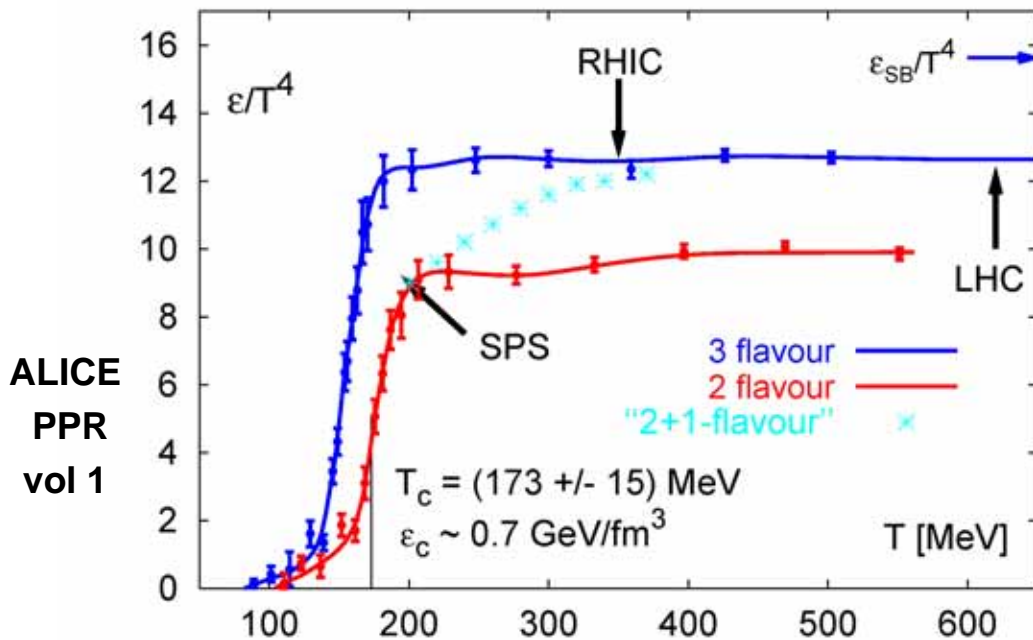
Les Projets Français dans ALICE au LHC

(15 min.)



La Physique

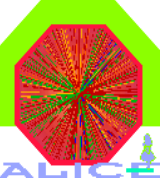
ALICE : le détecteur dédié à l'étude des collisions d'ions Lourds au LHC



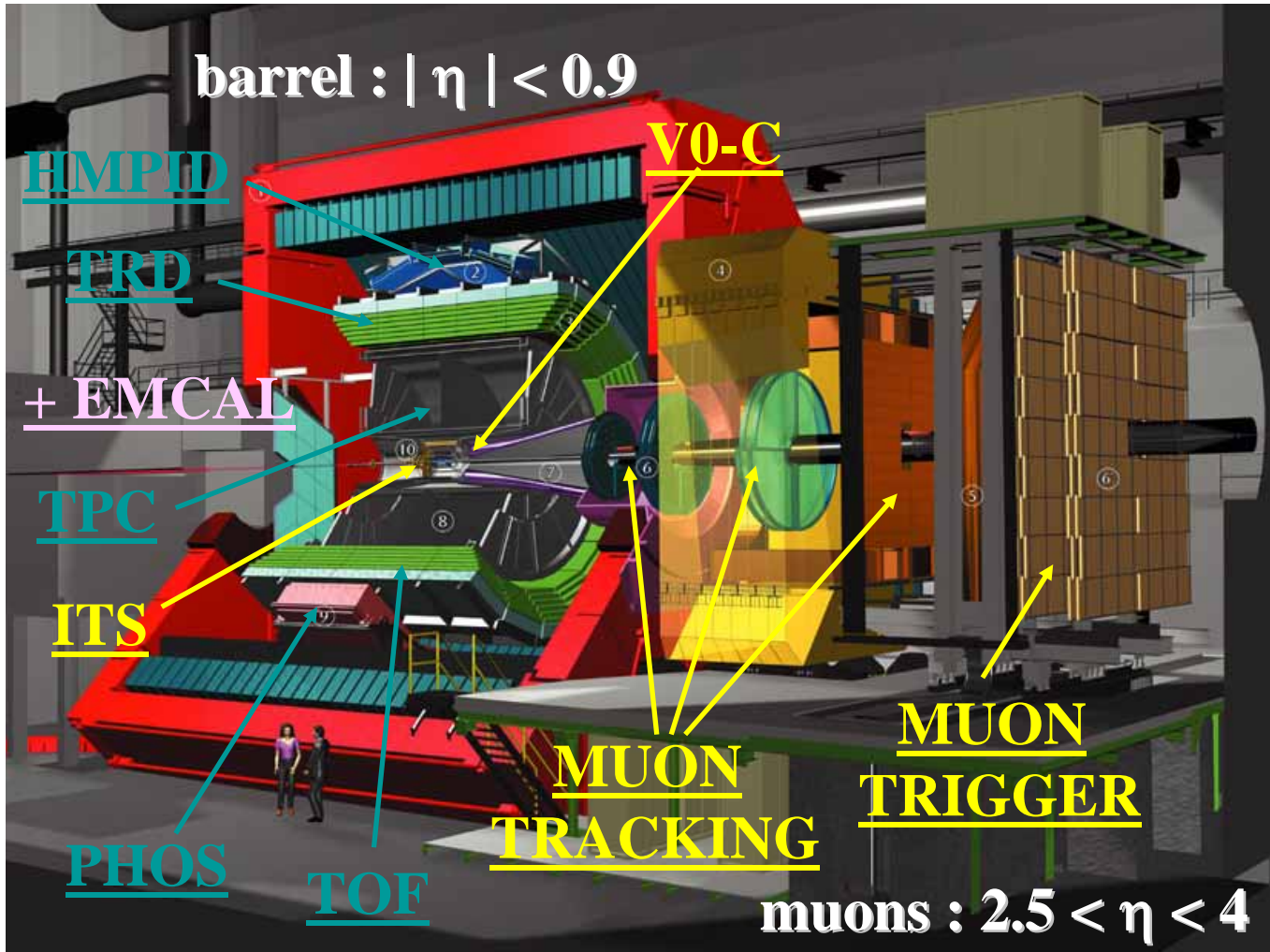
Etude systématique
de la formation,
des propriétés et
de l'hadronisation
d'un système de
partons déconfinés,
le Quark Gluon Plasma,
aux origines de la matière

1 coordonateur dans 3/4 PWGs ALICE
Structure ALICE France Physique (Sept 05)

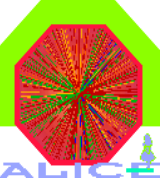
⇒ {
High P_T and photons
Soft Physics
Heavy flavors



Le détecteur



La France, CNRS/IN2P3 et DSM/CEA, participe avec environ 30 chercheurs et 50 ingénieurs (FTE), pour un budget de construction de 7M € (hors EMCAL).



Quelques infos générales récentes

Extrait du rapport LHCC suite à la revue CR6 (Mars 2006)

- The LHCC considers that Alice is progressing well since the previous CR in the production, integration, installation and commissioning
- Realistic to have an initial working detector for summer 2007

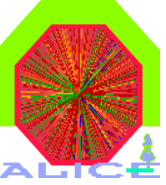
Présentation de C. Fabjan (coord. Techn. ALICE), fin Mai 2006

Installé et opérationnel fin Avril 2007

- ITS, TPC, 3 modules du TRD, 9 modules du ToF, HMPID, 1 module du PHOS, Spectromètre à Muons, ACCORDE, FMD, PMD, T0, V0, ZDCs
- Trigger, HLT, DAQ, DCS, ECS

Conseil du CERN du 23 Juin 2006

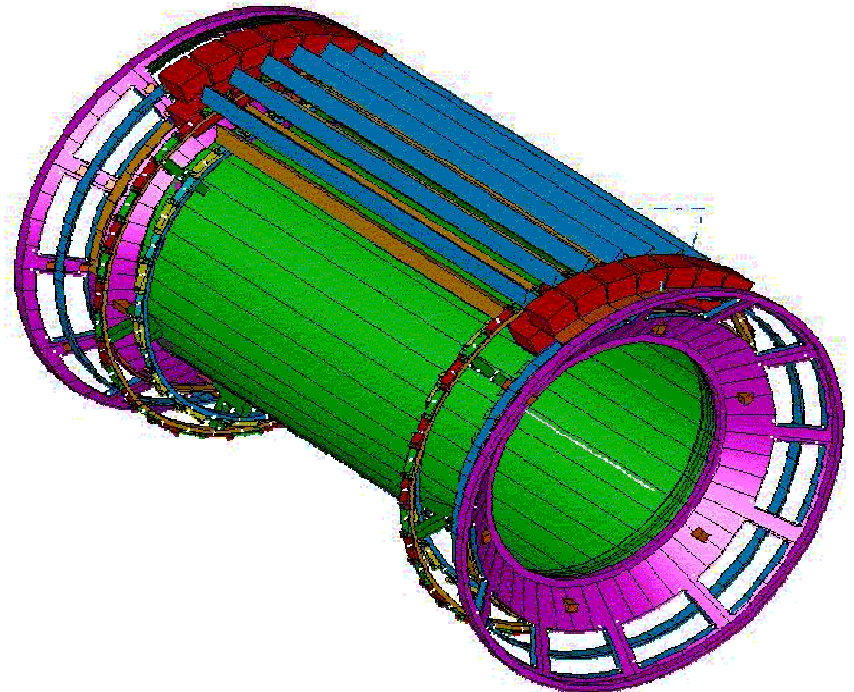
- Aout 2007 = fermeture de la machine LHC (*=> fermeture de la caverne ALICE pour les installations*)
- Nov-Dec 2007 = 2 mois en p-p à 0.9 TeV
- Janv-Mars 2008 = shutdown
- Printemps 2008 : p-p à 14 TeV, jusqu'à atteindre une luminosité « significative » en p-p

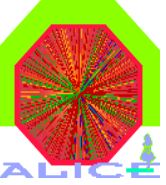


ITS-SSD

IPHC Strasbourg, Subatech Nantes (France, CERN, Italie, Pologne, Russie, Ukraine, Hollande, Finlande)

- **Tracking combiné ITS-TPC-TRD**
- **5,3 m² de détecteurs Si double face à μ -pistes**
- **2,6 M voies analogiques, résolution $r\text{-}\phi = 15\mu\text{m}$**
- **Modules frontaux Si à μ -pistes**
 - 500 modules/2050
(1700 + spares)
- **Montage des échelles**
 - ~20 échelles/80
(72 + spares)
- **Barrel à expédier au CERN, le 02 Octobre 2006**





ITS-SSD à Strasbourg

😊 Modules frontaux

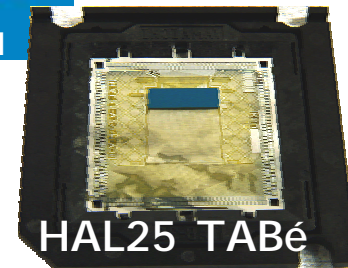
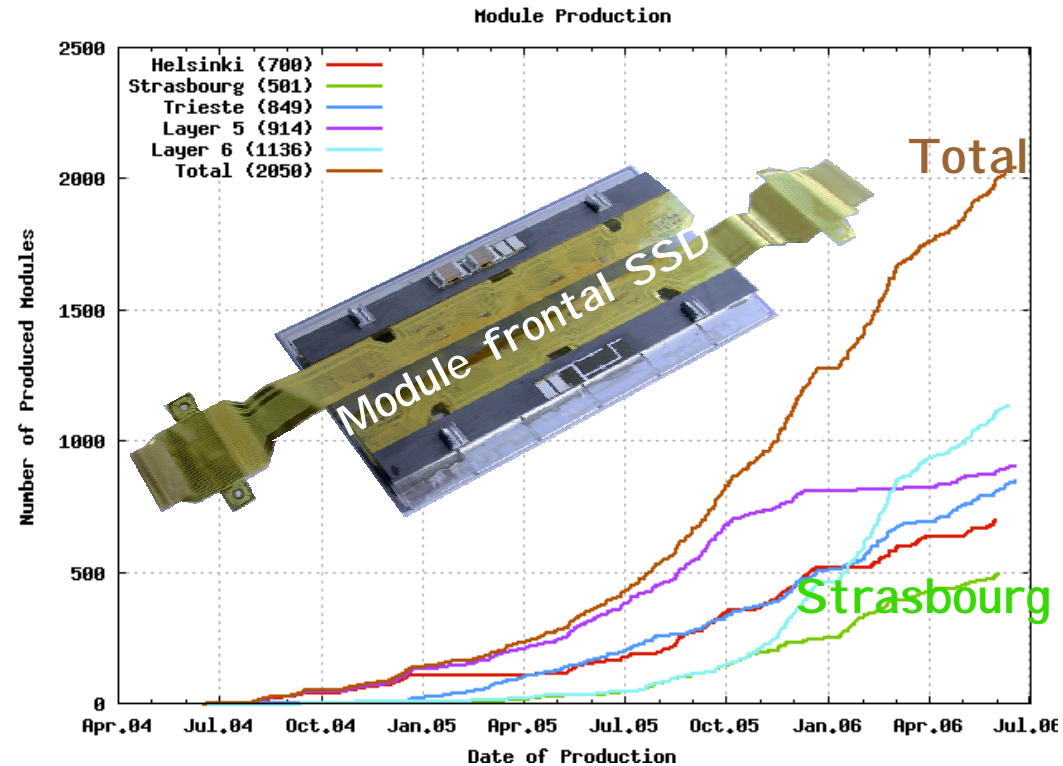
- 2050 produits au total
- 500 produits/pliés/testés à Strasbourg

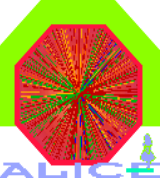
😊 Chips HAL25



- 50k au total
- Produits et testés à Strasbourg

- Base de données de prod.
- DCS



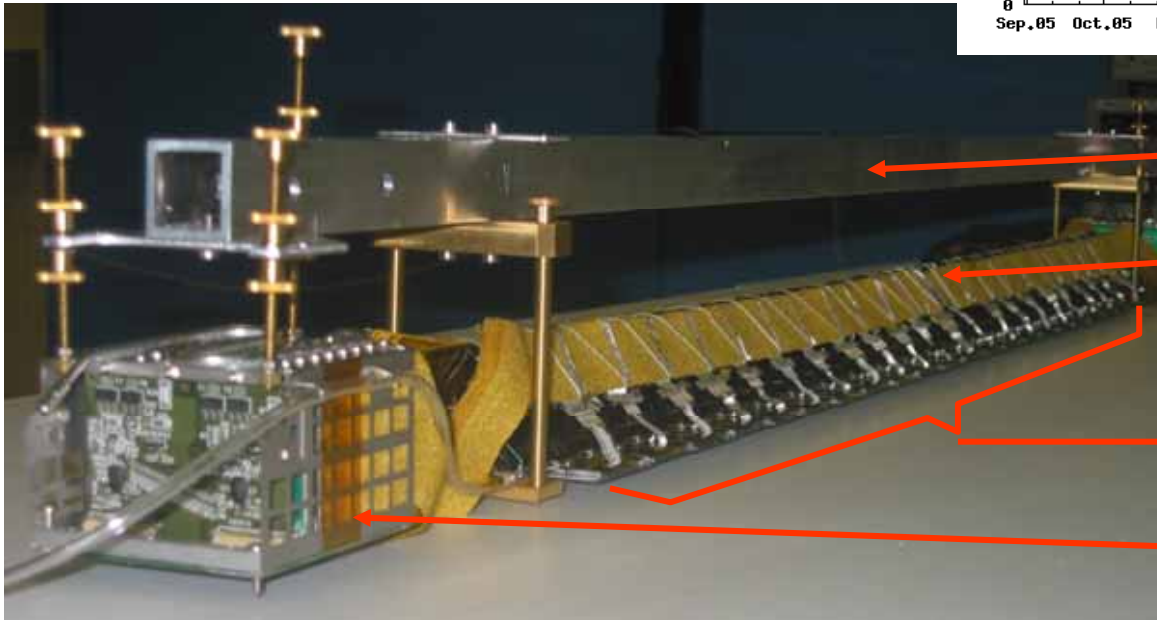
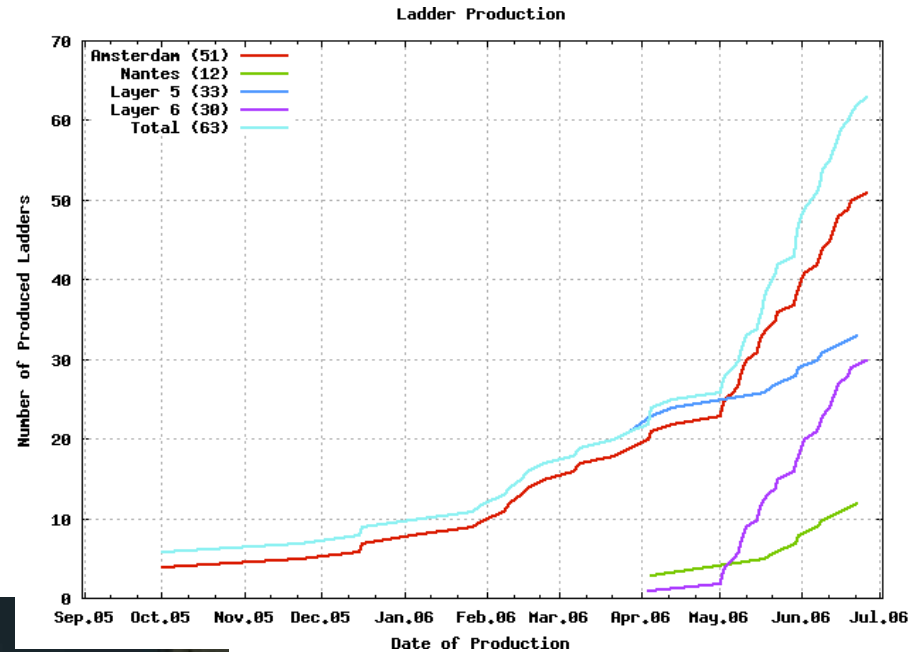


ITS-SSD à Nantes (échelles)

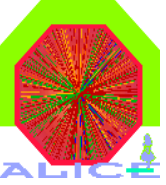
☺ 63/72 échelles assemblées au 29/06/06

☺ 12/20 échelles assemblées à Nantes au 29/06/06

- Cadence de 2 échelles/semaine
- Tests et réparations en cours



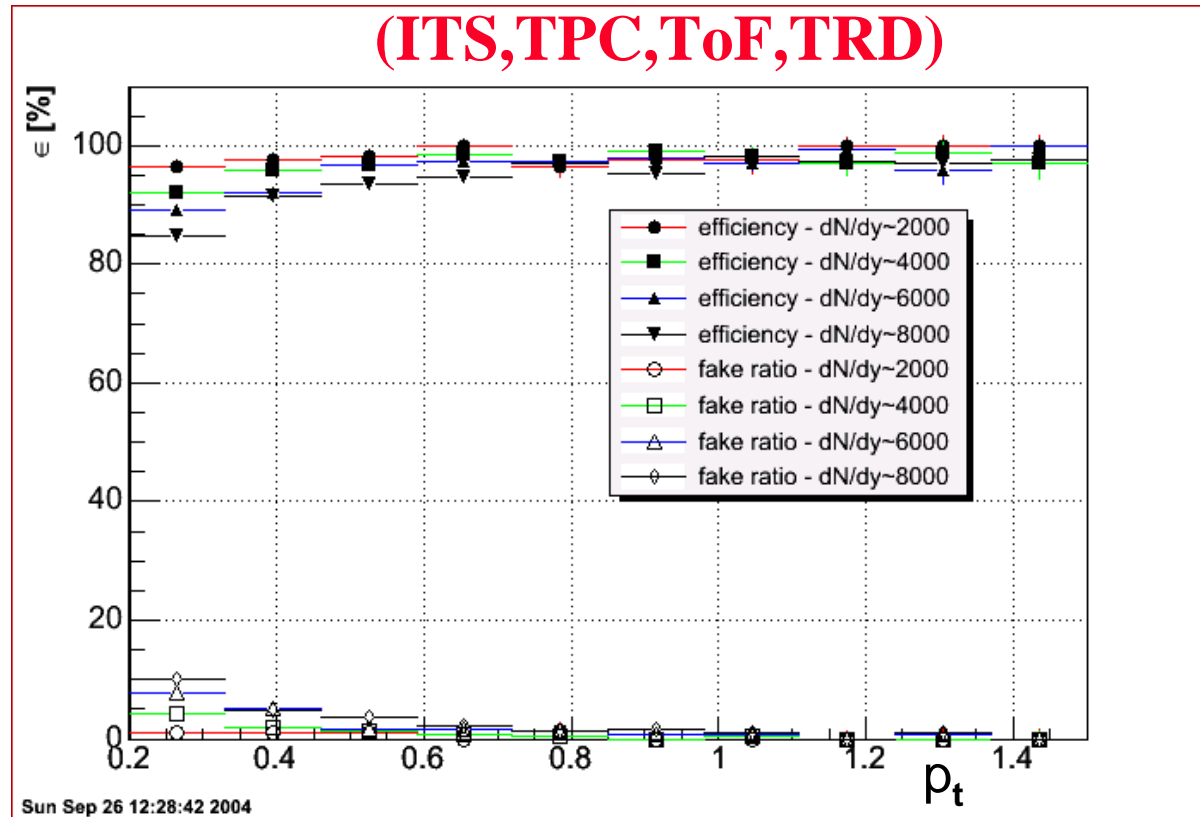
- outillage de manipulation
- câbles de connexion
- 22 modules de détection
- électronique de bout d'échelle

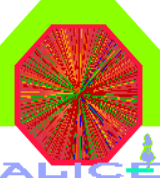


Ex de perf. : efficacité tracking Barrel

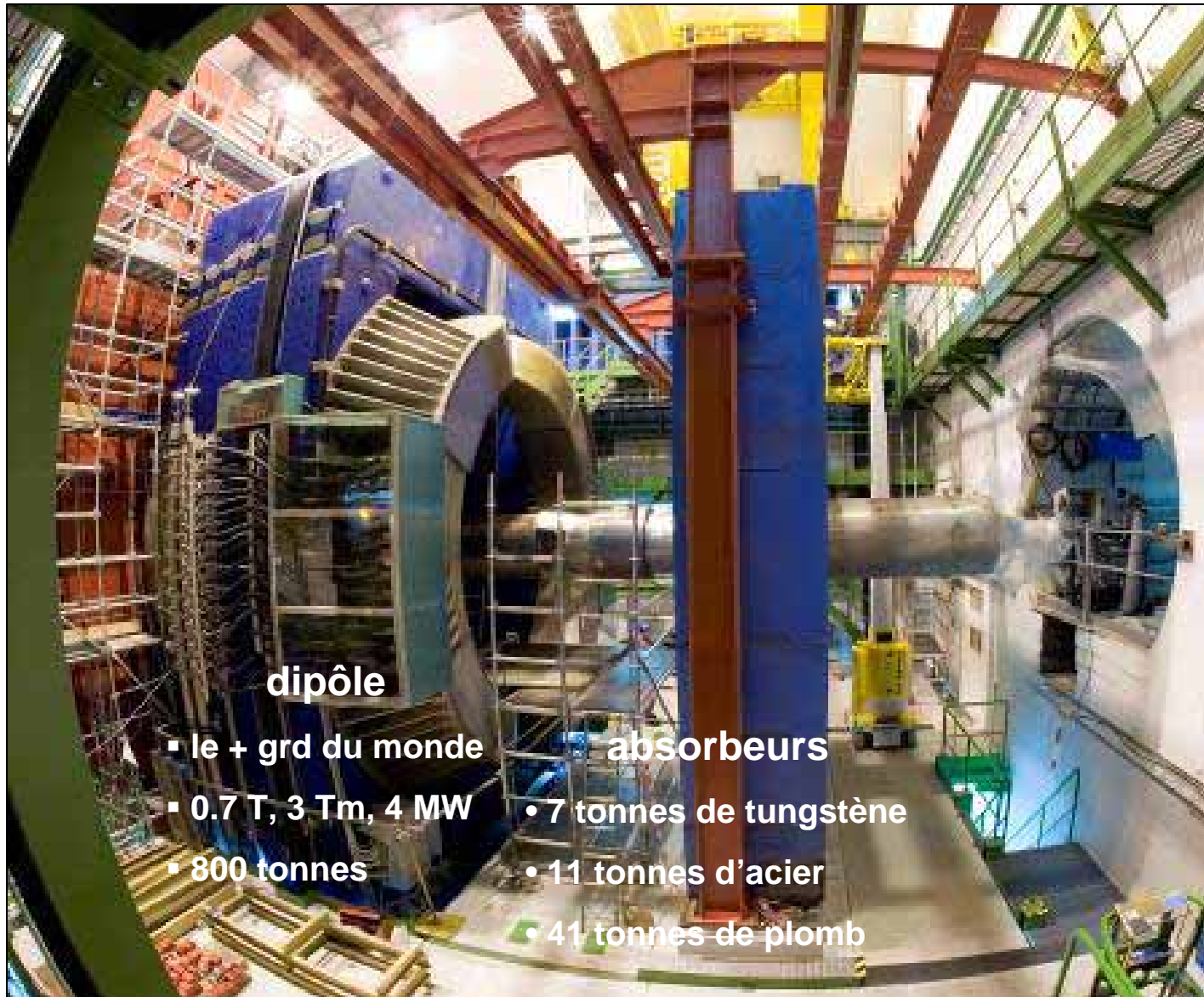
Pour des densités réalistes de particules ($dN/dy = 2000 - 4000$ ch.)

- ✓ efficacité combinée de tracking du PID $\gg 90\%$
- ✓ probabilité de “fake track” $\ll 5\%$





Le dipôle et les grandes structures du bras dimuon dans la caverne ALICE



dipôle

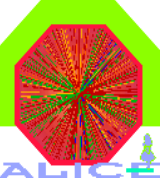
- le + grd du monde
- 0.7 T, 3 Tm, 4 MW
- 800 tonnes

absorbeurs

- 7 tonnes de tungstène
- 11 tonnes d'acier
- 41 tonnes de plomb

Cartographie
des champs
magnétiques
⇒ Fin été 05

Fin installation
des grandes
structures
=> Mars 06



Dimuon tracking

IPN Orsay, Subatech Nantes, DSM/CEA Saclay (France, Italie, Inde, Russie)

- **Détecteurs type Cathode Strip et Cathode Pad Chambers**
- **1 Million de voies de lecture, 10 plans de détection !**

☺ **Détecteurs et structure**

☺ **Stations 1-2 : installation en caverne = Sept 06- Janv 07**

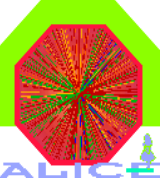
☺ **Stations 3-5 : assemblage en surface au CERN en cours
installation en caverne = Juin 06- Mars 07**



Montage
ST4
(CERN)



Supports ST1-2 à IPNO 10

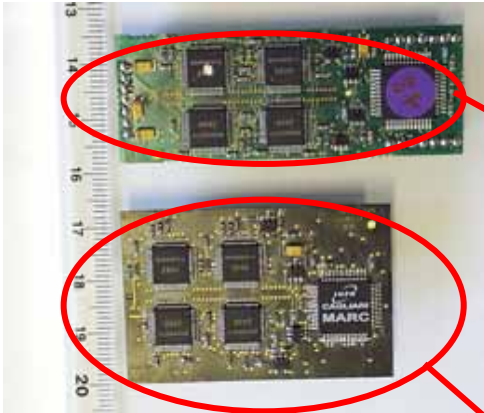


Dimuon tracking : électronique

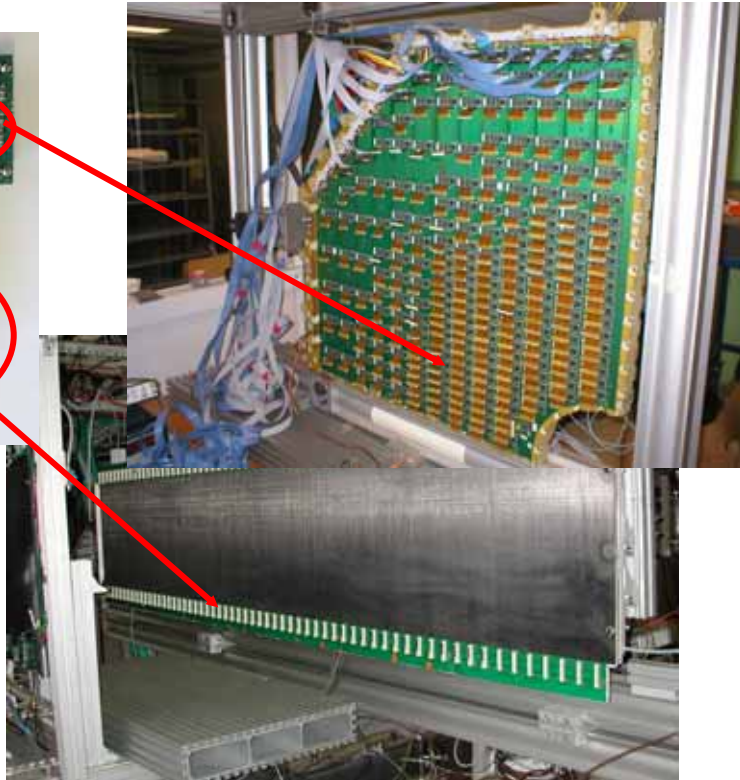
Coordination = IPN Orsay

☺ **Planning tendu (ex: 6000/19600 cartes FE produites, fin production prévue en Janv 07)**

Risque : si retard FE => retard du planning d'installation

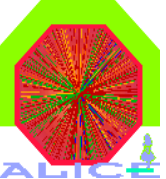


Cartes FE
(MANU)



CROCUS crate pour
readout (x20)
Prod = automne 06





Dimuon trigger

LPC Clermont-Fd, Subatech Nantes (France, Italie)

- Recherche rapide (< 800 ns) de (di-)muons, coupure en P_T
- 20.000 voies (4 plans de détecteurs = 72 RPCs = 120 m²), 2500 cartes FE, électronique de décision et DaQ, 1500 câbles (30 km)

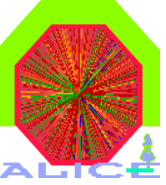
☺ Toutes productions

☺ Installation en caverne des détecteurs (Juin 06 – Aout 06),
de l'électronique et des câbles signaux (Juilt 06 – Mars 07)



Electronique de
décision ($\times 16$)
et de readout





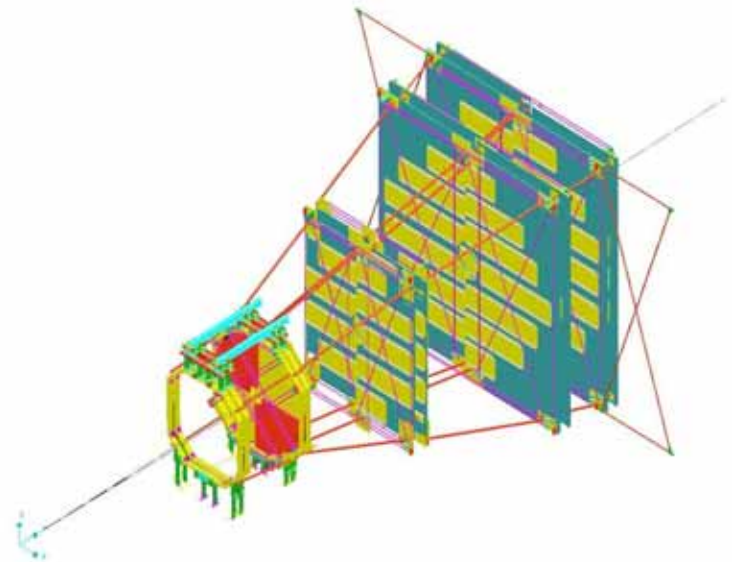
Dimuon Geometry Monitoring System

IPN Lyon, LPSC Grenoble (France, Arménie)

- Positions/déformations à $< 50 \mu\text{m}$
- 2 types de senseurs (BCAM et PROXimity), 460 senseurs optiques, 1128 images/mesure

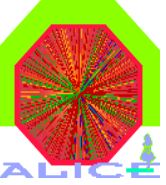
☺ Composants

☺ Tests & intégration



Banc de test (LPSC Grenoble)

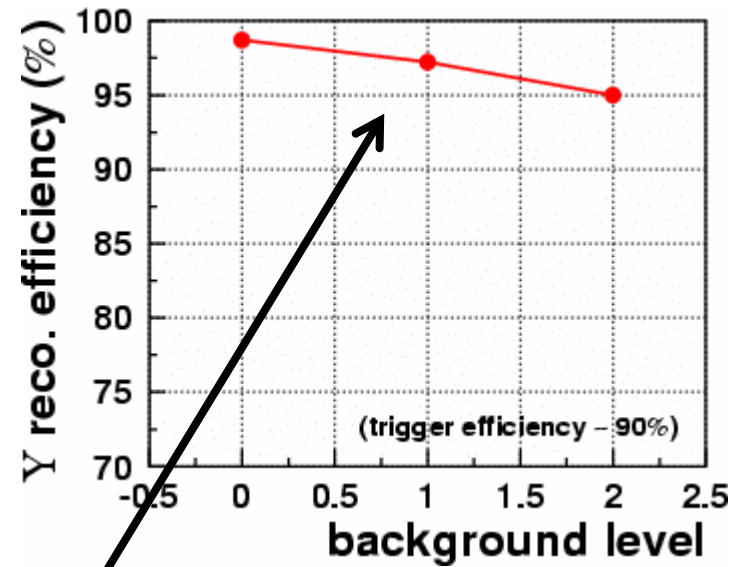
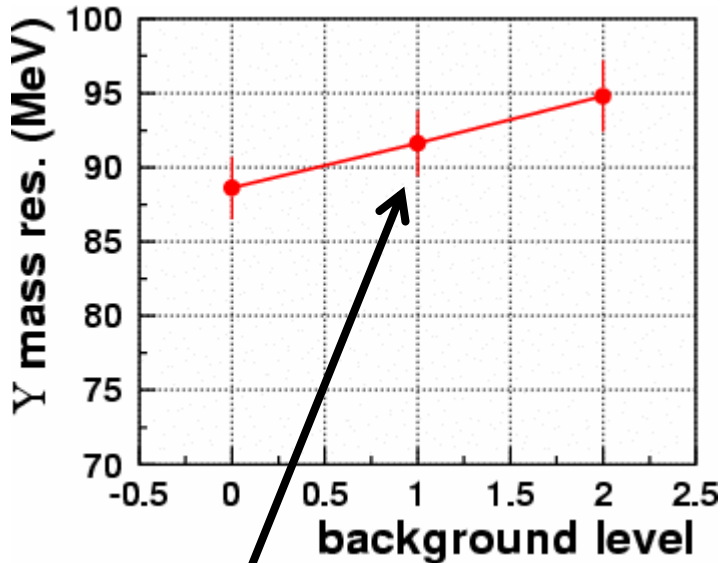




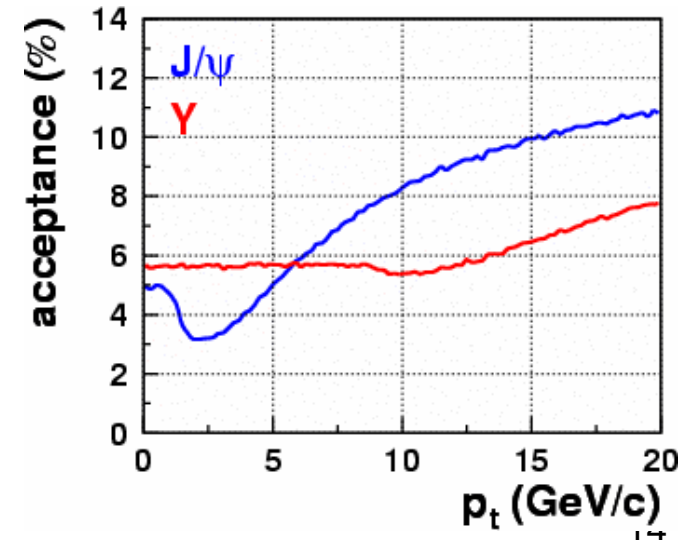
Ex. de perf. dimuons

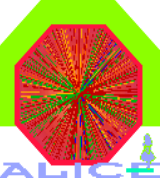
Background level 1 = 2 evts HIJING

avec $dN_{ch}/d\eta = 6000 @ \eta = 0$



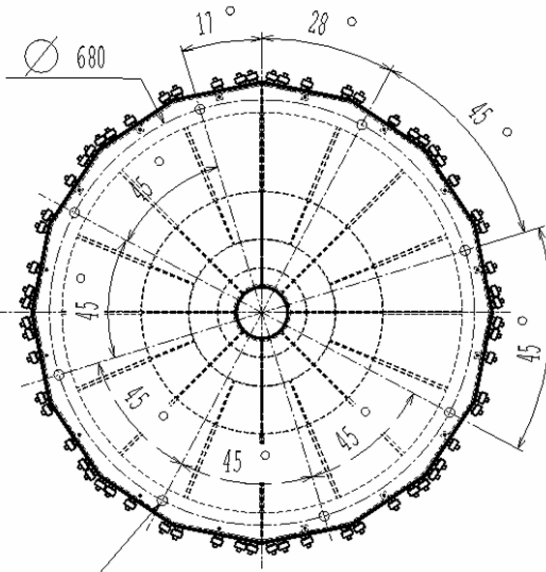
- Υ : résolution en masse ~ 92 MeV
- Υ : efficacité de reconstruction ~ 97%
- J/ψ & Υ : acceptance jusqu'à $P_t = 0$
- acceptance/ 4π : J/ψ ~4.6%, Υ ~4.2%





V0-C

4 anneaux
8 secteurs



IPN Lyon

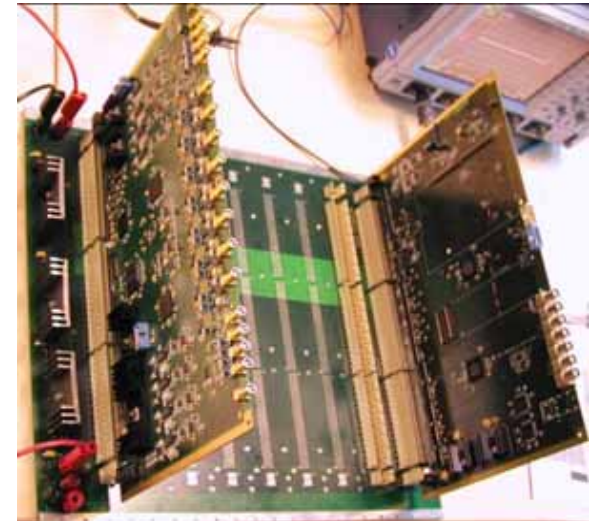
- Détecteur d'interaction, filtre de bruit de fond beam-gaz pour dimuon
- 32 scintillateurs à petit angle + F.O. + électronique

☺ Installation détecteur en Nov 06 (prêt en Juillt 06)

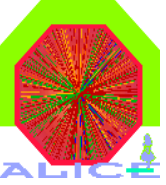
☺ Electronique



prototype secteur 0



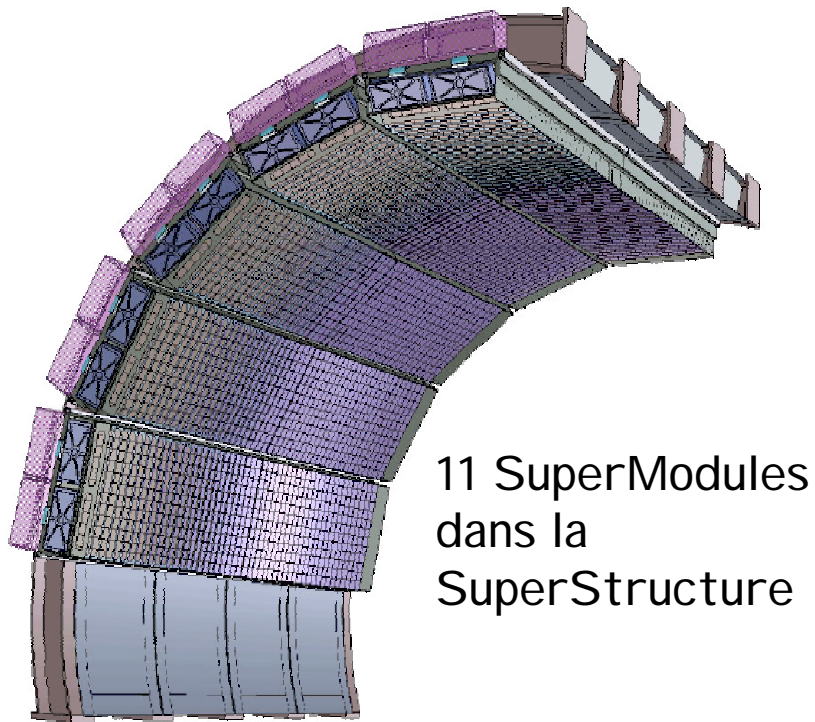
prototype électronique V0



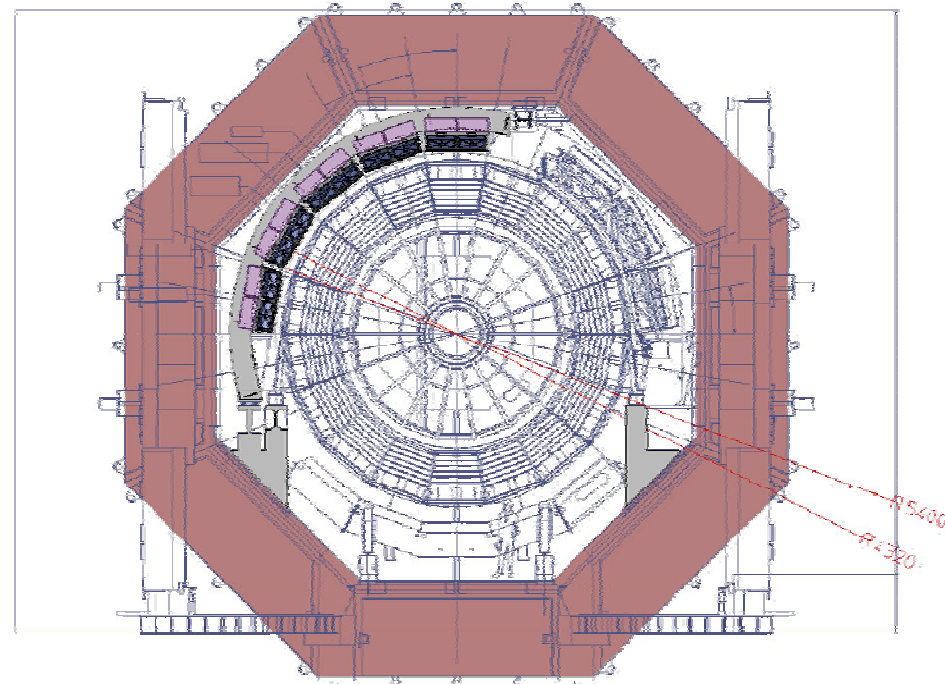
EMCAL

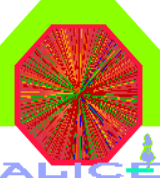
IPHC Strasbourg, Subatech Nantes, LPSC Grenoble (France, Italie, USA)

- γ et jets
- Pb-scintillateur + APDs
- Grande couverture : $\Delta\eta/\Delta\phi=1.4\times 110^\circ$
- Résolution « modeste » : $12\%/\sqrt{E} + 2\%$
- Construction de 3 (/11) superModules en Europe



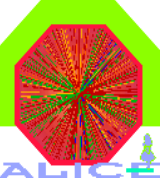
11 SuperModules
dans la
SuperStructure





EMCAL

- **1 SuperModule installé en Mars 08** : les engagements pris par les Labos français, concernant des réalisations mécaniques, seront tenus
- Installation partielle fin 08 et totale fin 09 pour le run Pb-Pb à haute luminosité de 2010
- **CS de l'IN2P3 début 2007**
- **Participation française à la réalisation de 3 SuperModules**
 - Construction/assemblage des ensembles de détection (**Nantes, Grenoble**)
 - Infrastructure et intégration (**Nantes**)
 - Carte trigger EMCAL (**Grenoble**)
 - Online (**Strasbourg**)
 - Offline (**Nantes, Strasbourg**)
 - **Budget évalué à ~1.5 M€ (hors missions)** sur la période 2007-2010
 - **Demande de support financier soumise à l'ANR**



Offline et online

Offline : basé sur **AliRoot = 600 kLoC (99% C++)**

- Forte implication des labos Français
- Ex: coordination du software du spectromètre à muon

Calcul et analyse de données : talk de Yves Schutz

Online

- DaQ dimuon (IPN Orsay, Subatech Nantes)
- Monitoring dimuon (DSM/CEA Saclay, LPC Clermont-Fd)
- Detecteur Control Slow (IPN Orsay, LPC Clermont-Fd, IPHC Strasbourg, IPN Lyon)

Ex. of Muon event display



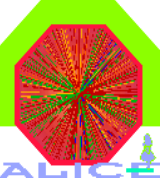
Ressources Humaines 2006

ALICE 07/2006

		Physiciens permanents		Physiciens non-permanents		Personnels techniques	
		2006 (TOT)	2006 (FTE)	2006 (TOT)	2006 (FTE)	2006 (TOT)	2006 (FTE)
DIMUON	CLERMONT-Fd	11	4,8	2	1,4	13	6,9
	GRENOBLE	1	0,25	1	0,1	8	1,7
	LYON	4	3,5	1	1	6	4,7
	NANTES	5	2,9	3	3	8	5,8
	ORSAY	6	2,9	1	1	22	12
	DSM/CEA	5	5	0	0	6	6
ITS-SSD	NANTES	1	0,2	0	0	5	1,2
	STRASBOURG	4	3,35	2	2	12	9,2
ITS-Pixel	GRENOBLE	1	0,1	0	0	2	0,4
EMCAL	GRENOBLE	2	0,5	0	0	6	1,5
	NANTES	3	2,8	1	1	5	2,3
	STRASBOURG	2	0,4	0	0	1	0,2
Calcul	NANTES	2	1,3	0	0	2	0,8
	CLERMONT-Fd	0	0	1	0,2	0	0
	ORSAY	1	0,1	0	0	2	0,7
Total		48 (41)	28,1	12 (11)	9,7	98	53,4

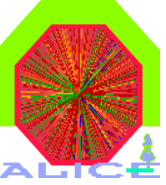
Effectif global ~stable/ 2005

Physiciens : +1 CR/CNRS, but = +10 FTE en 2010



Conclusion

- Très gros investissement des labos français
- Important effort sur le offline, calcul et online
- Grandes structures du bras dimuon en place
- Production terminée des détecteurs du bras dimuon et de ITS-SSD
- Bonne progression des réalisations électroniques
- Début de la phase d'installation (**missions**)
- Risques principaux (notés aussi par LHCC-CR6)
 - ☹ **Retard de l'installation si retard de la production de l'électronique FE du tracking dimuon**
 - ☹ **Planning tendu de l'installation de ITS-SSD (Oct 06)**
- Projet EMCAL au CS-IN2P3 début 2007
- Réflexion sur une participation aux upgrades ALICE



Informations supplémentaires