

EMCal

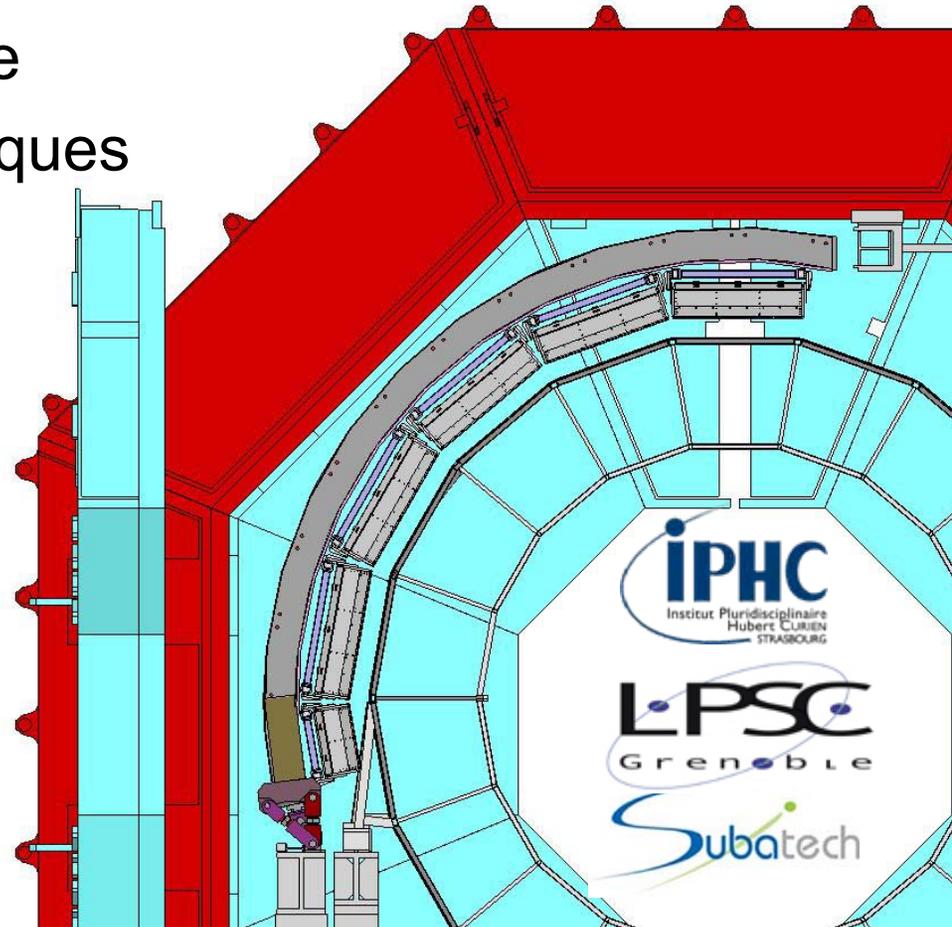


13 nov. 2009

- ❑ Collaboration EMCal–France
- ❑ Bilan des réalisations techniques
- ❑ Calendrier

JCal

- ❑ Motivation et concept
- ❑ Propositions françaises
- ❑ Calendrier
- ❑ Besoins



Personnel



Subatech – Nantes

☐ Physiciens

- M. Bregant (CDD, 3 ans)
- H. Delagrangé
- O. Driha (PhD)
- **M. Estienne**
- M. Germain
- R. Ichou (PhD)
- Y. Schutz (@CERN)
- + 1 postdoc (en cours)

☐ Ingénieurs

- **M. Dialinas (Mécanique)**
- P. Laloux (Mécanique)
- J.-S. Stutzmann (Mécanique)
- 2 Techniciens (jusqu'à mai 2010)

LPSC – Grenoble

☐ Physiciens

- J. Faivre
- **C. Furget**
- S. Gadrat (CDD, 1 an)
- R. Guernane
- S. Kox
- Y. Mao (PhD)
- J.-S. Real

☐ Ingénieurs

- C. Bernard (Instrumentation)
- B. Boyer (Electronique)
- O. Bourrion (Electronique)
- J. Giraud (Mécanique)
- G. Marcotte (Electronique)
- S. Muggéo (Electronique)
- **J.-F. Muraz (Instrumentation)**

IPHC – Strasbourg

☐ Physiciens

- S. Jangal (PhD)
- **C. Roy**
- R. Wan (PhD)

EMCal – France :

- Physiciens : ~ 10 ETP
- Ingénieurs : ~6 ETP

*Décembre 2005 : Subatech, 4 physiciens & 2 ingénieurs
IPHC, 2 personnes intéressées
LPSC, 1 personne intéressée*

- ❑ Implications au-delà des objectifs initiaux
 - Implications techniques accrues : mécanique, électronique, instrumentation et responsabilités
 - Implications initialement européennes puis étendues au projet global

- ❑ Implications à tous les niveaux du projet
 - Réalisations mécaniques : outillages de montage et d'insertion à la fois pour les modules, StripModules (12 modules) et SuperModules (24 StripModules)
 - De la réalisation des modules et StripModules aux SuperModules jusqu'à l'installation sur site
 - Réalisations électroniques : cartes (TCard, GTLBus, IPCB) et trigger
 - Préparation aux analyses de données : calibrage, PID, trigger, tests sous faisceau + physique (cf. exposé de Christophe)

- ❑ Actuellement : Pas de dépassement, ni en temps ni budgétaire

❑ Réalisations mécaniques :

- Support : suivi de production
- Interfaces Support-SuperModules : conception + production
- Outillage d'insertion : ingénierie
- Boitiers des SuperModules : conception
- StrongBacks : ingénierie
- Modules : conception finale, analyse structurale + éditions, suivi des dessins de fabrication
- Straps : ingénierie (EU)
- Maquette 3D : édition + mise à jour

90% de la conception de
l'ensemble d'EMCal
(tout sauf StructureSupport)

❑ Réalisations électroniques :

- Alimentations HT et BT : achats et contrôle (IPHC)
- TCard, GTLBus et IPCB : conception et développement

❑ Production :

- 288 Modules assemblés en 24 StripModules (1SM)

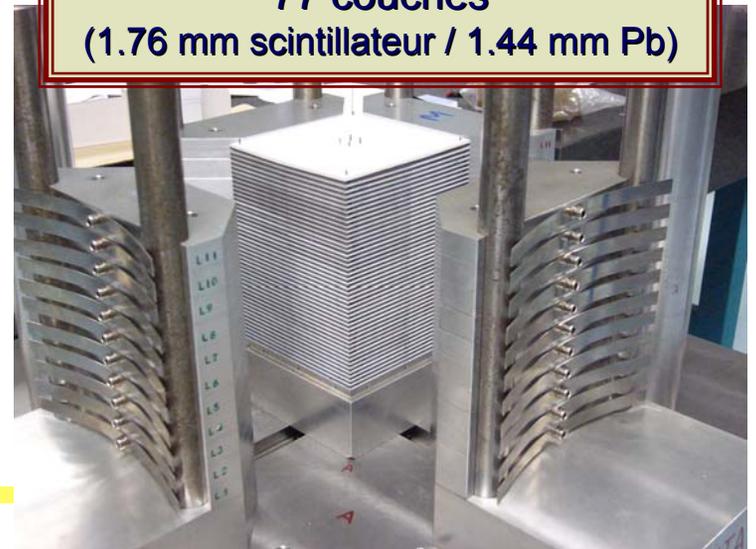
Montage des modules

Stations d'assemblage

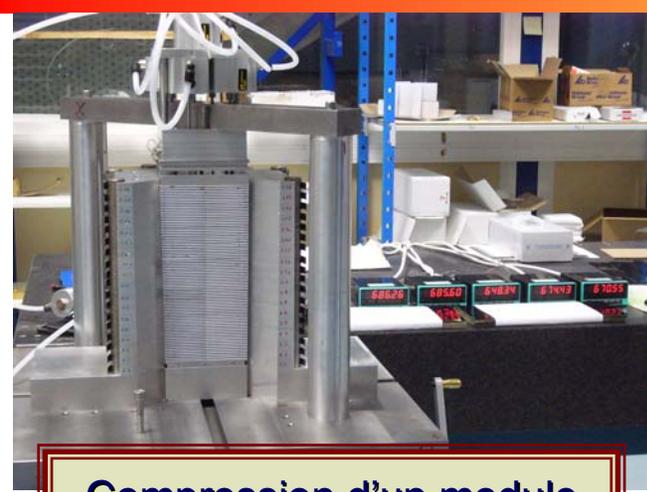


**Assemblage d'un module
77 couches
(1.76 mm scintillateur / 1.44 mm Pb)**

1^{er} module nantais en octobre 2008



Montage des (Strip-)modules



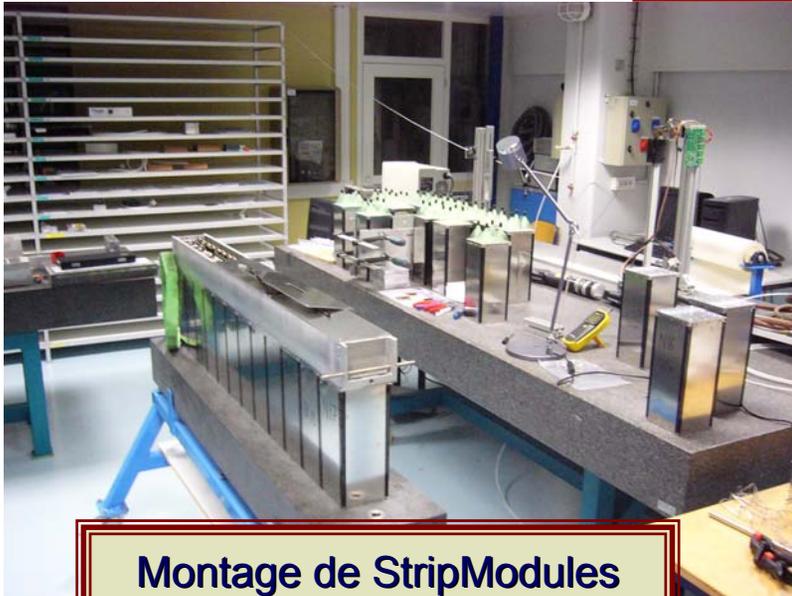
Compression d'un module



Pose des Straps



Insertion des fibres optiques



Montage de StripModules



Préparation pour l'envoi au LPSC

Autres réalisations



Rails (interface Support/SM)



Straps



Station d'assemblage

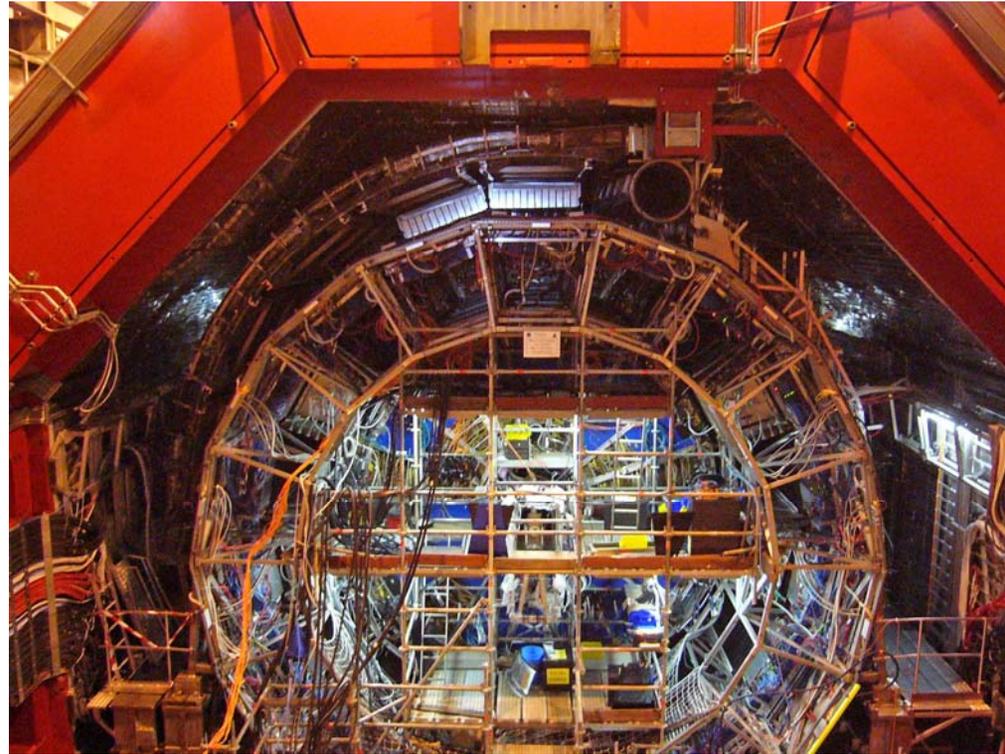


StrongBacks



Outillage d'insertion des SM

Montage sur site



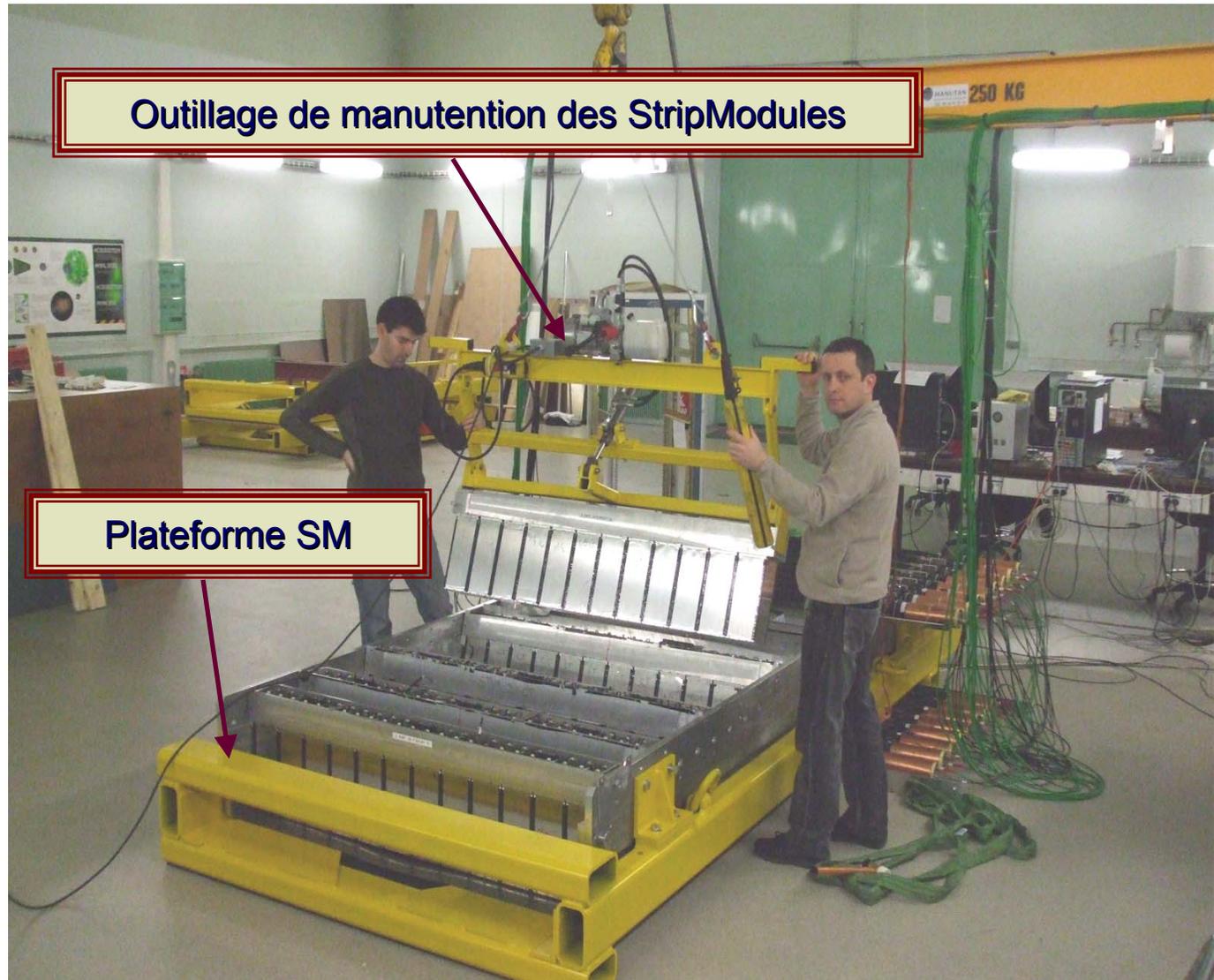
« DOE and the committee were very impressed by the level of support the EMCal project received from the EU Collaboration during the installation of SMs. Thanks to Manoel, J-Se, and Philippe!!!! » *From J. Rasson – Nov. 9th*

- **Assemblage, tests et calibrage des SuperModules :**
 - Assemblage des SM, câblage et intégration de l'électronique pour 2 EU + 1 US réalisés au cours du 1^{er} semestre 2009.
 - Production et tests de 6 ensembles complets de câbles pour les SM
 - Production de ~3500 straps (3 SM–EU)
 - Tests utilisant le système de monitoring des LED + le calibrage avec des rayons cosmiques avec un banc de tests dédié
 - Livraison des SM au CERN (1 en février 2009 et 2 en juillet 2009)
 - Analyse complète des données « cosmiques » (coefficients finaux pour le calibrage)

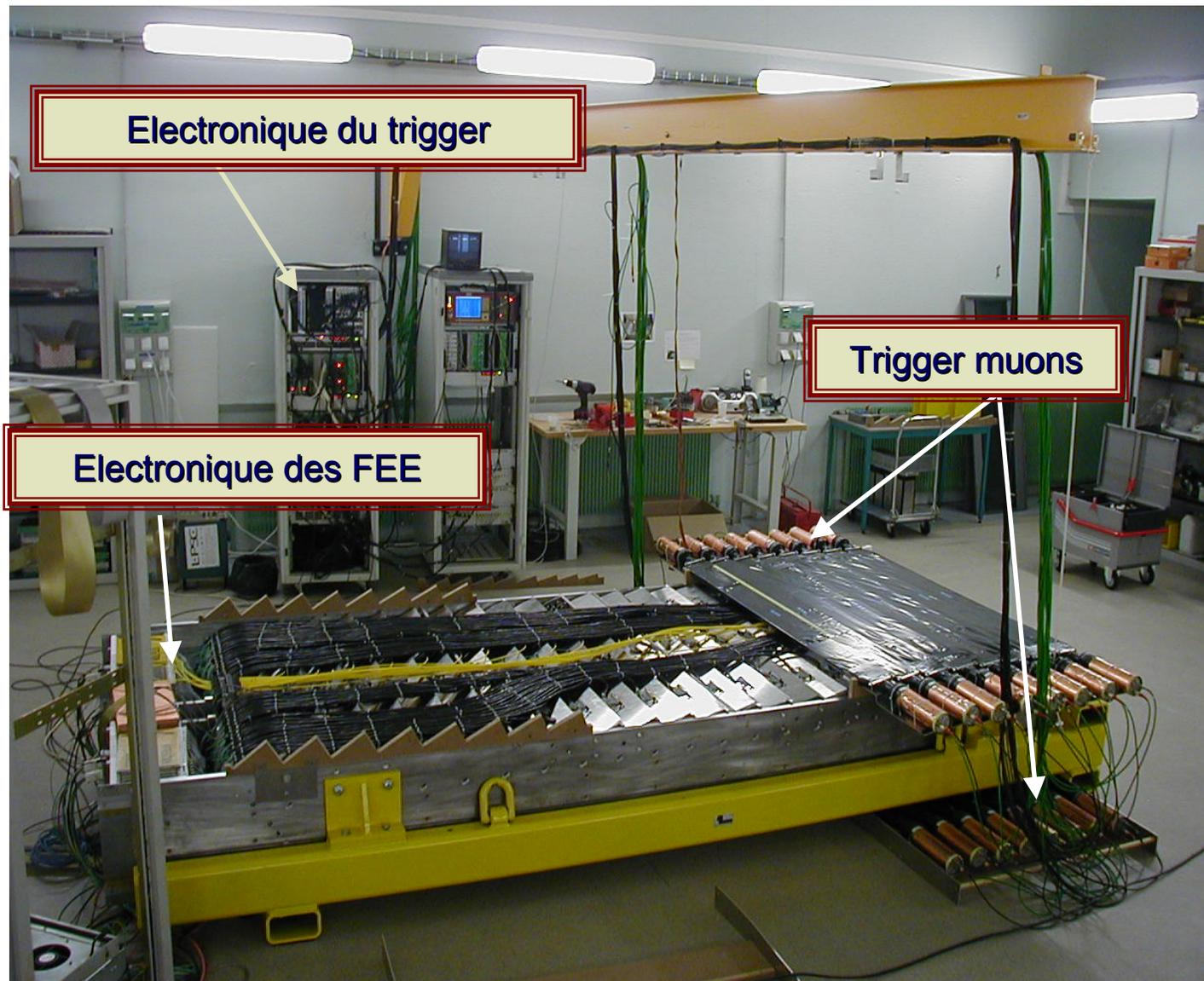
- **Déclenchement de niveau 1 (L1) pour jets et photons**
 - Réalisation du 1^{er} prototype de la carte STU (Summary Trigger Unit)
 - 1^{ère} intégration de la carte STU en juillet-septembre au CERN (incluant DCS, CTP et DAQ)
 - Simulation complète du système de déclenchement et réalisation des 1^{ers} tests

- **Activité Tier3 (talk de Laurent/Renaud)**
 - Installation et production des 1^{ères} données MC simulées

- ❑ Tous les outillages sont opérationnels et les protocoles d'assemblage validés.
- ❑ Ces outillages sont utilisés à la fois sur les sites US et EU

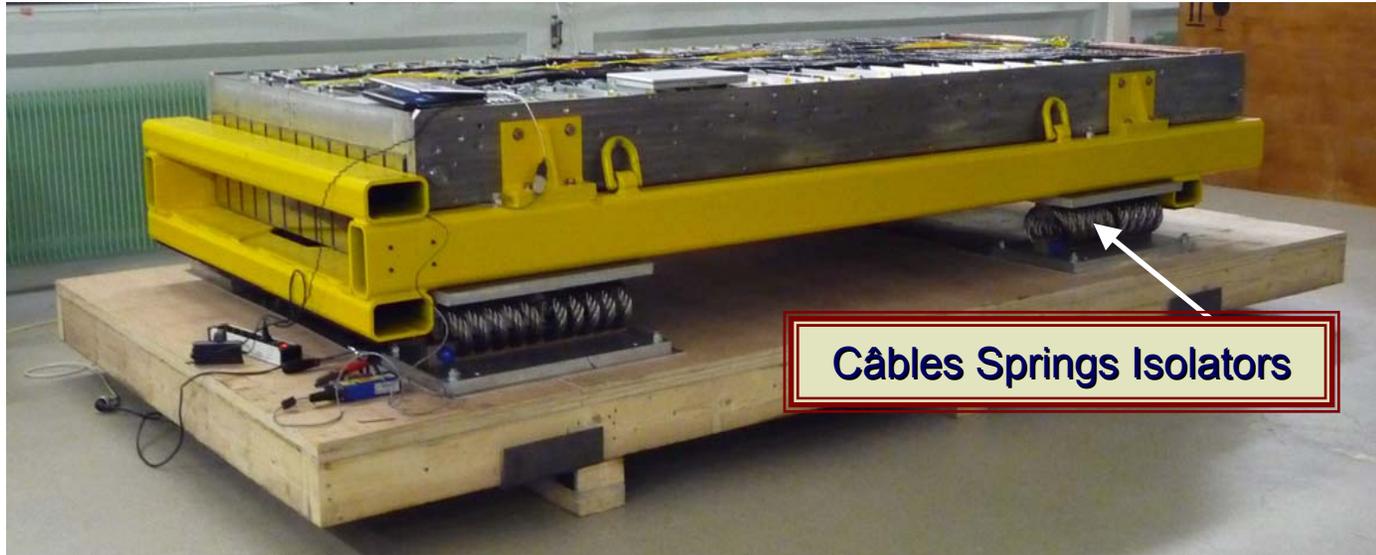


Banc de tests sous cosmiques



Conditionnement et transport

- ❑ Procédures validées pour :
chargement à Grenoble,
transports,
passage douanes
et déchargement
au CERN

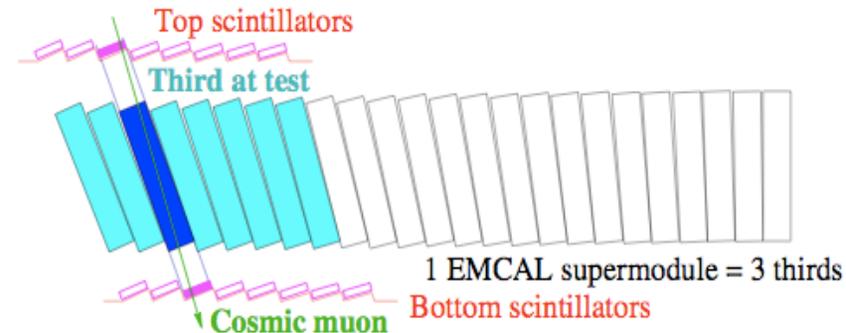


Calibrage avec cosmiques

Tests et calibrage :

- Résolution de tout problème hardware (LED, ADP, câblage, électronique, ...)
- Ajustement du gain des APD sur l'ensemble du SM
- Calibrage réalisé par 1/3 de SM
- 3 passages nécessaires pour obtenir moins de 3% de dispersion (en partant de 15%).
- 16 h/passage nécessitant 200 à 500 muons/tour

Service Détecteurs + Groupe ALICE

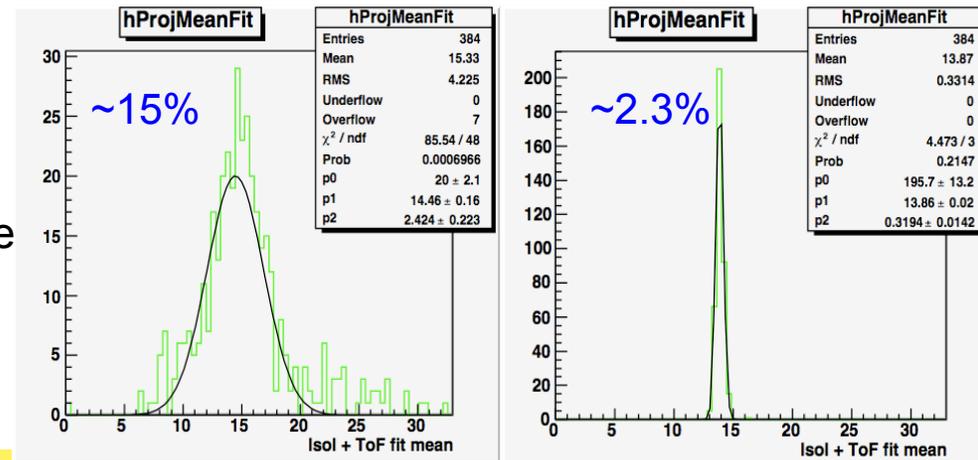


Monitoring en ligne

- scintillateurs du TOF et amplitudes des tours (LED et cosmiques séparément)
- Calcul des changements HV en utilisant la base de données des APD pour le passage suivant

Software hors-ligne

- Procédure d'ajustement des données brutes
- Amplitude des tours (isolation et coupure sur le TOF)
- Calcul des changements HV en utilisant la base de données des APD pour le passage suivant



Déclenchement : carte STU

➤ STU fournit les déclenchements L0 et L1 sur les photons et jets au CTP (Central Trigger Processor)

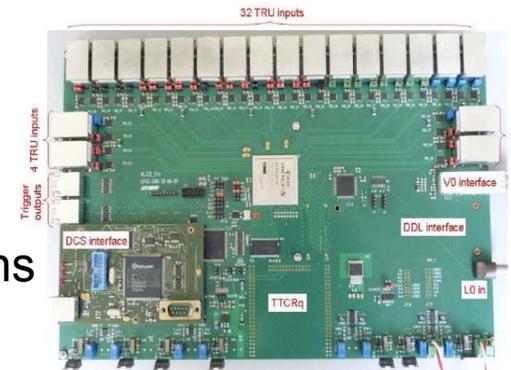
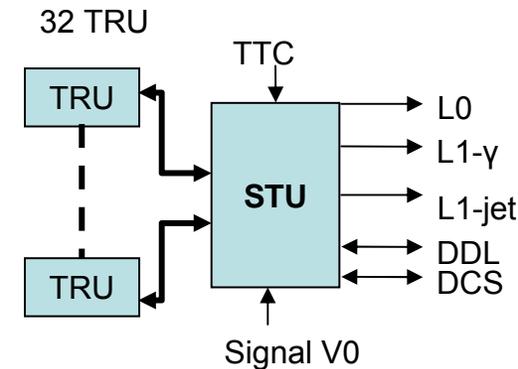
Service Electronique + Groupe ALICE

Statut pour 2009

- Carte STU disponible depuis août 2008
- Nouvelle carte DCS en fonction
- Etudes thermiques pour le packaging des STU
- Test concluant de l'ensemble TRU-STU à haute vitesse
- L0 global OR disponible
- Questionnaire du trigger réalisé avec le CTP
- STU accepté dans la partition du trigger

Prochaines étapes

- Achever le questionnaire Trigger (réalisé avec le CTP)
- Commissioning des algorithmes STU L1 pour les photons et les jets
- Migrer le soft du contrôle DCS à PVSS
- Réaliser les cartes finales (EMCAL + JCal(?) + spares)
- Monitoring du trigger avec le HLT



Carte STU

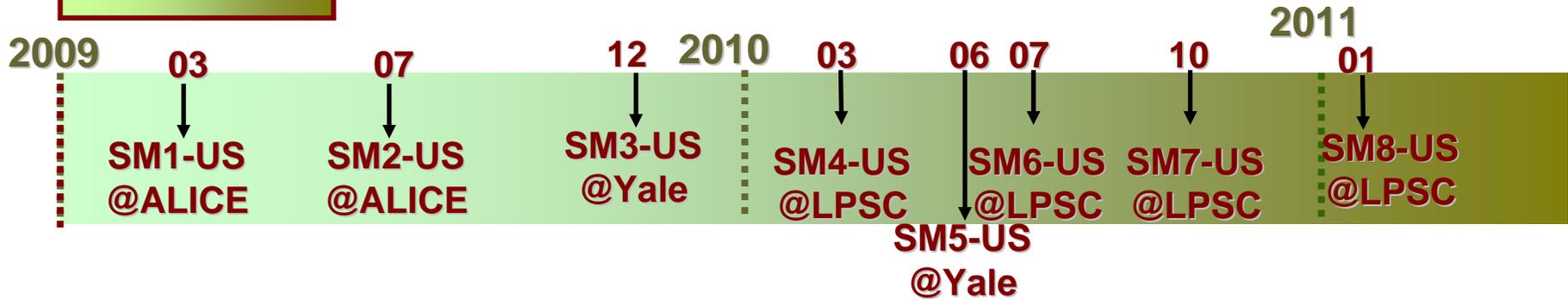
Calendrier EMCa1



Europe



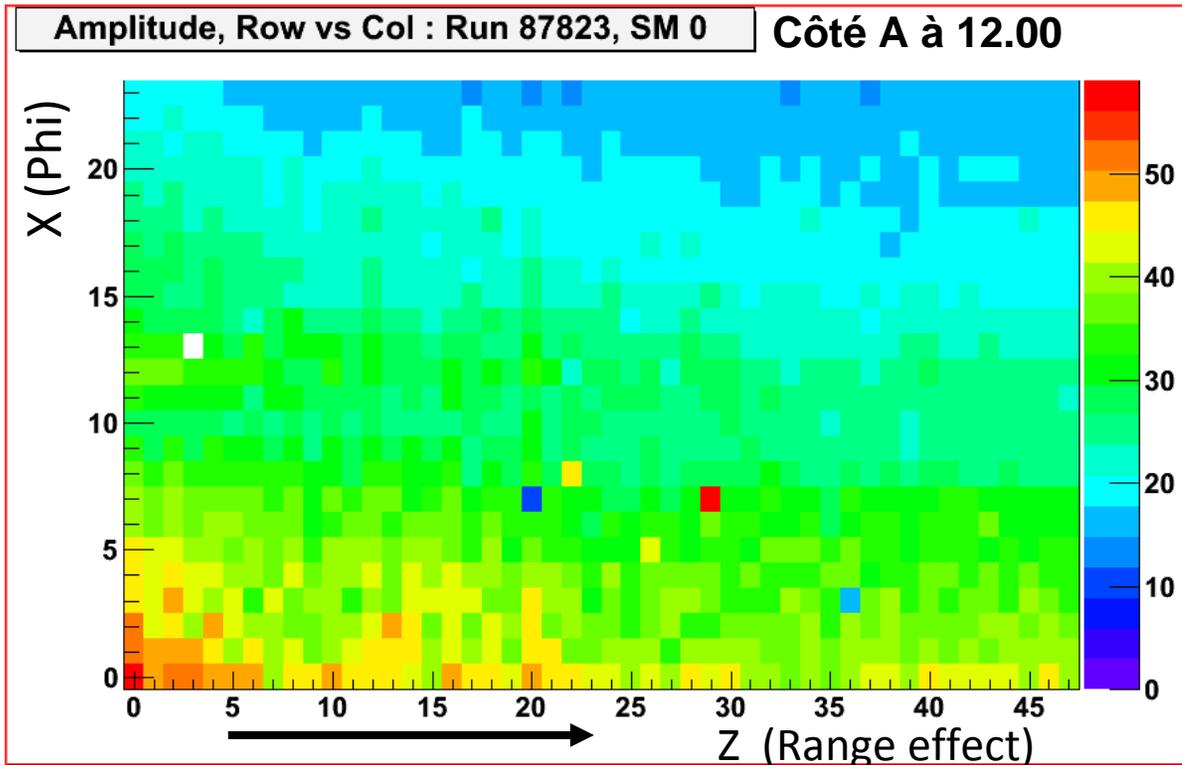
Etats-Unis



EMCal dans ALICE



- ❑ Globalement satisfaisant hormis quelques problèmes de stabilité
 - Pbs de firmware des RCU mettant le détecteur souvent en mode busy
 - Semblent aujourd'hui résolus (pbs de suppression de 0)
- ❑ Beaucoup de données prises en cosmiques et pendant les tests d'injections Pb



(1 cellule = 1 tour)

- Signal ADC brut moyen en fonction des tours (Pb)
 - Energie déposée décroissant avec la "profondeur" dans EMCAL
 - Diminution de l'énergie quand on s'éloigne du plan moyen

EMCal

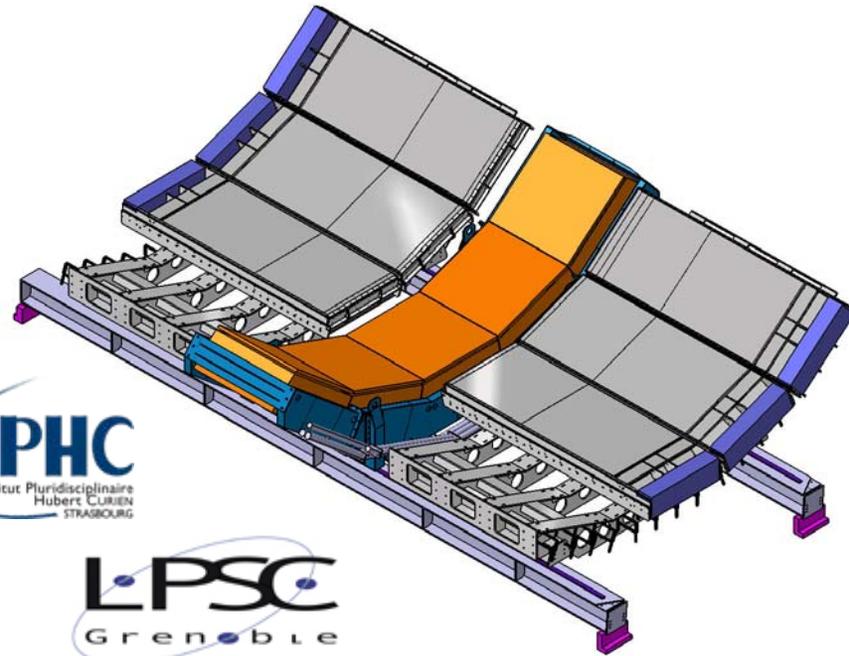


13 nov. 2009

- ❑ Collaboration EMCal–France
- ❑ Bilan des réalisations techniques
- ❑ Calendrier

JCal

- ❑ Motivation et concept
- ❑ Propositions françaises
- ❑ Calendrier
- ❑ Besoins



IPHC
Institut Pluridisciplinaire
Hubert CURIE
STRASBOURG

LPSC
Grenoble

Subatech

Proposal to expand EMCAL coverage in ALICE

T. Chujo, S. Esumi, T. Horaguchi, M. Inaba, Y. Miake, D. Sakata, M. Sano, M. Shimomura
H. Yokoyama*, K. Shigaki, T. Sugitate, H. Torii†, T. Gunji, H. Hamagaki, K. Ozawa‡
X. Cai, K. Ma, Y.X. Mao, R.Z. Wan, D.Wang. M.L. Wang, Y. Wang, Z.B. Yin and D.C. Zhou §

and

The ALICE EMCAL Collaboration¶

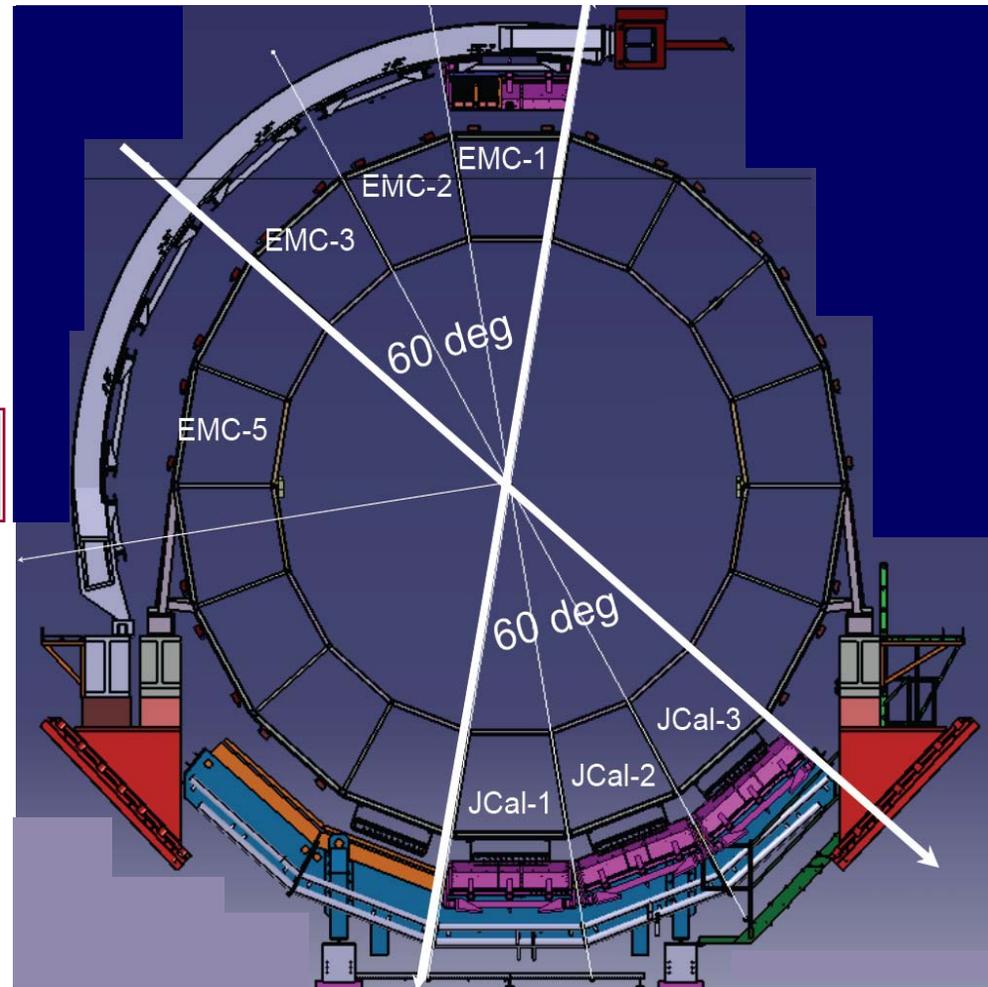
- ❑ **Chine** Huazhong Normal University
- ❑ **Finlande** University of Jyvaskyla
- ❑ **France** IPHC Strasbourg, LPSC Grenoble, Subatech Nantes
- ❑ **Italie** INFN Catania, LNF Frascati
- ❑ **Japon** Hiroshima University, University of Tokyo, University of Tsukuba
- ❑ **Suisse** CERN
- ❑ **USA** Lawrence Berkeley National Laboratory, Wayne State University, University of Houston, University of Tennessee, Lawrence Livermore National Laboratory, Yale University, Oak Ridge National Laboratory, Creighton University, Cal Poly San Luis Obispo, Purdue University

Motivations scientifiques

- Augmentation des performances de EMCal et PHOS avec nouvelles possibilités de mesures de jets
- Un calorimètre opposé à EMCal en azimut et adjacent à PHOS, avec 6 SM (3 de part et d'autre de PHOS) $260^\circ < \phi < 320^\circ$ et même couverture en η

... en attendant un FullCal ...

- Uniformité et facilité de construction garanties par des concepts, matériaux, structures mécaniques similaires
- Performances accrues pour
 - Mesures inclusives de mésons neutres, photons et électrons
 - Coïncidences γ +jet, π^0 +jet, di-jets
 - Trigger électron pour saveur lourde et b jet tagging



Quelques exemples

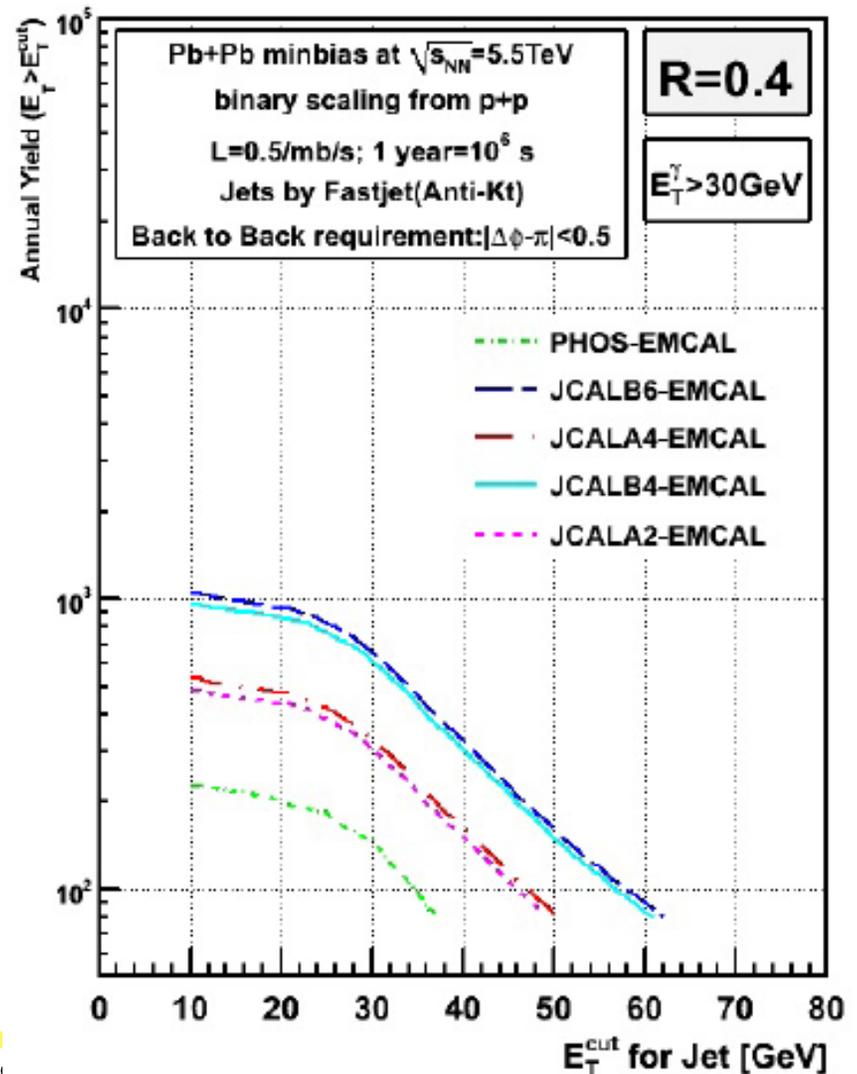
Coïncidences γ -jet :

- γ (PHOS) + jet (EMCal)
- γ (JCal) + jet (EMCal)
- γ (PHOS+EMCal+JCal) + jet (TPC) augmenterait encore l'acceptance

Mesures inclusives :

- Augmentation de ~60% pour mésons neutres, électrons et photons

Annual Yield for γ -Jet



□ Principales réunions :

- 29 juin : Upgrade Forum
- 9 juillet : meeting technique commun EMCal + JCal
- 23 juillet : discussion ingénierie JCal + ALICE
- 16-17 septembre : meeting conception commun EMCal + JCal
- 14 octobre : discussions ingénierie JCal
- 19 octobre : Upgrade Forum
- ❖ Rmq : discussions initiées pour un FullCal

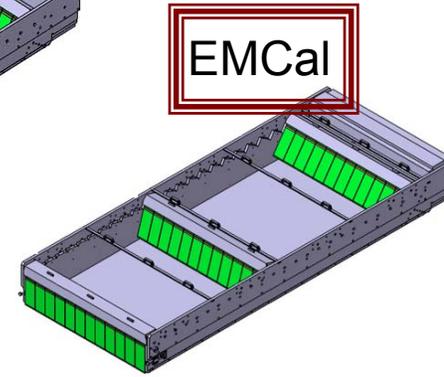
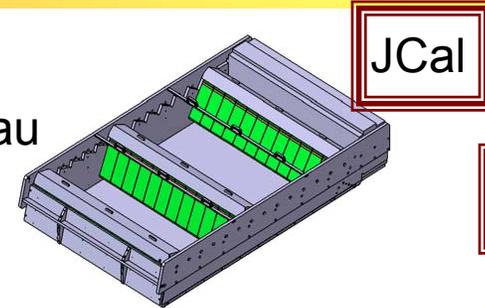
□ Principales étapes en vue de son acceptation :

- 23 octobre : aval de la collaboration ALICE
- 4 novembre : présentation devant le DoE
- 13 novembre : présentation devant ALICE–France

JCal similaire à EMCal sauf...

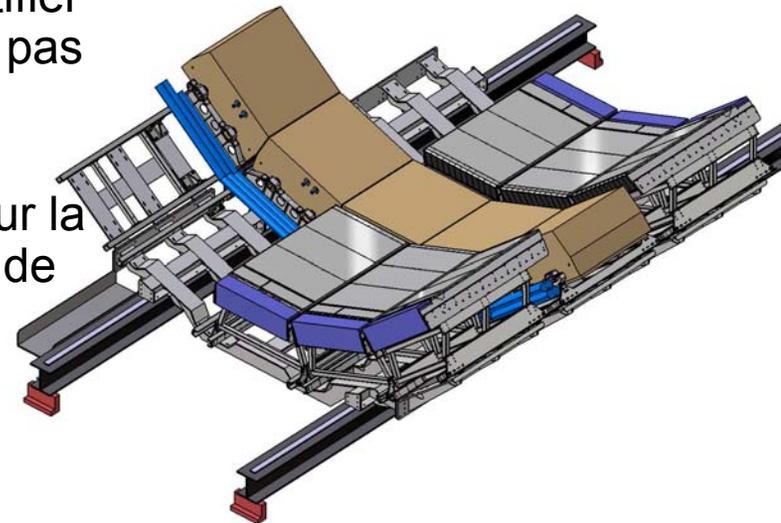
❑ Conception des SuperModules

- SuperModules plus courts : 16 StripModules au lieu de 24 (mais même conception des Modules/StripModules) soit 192 Modules



❑ Contraintes d'intégration :

- Définir les procédures de construction, d'assemblage et d'installation pour minimiser les interférences avec les sous-systèmes d'ALICE opérationnels; vérifier qu'il n'y a pas de points bloquants
- Support commun pour JCal et PHOS : identifier les difficultés d'intégration; vérifier qu'il n'y a pas de points bloquants
- Difficultés d'accès : adopter des solutions permettant l'accès aux sous-systèmes et pour la sécurité des hommes; vérifier qu'il n'y a pas de points bloquants



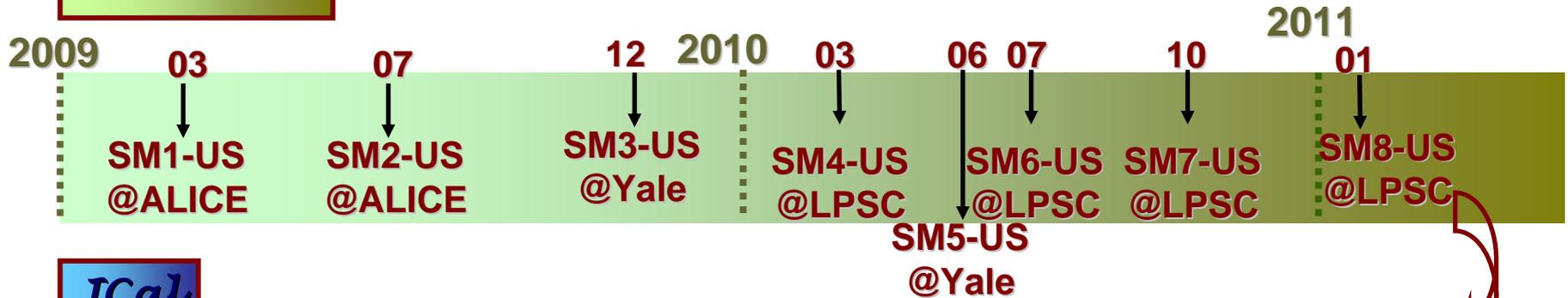
Calendriers EMCaI & JCaI



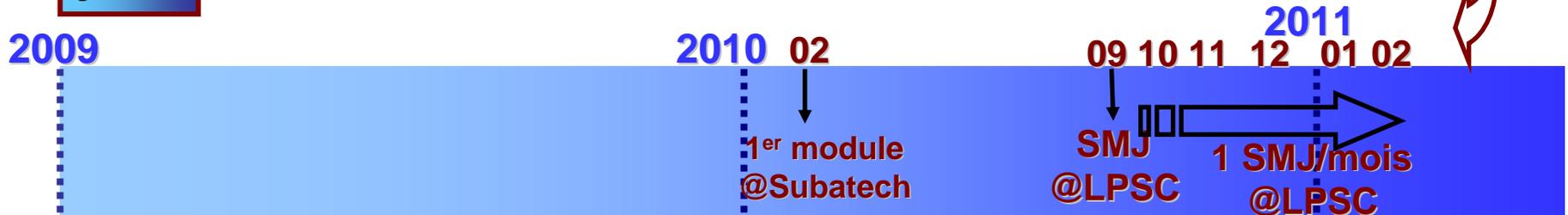
Europe



Etats-Unis



JCaI



Propositions et besoins français



- Prévus : SM construits par Japonais, Américains, Chinois, Français
- Inconnus : participation chinoise, transfert des SM tronqués de EMCAL

Subatech

- ❑ Réalisations :
 - Constructions de modules (équivalent de $\frac{1}{2}$ SM) et des StripModules
 - Réalisations des StripModules
- ❑ Composants pris en charge
 - Straps et Strongbacks pour 6 SM (ou 5 sans les Japonais)
 - Plomb pour les modules montés à Subatech
- ❑ Personnels demandés
 - 1 CR en remplacement de Ch.R – « Priorité 0 »
 - Deux vacataires pour l'assemblage des modules
- ❑ Financement demandé
 - 400 k€ : 180 (Support) + 220 (Straps + Plomb + outillage + transport)

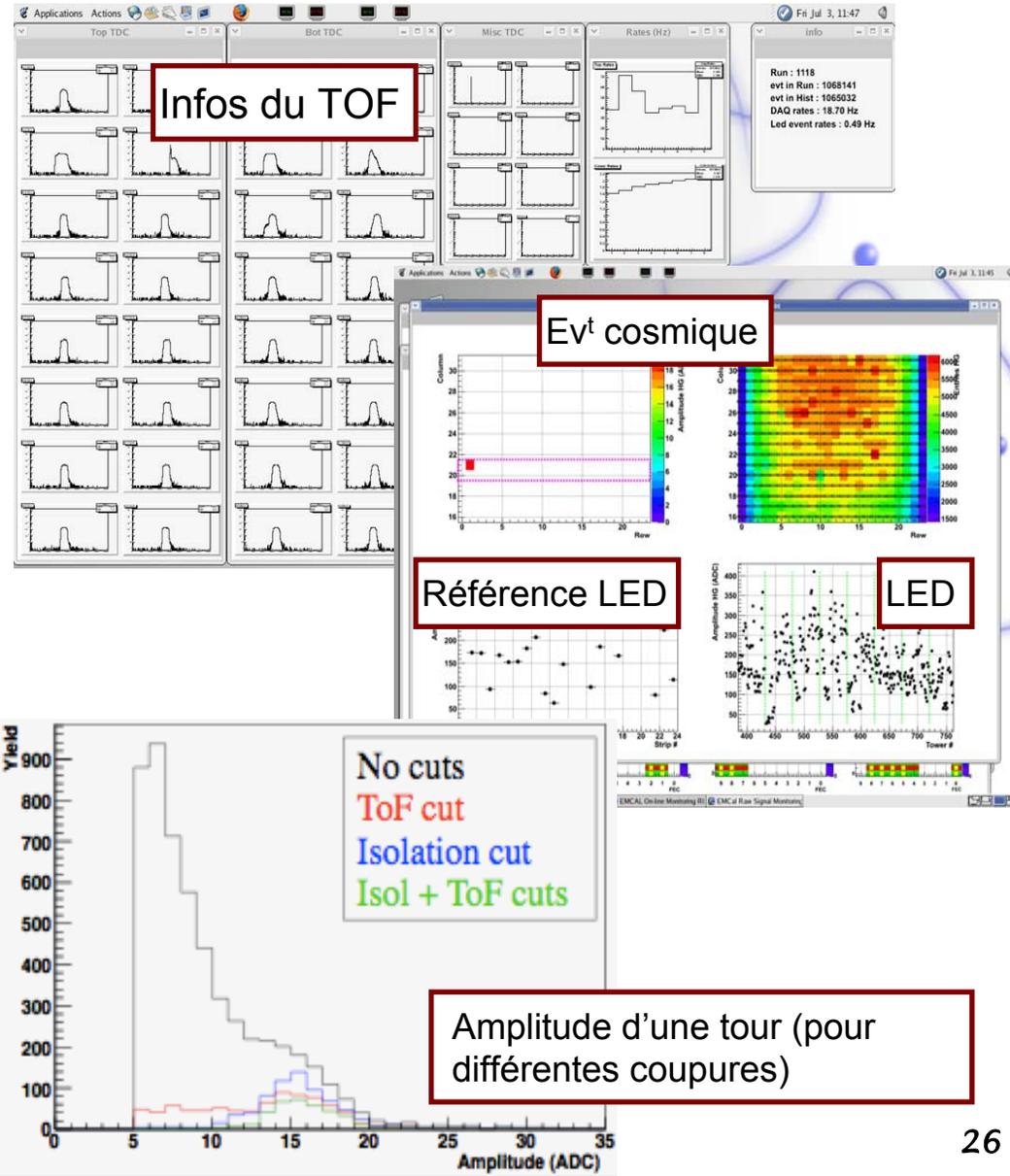
LPSC

- ❑ Réalisations :
 - Assemblage des 6SM (sous-réserve de prise en charge par Yale)
 - Calibrage des SM (mais sous la responsabilité des constructeurs)
 - Implication souhaitée mais pas encore actée pour la carte STU
- ❑ Personnels demandés
 - Besoins de physiciens pour le calibrage (organisation interne à la collaboration)
 - 1CR pour 2010 en remplacement du CDD (fin sept. 2010)
- ❑ Financement demandé
 - 50 k€ (logistique, manutention, transport)



Calibrage avec cosmiques

- **Monitoring en ligne des :**
 - Scintillateurs du TOF
 - Amplitudes des tours (LED et cosmiques séparément)
- **Software hors-ligne**
 - Procédure d'ajustement des données brutes
 - Amplitude des tours (isolation et coupure sur le TOF)
 - Calcul des changements HV en utilisant la base de données des APD pour le passage suivant



Module élémentaire

❑ Calorimètre à échantillonnage

- 22.1 longueur de radiation
- 1 module = 2x2 tours (12x12 cm², $\Delta\eta\Delta\phi \sim 0.014 \times 0.014$)
- 1 tour = **77 couches de 1.76 mm scintillateur/1.44 mm Pb**

❑ Lecture par l'arrière avec une APD par l'intermédiaire de fibres optiques

➤ Nombre de pièces : 20

➤ Nombre de composants : 831

