



Activités de CALICE au LAL

Roman Pöschl
LAL Orsay

Réunion CALICE France LAL 17/10/11

Nom	Grade	Pourcentage	Financement	Ressources
Roman Poschl	DR2	100%	CNRS	Humaines 17/10/11 Total: 15 personnes ou 8.1 FTE
Thibault Frisson	CDD (2eme annee)	100%	CNRS	
Jeremy Rouene	Thesard (1er annee)	100%	ANR/Ress. propre.	
Gisele Martin-Chassard	IR1	30%	CNRS	Physiciens
Nathalie Seguin-Moreau	IRHC	50%	CNRS	
Stephane Callier	IR2	70%	CNRS	
Selma Conforti	CDD IR	20%	CNRS	
Ludovic Raux	IR2	80%	CNRS	
Frederic Dulucq	IR2	60%	CNRS	
Julien Fleury	IR2	10%	CNRS	
Patrick Cornebise	AI?	50%	CNRS	
Dominique Cuisy	?	20%	CNRS	
Francois Wicek	?	<10%	CNRS	
Julien Bonis	?	70%	CNRS	Omega
Alice Thiebault	?	10%	CNRS	
Ingenieur s/w	En negociation	30%?		Service électronique
				Service mécanique
				Service informatique

Dépenses 2011- AP

Etat 12/10/11

Somme	Nature	Raison	Commentaire
+19200	Distribution AP 2011 in2p3		
- 25788	AP Montant engage	- Ren. Salle - Divers	Benefice des reliquats de 2010
+18277	AP encore disponible pour 2011		Benefice des reliquats de 2010

- Réliquats de 2010 car montage de la salle a commencé à la fin de 2010
- Transport Ecal au FNAL pas encore comptabilisé (~5kEuro)
- Quelques dépenses récentes pas encore comptabilisées (~2.5kEURO)
- Achat des PCBs pas encore réalisé
- Pas encore un banc de test électronique ou banc cosmique dans la nouvelle salle

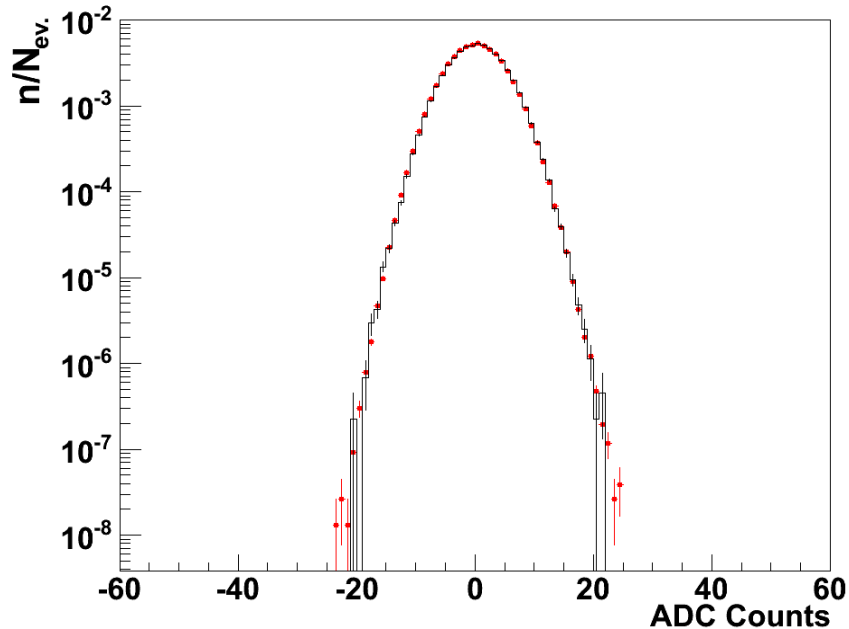
Depenses 2011- AP

Etat 12/10/11

Somme	Nature	Raison	Commentaire
+25900	Distribution 2011 in2p3		
- 28578	Miss. montant engagé		Bénéfice des reliquats de 2010
- 1905	encore "disponible" pour 2011		En attente du remboursement de ~3kE d'ANL

On tombera sur nos pieds

Publications CALICE 2011

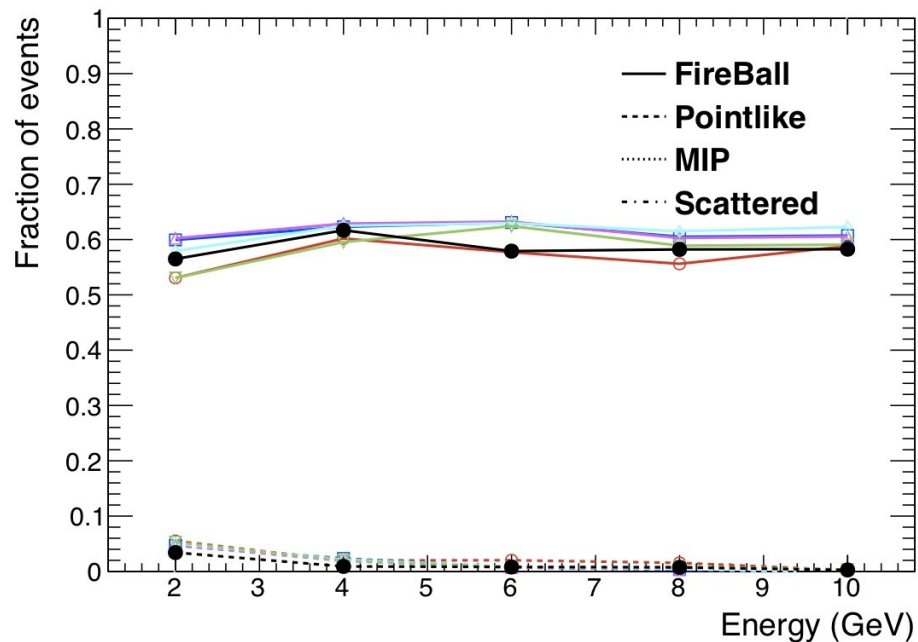


Exposition de l'électronique frontale aux gerbes électromagnétique

NIM A 654 (2011) 97

Comparison: **Beam events**
(Interleaved) Pedestal events

- Pas d'influence sur le bruit de fond
par les gerbes

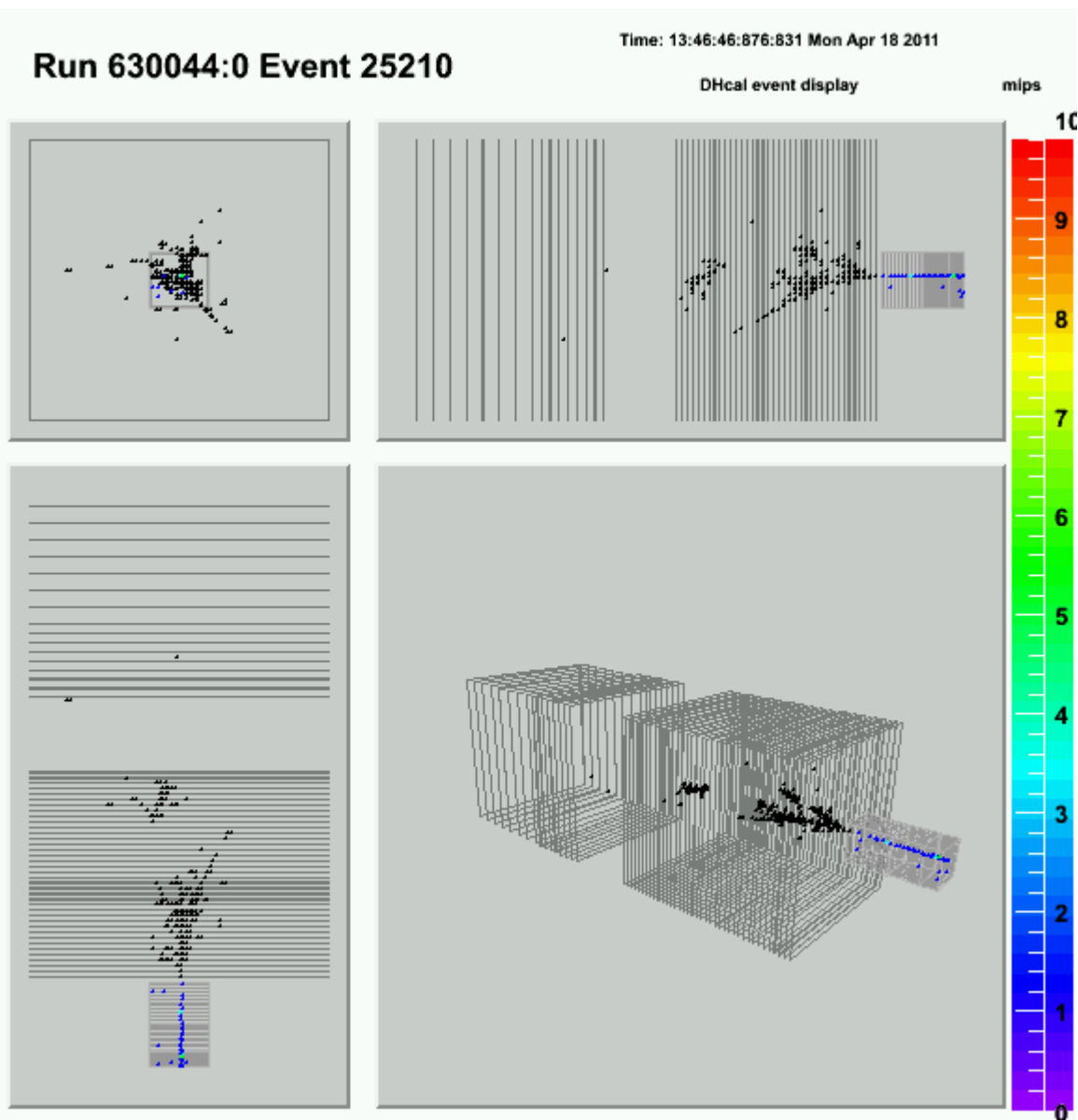


Interaction des hadrons a basse énergie dans l'Ecal CAN Note 025, Thèse P. Doublet

- Identification de plusieurs types d'interaction
- Analyse exploit extensivement la haute granularité de l'Ecal
- Première pas vers une tomographie profonde des gerbes hadroniques
 - > Exploitation avec des algorithmes au point
<-> En train de monter une collaboration avec AppStat (et plus)
- Les hadrons à basse énergie sont 'disponible' pour G4

=> A transformer dans un papier (Frisson, Poeschl)

Test sous faisceau SiW Ecal - DHCAL

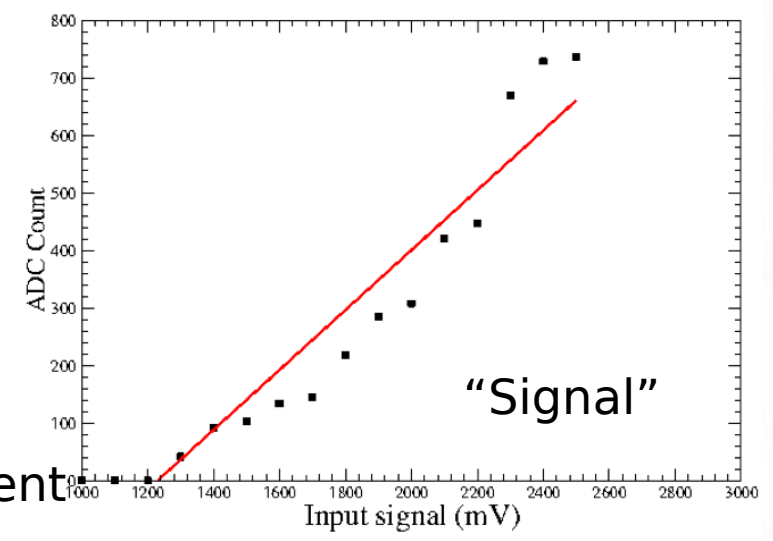
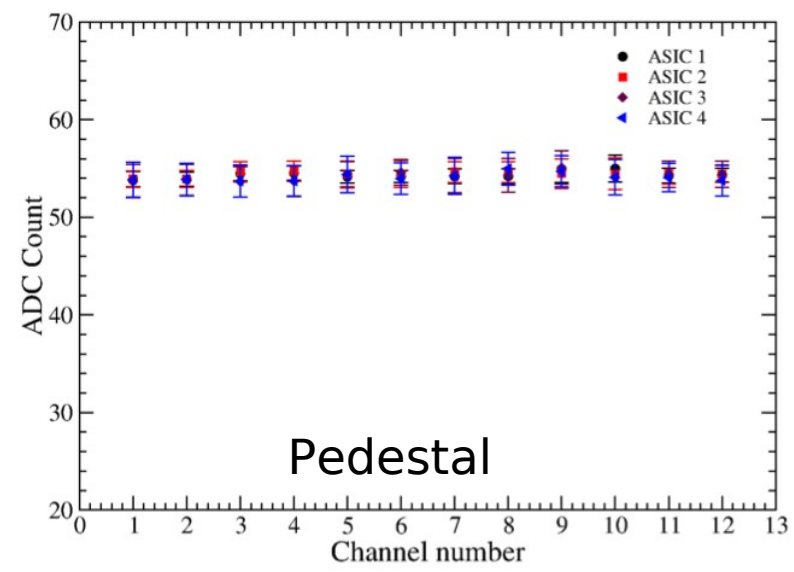


- April - May 2011
Equipe LLR/LAL sur place
- Bonne prise de données
Maîtrise du problème de bruit de fond
- Qqs. soucis avec vieillissement du hardware
prot. phys. en opération depuis 2004
- Première calibration réalisée
Par J. Rouene
Démontre bonne stabilité de la calibration (depuis 2004)
- Analyse sera poursuivie par
T. Frisson
Test de Pandora PFA

Campagne 2011 était la dernière avec le proto. phys.
Une tres beau appareil!!!!

Interface Ecal <-> DAQ2 réalisée en été 2011 (LLR mais aussi LAL/OMEGA)

Pas majeur vers mesures avec ASUs du proto. Techno. Ecal

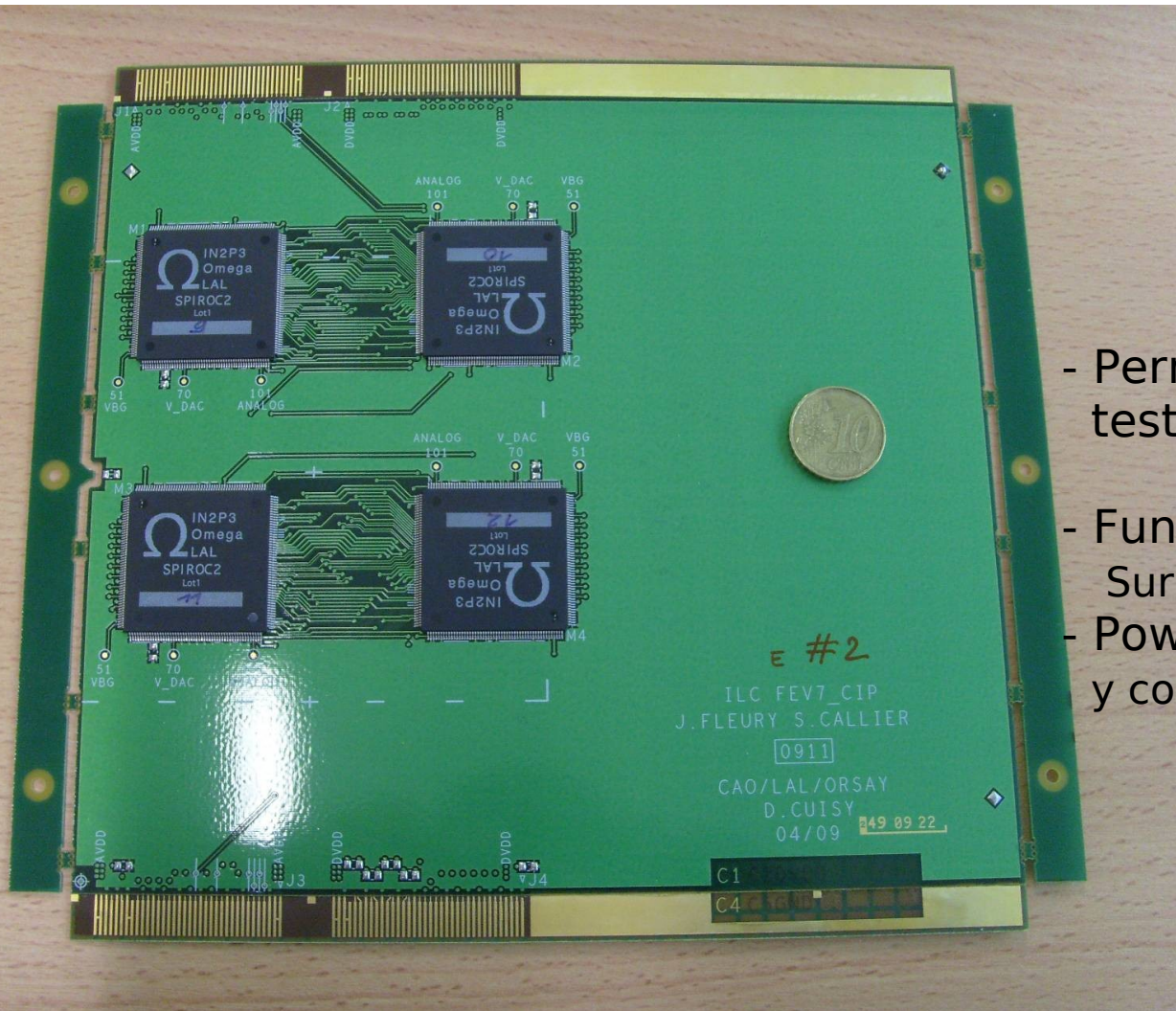


En plein milieu d'une phase d'apprentissage
Attends une prise de données stable prochainement

Opinion personnelle: C'est la percée attendue pour avancer

R&D pour PCBs

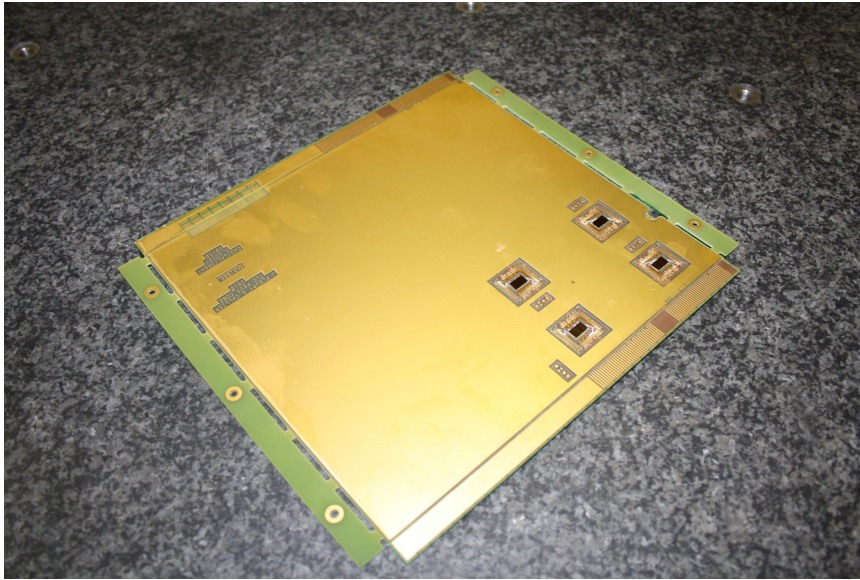
PCBs avec technologie 'conservatrice' FEV_CIP (Chip in Package)



- Permet de faire un nombre des tests utiles
- Fonctionnalité générale des ASUs
Sur banc cosmique et en faisceau
- Power gating
y compris dans un champ magnétique

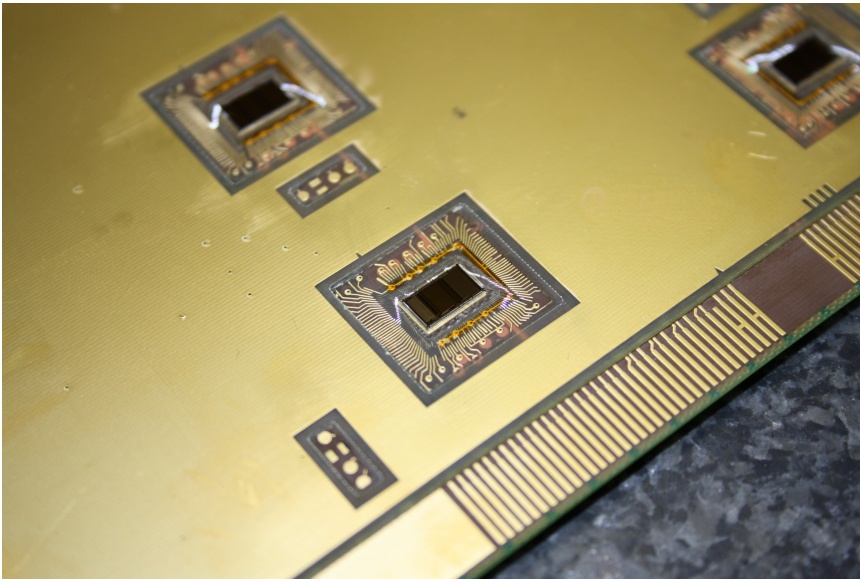
Approche en étapes pour réaliser le prochain prototype

La prochaine étape FEV8 with COB - Chip on board



- Circuits bondés dans cavités
- Ultra mince
Carte de 9 couches avec épaisseur max. de 1.2mm
- Ultra plat
Déviation d'une planarité totale max. 0.5mm
Compare avec standard industriel ~3mm

Deja objectif in 2011 et demeure un en 2012



- Circuits seront encapsulés avec résine
Non trivial
Première réalisation au LAL en 2011
Contact avec société Hybrid pour industrialisation

Maitrise des ces enjeux technologiques est primordial pour remplir les demandes d'un détecteur LC

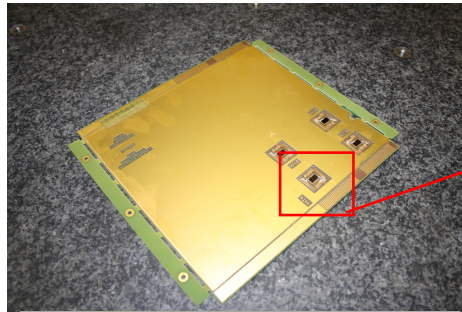
-> Un bon nombre des points toujours ouverts!!!

Couche d'Ecal - Principe

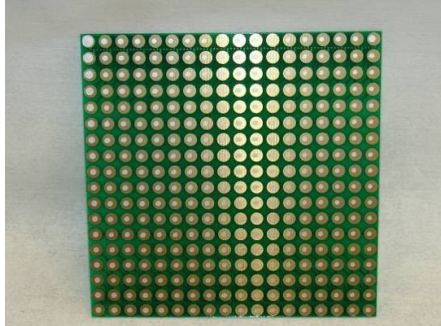
Une couche est composée par plusieurs courtes ASUs:

- A.S.U. : **A**ctive **S**ensors **U**nits

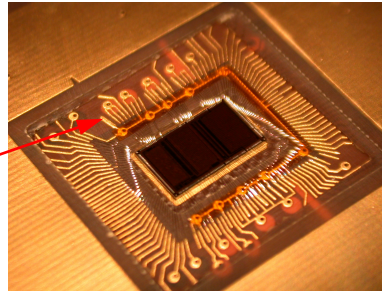
**Chip+PCB+SiWafer
=ASU**



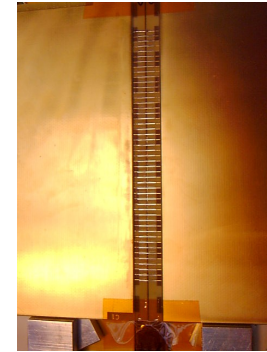
SiWafers
collé
sur PCBs



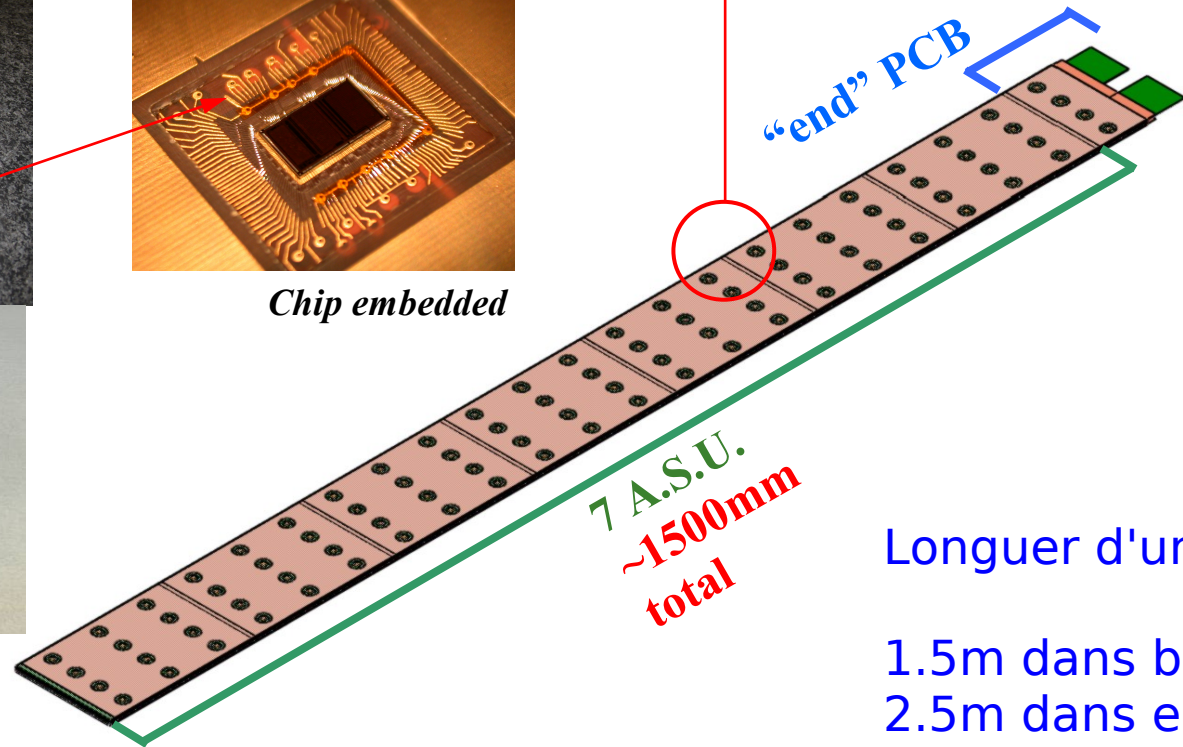
Bonding réalisée
par CERN



Chip embedded



Interconnxion
par ACF
("Adhesive conductive film")



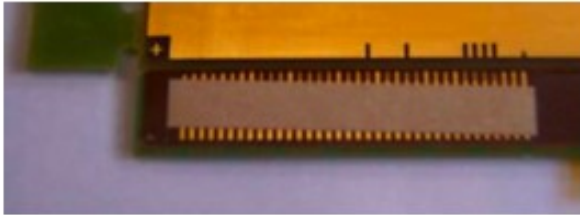
Longueur d'une couche

1.5m dans barrel
2.5m dans endcaps

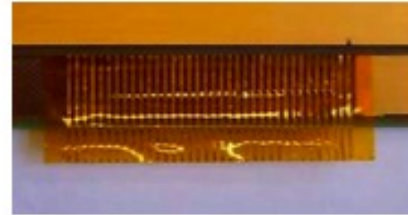
Interconnexion des ASUs

The ACF 3M looks like double-sided tape

Put the ACF on FEV
Remove the protect film (brown)



Positioning of the comb
(It's possible to repeat the positioning)



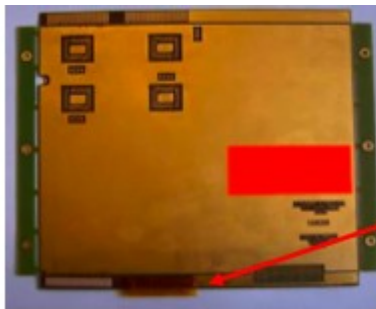
Using
Myachi
Thermode



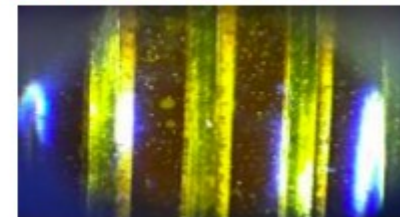
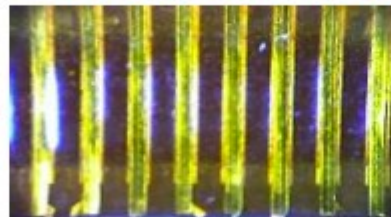
Temperature 150°C
Time 25 seconds
Pressure 18 Bar

Pressure is
an issue

alternatives
exist



Kapton comb pictures with binocular



Resistance:
Across wires: 0.1 Ω
Between wires: ∞

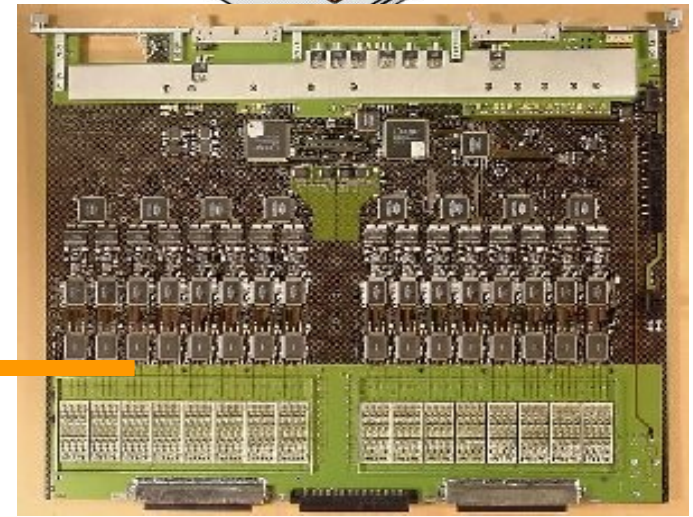
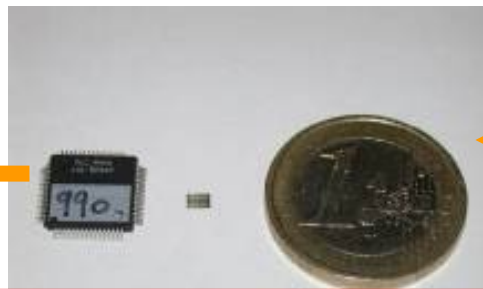
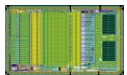
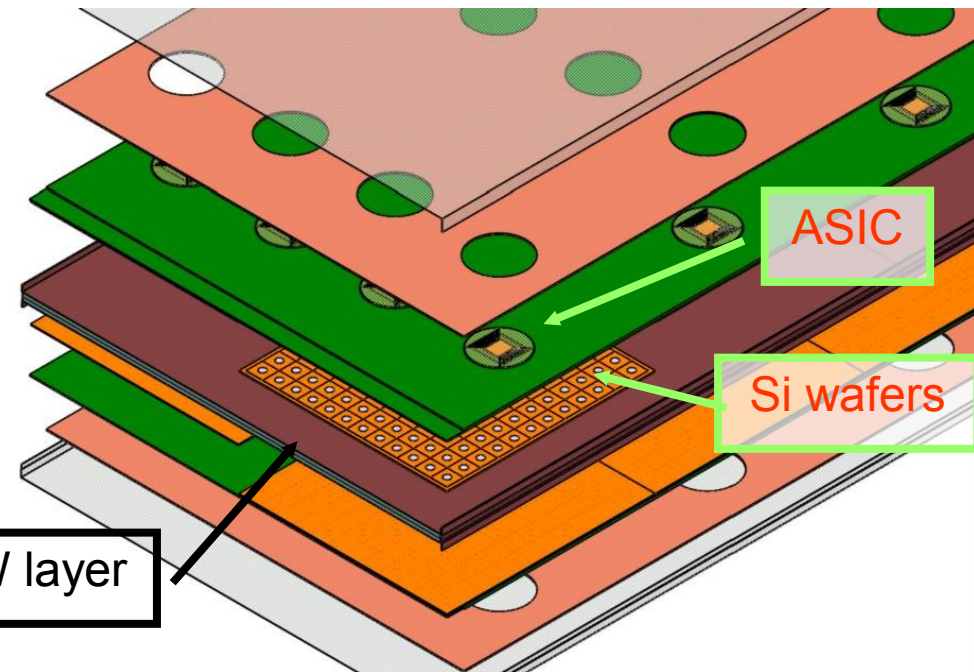
Maitrise Interconnexion 'à main'
Recherche pour réaliser l'industrialisation
Sujets de R&D: Longévité -> Vieillessement
Alternatives sous investigation

Front end electronics



- Requirements to electronics
 - Large dynamic range (~ 2500 MIPS)
 - **Front end electronics embedded**
 - Autotrigger at $\frac{1}{2}$ MIP
 - On chip zero suppression

- **Ultra low power ($\ll 25\mu\text{W}/\text{ch}$)**
- 10^8 channels
- Compactness



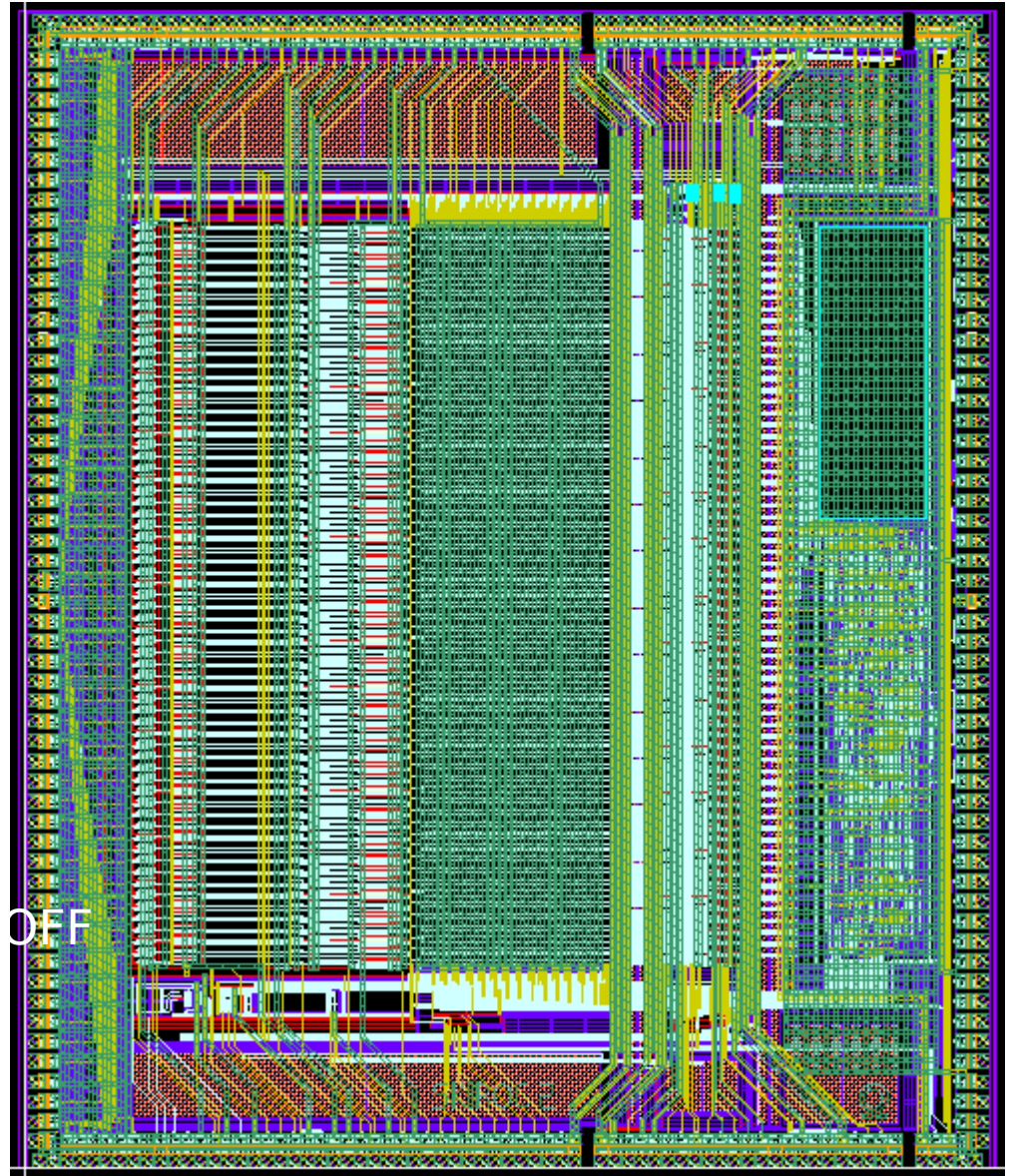
ILC : **25 $\mu\text{W}/\text{ch}$**

FLC_PHY3 18ch 10*10mm **5mW/ch**

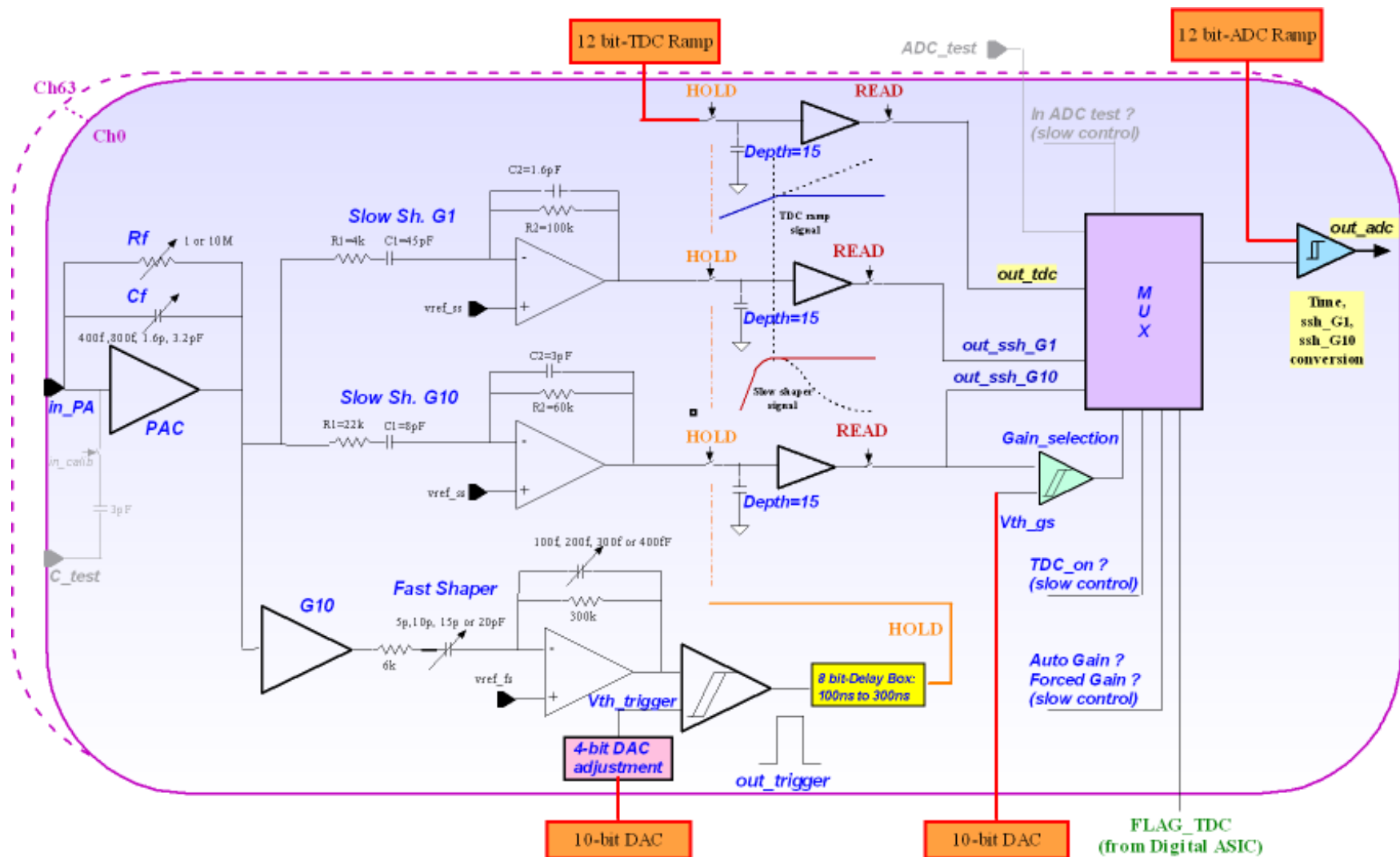
ATLAS LAr FEB 128ch 400*500mm **1 W/ch**

The Ecal ASIC - SKIROC

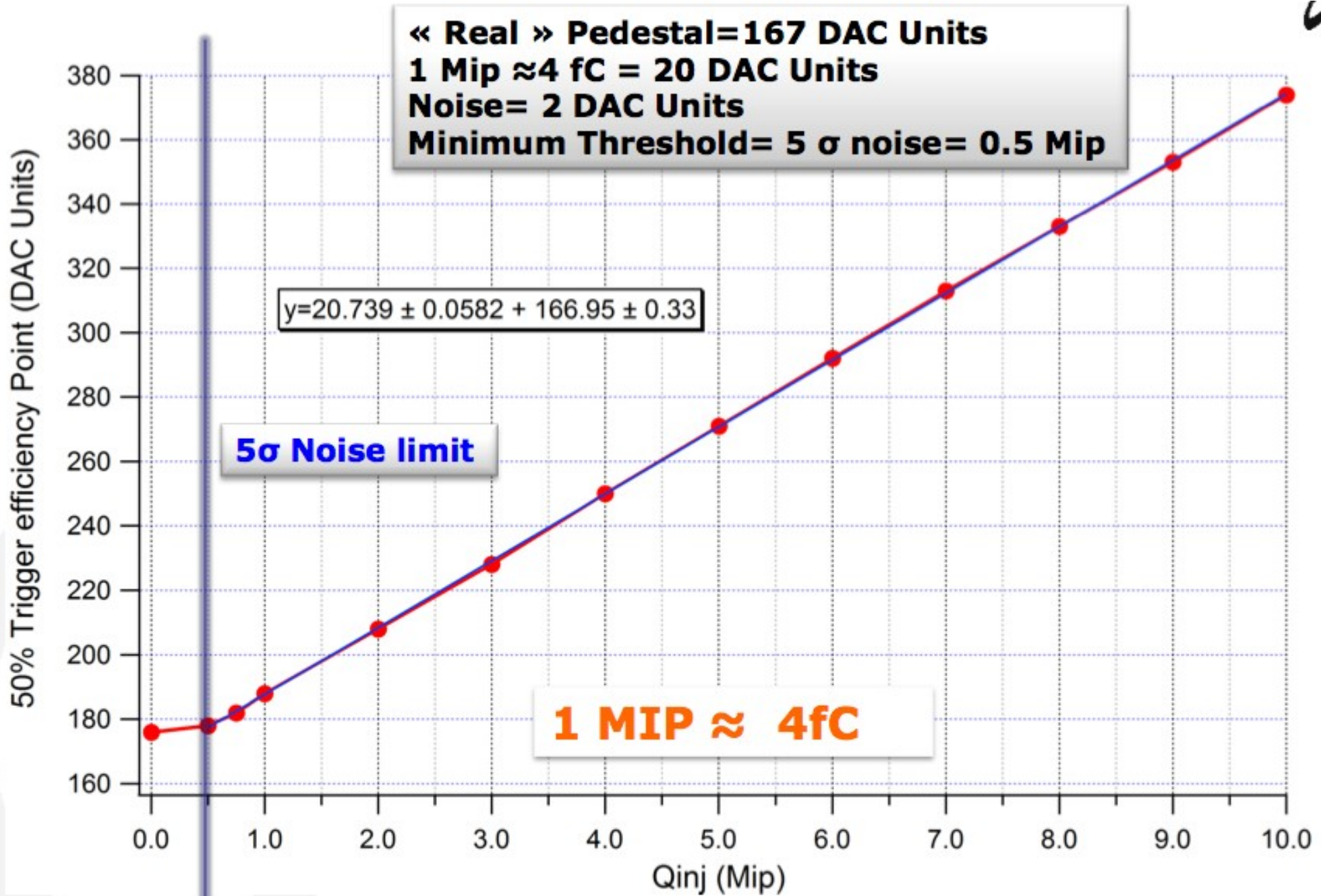
- 64 Channels
- Vss split :
 - Inputs
 - Analogue part
 - Mixed part
 - Digital part
- 250 pads
 - 3 NC
 - 17 for test purpose only
- Enhanced Power control
 - Full power pulsing capability
 - Each stage can be forced ON OFF
- Die size
 - 7229 μm x 8650 μm



SKIROC 2 block scheme



Example for SKIROC characterisation - Trigger efficiency

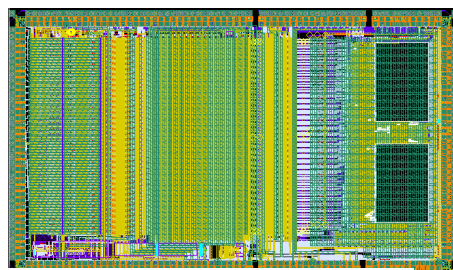




Second generation ASICs



- Auto-trigger, analog storage, digitization and token-ring readout
- Power pulsing : <1 % duty cycle
- Optimize commonalities within EUDET (readout, DAQ...)
- Dedicated run produced in **March 2010 (CALICE, EUDET, Jem Euso, External users)**
 - 25 wafers received in June
 - 20 000 chips packaged in the US

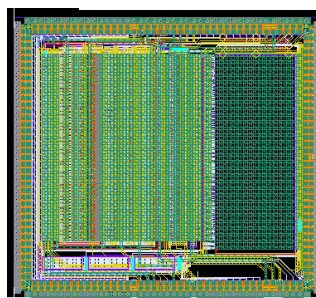


SPIROC2

Analog HCAL (AHCAL)

(SiPM)
36 ch. 32mm²

June 07, June 08, March 10

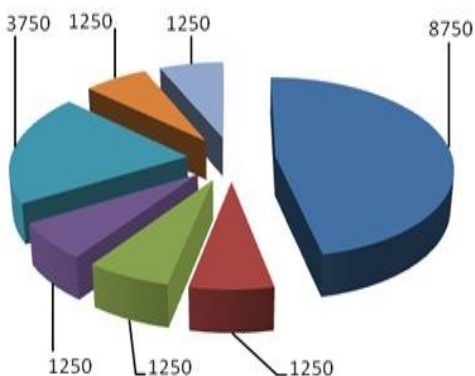


HARDROC2 and MICROROC

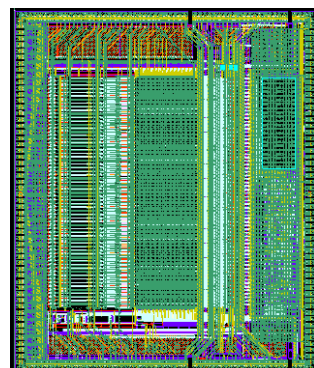
Digital HCAL (DHCAL)

(RPC, μ egas or GEMs)
64 ch. 16mm²

Sept 06, June 08, March 10



- Hardroc 2B
- Spiroc 2A
- Spiroc 2B
- Skiroc 2
- Spiroc Analogue
- Maroc 3
- Spaciroc

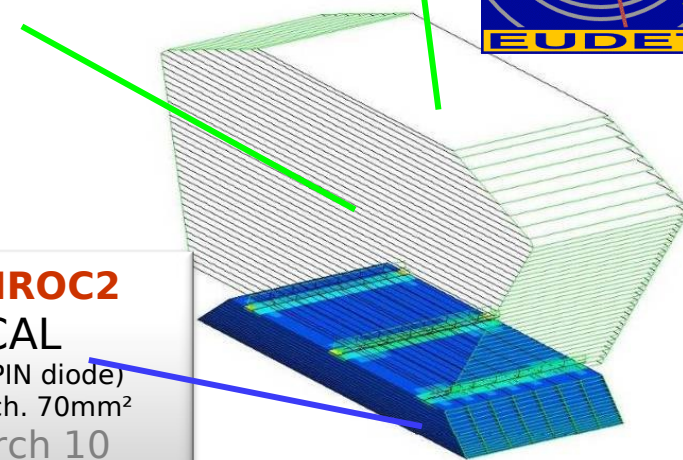


SKIROC2

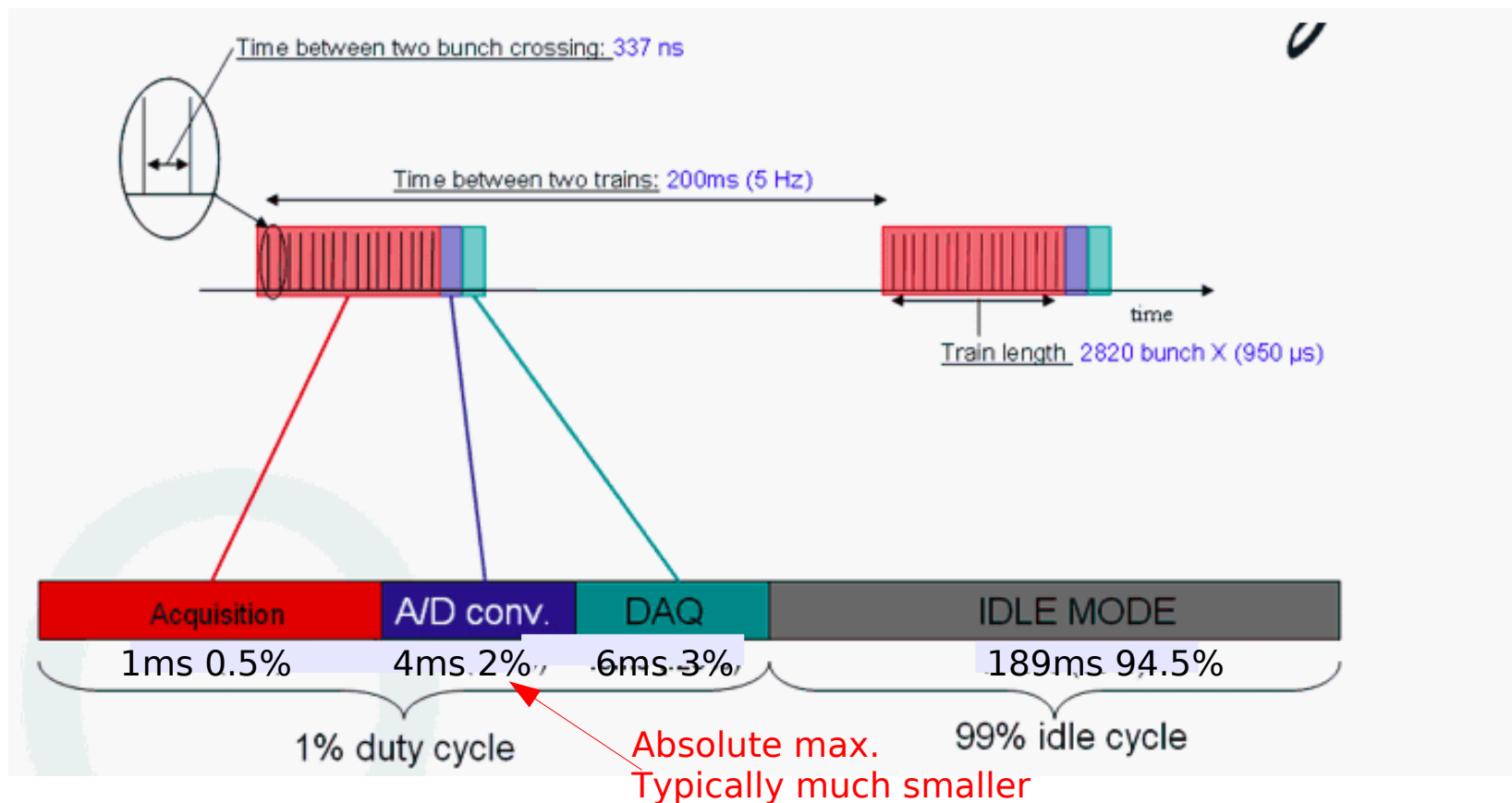
ECAL

(Si PIN diode)
64 ch. 70mm²

March 10



Power pulsing (better power gating)



- PP du circuit SKIROC est clairement un objective pour 2012

Salle d'assemblage - Inauguration 14/3/11



Grande salle

- ...pour accueillir structure alvéolaire
- Banc cosmique
- Assemblage et études mécaniques
- Comporte un pont pour manoeuvrer des morceaux lourds



Petit atelier

- Etudes d'interconnexion
- Banc électronique
- Etudes mécaniques

“Fief” pour l'Ecal au LAL

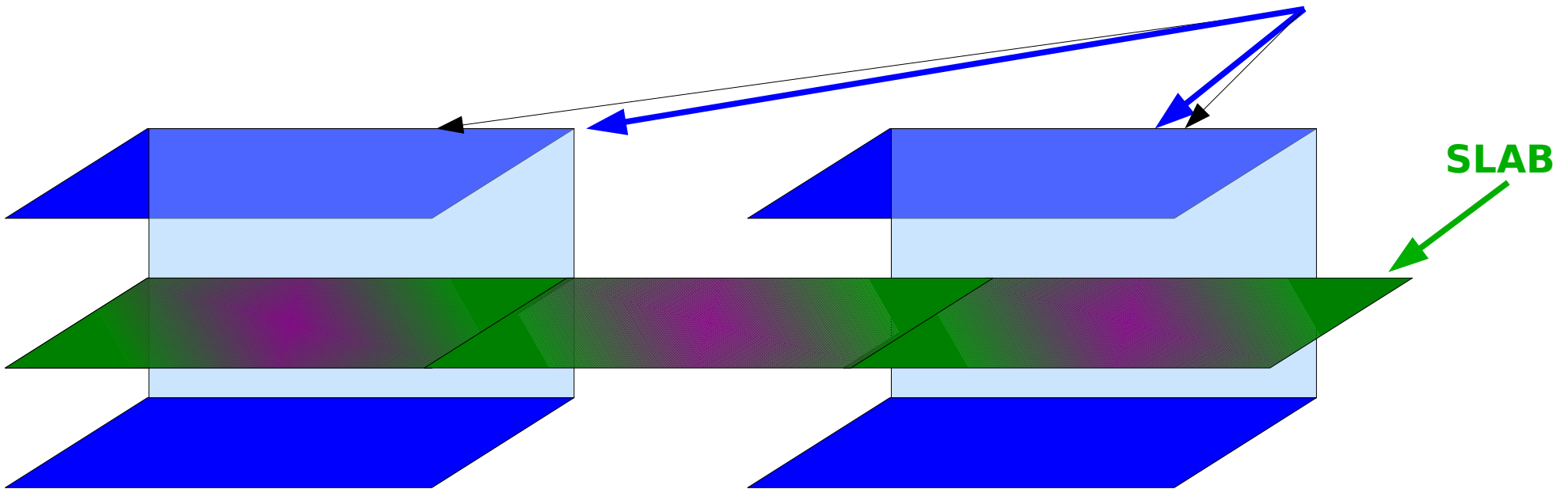
Le moment de sa pleine utilisation approche

Banc cosmique

T. Frisson

Detection system
(scintillation plates)

SLAB



3 fixed detection system (the 2 end + middle of the SLAB)

or

1 - 2 moving detection system(s)

To be realised in early 2012

Objectifs 2012

SiW Ecal:

- Fabrication d'une dizaine de couches courtes pour le proto. techno
Technologie conservatrice (i.e. FEV8_CIP)
-> Test en faisceau DESY et CERN (pour test en champ magnétique)

Fabrication d'une chaîne des ASUs

- Poursuite des études pour des PCB finaux
FEV8_COB
Préférons des bonnes solutions sur la vitesse
- Production des ASUs et couches finales

Toutes les autres activités vont se regrouper autour de ces objectifs

Circuits OMEGA:

- Orientation vers SPIROC3, HARDROC3, MICROROC3

Demandes AP 2012

Nature	Specification	Prix estimé/kEUR	Commentaire
Travaux FEV	20 FEV8_CIP	10	Peut-être déjà en 2011
	60 FEV8_COB	30	Au moins 30 FEV8_COB
Travaux SKIROC	Packaging SKIROC	4	Peut-être déjà en 2011
	Encapsulation SKIROC	10	
	Tests sous point de SKIROC	20	à IPHC Strasbourg(?)
	Production SKIROC3	80	Debut 2013?
Outils assemblage	Table hydraulique + divers	15	
	Thermode	15	Mutualisation LAL, Autre techno.
	Emballage, stockage	5	
Banc cosmique		6	

Prorité
Moins de prorité

Total AP: 195kEUR

Demandes 2012 - Missions

Nature	Personnes	Prix estimé/kEUR	Commentaire
Réunion CALICE/Japon	5	15	A combiné avec ACFA
ACFA en Corée	3	5	
ILD au Japon	3	9	
Test en faisceau DESY/CERN	5	20	
CALICE/Europe	7	7	
Missions à Strasbourg	2?	10	
LCWS Arlington	3	7.5	A combiné avec IEEE
IEEE Anaheim	2	5	Evenement special ILC
Missions diverses		5	

Total Missions: 83.5kEUR
Economie de 3-5 kEUR par combinaison

Conclusion

- Le LAL conduit un programme cohérent autour du développement du SiW Ecal pour un collisionneur linéaire
- Analyse et exploitation des données existantes
 - Intégration des circuits dans les couches de calorimètre sans influence sur sa performance
 - Hadrons a basse energie 'disponible' pour G4
 - Plus de transfert des résultats de CALICE dans les études de simulation d'un grand détecteur peut-être souhaitable
- Orientation vers le prototype physique
 - Premier objectif - Bonnes solutions technologiques
 - Suprématie sur
 - Deuxième objectif - Réalisation des tests sous faisceau
- Synergies avec des autres détecteurs et domaines de la recherche
 - Circuits d'OMEGA
 - Algorithmes (Nouveau sujet de travail pour nous)
 - SiPMs pour banc cosmique (Nouveau)
- Plus de FTEs dans la groupe de physique sont (plus que) souhaitable
 - > cf. demande PostDoc Labex P2IO avec le LLR en cours