

Le projet CALICE au LPSC-Grenoble

**Activités 2015, projets et demande de
budget 2016**

Introduction

Projet de R&D : -> calorimétrie EM Si/W

Équipe (2016)

Physiciens : 2

J-Y. Hostachy (DR 60%), A. Lleres (DR 40%)

Ingénieurs de Recherche : 1

D. Grondin (IR 25%)

Ingénieurs (autres que IR) et techniciens :

J. Giraud (IE 10%) + Y. Carcagno (AI 40%), L. Vivargent (AI 40%), atelier (10%)

Soit au TOTAL : 2,25 %

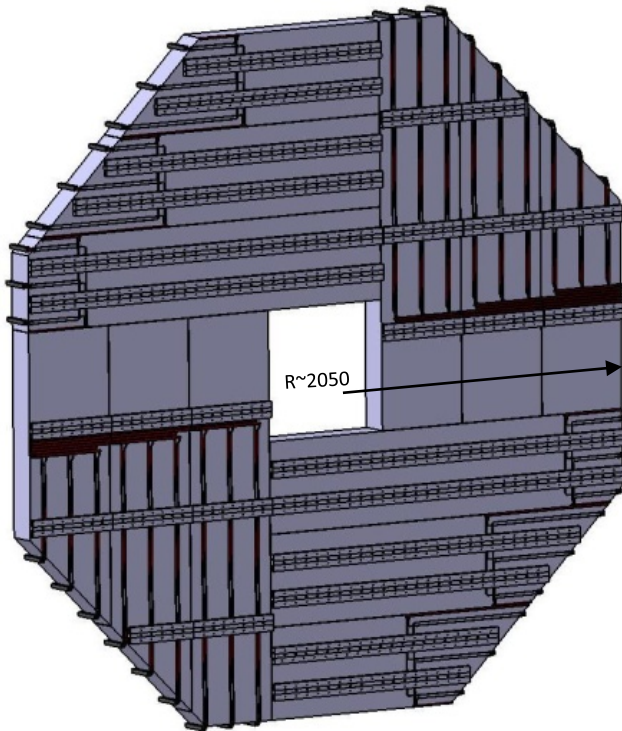
1. Architecture générale des bouchons
(conception: Structure Alvéolaire W-Carbon HR, simulations,...)
2. Définition du système de refroidissement
(thermalisation)
3. Assemblage et positionnement du calorimètre EM
(Système de guidage /accrochage, tonneau et bouchons)
4. Outillage d'intégration
5. Contribution à la réalisation de prototypes
(démonstrateur, module EUDET, AIDA)

Conception des bouchons EM

End-Caps: modular alveolar structure - composite W / Carbone HR

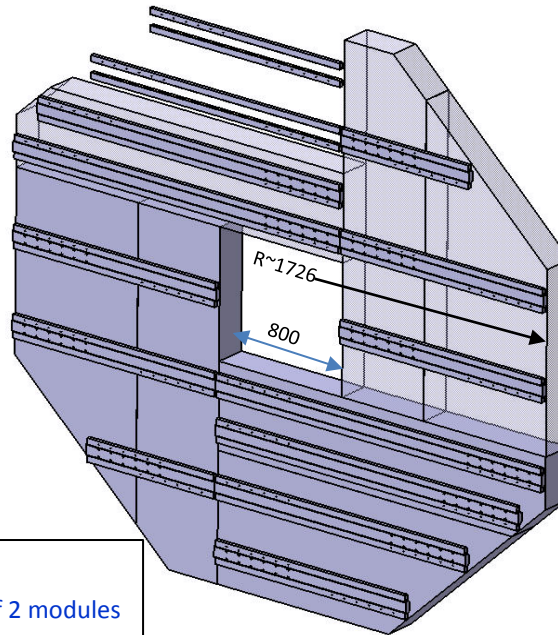
Ongoing developments 2015-2016

- Moulding of 3 layers of 3 alveoli - 2,5m End-Cap (complex CC202+ET445)
- Design of specific tools / long wrapping
- Evolution of diameter ? -> redesign of all modules / parts



25,5 t / EC
4 quadrants of 3 modules
2 x 12 modules
2 x 540 alveoli

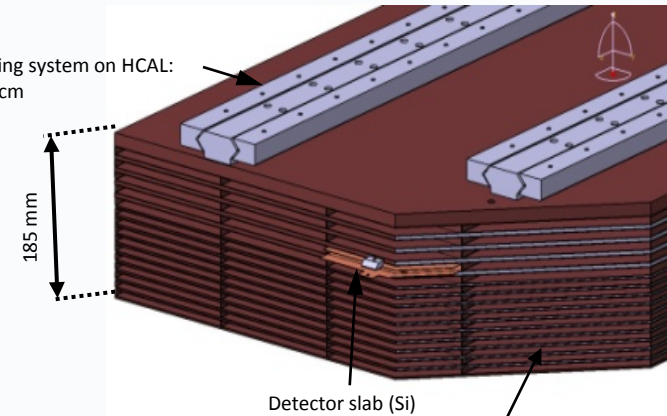
Possible evolution of design



14,5 t / EC
4 quadrants of 2 modules
2 x 8 modules
2 x 300 alveoli

Fastening system on HCAL:
thick.3cm

185 mm



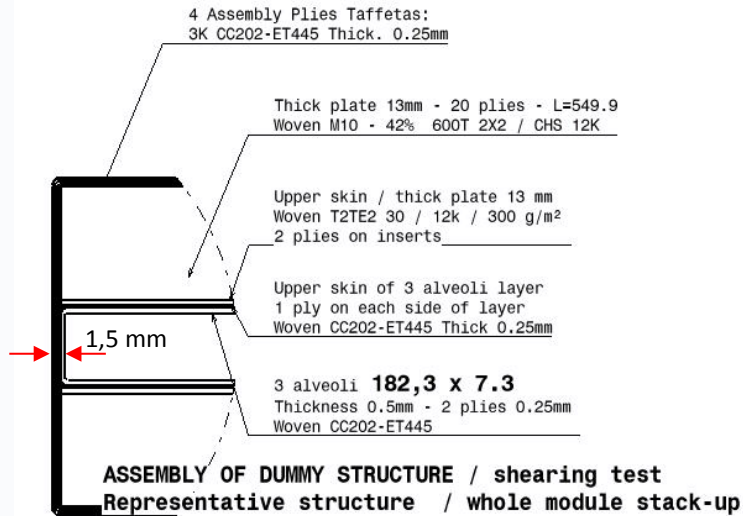
Detector slab (Si)



Structure composite : tests au cisaillement

Dummy structure and tests

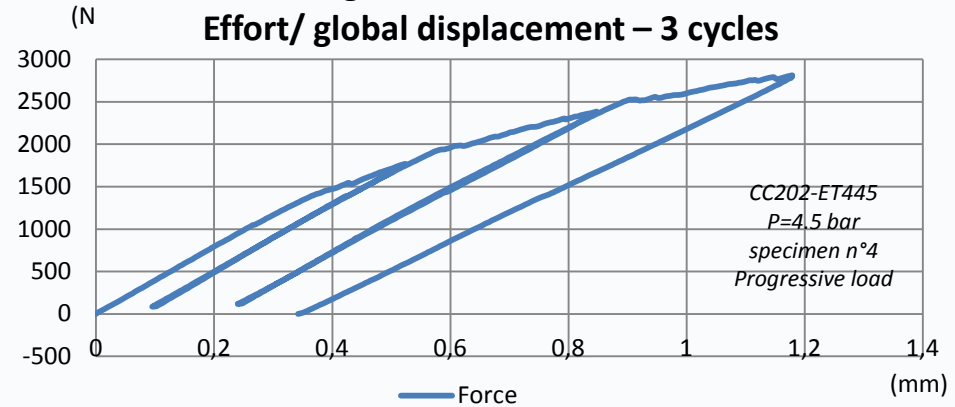
Influence / modification of thickness of the outer plies **Impact on ECAL dead zone**



Specimen wrapped with two thick plates in 4 external plies - same polymerization cycle of resin / process used for the real structure



Degradation of structure Effort/ global displacement – 3 cycles



Charge & discharge: progressive lowering in the force / displacement with gradual breakdown of resin

TESTS T.B.C.

to ensure **repeatability** of process & characteristics of structure
Safety coefficient

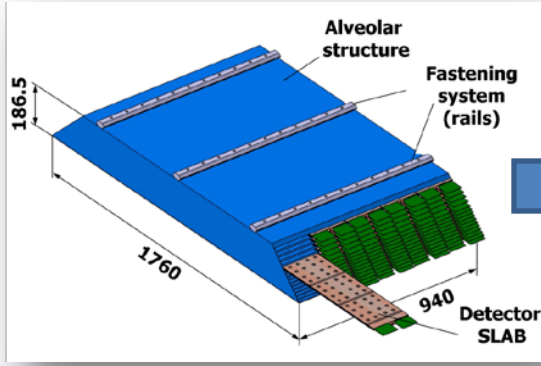
- Static: Sufficient / to the stress induced by weight of modules
- **not sufficient** / seism ($s = 3.2$ for Japan?)
/ risks during integration and transport

Ongoing developments 2015-2016

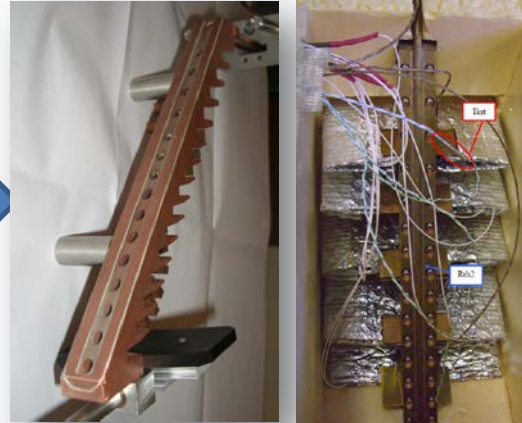
- Correlation with FEA **simulations**
- **Test of new specimen with 1 more external ply**
- Modification of **curing cycle**
- **Shearing tests on demonstrator 3 layers**

Thermalisation : boucle sous-atmosphérique

Study from the power source to the global cooling

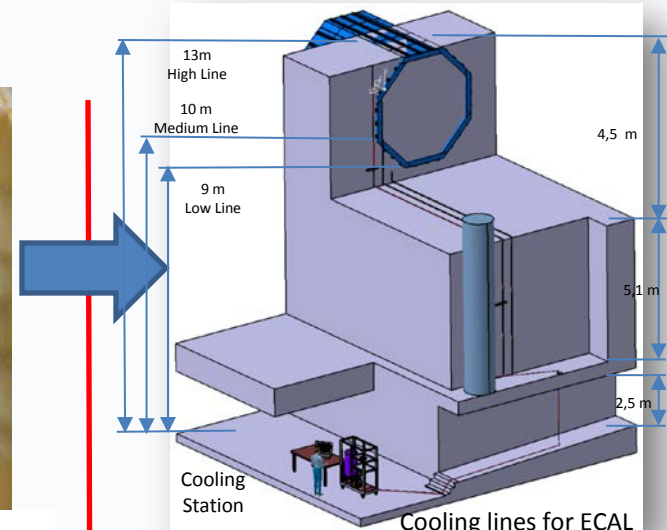


SLAB



EUDET adaptation of Water heat exchanger

Heat exchanger
Simulation and test



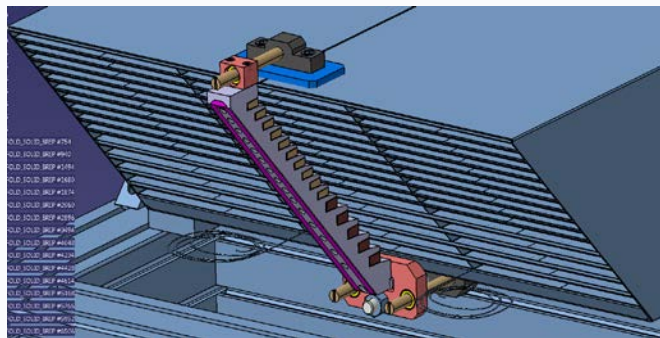
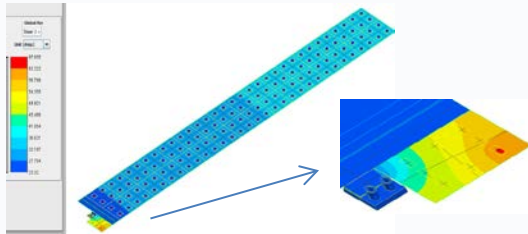
Global cooling

True scale leak less loop



Cooling station
assembling

Thermal simulation and test on Slab



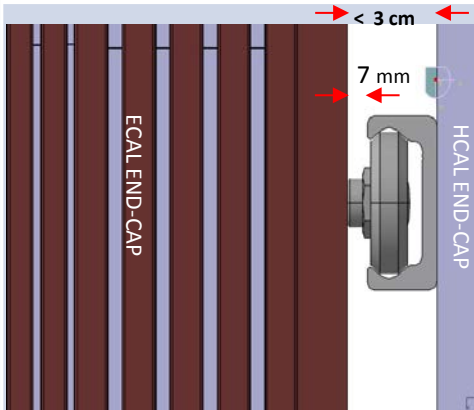
Thermal tests on EUDET / fall 2015

Ongoing developments 2015-2016

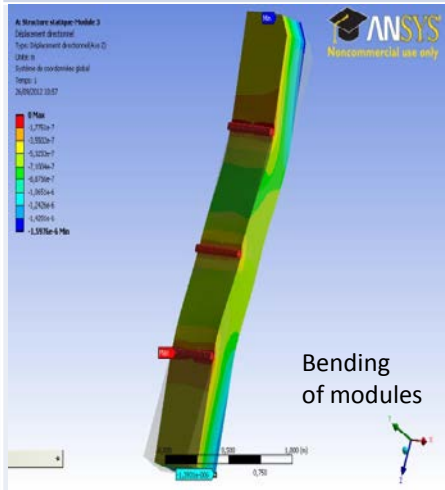
- Full scale leakless loop Integration
- Cooling station integration+ network
- Update of water heat exchanger / BGA
- Thermal tests & simulations / power variations (limit of pulsing)

Guidage et outillage d'intégration

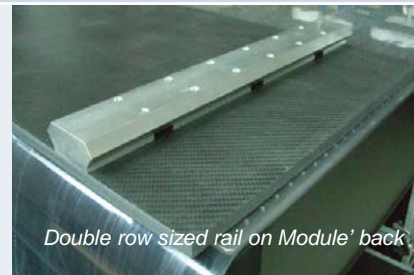
Guiding and fastening system of modules (rails; ends-caps + barrel)



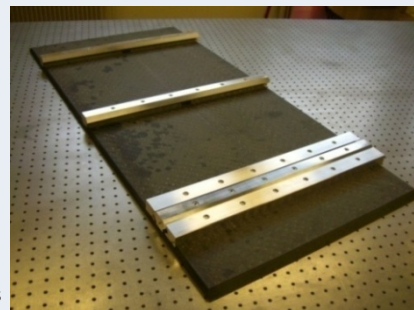
Self-aligning rollers Or...



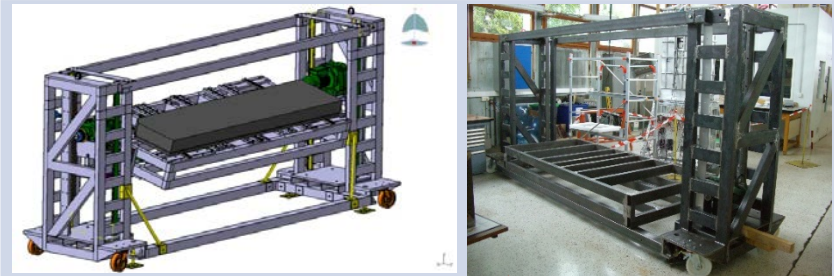
15 mm thick plate - Carbon HR with inserts and aluminium rails



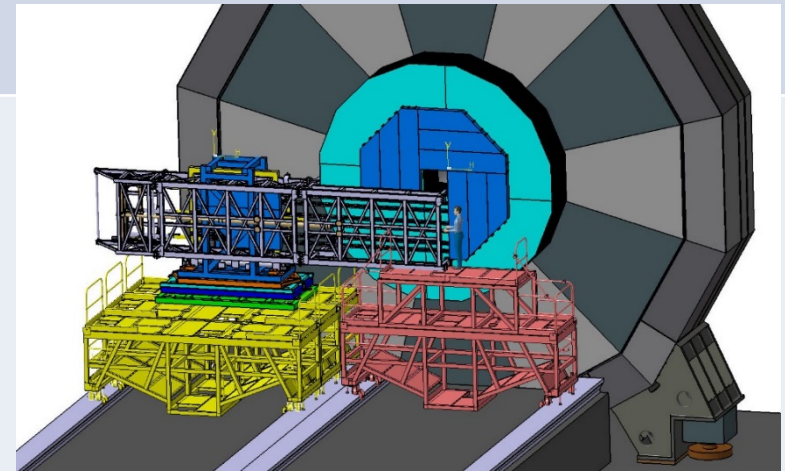
Double row sized rail on Module' back



Handling and integrating heavy tools



Module handling and positioning tool for integration → Will be used for thermal tests on EUDET



Transfer of ECAL quarter on Quarter insertion tool ~ ATLAS & ALICE like

Ongoing developments 2015-2016

- *Validation* of technological solutions (bending)
- *Optimization / localisation* (double row rails/modules)
- Integration of *heavy handling tool*

Budget 2015

Allocation LPSC: totale 2015: 3 K€ (-5% missions: 2,85 k€/ <u>Méca: 0 k€</u>)	S-total	Allocation 2015: 14,25K€	
15 k€ (-5%: R&D / <u>Méca: 14,25 k€</u>)		Objectif réalisé	
Demande mécanique 2015: 31,5 K€ (+ missions 15 k€)	(prévisions) (19,5 k€)	... ou non	
COOLING	<u>14.8 K€</u>		
• Boucle de test sub-atmosphérique (suite montage)	1 K€	1,0 K€	OUI(en cours)
• Mise à jour prototype d'échangeur thermique EUDET / géométrie BGA	0.8 K€	1,5 K€	OUI(à venir)
• Tests thermiques /simulations de variations de puissance (limites/pulsing)	1 K€	5,0 K€	OUI(en cours)
• Etude et prototype de diffuseur thermique diphasique plat (spreader)	12 K€	0	NON
COMPOSITE	<u>15.5 K€</u>		
• Moulage 3 Couches 2,5 m de 3alvéoles composite (182,3mm)	6.6 K€	6,5 K€	OUI(en cours)
• Composants d'un moule de réassemblage End-Cap (3 couches)	8.9 K€	0	NON
GUIDAGE / SUPPORTAGE	<u>1.2 K€</u>		
• Rails double rangée	0.7 K€	0	NON
• Suite construction outillage manutention modules	0.5 K€	0,5 K€	OUI(en cours)

1 – COOLING

Poursuite de la construction d'une boucle test de circulation vraie grandeur pour valider le fonctionnement sous-atmosphérique sur budget 2015 et AIDA. Tests d'un échangeur dédié en faisceau.

1.1. Fabrication et test échangeur thermique EUDET / géométrie BGA:

- Prototype intégrant 1 colonnes contacts Cu adaptés / BGA : **1,0 k€**

TOTAL COOLING: 1,0 k€

2- COMPOSITE: Réalisation de 3 « layers » sur la nouvelle géométrie « Kephren » ou « Mykhérinos » ? pour un futur démonstrateur de module complet End-Cap

2.1. Moulage grand layer End-Cap sur nouvelle géométrie:

- Adaptation du moule actuel: **1,7 k€**
- Usinage reprise du moule: **2,0 k€**
- Fabrication de 3 noyaux rectifiés : **3,0 k€**
- Complexe composite CC202-ET445 pour 3 alvéoles (20m²) + gabarits **1,3 k€**
- Cuisson + transport (nouveau prestataire / grandes dimensions) **1,5 k€**

TOTAL COMPOSITE: 9,5 k€

3- GUIDAGE / SUPPORTAGE (0k€)

Poursuite de la réalisation de l'équipement pour les tests de manutention (contraintes/structures composites) et d'installation des fluides sur tous les types de modules : sur budget 2015 et AIDA.

0 k€ mais beaucoup de temps de montage et de tests

- Basse priorité
- Haute priorité

Demande de budget missions 2016

- Tests en faisceau au CERN (A. Lleres contribuera aux tests sur faisceau et à l'analyse des données)
3 k€
- Conférences internationales, réunions CALICE, IN2P3, JCL etc. + déplacements techniques CERN, pôle composite, voire aussi LLR etc.
7 k€

TOTAL MISSIONS : 10 k€

Conclusion : Demande de budget 2016

R&D Mécanique : 10,5 k€

Missions : 10 k€

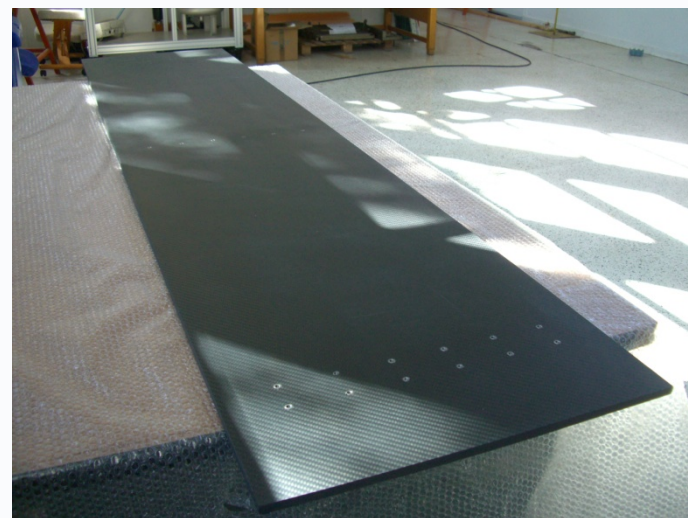
TOTAL : 20,5 k€

Sauvegarde

Prototypes



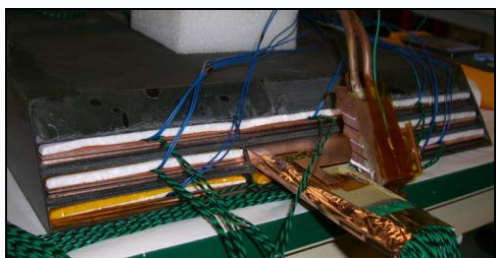
Dummy composite structures for plies' thickness validation



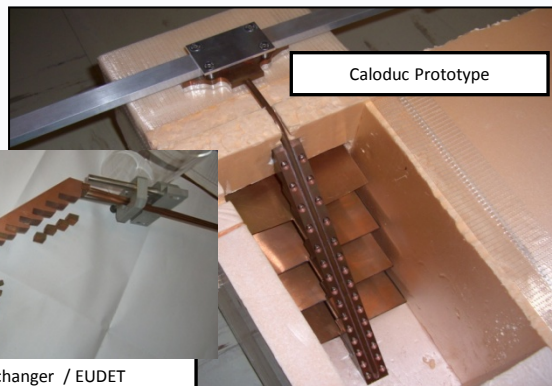
End-Cap thick composite plate 13mm+ inserts for double row rails



Shearing tests to determine stress in the structure



Thermal tests



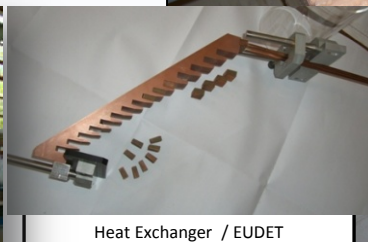
Caloduc Prototype



Validation of leakless system (<1atm)



Cooling station
Leakless loop



Heat Exchanger / EUDET



Module handling and positioning tool