



Tourniquet Section 01 05/11/2018



Groupe ILD/CALICE

Bilan 2013-2017



Vincent Boudry (LLR)

Composition actuelle du groupe

Total		11	3.9 ETP	Période	
				01/01/17	31/12/17
				Arrivée	Départ
Physiciens		5	2.0 ETP		
V. Boudry	EQUIPE** + ILD + PROTO + PFA		80% Perm.		
J-C. Brient	ILD + PFA		10% Perm.		
H. Videau	ILD + PFA		50% Perm.		Éméritat
V. Balagura	ILD		50% Perm.		
A. Lobanov	CALICE		10% CDD	01/12/16	31/05/19 P2IO 6m in 2017
ITA		6	1.9 ETP		
Électronique		4	1.2 ETP		
F. Gastaldi	DAQ		5% I.R.		
J. Nanni	PROTO		55% I.R.		
M. Louzir	PROTO		30% A.I.		
R. Guillaumat	PROTO		30% A.I.		
Mécanique		1	0.1 ETP		
M. Anduze	CT ILD		10% I.R.		
G. Fayolle	PROTO		0% I.E.		
Informatique		1	0.6 ETP		
F. Magniette	CT PROTO + DAQ		60% I.R.		
Étude Système		0	0.0 ETP		

Evolutions récentes:

- **Permanents :**
Pas de modification : mais **aucun recrutement depuis 2012** (V. Balagura)
V. Balagura à 50 % LHCb depuis 2016
- **2 thèses soutenues en 2018 :**
 - **Dan Yu** (sout. fév 2018, cotutelle LLR-IHEP (Beijing) dir V. Boudry & M. Ruan) - (→ [Postdoc à IHEP](#))
Reconstruction of leptonic physics objects at a future $e+e-$ Higgs factory
 - **Konstantyn Shpak** (sout. mars 2018, dir V. Balagura) - (→ [nat. FR, CDI-industrie rech. emploi en data science](#))
Development and optimisation of highly granular silicon tungsten electromagnetic calorimeter for International Linear Collider
 - **Pas de thèse en 2018**
- **1/6+1/4 → 1/10 postdoc :**
 - **Artur Lobanov**
 - postdoc P2IO HIGHTEC+MC Prestige en 2016-2019 sur le sujet Characterisation of highly granular FE readout : ~25% ↘ 10 %.
- **2-3 étudiants/an (L3-M2 ⊗ X : Prog internat'l, PRL, PSC, ...)**

Organisation-fonctionnement du groupe

EUDET, ANR DHCAL, P2I, FJPPL, FCPPL, AIDA, AIDA-2020, P2IO HiGTEC

- V. Boudry

- Admin : budget, contrats, rapports, ...
- ‘Contact’ CALICE SiW-ECAL (▷ Editorial board)
- Analyse CALICE, outils PFA

- F. Magniette (rempl. R. Cornat)

- Tech Coord. CALICE SiW-ECAL

- J.C Brient

- Co-coord. ILD SiW-ECAL

- M. Anduze

- Tech Coord. ILD SiW-ECAL

- V. Balagura

- Contact ILD ; analyse/optim ILD ; analyse CALICE

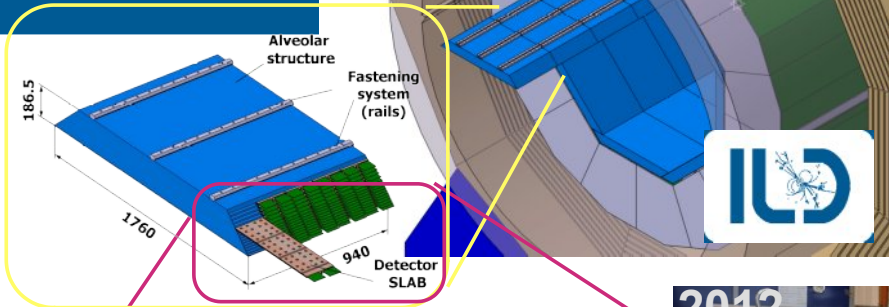
- H. Videau

- Optim. design/coûts

- J. Nanni
- E. Edy
- F. Gastaldi
- M. Louzir
- R. Guillaumat

- M. Anduze
- F. Magniette
- T. Pierre-Émile

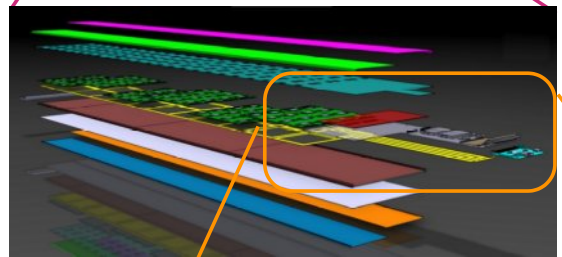
ILD & SiW-ECAL barrel



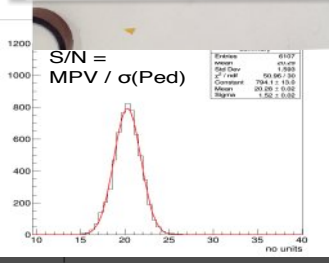
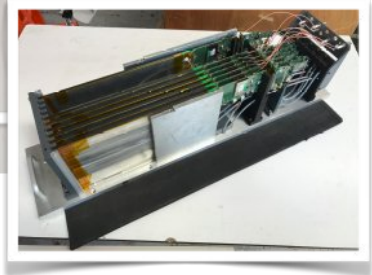
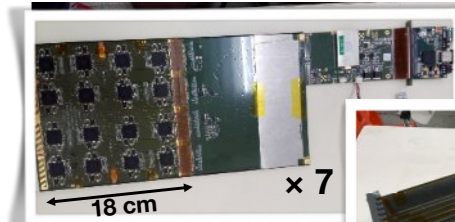
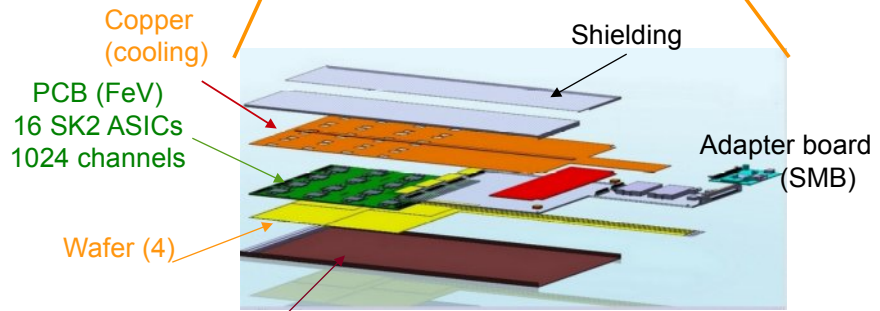
Prototypes



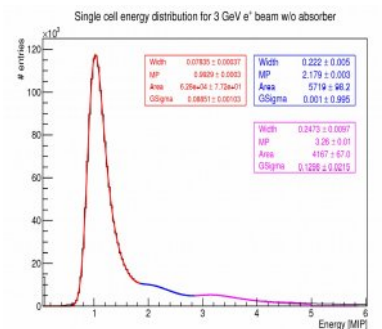
2012
SLAB « long » (≤ 12 ASU)
 • Partie électronique + Baby W. (Signals, Power P.,)
 ⇒ Design Realistic SLAB



2018
Prototype technologique (1 ASU)
 Tests au DESY (8 layers)
 & CERN (10 layers > 4 FEV13, 650 μ m)

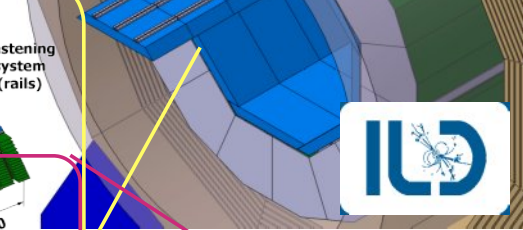
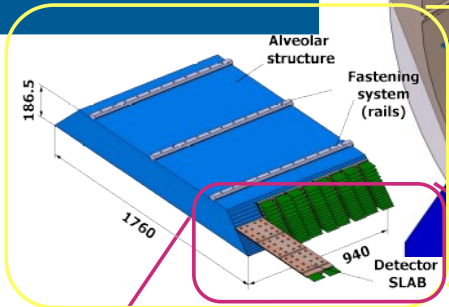


$S/N_{\text{Trig}} \sim 12$



Cumulated « Mip » spectrum in 3GeV e-

ILD & SiW-ECAL barrel



Prototypes



2018

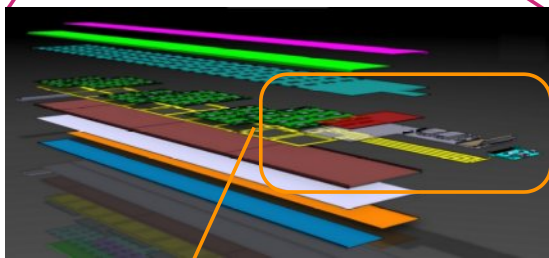
Prototype technologique (1 ASU)

Tests au DESY (8 layers)
& CERN (10 layers > 4 FEV13, 650μm)



SLAB « long » (≤12 ASU)

- Partie électronique + Baby W. (Signals, Power P.,)
- ⇒ Design Realistic SLAB



Copper (cooling)

Shielding

PCB (FeV)
16 SK2 ASICs
1024 channels

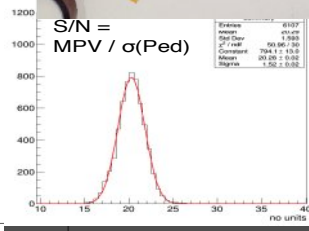
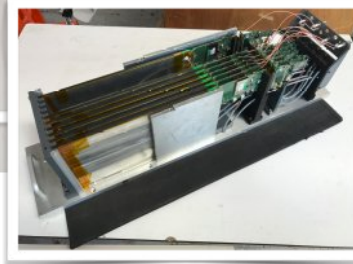
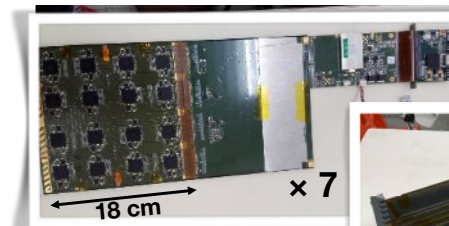
Adapter board (SMB)

Wafer (4)

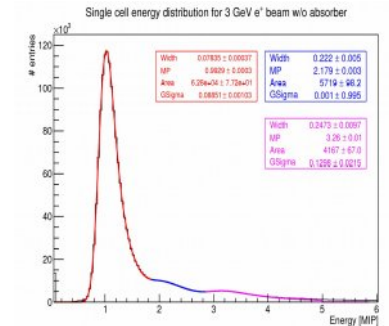
U Cradle (Carbon Fi +W)

U layout of a short slab

LLR + LPNHE + LAL + Kyushu



$S/N_{Trig} \sim 12$

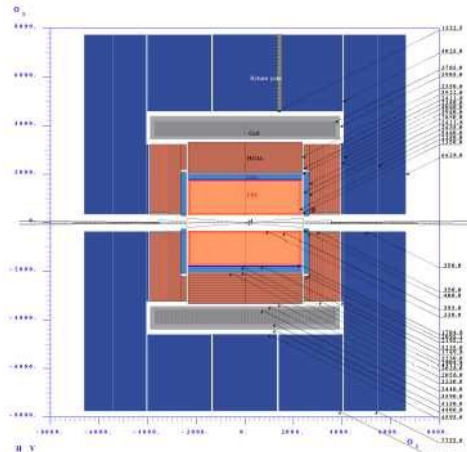


Cumulated « Mip » spectrum
in 3GeV e-

ILD: Integration & Outils

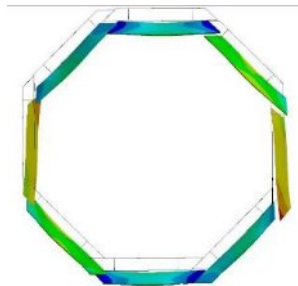
ILD (re)Design

- Cost reduction
- ICD & TDD



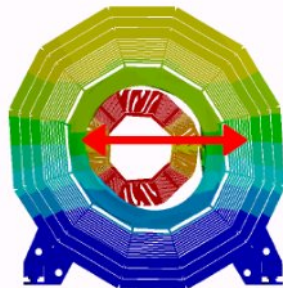
Input for CEPC CDR

LLR + LPSC + LAL



Statique
Dynamique

Mode 2 @ 3,05Hz

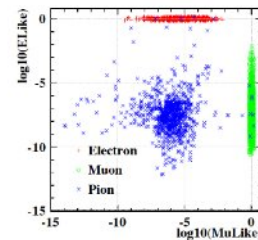


Particle Flow Algorithms

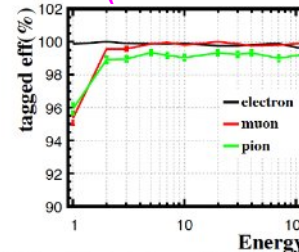
“Lepton identification at particle flow oriented detector for the future e+e- Higgs factories,”

Eur. Phys. J. C77 no. 9, (2017) 591, arXiv:1701.07542

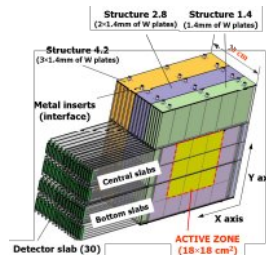
Thèse de Dan Yu
(co-tut LLR-IHEP)



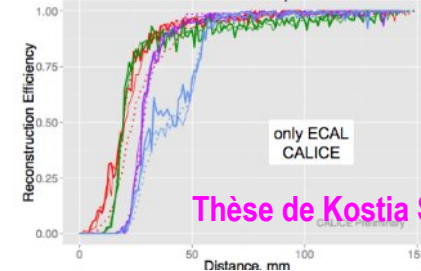
BDT method using 4 classes of 24 input discrimination variables.



“Separation of overlapped showers in CALICE calorimeter prototypes using Pandora, Garlic and Arbor Particle Flow Algorithms » **CAN-057**



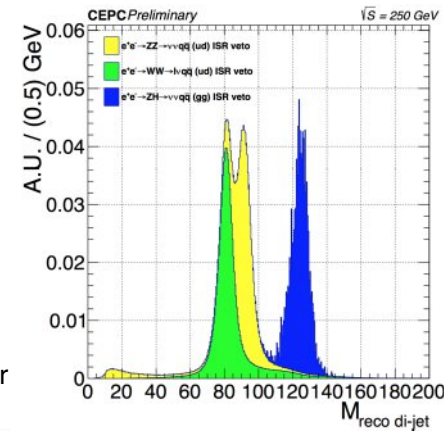
EM+EM: 12+04 GeV separation in TB



Thèse de Kostia Shpak

Visite M. Ruan (1.5 mois)

ARBOR performances
@ CEPC (~ILD)



Faits marquants

Prototypes :

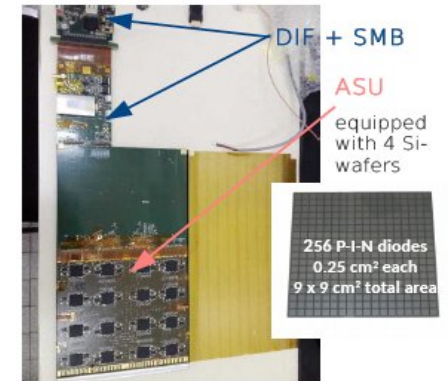
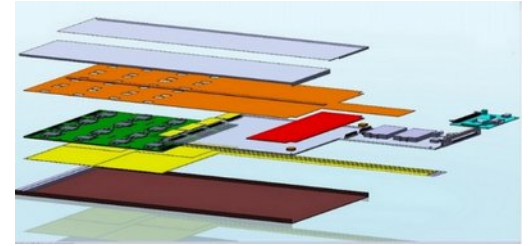
- 2012 1^{ère} Structure FC/W (5 ans de travail)
- 2013 : arrêt act. SDHCAL au LLR
- 2013–15 :
 - Développement de l'unité de base du SiW-ECAL : ASU : 2012 (256 ch → 1024ch) avec SK2.
 - 2015 : assembly chain (LLR–LPNHE–LAL)
 - R&D Wafers → Safe GR
- 2015–17 : BT 3–10 'short slabs' S/N ~ 20.
 - 2015 : collab on CMS HGCAL
- 2017-18 : BT 1^{er} long slab (8 ASUs)

ILD

- 2012 ILD Det. Baseline. Doc (DBD) ;
- 2018 Tech Design Doc. (Size/Cost re-optim.)

PFA

- 2016–17 : PFA program Arbor in prod. (CepC) & Published



Production Scientifique - Analyses de Physique -

Analyses

Premiers résultats du prototype de 1m³ du Semi-Digital Hadronic CALorimeter (SDHCAL) ;

thèse de Y. Haddad ; arXiv:1306.6329 [physics.ins-det] (CHEF'2013),

Optimisation des dimensions d'ILD pour l'option ultra-granulaire (SiW-ECAL+SDHCAL),

arXiv:1404.3173 [physics.ins-det]

Évaluation des performances d'ILD pour la reconstruction des Tau's,

Eur. Phys. J. C76 no. 8, (2016) 468, arXiv:1510.05224 [physics.ins-det].

Optimisation du ECAL à 250 GeV (pour le CepC);

thèse de D. Yu ; arXiv:1712.09625 [physics.ins-det]

Outils (PFA)

ARBOR, a new approach to Particle Flow ;

arXiv:1403.4784 [physics.ins-det], Eur. Phys. J. C78 no. 5, (2018) 426.

GARLIC GAMMA Reconstruction at a LInear Collider experiment, JINST 7 (2012) P06003, arXiv:1203.0774 [physics.ins-det].

Analyse de la dimension fractale des gerbes, Phys. Rev. Lett. 112 (Jan, 2014)

Nouvelles méthodes d'identification de particules à l'aide de calorimètres ultra-granulaire ;

thèse de D. Yu ; Eur. Phys. J. C77 no. 9, (2017) 591, arXiv:1701.07542 [physics.ins-det].

Évaluation des algorithmes PFA sur les données CALICE ; thèse de K. Shpak arXiv:1711.08529 [physics.ins-det]

Production Scientifique - Contributions techniques -

Détecteurs

Publication du Detector Baseline Document de l'ILD en 4^e partie du TDR ILC arXiv:1306.6329 [physics.ins-det].

CEPC-SppC Preliminary Conceptual Design Report; IHEP-CEPC-DR-2015-01 (CDR en cours de finalisation)

Analyse mécanique de la stabilité statique et dynamique du SiW-ECAL ; JINST 13 no. 03, (2018) C03011

2013–2018 : Réalisation d'une DAQ pour la lecture de détecteurs ultra-granulaire :

(EPS-HEP 2015), vol. 9, p. C01030. 2014, TIPP2014, p. 032009. 2017.

et extension en une DAQ générique (PYRAME) ; J. Phys. Conf. Ser. 898 no. 3, (2017) 032009 ; JINST 13 no. 03, (2018) C03009.

Réalisation progressive & tests en faisceau du prototype technologique du SiW-ECAL, jusqu'à 8 couches instrumentées de 1024 voies en 18×18 cm² ;

DESY-2012, CERN-2015, CERN-2016, DESY-2017, DESY-2018 (CERN-2018) : Nucl. Instrum. Meth. A778 (2014) ; arXiv:1802.08806 [physics.ins-det].
JINST 12 no. 05-06, (2017) ; arXiv:1705.10838 [physics.ins-det].

Réalisation d'une couche longue (8 cartes) et test en faisceau : DESY-2018, analyses en cours

Études de design des ASICs en C-FAB SOI 180 nm ; thèse JB. Cizel, JINST 10 no. 02, (2015) C02007

Utilisation de réseaux de Bragg pour la mesure des déformées d'une structure alvéolaire,

7^e Colloque Interdisciplinaire en Instrumentation

Visibilité et rayonnement

- 23 présentations à des conférences et séminaires (membres, CDD et doct., IR):
 - 2013: CHEF'2013 (D. Jeans*, M. Ruan*, Y. Haddad*, H. Videau*), LCWS'13 (Y. Haddad, T.H. Tran), MPGD'13 (Y. Haddad).
 - 2014: TIPP'14 (V. Boudry, F. Gastaldi), TWEPP'14 (J.B. Cizel)
 - 2015: ESP-HEP'15 (R. Cornat, V. Balagura)
 - 2016: ICHEP'16 (T.H. Tran, K. Shpak), CHEP'2016 (M. Rubio-Roy), 7^e Colloque Interdisc. Instru (M. Anduze), LCWS'16 (T.H. Tran)
 - 2017: CHEF'2017 (V. Balagura*, T. Pierre-Emile*, K. Shpak*, J.C. Brient, F. Magniette), INSTR'17 (V. Balagura), LCWS'17 (A. Lobanov)
- *Highlights récents:*
 - Dec 2017, J.C. Brient, « Advanced Technology For ILC Calorimeters », KEK & Kyoto
 - Jan. 2018, V. Boudry, « Silicon Tungsten Calorimetry », IAS HKUST, HEP2018
- Accueil de la réunion annuelle de la Collaboration CALICE 2017
 - sur le campus, 3 jours, 70 pers.

* Présentations plénières

Responsabilités (2013–2017)

- **J.C Brient :**
 - Co-coordonateur groupe ILD SiW-ECAL
- **H. Videau:**
 - Membre de l'ILD Executive Team (elected)
- **V. Boudry**
 - Contact français AIDA (\leq Jan 2015), Co WP-coord. WP9 (R&D)
 - Coordinateur CALICE SiW-ECAL
 - Membre du Editorial board CALICE (\geq 2018)
 - Task Leader WP14.1 (Si Calos)
- **F. Magniette**
 - Tech coord. CALICE SiW-ECAL
- **M. Anduze**
 - Tech coord. ILD SiW-ECAL

Responsabilités administratives et d'enseignement

- Enseignements:

- J.-C. Brient: cours Détecteurs au M2 HEP de l'École polytechnique
- V. Boudry TRavaux EXperimentaux de l'EP (≤ 2014) (\rightarrow Zabi, Mueller)
cours de Cosmologie, M1 à l'école des Mines de Paris,
cours de Calorimétrie à l'école IN2P3 du détecteur à la Mesure
jury du concours commun polytechnique (CCP)

- Implications au niveau national:

- Gestion AIDA France (2010–2015, V. Boudry)

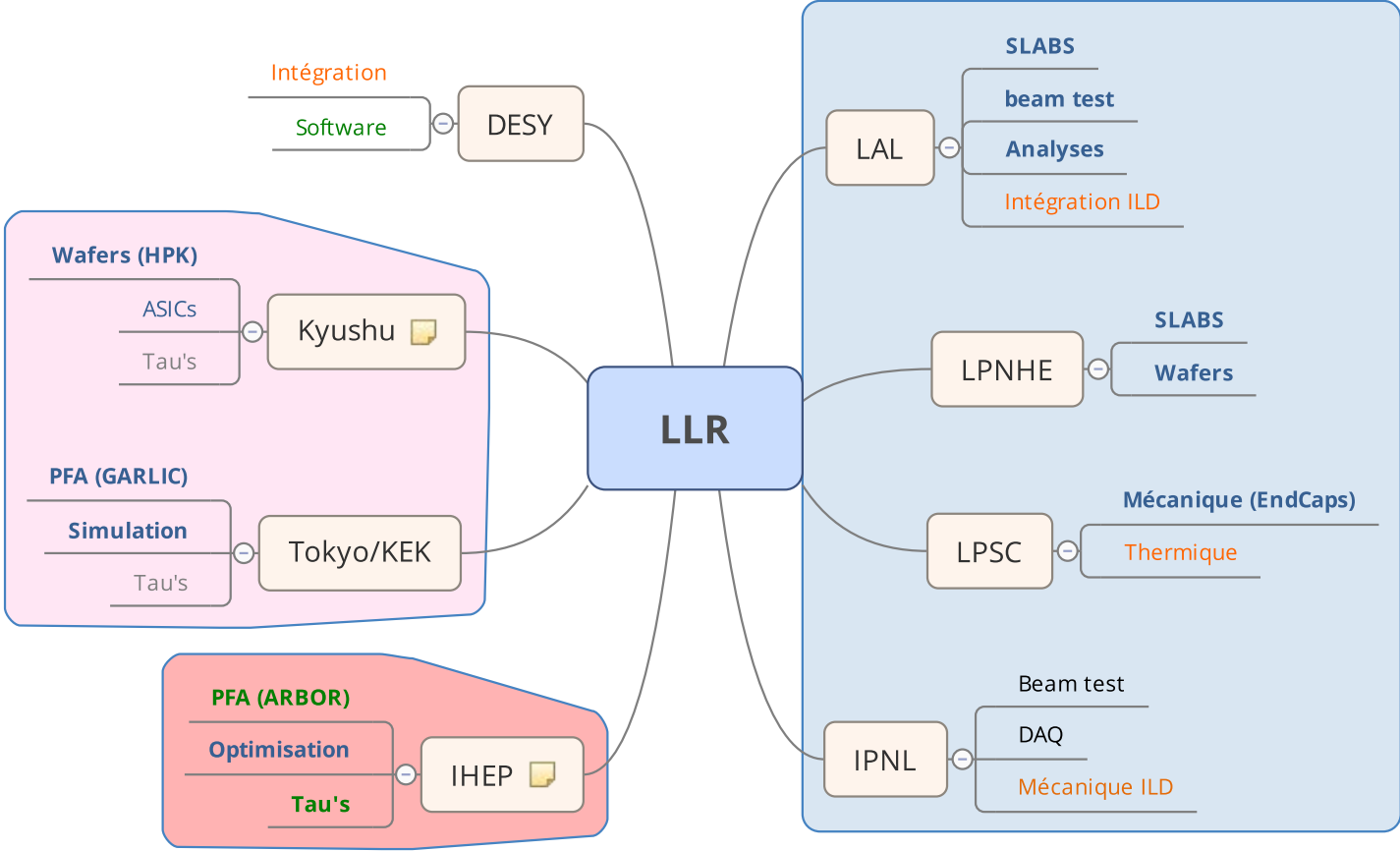
- Implications dans la vie du laboratoire:

- CL (V. Boudry, F. Magniette)

- Demandes et gestion de supports financiers spécifiques:

- EUROPE : (FP6 EUDET), FP7 AIDA (2010-2015), H2020 AIDA-2020 (2016–2020)
- ANR CALIIMAX (2011–2014, port : R. Cornat)
- Labex P2IO : Projet emblématique HiGTEC (HGCF) 2016–2019

Collaborations



Auto analyse du groupe

Stength (Forces)	Weakness (Faiblesses)
<ul style="list-style-type: none">• Expertise unique complète et reconnue (Mécanique, composite, DAQ, Electronique, PFA, physique)• Novateurs → attractivité technique	<ul style="list-style-type: none">• Manque de physiciens permanents, et CDD (PostDoc), Thésards• Erosion des motivations dans l'attente• Pas de management projet global
Opportunities (Opportunités)	Threats (Menaces)
<ul style="list-style-type: none">• Incontournable pour un ILC• plusieurs projets Haute Granularité (CEPC, HGCal,...)	<ul style="list-style-type: none">• Pas d'ILC...• Erosion expertise & départs (ex : JC Vanel, R. Cornat)• Isolation/Conflit autres labos

Ressources (Fin, perso)

Personnel 2018

Perm: 5 (~2.3) physiciens + 8 (~3.3) IT ~ faible mais stable sauf 2018 :

- 1/4 PD (A. Lobanov) → 0
- 1/6 PD (K. Shpak) → 0
- 2 → 0 PhD

} **Priorité 2018-19**

⚠ **Analysis work (beam tests)**

Besoins

– **3 ans PD ⊕ Bourse Thèse (3 ans)**

- ≥ 2 ans pers. permanent.

– **Missions**

- **Beam Test CERN vs US**

⚠ **Faible mobilité inter-groupe au LLR**

⚠ **Désavantage significatif recrutement pour les instrumentalistes**

Prospectives

Future work in case of ● ILC

Review design of the Long Slab

- 750 μ m wafers, 8" wafers
- HV distribution
- DAQ: HW + SW

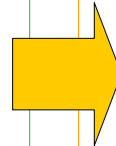
Build prototype: double layered LS

- demonstrator for industry
 - Estimated cost ~160k€ / piece

... Build a module-0...

... build a SIW-ECAL.

1 or 2 experiments ?



in case of ● ILC

Publish results and designs (IDR + Papers)

- use for CEPC, CLIC, ...

ILD ?

- **Mise en place organisation**
- Validation (simulation) nouveau design @ 250 GeV
- Documents “techniques” (TDD et IDR)

Spin-Offs

CALICE – CMS

- Thermo-Mechanical integration
 - Solution Structure “à la LLR” (non retenue)
 - Cassettes en cours d’étude
- Bancs d’études ASIC SK2, SK2a, HGROC
 - DAQ, FW
 - Analyses
 - BT avec SK2
 - FE design → Ω mega

CALICE DAQ & PYRAME

- Beam Test CALICE SiW-ECAL
 - intégration EUDAQ ↔ SHCAL, AHCAL
- Autres : HARPO, CTA, WAGASHI, PEPITE, ...
 - High Perf, Low level SW
 - HW: GigaDCC + DIF

SUPPORTS