

# EAP CALICE 2021

13 octobre 2021

# CALORIMETRIE Ultragranulaire

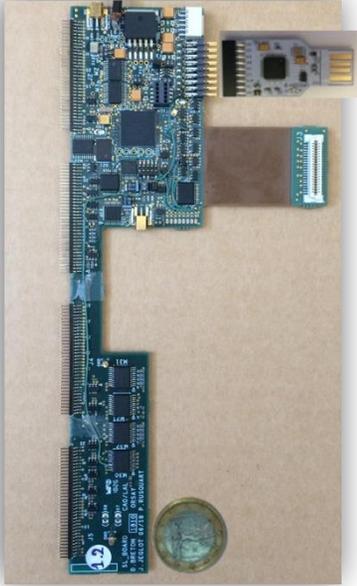
## ECAL silicon tungsten

IJCLAB  
LLR  
Omega  
LPNHE  
LPSC

## SD-HCAL

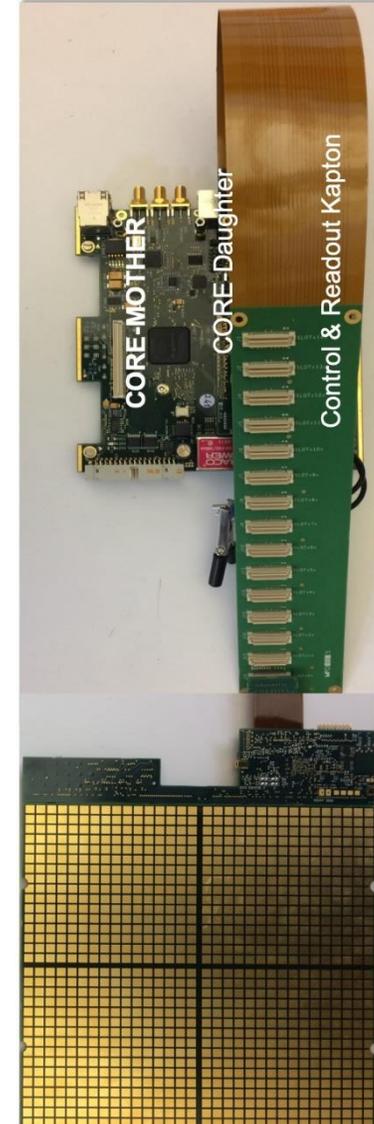
IP2I  
Omega  
LPC-Ct

## Current detector interface card (SL Board) and zoom into interface region

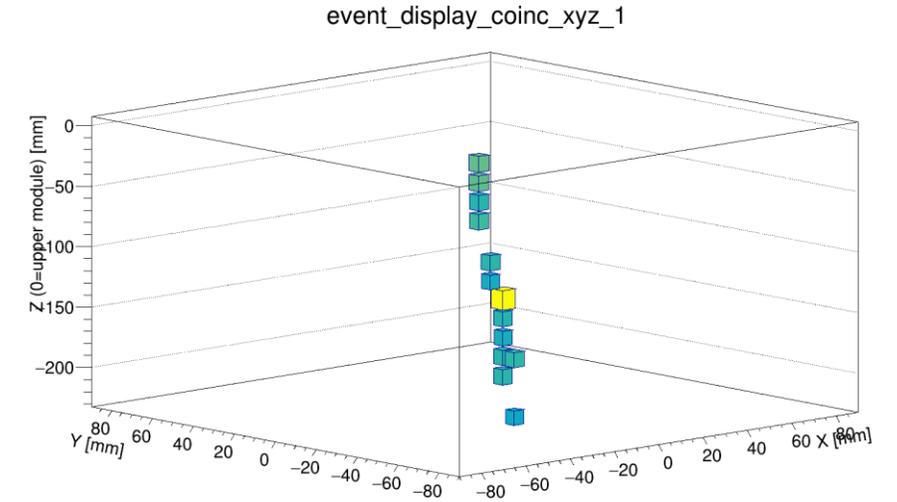


- “Dead space free” granular calorimeters put tight demands on compactness
- Current developments in CALICE meet these requirements
- Can be applied/adapted wherever compactness is mandatory
- Components will/did already go through scrutiny phase in beam tests

## Complete readout system



- Assembly of 15 layers prototype



- In 2021: 2 new layers assembled at IJCLab and glued at LPNHE, 2 layers reglued at LPNHE
- Since June 2021: Data taking with cosmics and systematic characterisation
  - ... by new PhD student Yuichi Okugawa (Co-supervision with University of Tohoku)
  - With close collaboration with IFIC Valencia (Adrian Irlles)
- Now towards testbeam at DESY in November 2021
- Conception (with LLR, OMEGA and LPNHE) of new FEV2.0
- Budget 2021:
  - 37180 EUR received from IN2P3, around 5.5 kEUR or 15% spent as of 4/10/21, 20kEUR still anticipated
  - => around 11kEUR or 30% will not be used (less travel due to Covid-19 and postponing new hardware due to delays of beam test). However, need a reserve of 5kEUR until 16/11/21 for unforeseen expenditure
  - Should we consider another wafers purchase?

# Human resources and request for 2022

- HR 2021:
  - Total: 4.5 FTE
- HR 2022:
  - Researchers R.P. (100%) , D. Zerwas (50%), F. LeDiberder (10%) Y. Okugawa (Thesard, 100%)
  - IT : A. Gallas (40%), A. Thiebault (40%), C. Bourgeois, J. Bonis, A. Gonnin (10% chacun), D. Breton, J. Maalmi, J. Jeglot, P. Rusquart (1.5 FTE in total)
  - Total: 4.5 FTE
- Requests 2022:
  - AP: 37 kEUR (FEV2.0, Kapton HV, SL board v3, mechanics for proto and slab longue)
    - Additional 30 kEUR in case of wafer purchase
  - Travel: 61 kEUR (3 testbeams at DESY [1x2 weeks] and CERN [2x2 weeks]), CALICE, ILC, ILD and Higgs Factory meetings

**98 kEUR w/o wafers, 128 kEUR w/ wafers**  
**Postdoc (Among priorities of IJCLab)**



## Budget 2021: 45 k€

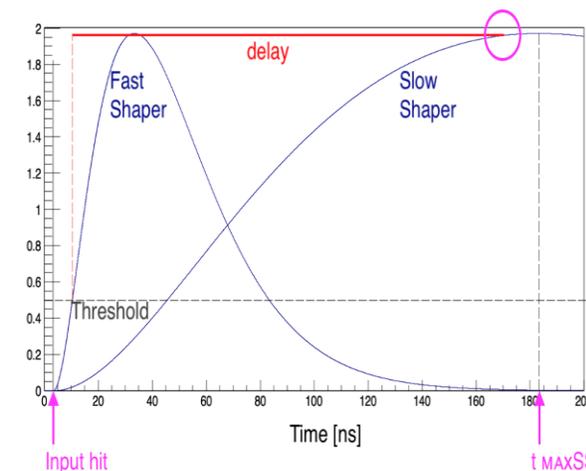
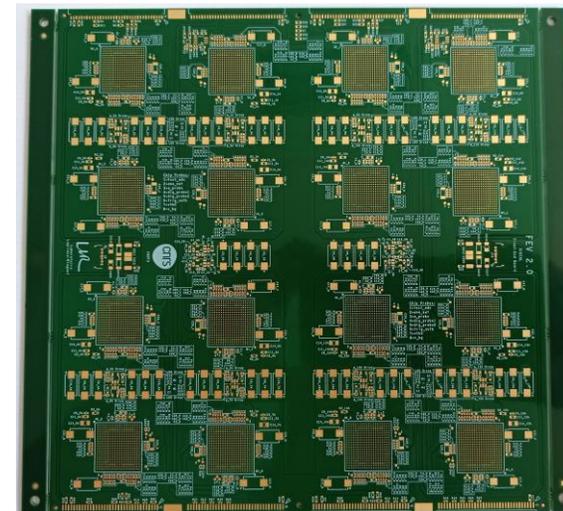
- Packaging ASICs = 10 k€
- DAQ entretien = 1,6 k€
- Tests (proto FEV2) = 4,2 k€
- FEV2 = 15,1k€
- Missions = 1,2 k€
- BT DESY ~ 4,2 k€
- Matériel = 1,9k€

## RH 2021

- **Physiciens:**
  - 2 Phys permanents (VB+JCB)
  - 1 PD → nov 2022: F. Jiménes
  - 1 PhD → oct 2022: J. Kunath
- **T & I:**
  - 30% IR Elec (JN) + fraction de AI PCB
  - 1 stagiaire Elec en alternance (T. Dos Santos)

## R&D 2021

- Tests: proto électro-mécaniques (réutilisation Banc Test AIDA-2020)
- Conception & Fabrication FEV2.0: **LLR + IJClab + LPNHE**
  - Amélioration Distrib signaux
    - Horloges, Slow Control → Timing + 10-12 cartes
  - Distrib et filtrage HV locaux
    - Modularité (test, usage dual)
  - Gestion LV local par LDO
    - Power pulsing local
  - Amélioration implementation ASICs
- Analyse de données DESY-2017 & Simulation Proto



Commentaires Vincent

En comptant large (100% pour JCB et JK) **4,3 FTEs (0,4 IT)**



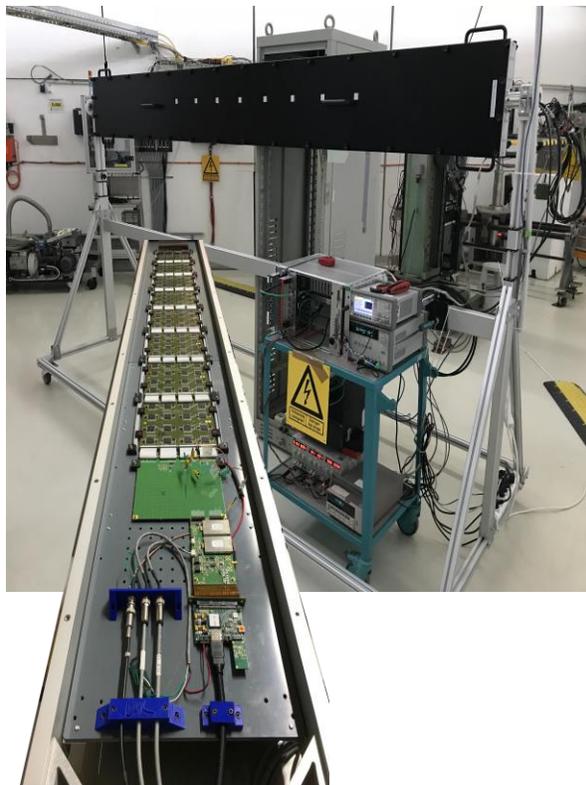
## Perspectives de 2022

### – Beam Test

- DAQ commune ECAL+AHCAL deb 22 (AIDAInnova)
- 22+ couches → DESY + CERN SPS
  - Structure compacte (à faire): LLR + IJCLab
  - DAQ 2xpartitions
  - Réponse electron HE

### – Slab Long détection:

- Spring 8–10 FEV2.0 toutes équipées
  - Réaménagement
  - Ré-utilisation structure SL:
- Beam Test



**4,3 FTE**  
**44 Keuros**  
**1 CR/DR**

## RH 2022

- 1 CR/DR
  - Renforcement de l'équipe avant départs à la retraite / fin d'éméritat.

## Budget 2022

- Fonctionnement : ~ 8k€
  - (Réalisation d'une structure de support compacte pour 22+ couches en collaboration avec l'IJCA: ~ 5k€) + Maintenance banc tests
  - Mesure de déformé du prototype de structure alvéolaire avec LPSC: ~ 3k€: risque ↗ de perte de compétence LLR + LPSC
    - Travail d'intérêt général pour une compétence rare à l'IN2P3
- Missions ~ 30–36 k€
  - Tests en faisceau au CERN + DESY (4 sem): 20 k€
  - Missions Collab & Conférence: 10k€
  - (Mission « négociations » avec US si decision ILC : 6k€)

## Contrats:

- ... En attente ANR IRL Calo5DML
- + → 2e ANR sur PFA + Timing ?

- **I-V wafers, Métrologie, Assemblage des plans détecteur**

Activités planifiées pour 2021 - 2022

- Assemblage des plans de détecteurs en fonction des nouveaux prototypes à tester en faisceau, notamment les prototype COB (Chips On Board)
- 2 COB pour fin octobre 2021
- 1 FEV fin 2021 – début 2022
- Un lot de FEV 2.0 printemps 2022
  
- Pour cela, design et fabrication de plaques d'aspirations dédiées
- Métrologie des cartes avant et après collage

- **Industrialisation des procédés**

Activité bien définie – expertise acquise :

Accent mis sur les mesures de contrôle qualité : automatisation du procédé et contrôles en ligne des alignements par vision artificielle

Préparation ILD – détecteurs FCC ? Maquettes réalisées par sous-traitants

- **R&D potentielle pour ILD**

Contribution au Technical Proposal

Etude de l'industrialisation de process d'assemblage

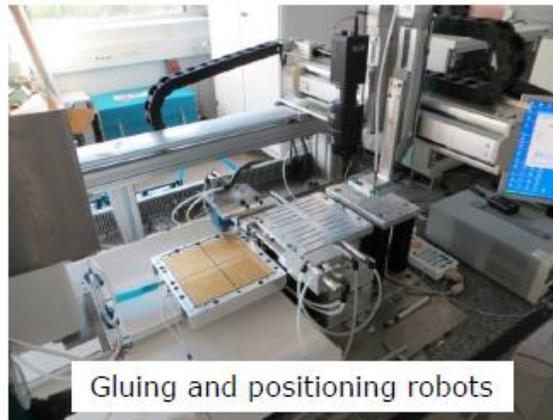
Préparation ILD : méthodes alternatives de dépôt de colle pour la production

Maquettes réalisées par sous-traitants

- **R&D potentielle pour détecteurs FCCee/hh - ATLAS HL-LHC (HGTD)**

## Réalisations techniques - Résultats de R&D

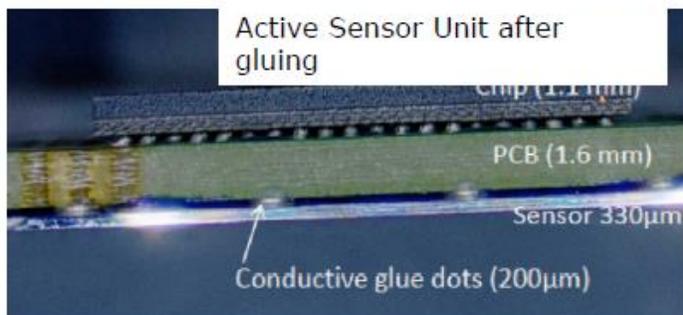
- Assembly done with gluing and positioning robots: automated system developed in the framework of the Calice R&D program for ILD SiW EM calorimeter
- Assembly of the ultra flat active sensor unit (Chip On Board design) in 2019, 2020, 2021
- Electrical test to control the sensors before gluing, to check the short cuts immediately after gluing, to measure the I(V) curves
- PCB Metrology using a coordinate measuring machine (tri-dim machine)



**2021**

FTE 0.3 (ITA) et 0.05 Physicien  
BUDGET 10 K

**2022**



**FTE 0.3 (ITA) ??? et 0.1 Physicien**

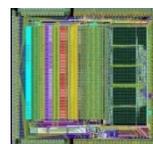
**Demande de budget 13,5 K**

- Industrialization of the process considered – preliminary contacts with Eolane company (in 2019)
- Measurements are compliant with HPK data - Monthly survey has started – Wafers kept in a dry cabinet (2019)
- Metrology
- Software permanently updated with Pyrame (postponed)

- 2021 :  $RH = CdLT\ 5\% - SC\ 20\% \Rightarrow$  **0,25 FTE**
- Support technique au SiW ECal + sDHCAL
- Participation au Test Beam du SiW ECal
- Chair of Electronics @ Calice Meeting (CdLT)



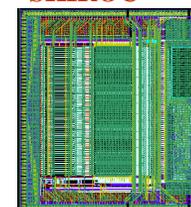
MICROROC



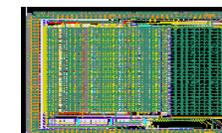
HARDROC



SKIROC



SPIROC



## 2022 :

- Reprise de la R&D ILC/CALICE
  - Blocs TSMC 130nm pour asic de 3eme generation
    - SKIROC3 (zero suppression)
    - HARDROC4 (zero suppression + TDC)
- **Demande budgetaire**
  - 50k€ pour R&D
  - 6k€ mission (Test Beam + Meetings)
- RH : **1 FTE** (*sous réserves du budget alloué*)

**2022 « pourrait » avoir 1FTE  
si budget alloué**

**Demande 56 K**

# SDHCAL - IP2I

## Réalisation :

### ❑ Hardware :

- Une carte d'acquisition permettant de synchroniser plusieurs systèmes avec des ASICs différents (HR2, HR3, PETIROC et LIROC)
- Un système d'acquisition permettant de lire plusieurs systèmes
- Des PCB "Tricots" de grande taille et des connecteurs permettant de lire de grandes chambres
- Une grande chambre 2m x 1 m avec un nouveau système de distribution de gaz et épaisseur contrôlée.
- Une chambre MRPC 4+4 gaps en collaboration avec les équipes Coréennes (GWNU + Séoul)
- Une collaboration avec SJTU pour le développement du concept T-SDHCAL

### ❑ Analyse :

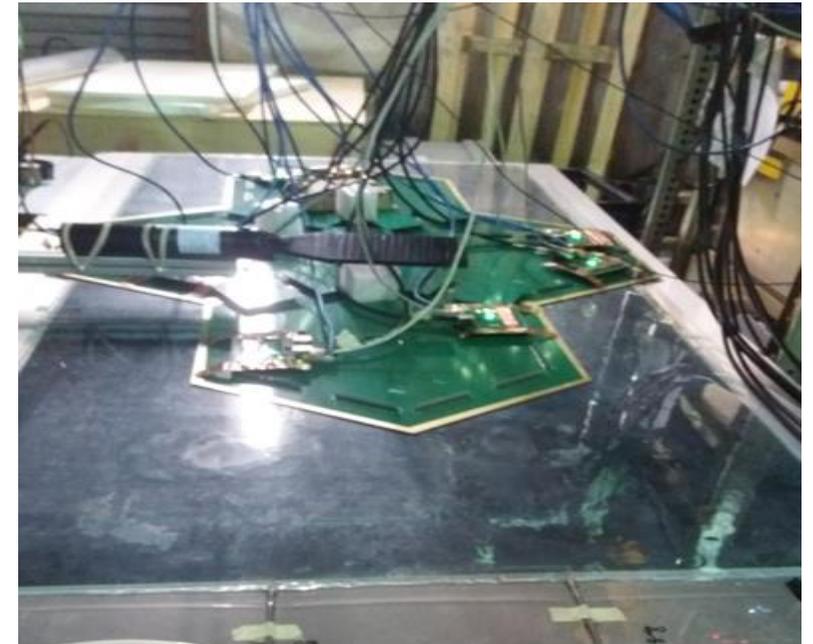
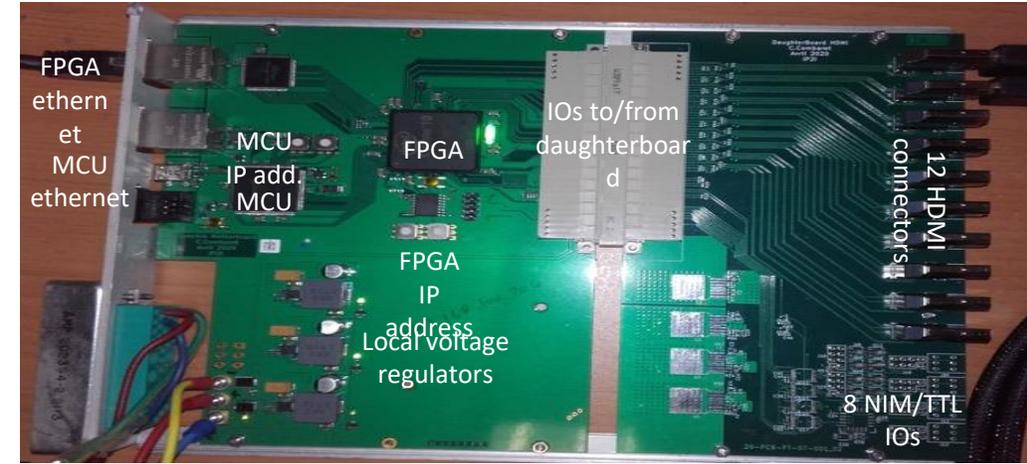
- Un papier CALICE sur le PID

Particle identification using Boosted Decision Trees in the Semi-Digital Hadronic Calorimeter prototype, the CALICE Collaboration, Journal of Instrumentation, 2020, 15, pp.P10009.

- Un papier CALICE sur la construction des énergies de 3 à 80 GeV à soumettre
- Développement de PFA (1) Timing et 2) Minimum Spanning Tree)

## Conférences/SDHCAL

- PANIC2021 (G. Grenier)
- CERN Workshop on gaseous detectors (I.Laktineh)
- IEEE (I.Laktineh) la semaine prochaine



# SDHCAL - IP2I

Equipe :

**4 physiciens (2.5 FTE)**

**1 Ingénieur (0.8 FTE)**

Demande Dialog:

RH: **Un financement de thèse** : essential pour que l'équipe continue à jouer un role dans la préparation des futurs collisionneurs tout en contribuant à CMS-mu

Missions: 19 k euro (test/faisceau + Réunion `CALICE + conférences)

Equipement : 70 k euros ( 50 k euros pour HR3 + 15 k euro pour PCB et câblage +5 k euros pour construction de détecteurs MRPC)

Fonctionnement : 12.5 k euro essentiellement gaz + entretien

**Budget demandé : 101 K€** (36K€ si on ne fait pas de module 0)

**RH : 1 thèse**

***N.B:** 65 k euros de la demande d'équipement seront retirés de la demande si la complétion du module0 n'est pas souhaitée par l'IN2P3.*

# SDHCAL – LPC-Ct

## ➤ D. Boumediene :

- NSIP 2020: 0.25 FTE
- NSIP 2021 (1er sem.): 0.20 FTE

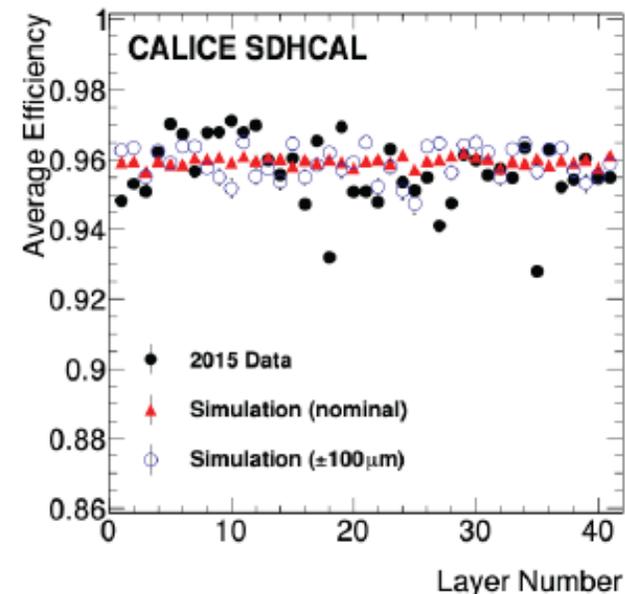
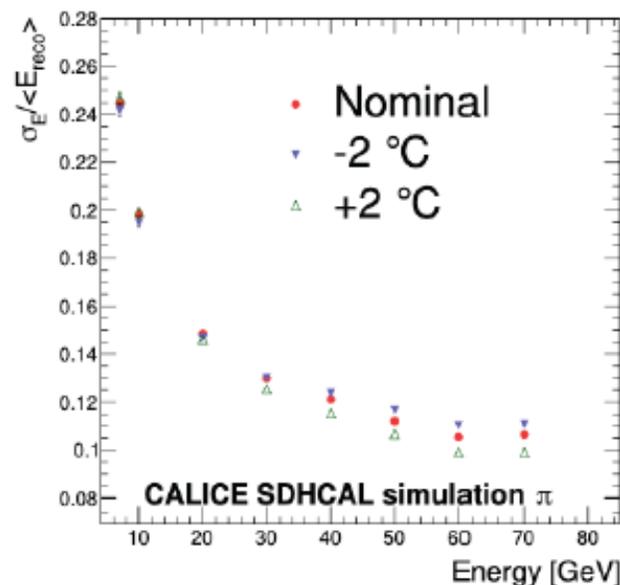
## ➤ Activités :

- Activité 2021 dans SDHCAL:
  - Simulation (digitisation). Prédiction de stabilité.
  - Analyse données test beam.
  - Publication (approval en cours dans CALICE).
- Activité 2022:
  - Publication.
  - Investiguer timing.

## ➤ Budget :

- 2021: —
- 2022: Déplacement meeting et communication sur papier.

**FTE sur 2022 (0,2?)**  
**Budget demandé 3.2 K**



## ➤ Demande DIALOG 2022

### ➤ c) Missions, déplacements: 3.2k€

- Réunions de collaboration Calice: 1500 €
- 1 conférence: 1500
- Réunions (Lyon/Paris): 200€

# Ma vision

L'IN2P3 est reconnu comme la référence sur les calorimètres ultragranulaires

Il y a un savoir faire et une expertise qu'il serait vraiment dommage d'abandonner

Nous avons à finir et donner nos conclusions sur le choix ultragranulaire pour le projet Higgs Factory  
1er priorité post-LHC pour l'ESPP. Cela implique

1 – finir les R&D pour le ILC

2 – voir ce qui doit être étudié pour FCCee ou CEPC

L'échelle de temps est de 3 ou 4 ans.

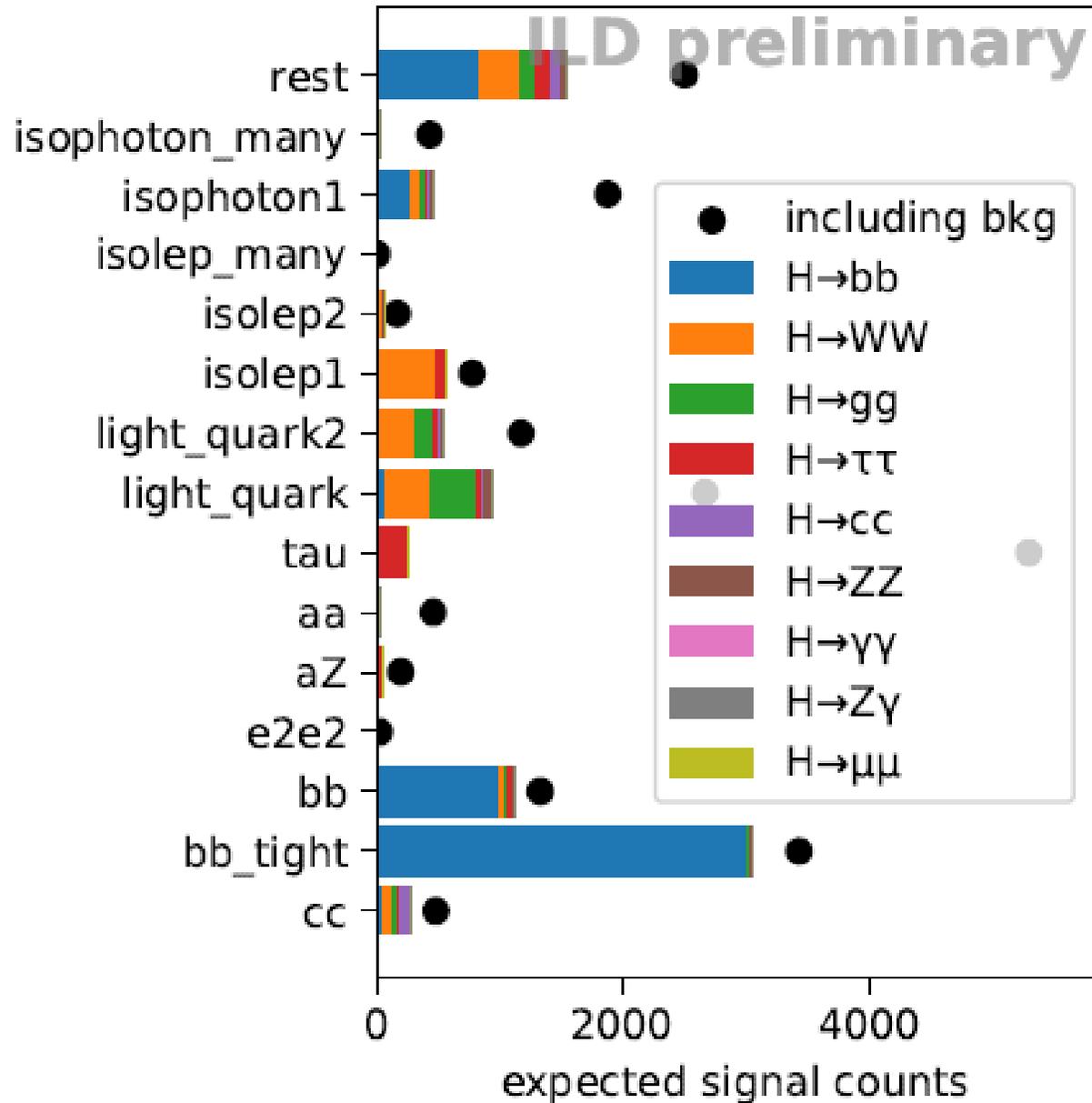
## SITUATION RH

LABOS	ITs	Phys. (avec emerite)	2022
IJCLAB	1,5	3,6	1,6 permanent
LLR	0,3	5	1 permanent
LPNHE	0,3	0,1	
Omega	0,2	0,2	1 si budget TSMC
IP2I	0,8	2,5	1,5 permanent
LPC-CT	0	0,2	
LPSC	0	0	malgré un beau travail sur le cooling
<b>TOTAL</b>	<b>3,1</b>	<b>11,6</b>	

## Demandes financières pour 2022

LABOS	missions	equimt	fournitures	total	total option B	infos
IJCLAB	61	37	30	128	98	wafers
LLR	36		8	44	44	
LPNHE	13,5			13,5	13,5	
Omega	6	50		56	6	TSMC CHIP
IP2I	19	70	12,5	101,5	36	Module 0
LPC-CT	3,5			3,5	3,5	
<b>TOTAL</b>	139	157	50,5	346,5	201	

# BACKUP



La meilleure mesure de tous les BRs du Higgs en une seule mesure. Très peu corrélés avec les mesures exclusives de cross sections

EPS-HEP...