

Les activités de R&D semi-conducteurs au LPNHE



Les activités de R&D SC au LPNHE

- Simulation
- Un point sur l'école SIM-Détecteurs 2014
- Senseurs
- Electronique et caractérisation
- Mécanique

- Essentiellement 3 projets :
 - ATLAS upgrade
 - ILD-CALICE
 - LSST

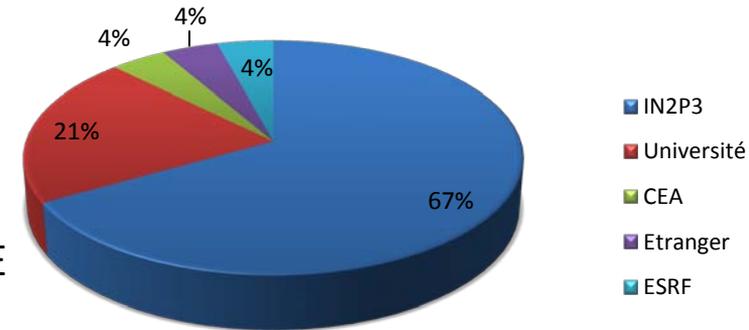
Simulation (SILVACO)

- Tracker ATLAS upgrade:
 - Insertion de niveaux intermédiaire dans la BI pour reproduire les défaut d'interface Si/SiO₂ après irradiation et mieux décrire les courants de fuite
 - Bon accord avec les dispositifs n-in-p produits
 - <https://indico.in2p3.fr/conferenceDisplay.py?confId=9786>
- LSST :
 - Démarrage de simulation sur un modèle simple de CCD.
- Contact auprès d'EUROPRACTICE/SYNOPSIS pour accéder à quelques licences

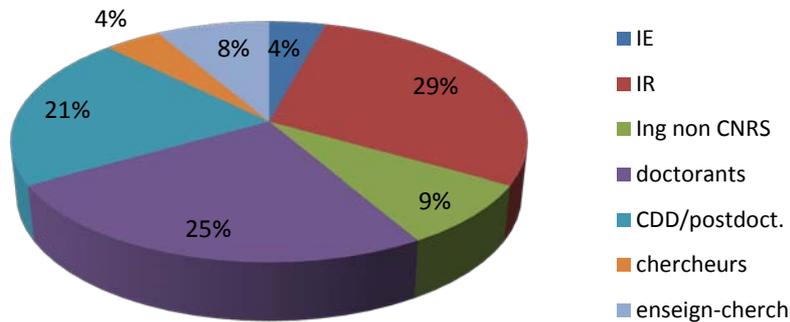
Retour sur l'école SIM-Détecteurs 2014

- 24 participants
- 10 intervenants :
 - Atelier/présentation : SILVACO, SYNOPSIS
 - Fondateurs : CANBERRA, CiS, CNM, FBK
 - CERN, IPHC, LPNHE
- Comité scientifique : APC, CEA, CPPM, LAL, LPNHE

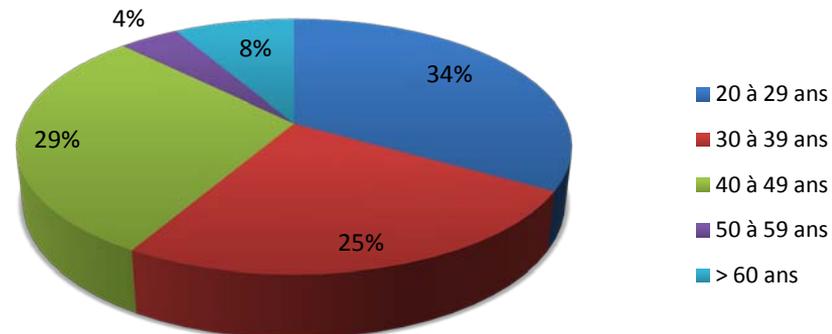
Répartition par rattachement



Répartition par corps



Répartition par âge



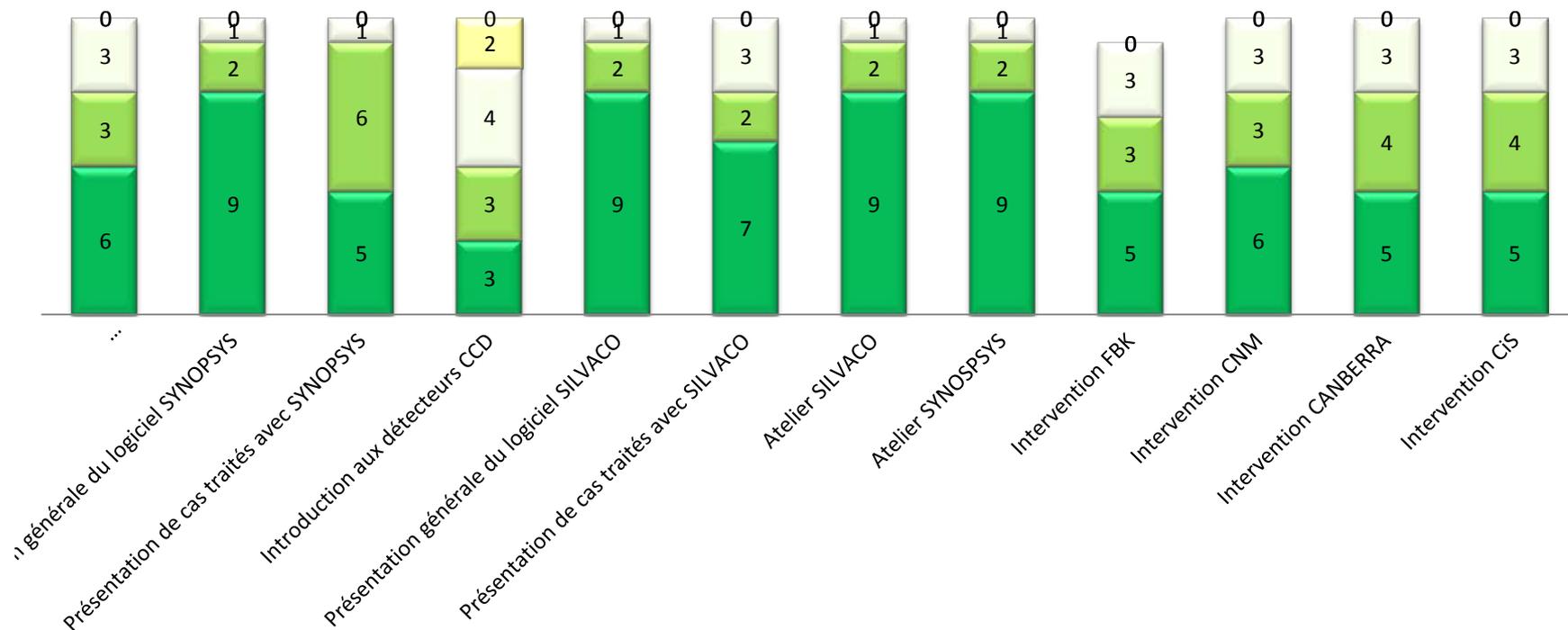
SIM-Détecteurs 2014 LPNHE - Paris
 École de simulation de détecteurs silicium
 du 15 au 17 septembre 2014

21/10/2014

Evaluation par les participants

Intérêt du sujet

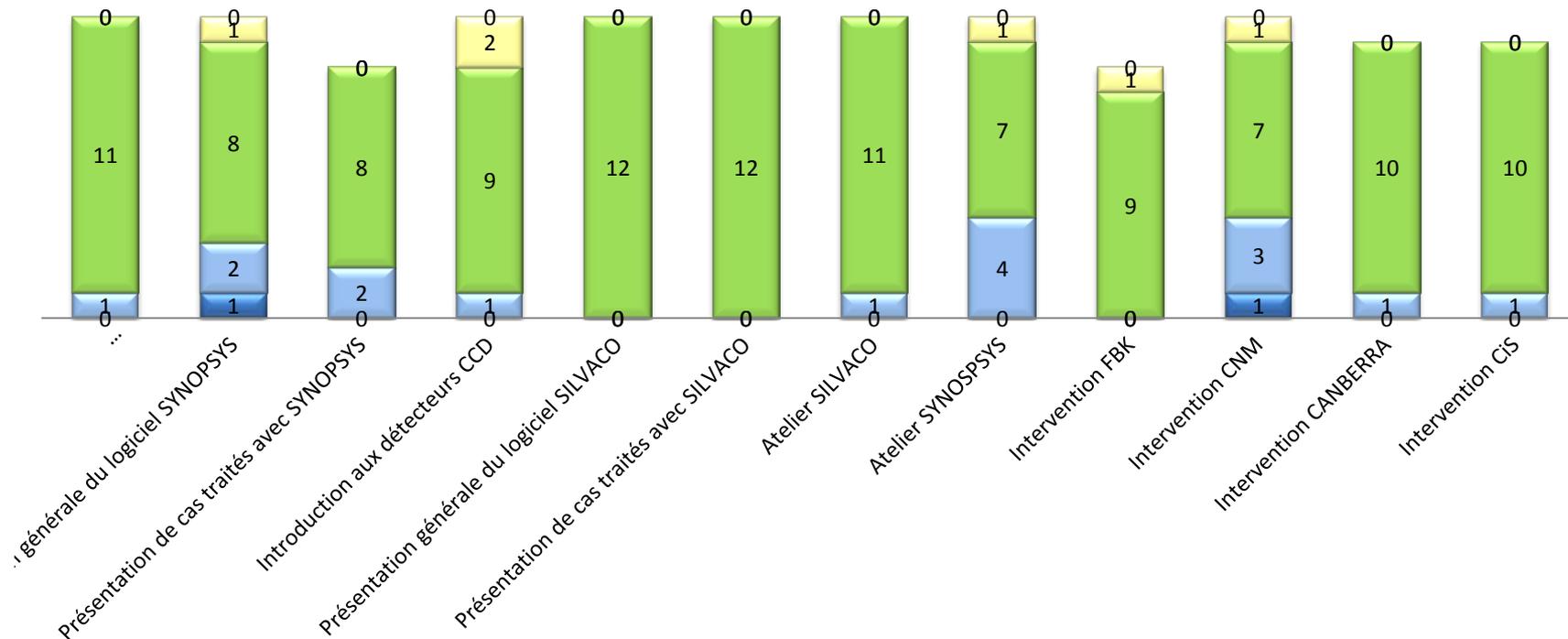
■ indispensable ■ très fort ■ normal ■ accessoire ■ aucun



Evaluation par les participants

Niveau de l'intervention

■ trop élevé ■ élevé ■ bien adapté ■ simple ■ trop simple

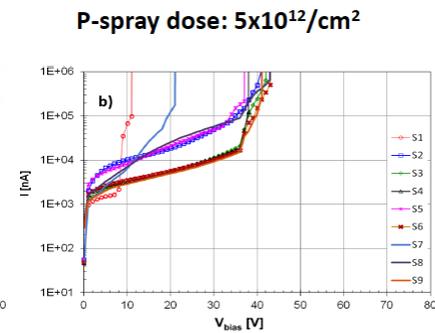
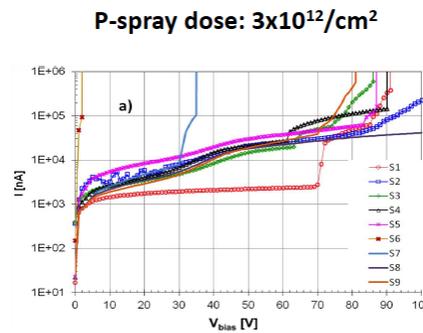
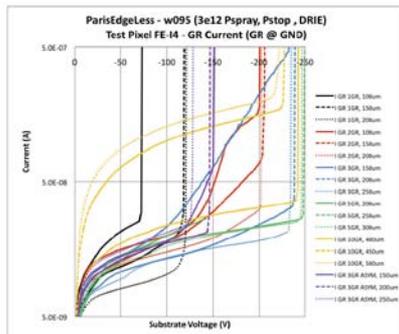


La suite

- Inclure les participants au réseau (mailing list) peut-être dans une rubrique simulation
- Proposer une journée d'échanges aux participants dans un an pour savoir quels efforts ont été entrepris et les difficultés rencontrées.
- Proposer à nouveau l'école en 2016 ou 2017

Les activités senseurs

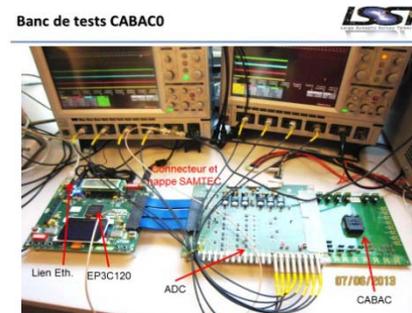
- Tracker ATLAS upgrade :
 - Les senseurs à bords actifs (collaboration FBK) et les études i-V, BD, C pour différents paramètres de process (GR, P-spray dose...)
 - Les senseurs minces (n-in-p, 100-130um, FBK, ATLAS-CMS) : nouvelle production attendue, différentes configurations de guard-ring , et de schema de polarisation)
- ILD-CALICE
 - NDA signé avec Lfoundry (CNRS/UPMC/U-Psud/Ecole Polytechnique) – LAL/LLR/LPNHE



Les activités électronique et caractérisation

- Tracker ATLAS upgrade
 - Caractérisation des détecteurs pixel après bump bonding (FEI-4) pour testbeam (semaine 44)
 - Implication dans les développements en 65 nm (IP blocks pour AIDA, AM chip pour Fast Track, test pour Omegapix)

- CCD LSST
 - ASIC de contrôle et de front-end
 - Cartes front-end et banc de test
 - Acquisition de données
 - Caractérisation des dispositifs sur banc optique

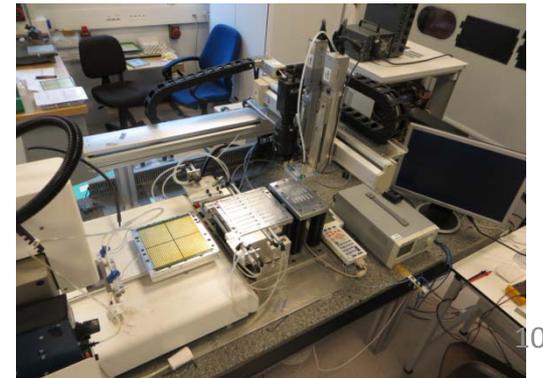


FTK

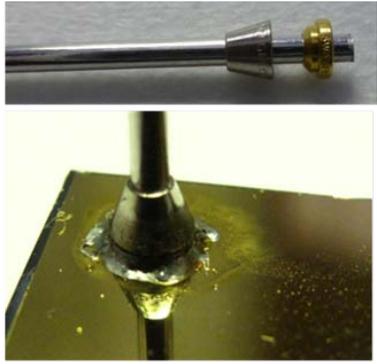
- ASU CALICE
 - caractérisation après collage sur les cartes front-end (FEV10/SKIROC)

Les activités de mécanique

- Tracker ATLAS
 - Outillage pour l'IBL
 - développement d'un module de détermination de la quantité de matière (X0)
 - Refroidissement par micro-canaux gravés dans du silicium (REFLECS, réponse de l'AAP défi instrumentation aux limites 2014 de la MI du CNRS) → AIDA2
 - Amélioration de la machine à pointes en salle blanche (ISO7)
- ILD : développement d'un robot de manutention et de positionnement pour le collage automatisé de 4 senseurs pixel sur les cartes front-end



First step: Measuring model parameters in collaboration with CERN and Padova groups (device submitted to IEF Paris)

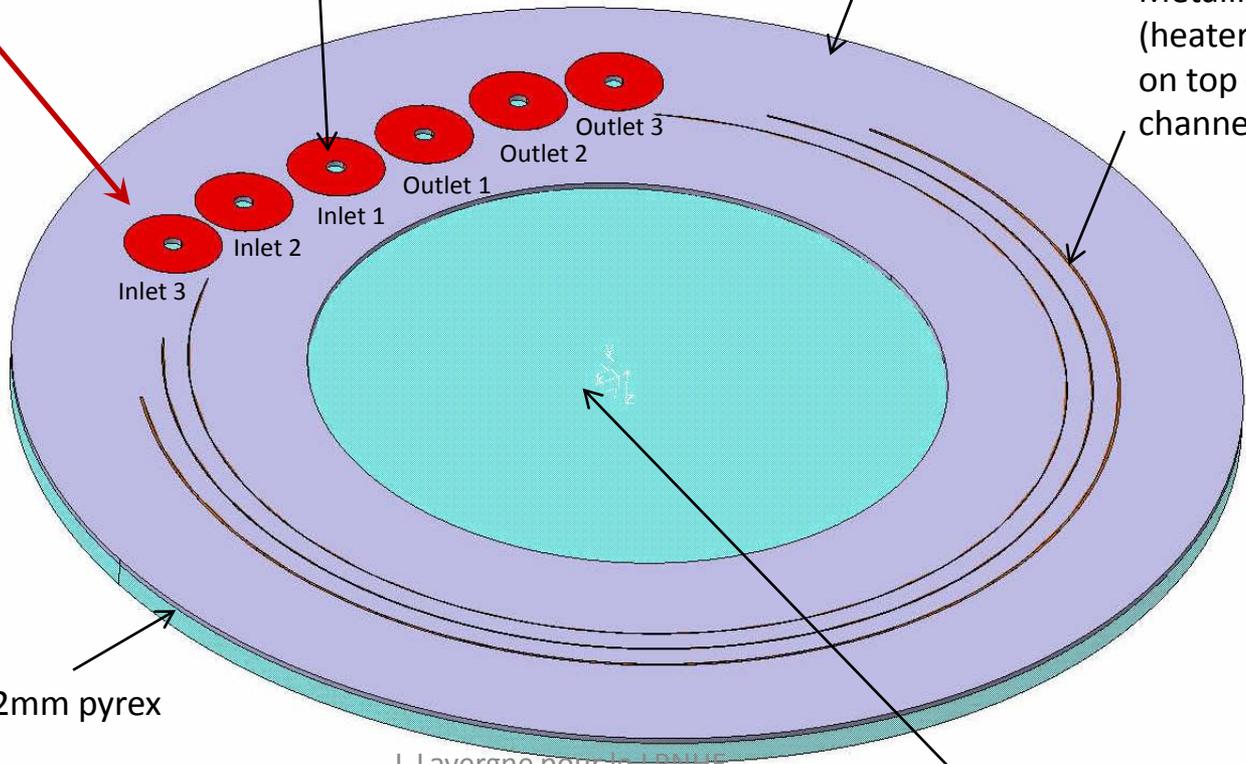


Hand-brazed
connectors

Metal pad for brazing connectors
(Ti/Au or better Ti/Ni/Au)

Silicon wafer 4''

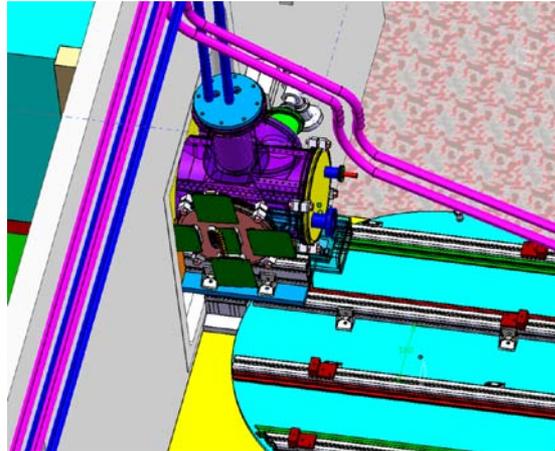
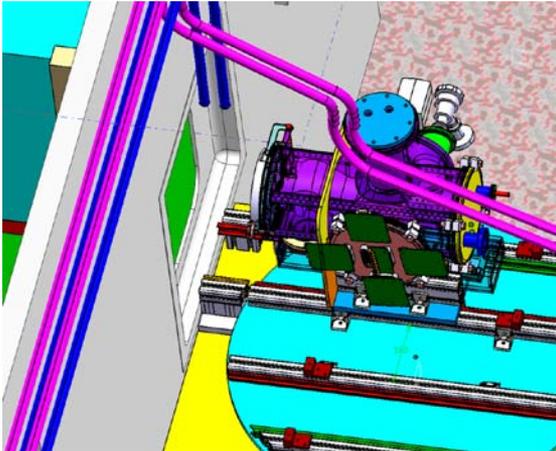
Metallic layer
(heater) deposited
on top of the
channels



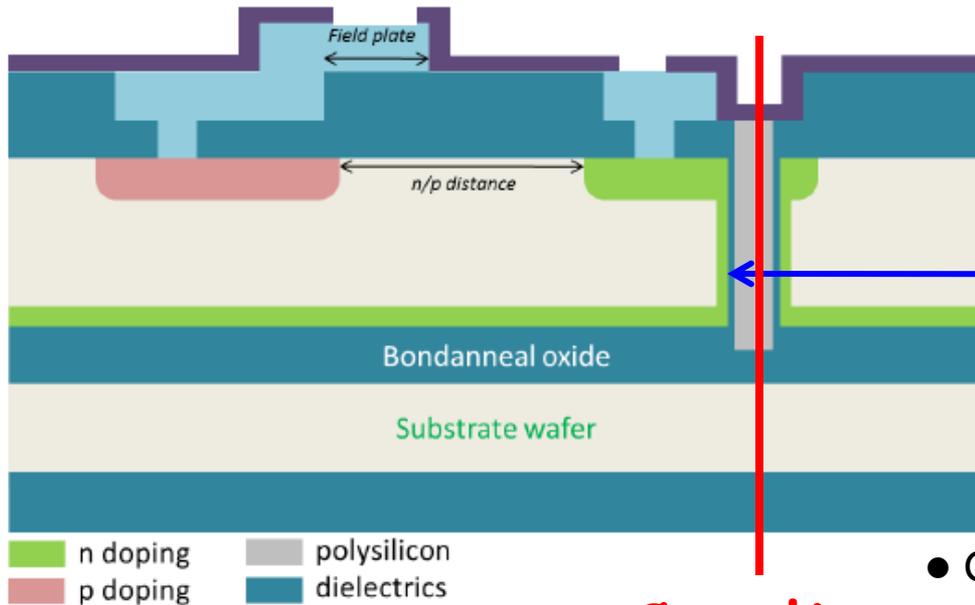
Anodic bonding with 2mm pyrex

Aménagement salle blanche

- Traversées de cloisons (salles blanches/extérieur)
- Passage entre deux salles pour manipulation de CCD dans des cryostats.



Edgeless sensors with DRIE (FBK/LPNHE project)



Deep trench diffusion
(to prevent electrical field on the damaged cut)

Cut line

- Goal: make the rim zone equipotential
- How: DRIE as for 3D process
- Trench doped by diffusion

Trench definition is critical:

- aspect ratio: 20:1
- deep etching: 200-230um
- trench width: 8-12um