

# Visite de Vincent Poireau APC, 8 juin 2022

## Les services d'APC





# Les services techniques APC

## en support aux programmes de recherche APC

1. Tenir les engagements des projets d'APC au travers des contributions instrumentales

→ organisation matricielle

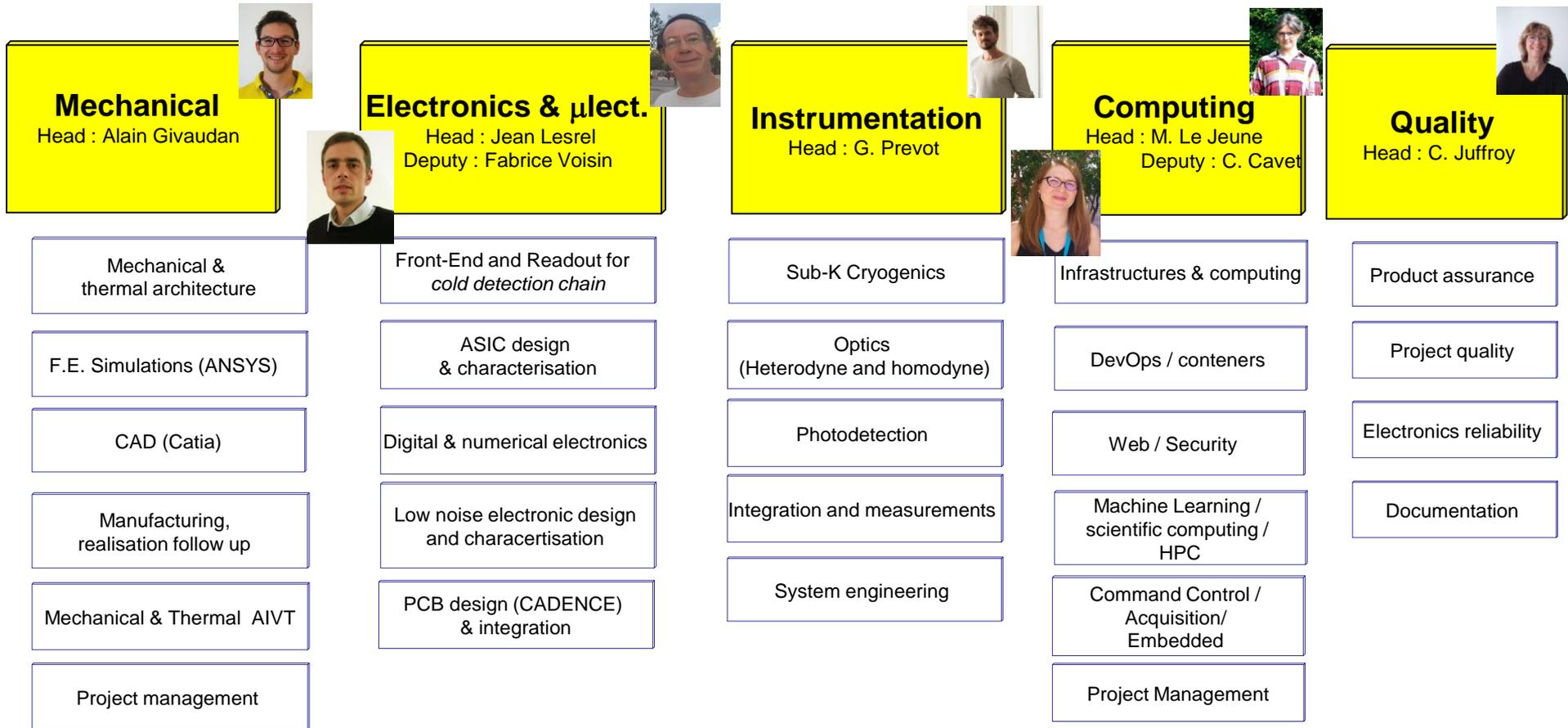
2. Anticiper les futurs besoins technologiques dans les domaines scientifiques APC

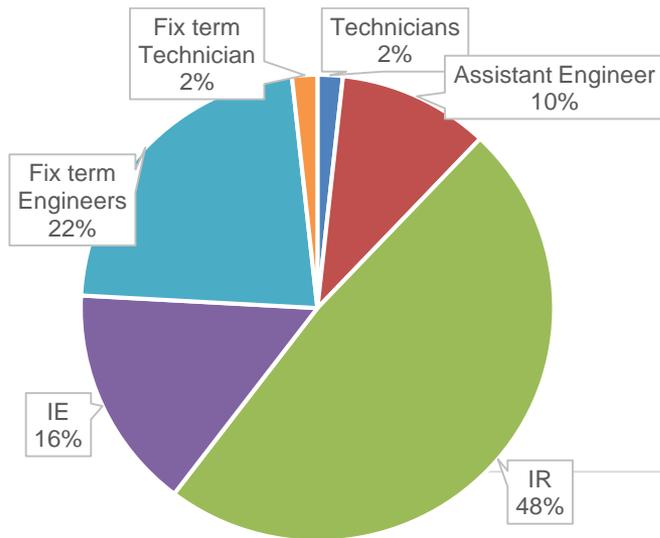
→ R&D, R&T dans les domaines de « pépites technologiques APC »

3. Maintenir et créer des plateformes technologiques spécifiques adaptées

**Synergie avec les chercheurs pour déployer les savoir-faire techniques d'APC dans les futures expériences**

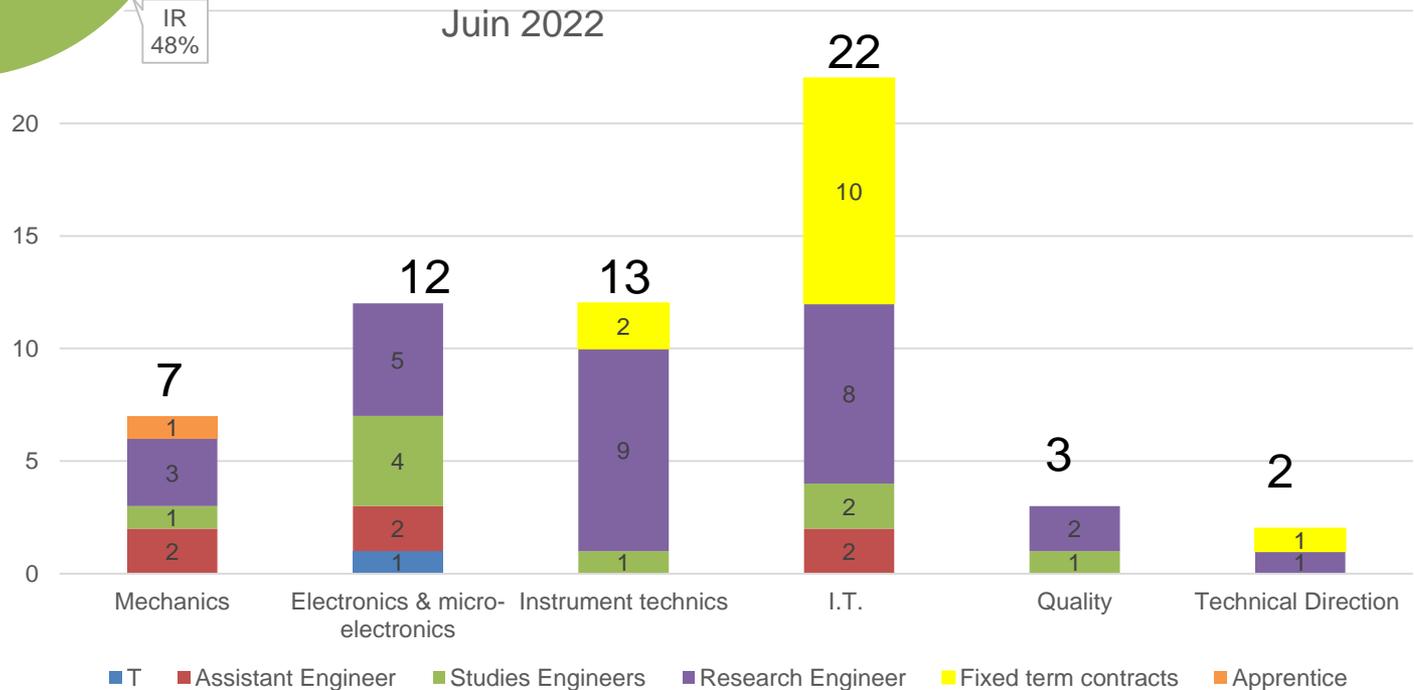
- 44 permanents
- 14 CDDs + 1 apprenti



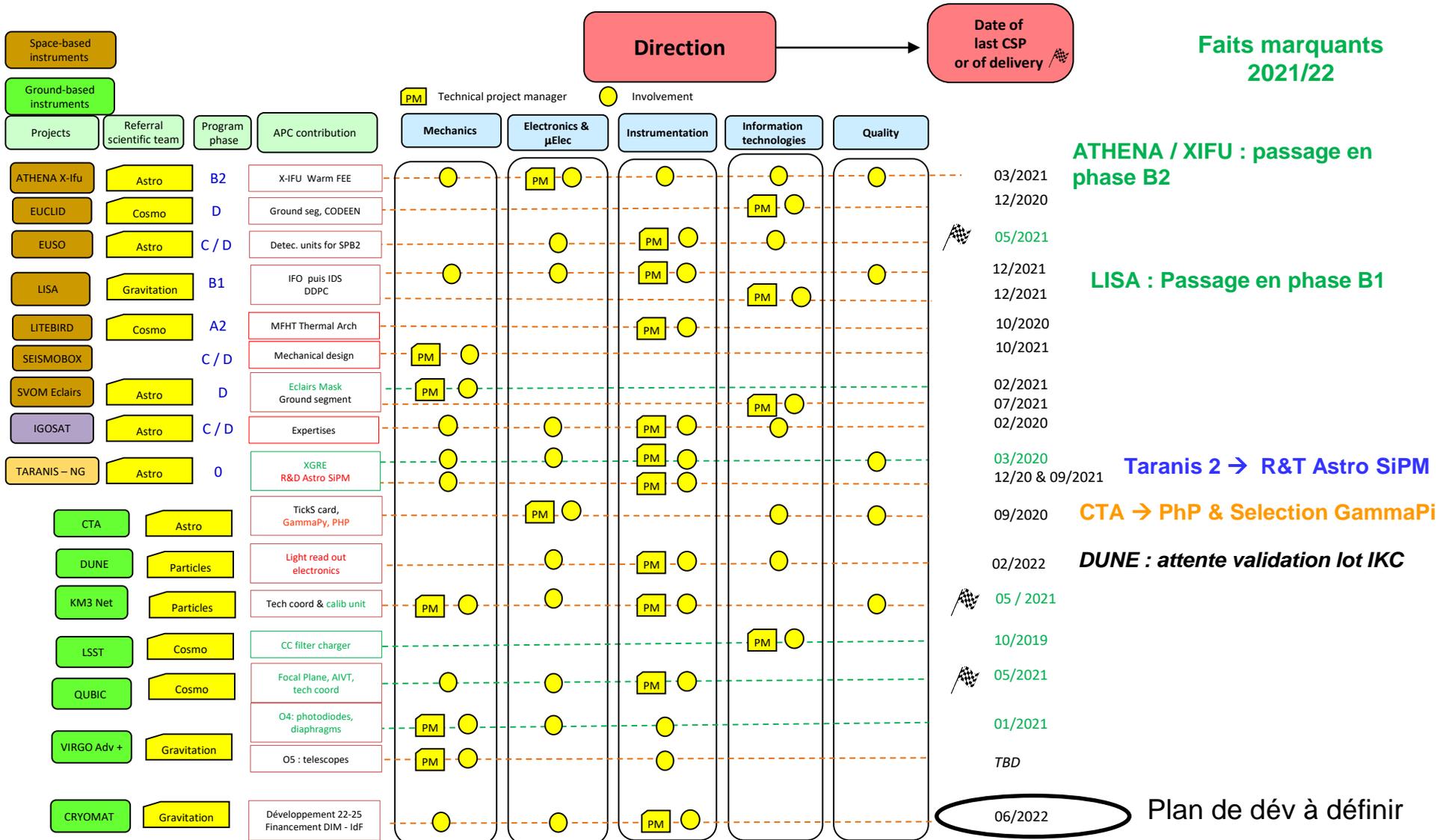


## Tendances du plan d'emploi pour les futurs défis APC :

- Renforcer l'ingénierie cryogénique (cosmo) et l'ingénierie optique (LISA & VIRGO / E.T.)
- AQ / AP
- Maintenir les effectifs permanents en informatique, électronique, mécanique
- Renforcer l'instrumentation / instrumentaliste



# Organisation matricielle orientée projets

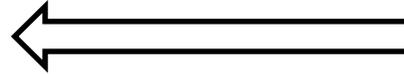




## **PRINCIPAUX FAITS MARQUANTS 2021 / 2022**

# QUBIC : First bolometric interferometer

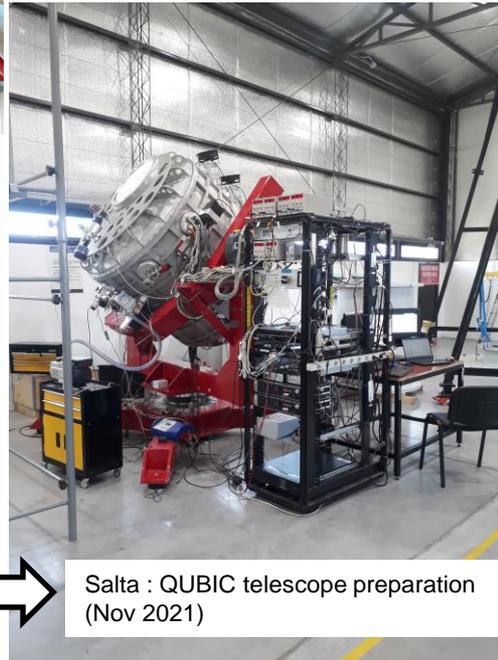
→ Technologic knowledge transfer is on going in Argentina



Last measures @ APC  
(april 2021)



Dismounting and shipment  
May 2021



Salta : QUBIC telescope preparation  
(Nov 2021)



Alto Chorrillos site preparation  
(Dec 2021)



# RUBIN TELESCOPE

LSST / Camera Filter Changer Control System in US

The filter changer of the Vera Rubin Observatory has been delivered in time, in **September 2019**. It has been integrated in the LSST camera at SLAC. Five IN2P3 laboratories have contributed to its design and building.

Its control software, FCS, has been developed well as some part of the CCS software, which is the whole camera system.

This important milestone has been reported in articles in the Journal du CNRS.



Delivery to US in oct 2019

March 2020, APC Scientific Committee, Technical Status

5

APC contribution : Command Control for camera filter charger

Travel ban until oct 2020  
→ Remote work

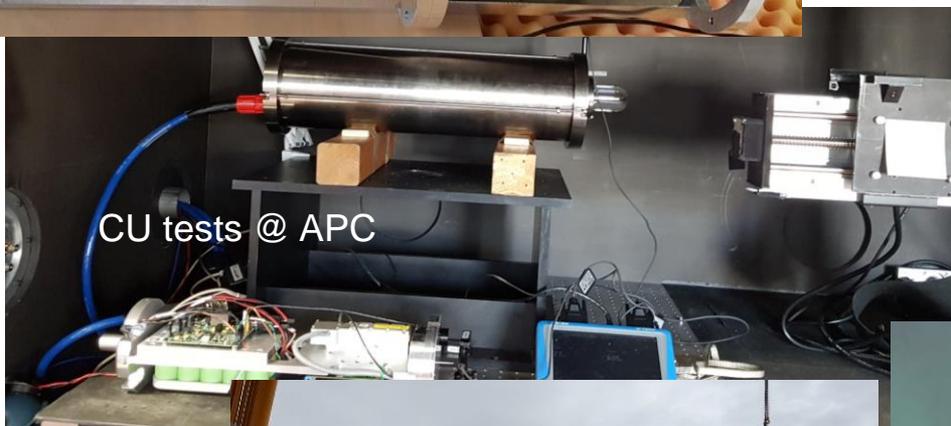
Work on US site in october 2021

<https://www.youtube.com/watch?v=97TasD-REMo>



Cristal collectif CNRS

## CALIBRATION UNIT : delivered to Marseille (under tests)



CU tests @ APC

CU preparation of integration @ CPPM



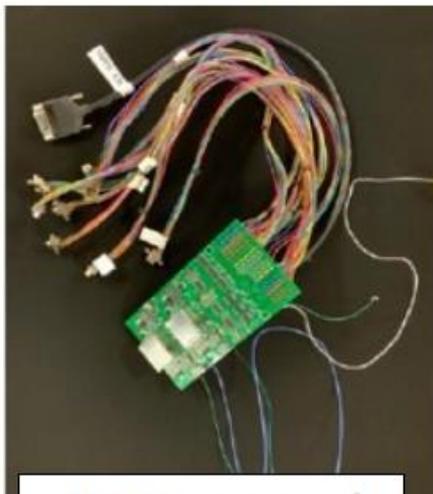
Laser déployé hier à ARCA

**Tech. Coordination :**  
**8 lignes**  
**opérationnelles ORCA**  
**+ lignes en cours de**  
**connection sur ARCA**

# AVT des 3 PDM (FM) de EUSO-SPB2 (1PDM = 9EC)



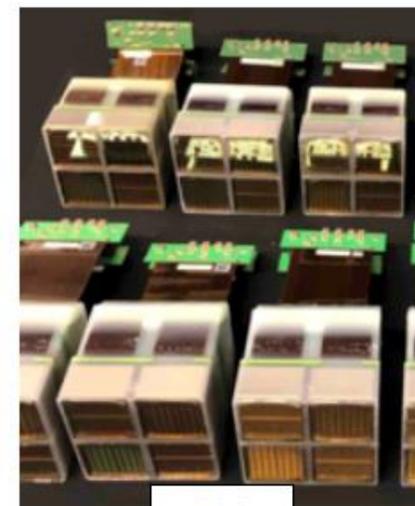
ZYNQ Board



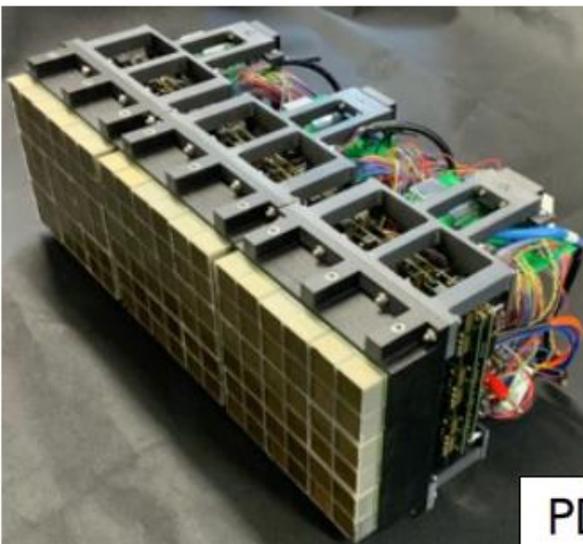
HVPS Control



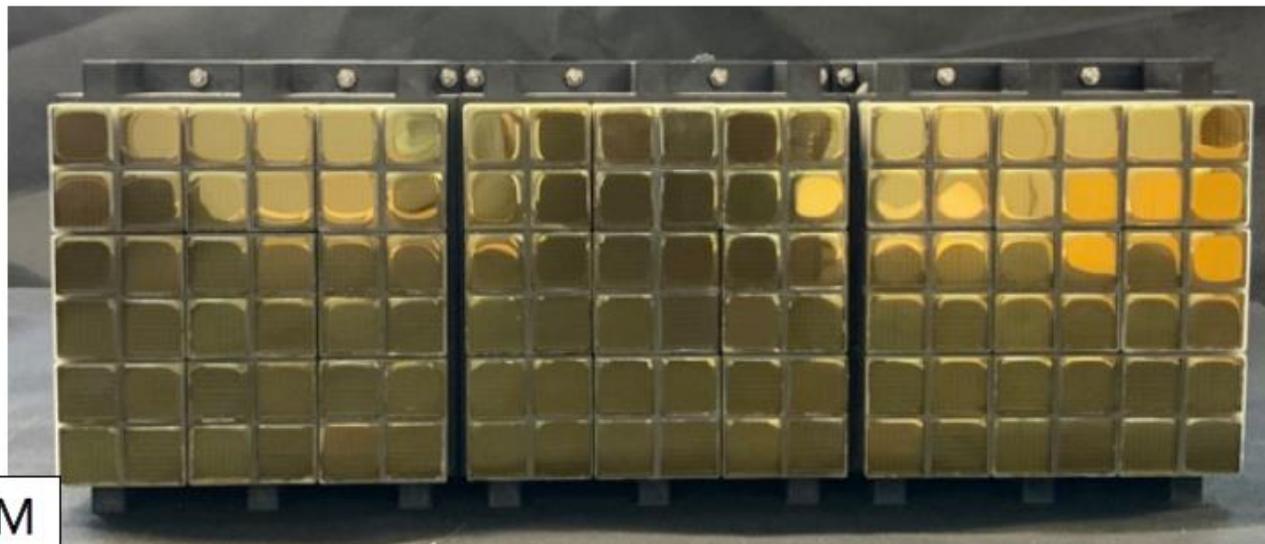
PDM Frame



EC



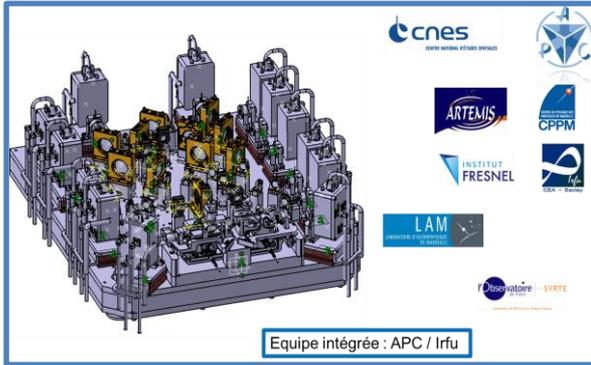
PDM



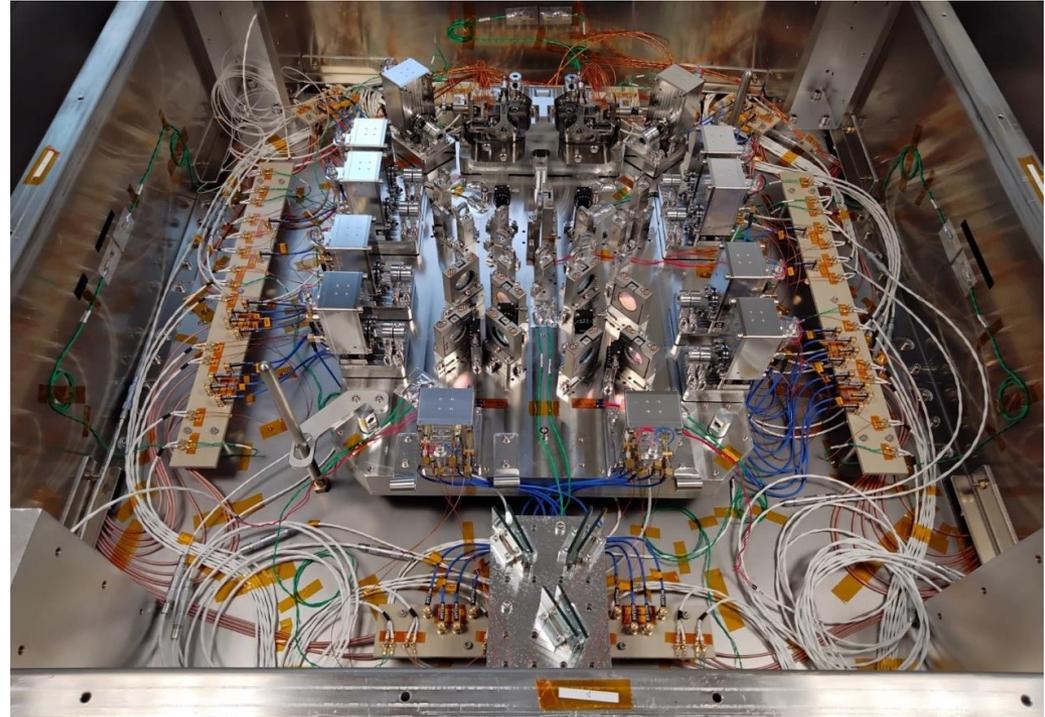


# LISA : passage en phase B

**APC : project management MIFO / ZIFO** \*MIFO : Metallic  
‡ZIFO : Zerodur  
**Optics, mechanics and integration**



March 2020



MIFO ( march21)

## Perspectives on phase-B :

APC express of interest : participation to the IDS (Interferometer Detector System) development planned in 2025

- Beam Simulator
- Phasemeter
- Integration of sub systems

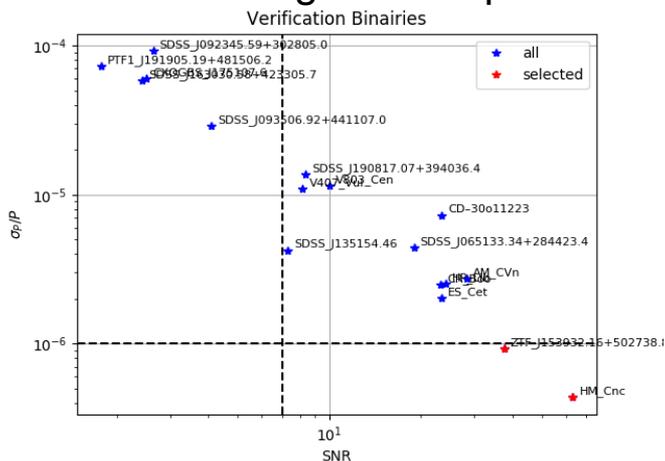
➡ APC Clean room modifications

ZIFO will be available automn 2022

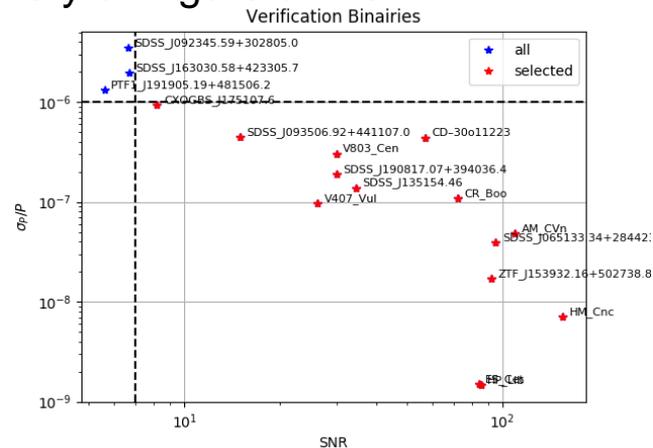
# LISA : passage en phase B - DDPC

APC is in charge of :  
**Coordination of data processing for LISA / DDPC**

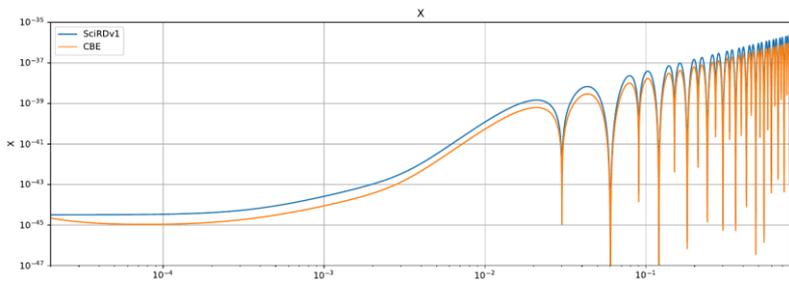
Data challenge end of phase A : delivery of Figure of Merit



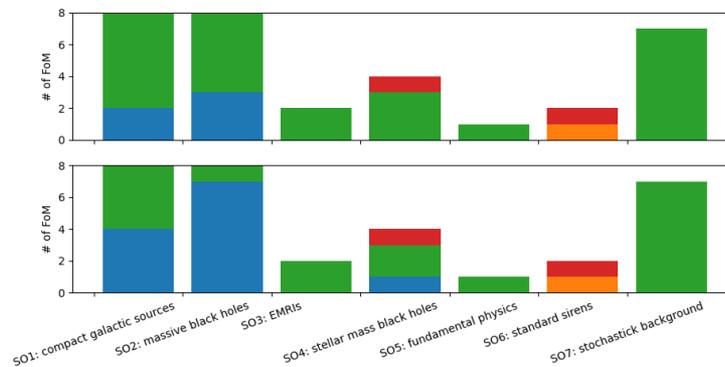
1 year of observation



6 years of observation



Noise FoM



## Coordination of LISA Performance Model



## Invitation

Valérie Péresse, présidente de la Région Île-de-France, Marc Chaussidon, directeur de l'Institut de physique du globe de Paris et Antoine Kouchner, directeur du laboratoire Astroparticule et cosmologie vous invitent, en partenariat avec la société Lenovo, à l'inauguration de la nouvelle plateforme numérique de calcul intensif et d'analyse de données massives du projet DANTE. Ce projet a reçu le soutien du dispositif SESAME de la Région Île-de-France.

Le 7 octobre 2021 à 15h30, dans l'amphithéâtre de l'Institut de physique du globe de Paris, 1 rue Jussieu, 75005 Paris. Cette inauguration sera suivie d'un cocktail dînatoire.

Merci de confirmer votre participation avant le 29 septembre via le formulaire : <https://survey.ipgp.fr/index.php?sid=64233>

Un passe sanitaire valide devra être présenté à l'entrée. contact : [inaugdante@ipgp.fr](mailto:inaugdante@ipgp.fr)



## Article Le Monde Informatique

### Avec le projet Dante, Lenovo muscle les ressources HPC de l'IPGP et de l'APC

Serge Leblat, publié le 08 Octobre 2021

Développé par Lenovo avec le concours de l'intégrateur NeoTekno, le système HPC Dante vient épauler les travaux des chercheurs de l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) et le laboratoire Astroparticule et cosmologie (APC) de l'Université de Paris. Les deux organismes publics ont décidé de fédérer et mutualisent leurs ressources matérielles et logicielles dans un seul centre HPC à l'IPGP. Un projet à 2 millions d'euros financé à moitié par la région Île-de-France.



Un cluster de calcul conçu par Lenovo a été inauguré le 7 octobre dernier à l'IPGP pour épauler les besoins des chercheurs de l'Institut et de l'APC. (Crédit S.L.)

Pour augmenter leurs capacités de traitement, l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) et l'Université de Paris/APC (AstroParticule et Cosmologie) se sont associés pour mettre en place une plateforme de calcul intensif d'une capacité de 298 téraflops (en pic) avec le soutien financier

de la région Île-de-France pour moitié (1 million d'euros demandés dans le cadre du programme Sésame). Le budget total serait donc de 2 millions d'euros, dont 813 000 euros pour les équipements livrés par Lenovo. Baptisé Dante (pour multi Data ANalysis and compuTing Environment for science), ce système HPC a été développé par Lenovo avec le concours de NetApp pour la partie stockage externe. Lors de l'inauguration du calculateur Dante, le 7 octobre dernier, Marc Chaussidon, directeur de l'IPGP, a précisé les attentes des chercheurs : un soutien fort en calcul est nécessaire pour aider les disciplines et sciences de l'univers (géoscience, astrophysique, et particules) pour développement des méthodologies de recherche. Le calcul massivement parallèle et l'apprentissage machine, mis en œuvre sur des plateformes HPC, permettent désormais l'étude et l'analyse de très grands jeux de données, et ainsi que la modélisation de systèmes de plus en plus complexes. Parmi les champs investis, citons le modèle numérique

Confidentialité

## Technical APC contribution for A2 Phase

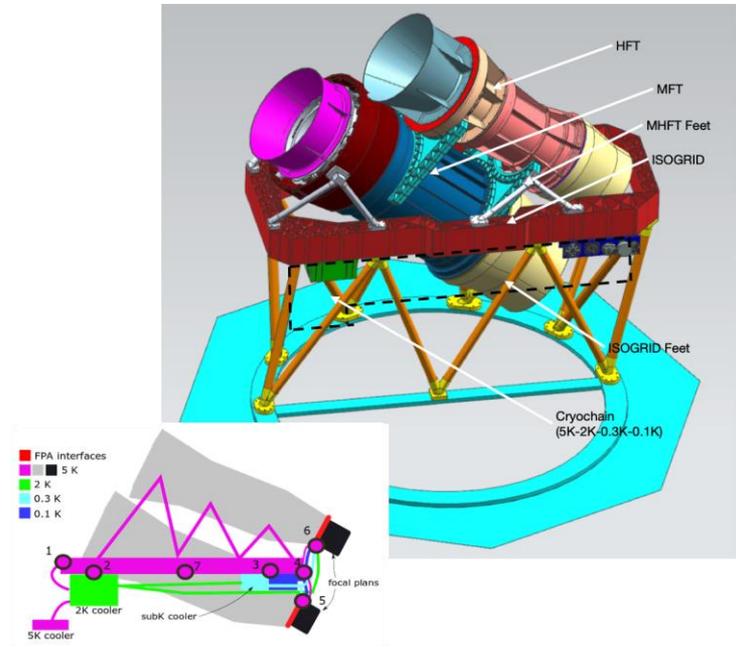
### 1. Thermal architecture of MFHT

### 2. Expression d'intérêt pour l'AIVT plan focal

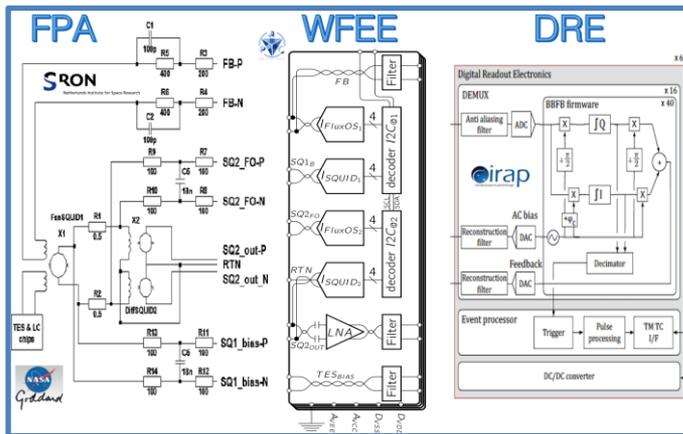
→ S'appuie sur les compétences existantes sur QUBIC @ APC lab

→ Discussion en cours avec l'IAS

→ Position CNES perçue comme frileuse



End of Phase A2 is postponed end-2022

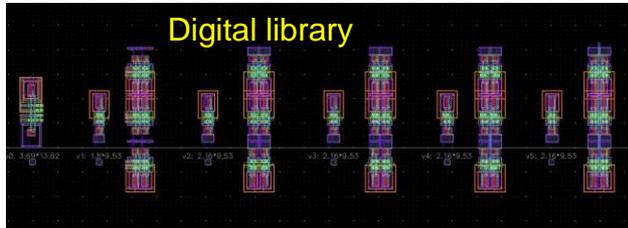
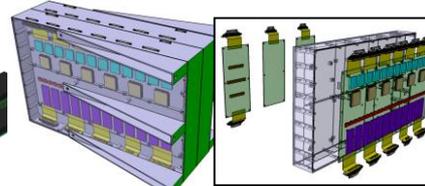
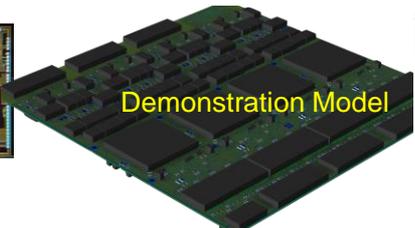
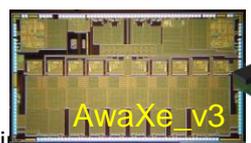


**Major XIFU design changes since 2020 :**

- ✓ Beginning 03 / 2020 : Time Domain Multiplexing
- ✓ Summer 2021 : Mass Saving exercice
  - 96 channels → 72 channels
- ✓ 2022: programmatic discussion planned @ ESA SPC

## Technological demonstration ASICs:

- **AwaXe\_v3 (AMS\_350 nm)**
  - Datasheet finalization measurements must be increase ...
  - **Delivery : Early Demonstrator Model boards**
- **AwaXe\_v4 (demo techno ST\_130 nm)**
  - First version of the datasheet based on simulation
  - Delay in fab. ST foundry shift in 2021 ... ASIC expected in June 2022
  - Preparation of Dose tests in CNEA (Argentina)
- **AwaXe\_v5 (ST\_130 nm)**
  - Redefinition of the BUS protocol increase the @ nb
  - Fonderie programmée en juin 2022
- **AwaXe\_v6 (ST\_130 nm)**
  - ASIC complet pour EM ?



## Systemes millimétriques et submillimétriques

- ✓ Chaines de lecture froides pour TES & Electroniques « bas bruit »
- ✓ Cryogénie sub-K et systèmes de réfrigération
- ✓ Détecteurs KIDs

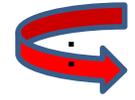


Thèse technologique  
Hardening of low-noise IC for space thermal and ionizing environment

S4 ??  
LiteBird?

## Métrieologie Optique

- ✓ Métrieologie optique de précision pour l'astronomie gravitationnelle
- Socle commun et essentiel à Virgo et LISA
- ✓ Squeezing dépendant fréquence



Thèse technologique

Hubert Halloin

O5 ?  
E.T. ??

## Photodétection

- ✓ Caméras MAPMT ultra rapides
- ✓ Spectro-imageurs
- ✓ SiPM

Instrument  
AHE  
DUNE ?

## Machine learning, data management

- Responsable Technique de CompStat

## Ingénierie système et instruments spatiaux



# R&T / R&D en cours

- NG-Cryo (R&T IN2P3) – M. Piat / J.P Thermeau



Sélection de CRYOMAT

- NG KIDs (R&D Labex) – M. Piat / BY Ky



- R&T BiCMOS (IN2P3 2022-2024) – M. Piat / D. Prêle



- R&T PhotoDetection Unit (R&T CNES 2020-2022) – E. Parizot / G. Prévôt



- R&T SiPM post TARANIS (CNES 2021-2023) – P. Laurent / D. Pailot



- R&D ComputeOps (IN2P3) – C. Cavet / M. Souchal



- R&D Machine Learning (IN2P3) – A. Boucaud



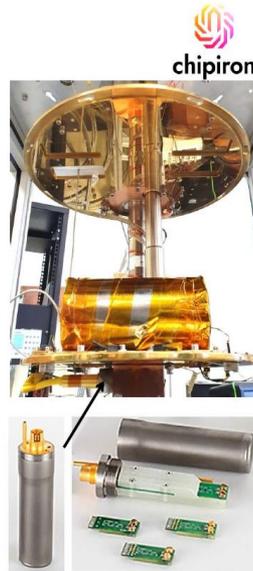
- Optique : Squeezing (VIRGO) & métrologie (LISA)

## CHIPIRON : IRM bas champ (F. Voisin)

Remplacer les aimants supra aux champs magnétiques intenses de 1,5 T ou 3 T à cout élevé (~1M€)

### Implication technique de l'APC

- Premiers contacts Chipiron / APC : été 2020
- ⇒ Contrat collaboration recherche signé été 2021
- **Expertise sollicitée** : chaîne de détection cryogénique à SQUID et électronique bas-bruit
- **Objectif** : réalisation démonstrateur pour validation brevetabilité concepts novateurs
- **Implication technique** : 1×IR microélectronique
- ✓ Intégration / mise en œuvre / caractérisation chaîne de détection refroidie commerciale (*StarCryoelectronics*) dans cryostat à dilution (*Mycryofirm*) installé à l'ESPCI (Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles)
- ✓ Couplage antenne détection / électronique de lecture à SQUID
- ✓ Optimisation CEM / filtrage





# Belisama

*La face cachée des orages*

*Eric Bréelle, Philippe Laurent, Jean-Luc Robert, Yuuki Wada, Sébastien Zappino, Lydie Pavill-Baladine, Thomas Connor, Youri Saint Val*

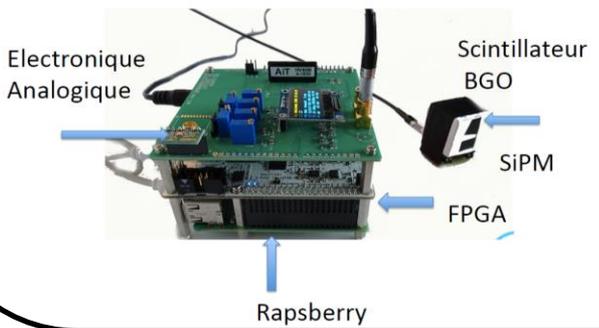
Journée séminaire technique APC du 24 mars 2022



## Objectif de Belisama:

1. faire des mesures des éclairs entre 10keV et 10 MeV comme TARANIS depuis le sol
2. Développer une science citoyenne
3. Développer une cartographie l'activité X et Gamma et de la radioactivité

### Le détecteur Belisama





# Technological Publications (2020-2021)

## QUBIC

- Spectro-Polarimetry with Bolometric Interferometry, (2020) Mousset, et al., [arXiv:2010.15119](https://arxiv.org/abs/2010.15119)
- Laboratory Characterization, (2020) Torchinsky, et al., [arXiv:2008.10056](https://arxiv.org/abs/2008.10056)
- Performance of TES Bolometers and Readout Electronics, (2021) Piat, et al., [arXiv:2101.06787](https://arxiv.org/abs/2101.06787)
- Cryogenic system design and performance, (2020) Masi, et al., [arXiv:2008.10659](https://arxiv.org/abs/2008.10659)

## ATHENA / XIFU / WFEE

- M. Gonzalez, D. Prêle, S. Chen, Fully differential broadband LNA with active impedance matching for SQUID readout, 19th International Workshop on Low Temperature Detectors, July 2021
- S. Chen, D. Prêle, M. Gonzalez, B. Courty, D. Charrier, J. Mesquida, J. Lesrel, Warm ASIC for the SQUID/TES Readout of ATHENA's X-IFU Instrument, 19th International Workshop on Low Temperature Detectors, July 2021
- Prêle D.; Chen S.; Coleiro A., Varnière P., Peille P., Ravera L., Kirsh C; 2020, SPIE, 11444, id. 114443U 11 pp. (2020).: *Warm front end electronic modelization for the X-IFU ATHENA readout chain simulation*
- Chen S.; Prêle D.; Courty B.; Voisin F.; Mesquida J; 2020, SPIE, 11444, id. 1144441 12 pp. (2020). *ATHENA warm ASIC for the X-IFU electronics*

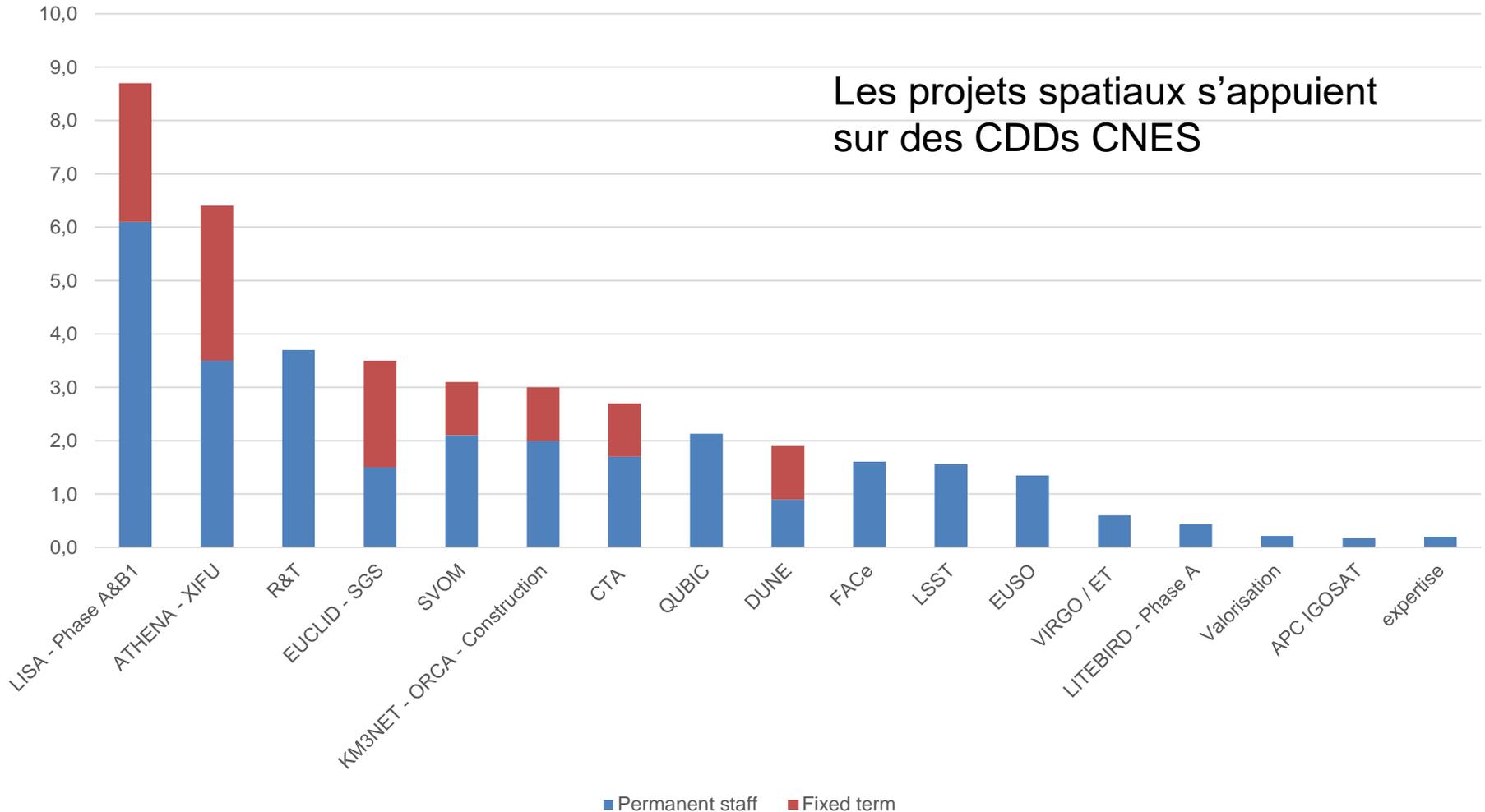
## VIRGO / TAMA

A frequency-dependent squeezed vacuum source for broadband quantum noise reduction in advanced gravitational-wave detectors (Yuhang Zhao<sup>1;2</sup>, Naoki Aritomi<sup>3</sup>, Eleonora Capocasa<sup>1</sup>, Matteo Leonardi<sup>1</sup>, y Marc Eisenmann<sup>4</sup>, Yuefan Guo<sup>5</sup>, Eleonora Polini<sup>4</sup>, Akihiro Tomura<sup>6</sup>, Koji Arai<sup>7</sup>, Yoichi Aso<sup>1</sup>, Yao-Chin Huang<sup>8</sup>, Ray-Kuang Lee<sup>8</sup>, Harald Luck<sup>9</sup>, Osamu Miyakawa<sup>10</sup>, Pierre Prat<sup>11</sup>, Ayaka Shoda<sup>1</sup>, Matteo Tacca<sup>5</sup>, Ryutaro Takahashi<sup>1</sup>, Henning Vahlbruch<sup>9</sup>, Marco Vardaro<sup>5;12;13</sup>, Chien-Ming Wu<sup>8</sup>, Matteo Barsuglia<sup>11</sup>, and Raaele Flaminio<sup>4;1</sup>)

## JEM-EUSO

- The JEM-EUSO Collaboration: “The EUSO-SPB2 mission”, NIM A 958 162164 (2020): la mission EUSO-SPB2 (dont l'APC était responsable de la conception, production et calibration de la surface focale)
- Mini-EUSO mission to study Earth UV emissions on board the ISS, [arXiv:2010.01937v1](https://arxiv.org/abs/2010.01937v1) [astro-ph.IM], (2020)
- Pre-flight qualification tests of the Mini-EUSO telescope engineering model in Experimental Astronomy, DOI: 10.1007/s10686-021-09805-w (2021)

## FTE engaged 2021

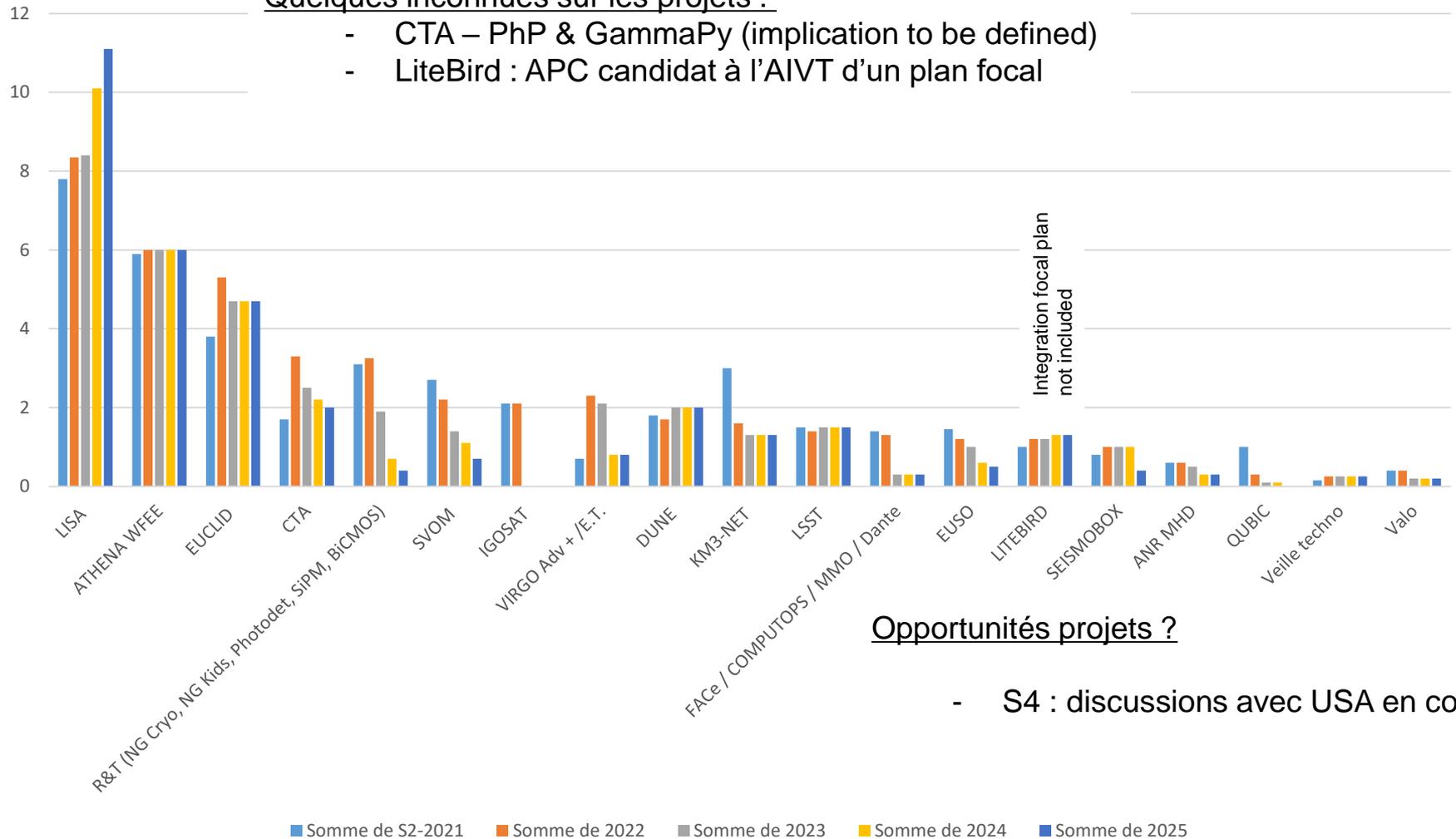


# PLAN DE CHARGE 2022-2025

Permet de valoriser les savoir faire et préparer le futur

Quelques inconnues sur les projets :

- CTA – PhP & GammaPy (implication to be defined)
- LiteBird : APC candidat à l’AIVT d’un plan focal

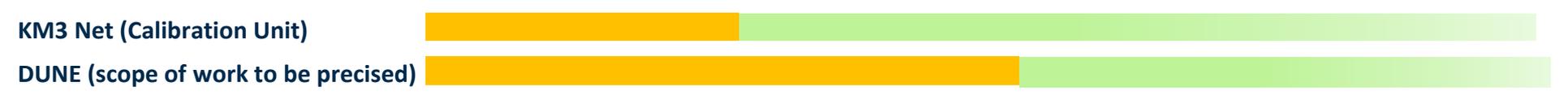


## Opportunités projets ?

- S4 : discussions avec USA en cours



## Neutrino/Particules



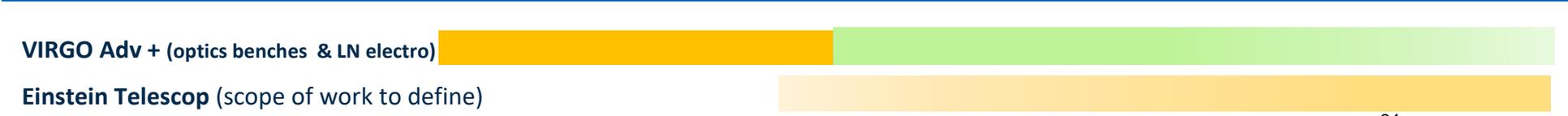
## Telescopes



## Space instruments (sub system)



## Interferometers (sub system)



Visite DAS

Service Techniques

expérimentales

# Service Techniques Expérimentales

✧ 13 membres, 10 permanents (9 IR, 1 IE), 2 CDD (1T, 1IE), 1 PostDoc

Sylvie Blin

Éric Bréelle

Christophe Chailan

Sébastien Durand

Manuel Gonzalez

Laurent Grandsire

Miles Lindsey Clark

Joseph Martino

Damien Pailot

Guillaume Prévôt

Jean-Pierre Thermeau

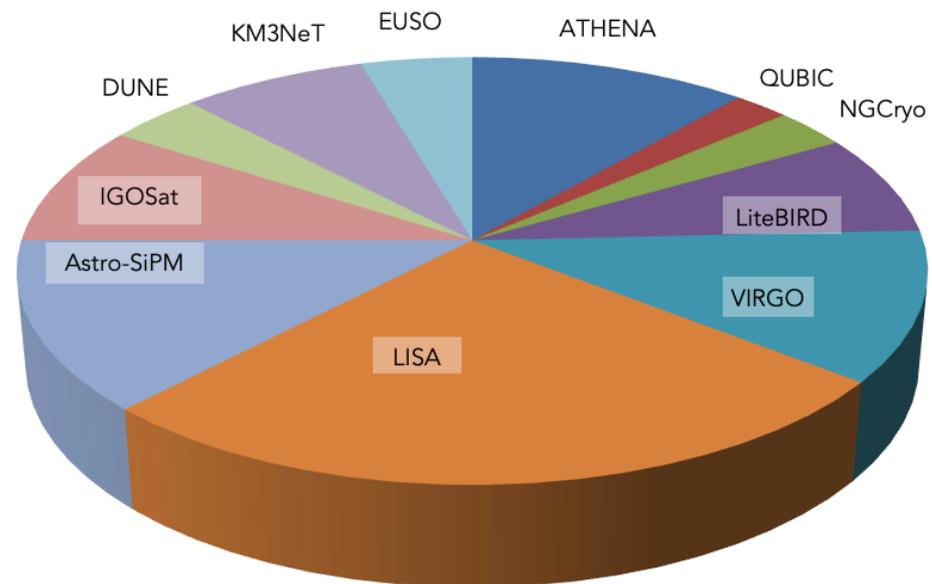
Matthieu Laporte

Thomas Zerguerras

+ 2 CDD Optique (1 IE, 1 IR)

+ 1 apprenti IE Optique

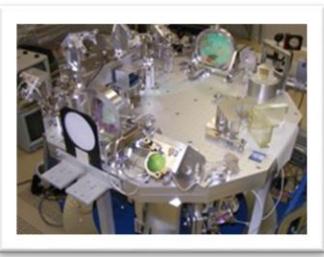
en septembre 2022



# Service Techniques Expérimentales

## ❖ Compétences et projets :

- ❖ Optique (design & simulations, interférométrie) : LISA, VIRGO
- ❖ Photodétection : DUNE, EUSO, IGOSAT, R&T Astro-SiPM
- ❖ Instrumentation / mesures : ATHENA, DUNE, LISA
- ❖ Cryogénie : NGCryo, QUBIC, LiteBIRD, R&D millimétriques, CryoMat
- ❖ AIT/AIV : ATHENA, EUSO, LISA, QUBIC, R&T Astro-SiPM, VIRGO
- ❖ Ingénierie système instrument : LISA, QUBIC, KM3NeT, EUSO
- ❖ Gestion de projet consortium : KM3NeT, QUBIC, LISA, EUSO



VIRGO



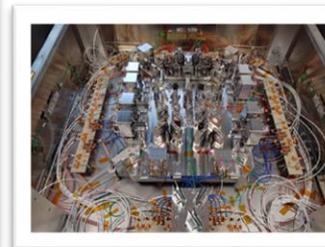
EUSO



KM3NeT



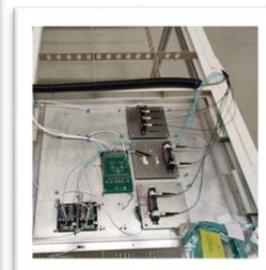
IGOSAT



LISA



QUBIC



DUNE

## ✧ Laboratoires instrumentaux et plateformes :



Labo millimétrique



Labo photodétection



Labo optique (salle blanche)



Hall d'intégration & plateforme



Salle bas bruit

# Prospectives

## ✧ Optique :

- ✧ Workpackages instrumentaux dans LISA, VIRGO
- ✧ Environnement établi : chercheurs instrumentalistes, PhD et PostDocs, CDD, pépites technologiques en salle blanche
- ✧ R&D stratégiques (pour LISA, Virgo et Einstein Tel) : interférométrie, squeezing

## ✧ Cryogénie :

- ✧ Workpackages instrumentaux dans QUBIC (S4 ?), LiteBIRD
- ✧ Plateforme CRYOMAT mutualisée Univ. Paris Cité / IN2P3
- ✧ Environnement établi : chercheurs instrumentalistes, PhD et PostDocs, pépites technologiques en labo millimétrique
- ✧ R&D stratégiques : NGCryo, NG KIDs, R&T BICMOS

Il est critique de renforcer ces deux pôles, qui s'appuient sur un seul permanent, notamment via la stabilisation des CDD, doctorants et apprentis APC

Visite DAS

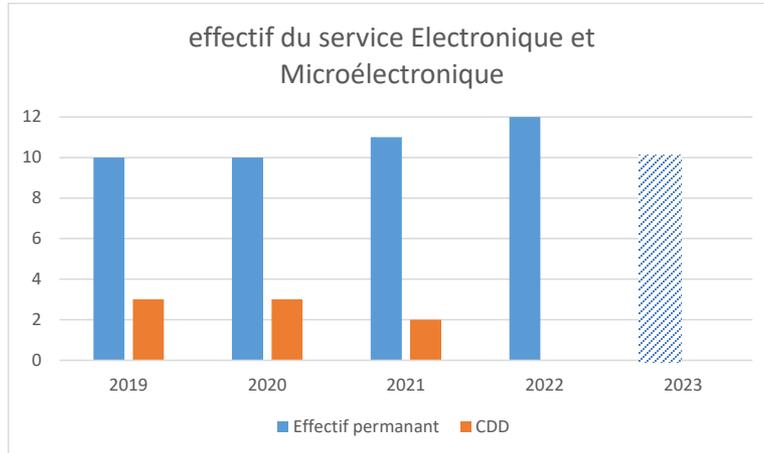
Service électronique et  
microélectronique



# AstroParticule et Cosmologie - UMR7164

## Electronique et Microelectronique - 5 avril 2022

Le service est issu de la fusion du service Electronique et du service Microélectronique en



**Fabrice VOISIN**  
Adjoint chef de service  
(IR-HC)

**Antoine KOUCHNER**  
Directeur du Laboratoire

**Florence ARDELLIER DESAGES**  
Directrice Technique

**Jean LESREL**  
(IR 1)  
Chef de service

**Correspondant laboratoire**  
- Assistant prévention : Sahbi SELMANE  
Ronan OGER

**Electronique**

**Microélectronique**

Claude BOUTONNET  
(IE HC)

Cédric CHAMPION  
(IE 2)

Beng Yean KY  
(AI)

Si CHEN  
(IGR)

Jean LESREL  
(IR 1)

Guy MONIER  
(TCN)

Ronan OGER  
(AI)

Jean MESQUIDA  
(IE)

Pierre PRAT  
(IR HC)

Sahbi SELMANE  
(IE HC)

Damien PRÊLE  
(IR HC)

Fabrice VOISIN  
(IR HC)

## Compétences

Expertises spécifiques:

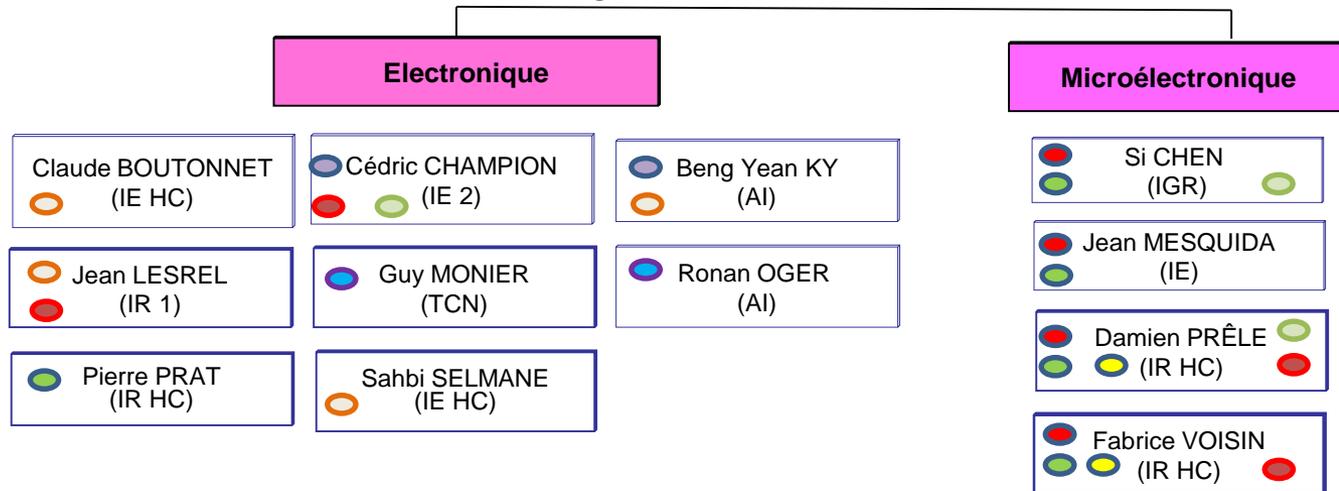
Spatiale

Cryogénie

Asservissement bas  
bruit

- Microélectronique
- Electronique analogique bas bruit
- Electronique numérique (FPGA, White Rabbit ...)
- CAO (PCB)
- Capteur cryogénique et Chaîne de détection
- Intégration système
- Responsable de projet

## Enseignement





# AstroParticule et Cosmologie - UMR7164

## Electronique et Microelectronique - 5 avril 2022

### Projets

- ATHENA
- KM3 Net
- CTA
- LISA
- EUSO
- IGOSat
- QUBIC
- VIRGO
- DUNE

### R&T

### Valorisation IRM bas-champ

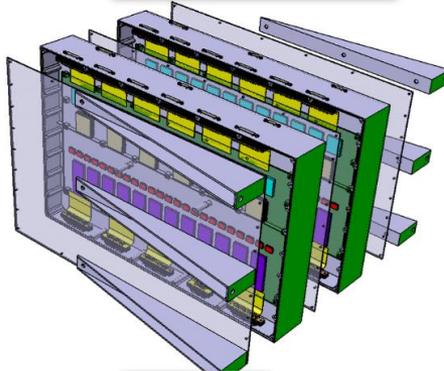
### Chipiron

### R&T BiCMOS

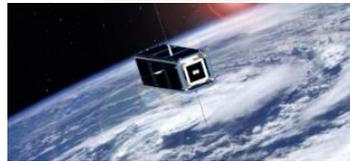
### NG KID's

### NG CRYO

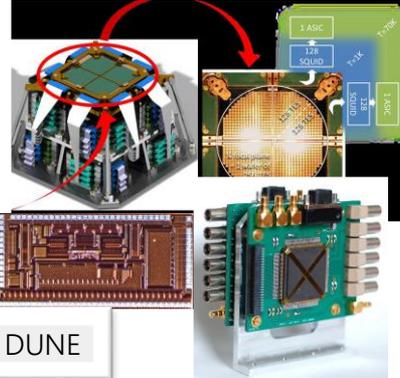
ATHENA / WFEF



IGOSat



QUBIC



DUNE

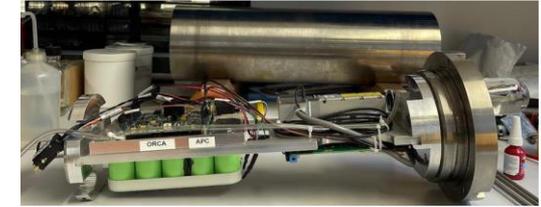


Valorisation IRM bas-champ

VIRGO Adv +



KM3Net CU



CTA



LISA MIFO - phasemètre



R&T NG KIDS



Carte HTG-ZRF8



R&T NG Cryo



## Moyens



### Salle Bas-Bruit

Equipée de plusieurs systèmes de régulation de température, d'une cage de Faraday, d'une enceinte thermique et de nombreux équipements de mesures.

Cette plateforme fait partie du pôle spatial de l'université de Paris et est ouverte aux laboratoires et entreprises extérieurs.



### Labo de test

Equipé de nombreux équipements de mesures.



Un petit atelier de câblage permet la réalisation de prototype et le remplacement de composants défectueux pour l'ensemble des projets de l'APC.

# Visite DAS

## Service mécanique

5 IR, 1 IE, 2 AI

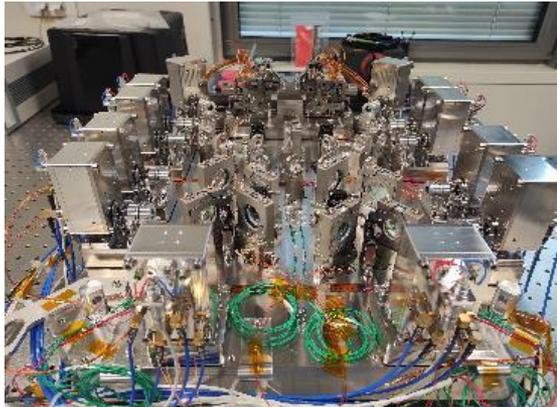
# Faits marquants



Km3Net : base module



Masque codé



MIFO: Conception/fabrication du banc et intégration de tous les ss systèmes des labos partenaires

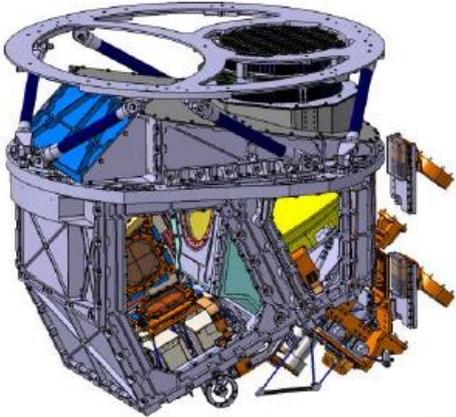
- SVOM ECLAIRs : Livraison du modèle de vol du masque codé
- LISA : livraison du banc optique MIFO
- VIRGO : livraison des diaphragmes
- Double Chooz : Démantèlement des 2 détecteurs de Neutrinos pour les parties APC
- Seismobox : CDR passée avec succès
- KM3Net: livraison de la mécanique supportant l'électronique du base module et du support laser pour l'unité centrale de la calibration base
- QUBIC: livraison de l'instrument en Argentine!
- CRYOMAT : développement mécanique de réfrigérateurs à Hélium 3 , interrupteurs thermiques



Virgo: Diaphragmes



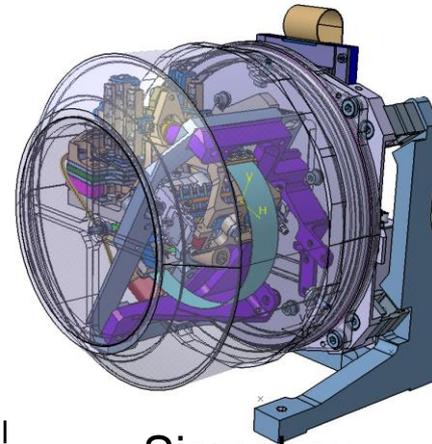
Démantèlement DC



Partie mécanique APC de QUBIC

# Activités en cours/à venir

- ATHENA / XIFU / WFEE : développement de boîtiers contenant les cartes électroniques (contraintes vibratoires, thermiques, ...)
- VIRGO ADV+: upgrade de bancs optiques, développement de nouvelles montures optiques
- LISA : développement de la mécanique du Beam simulateur et intégration mécanique de l'Interferometer Detection System model
- NG Cryo/ Cryomat : développement de nouveaux frigos et nouveaux interrupteurs
- Sismobox: Fabrication du QM et AIT / AIV
- RT Astro-SiPM : conception d'outillages innovants pour caractérisation de cristaux /SiPM
- Litebird, tbc
- Passage de CATIA V5 à 3D Experience (gourmand en temps!)



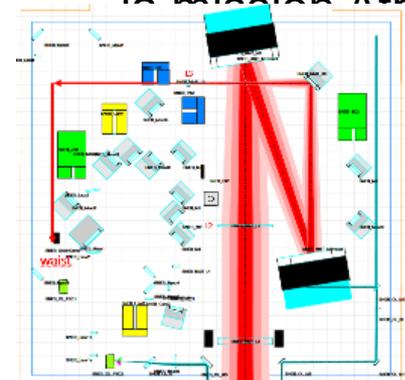
Sismobox



Boîtier WFEE de la mission Athena



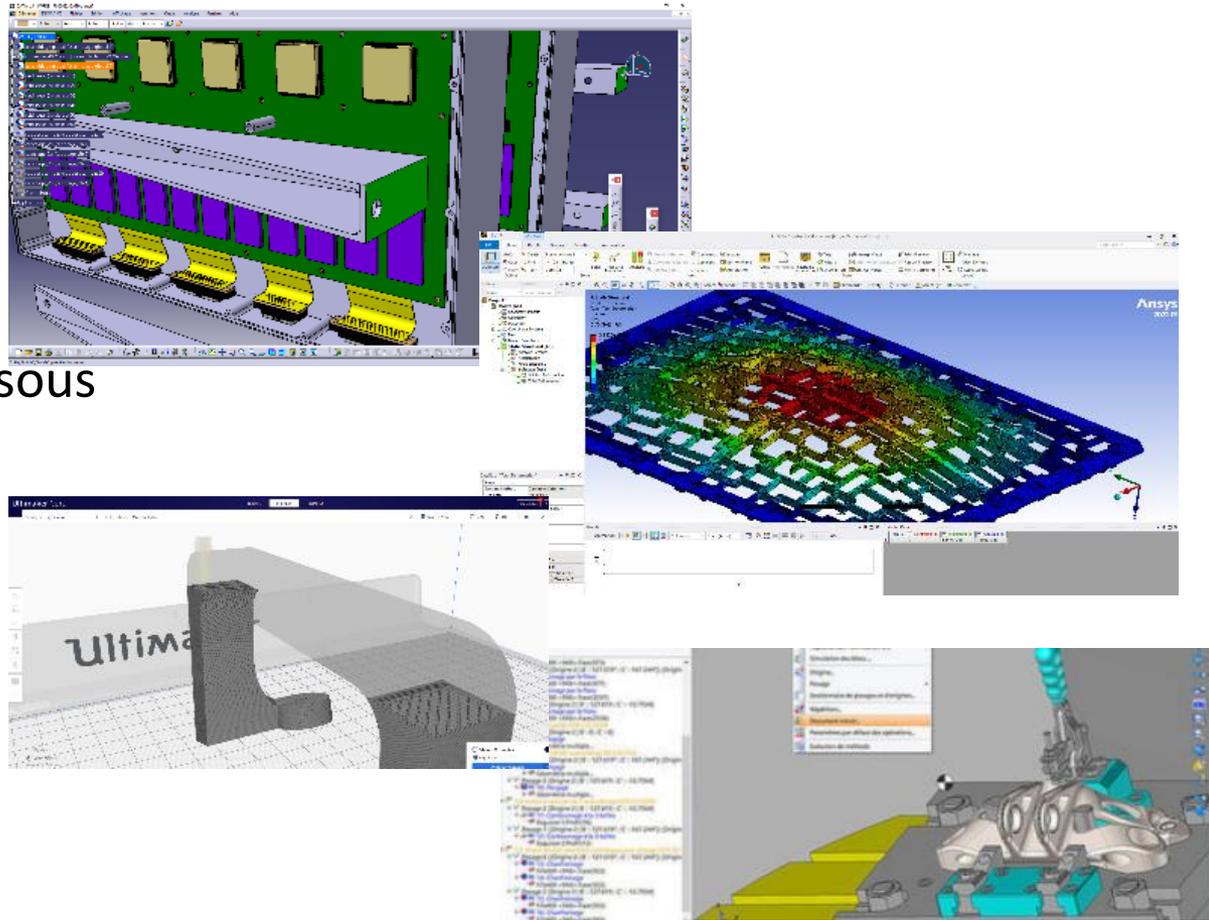
Frigo 1K à l'hélium



Virgo: Design en cours

# Moyens logiciels

- CATIA V5 et passage à 3D Experience en cours
- Calculs par éléments finis sous ANSYS 2022 R1
- Impression 3D avec CURA
- FAO avec TopSolid



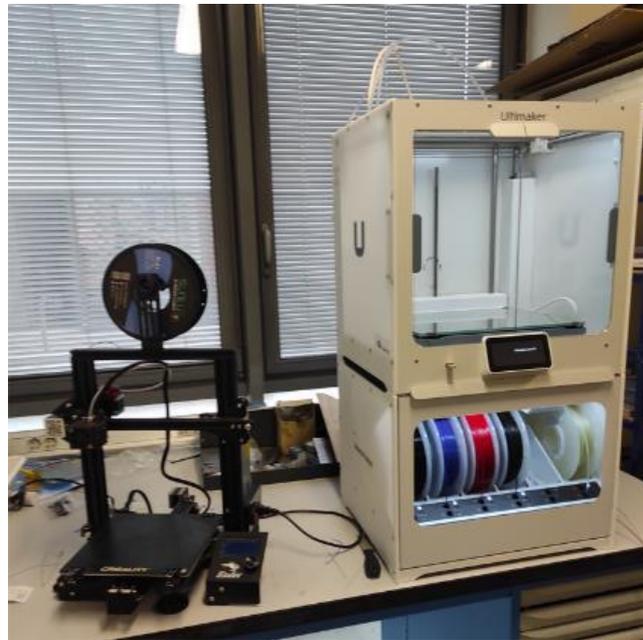
# Moyens matériels 1/2

- 2 centres d'usinage 3 axes (DMG & Hermlé) pilotés par FAO TopSolid
- Tour semi-numérique Cazeneuve
- 2 fraiseuses conventionnelles
- 1 tour conventionnel
- Outillages complémentaires (taraudeuse, perceuses, ...)



# Moyens matériels 2/2

- 3 imprimantes 3D
- Machine à mesurer tridimensionnelle numérique sous tente ISO 8 (projet d'évolution pour ISO8 prene et contrôle de température)





# SERVICE INFORMATIQUE

## L'équipe

- 22 agents dont 10 CDD
  - Permanents CNRS (9), UPC (3)
  - CDD : CNES (6), Labex (3), EOOSC(1)
- 4 à 5 départs / arrivées par an
- ~2.3 projets / agent en moyenne
- **groupe de pilotage : 5 agents**

Mouna Abdmouleh - IE CDD Labex  
Philippe Bacon - IR CNRS  
Nicolas Bellemont - IR CDD CNES  
Antoine Boizard - IE CDD CNES  
**Alexandre Boucaud** - IR CNRS  
**Cécile Cavet** - IR CNRS  
Pierre Chaniel - IR CDD EOOSC  
Bernard Courty - IR CNRS  
Fabrice Dodu - IR UPC  
Rémi Fahed - IR CDD CNES  
Hugo Jiménez-Pérez - IR CDD CNES  
Natalia Korsakova - IR CDD CNES  
**Maude LeJeune** - IR CNRS  
Philippe Malbranque - AI CNRS  
Alexandre Malecot - IE CDD Labex  
Jennifer Pollack - IR CDD CNES  
Denys Savchenko - IR CDD Labex  
**Martin Souchal** - IE UPC  
**Françoise Virieux** - IR CNRS  
Pei Yu - IR CNRS  
Paul Zakharov - IE CNRS  
Sébastien Zappino - AI UPC

# Les activités, les projets

## Infra/services (8 FTE)

- Moyens du labo (4)
  - 300 postes, 200 users
  - 30 serveurs
  - grappe 1000 cpu
  - stockage 60To
- Projets (4)

Euclid CODEEN

CTA redshift

LISA DDPC MMO

CTA-PHP

haute disponibilité, sécurité

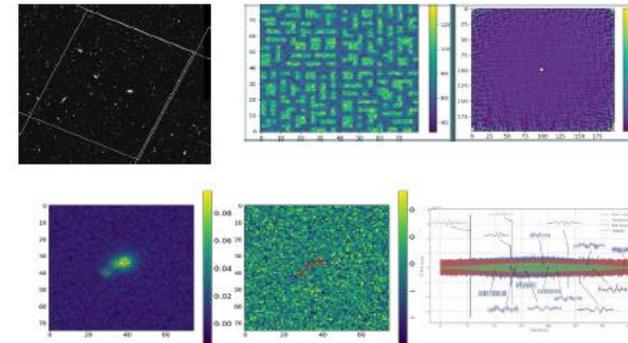
## Acquisition/contrôle (3 FTE)



LSST DUNE CTA Athena  
Igosat

haute résilience

## Calcul / données (8 FTE)



LSST SVOM  
LISA Euclid  
MIMOSA

haute performance

# Activités transverses et plateformes



- Formations et R&D (soutien IN2P3)
  - Conteneurs et calcul (computeops) : resp. M. Souchal
  - Machine learning : co-resp. A. Boucaud
- DANTE (Ile de France)
  - Cluster de prototypage APC
  - Cluster CPU/GPU IPGP
- Science ouverte
  - MultiMessenger Observatory
  - Gammapy
- Autres projets de mutualisation (UPC)
  - Pole spatial
  - DiiP

## Actions de formation menées en 2021

- 01/2021 ANF User Support Tools for HPC: TP Conteneurs, M. Souchal
- 06/2021 CNRS lectures: Fondamentaux du Machine Learning, A. Boucaud
- 07/2021 AI DevTalks INRIA : Containers for science, M. Souchal
- 10/2021 ANF Ecole informatique IN2P3: Qualité logicielle, A. Boizard
- 11/2021 Ecole AstroInfo 2021 : deep learning courses and hackathon, A. Boucaud

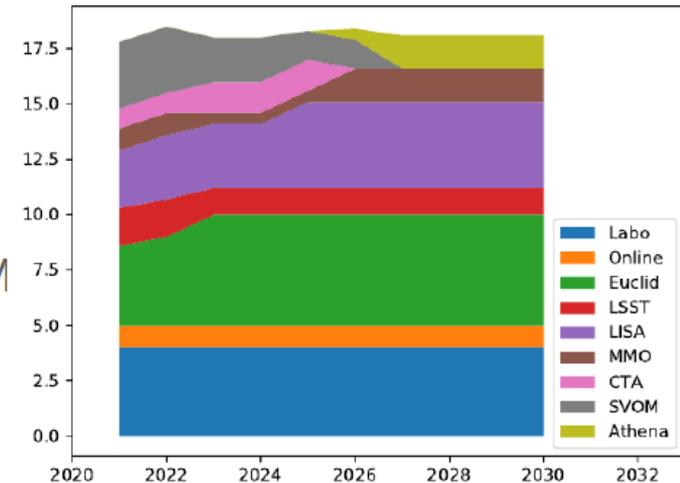
# Prospective à 3 / 5 ans

## Activités 2023-2030+:

- Pipelines en production et analyse des données (LSST/Euclid/SVOM)
- Plateforme CTA-PHP en production
- LISA adoption : DDPC design -> construction

## Equipe:

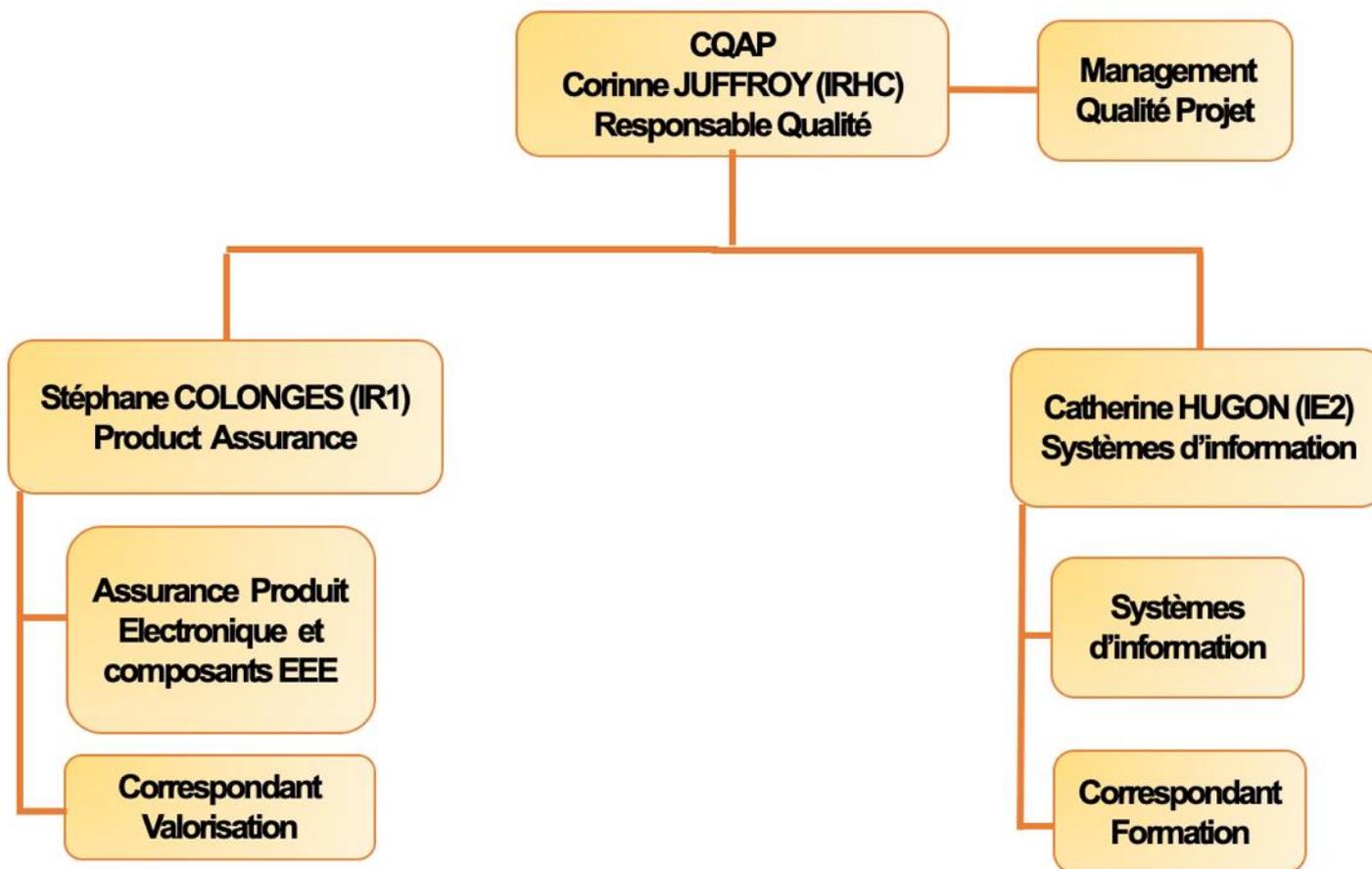
- Il est critique de maintenir les effectifs
- Attractivité des CDD
- Stabilisation des CDD (CTA, Euclid, LISA, SVOM)



***Cellule Qualité et Aide aux Projets***

*Corinne Juffroy*

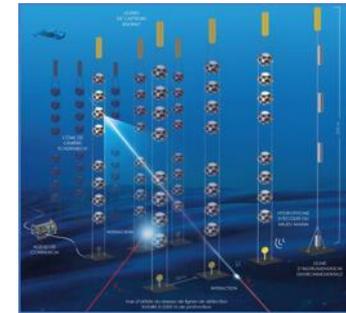
## Cellule Qualité et aide aux projets



# Implication dans les projets

- **CTA / NectarCam**

- Responsable RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) pour NectarCam
- Développement d'outils logiciels d'analyse de fiabilité pour mise à disposition à la communauté CTA
- Qualification de composants électroniques
- Analyses de fiabilité des composants.



- **KM3Net**

- Responsable RAMS pour le projet KM3NET
- AP développement unité de calibration
- Gestion activités qualité pour la collaboration KM3Net (CDD à venir) (gestion documentation et configuration, mise à jour base de données)

## Implication dans les projets

- **LISA :**
  - Gestion documentaire et de la configuration
  - Activités Qualité en AIT et Test Review Board (TRB)
  - Propreté contamination
- **ATHENA instrument X-IFU**
  - Responsabilité Assurance Produit Electronique (AP)
  - Gestion documentaire
- **Responsabilité Comité de Pilotage réseau QeR CNRS**
- **Portage ANF Assurance Produit**
- **Participation active au groupe de travail Fides**



## Faits marquants en Assurance Produit

### Compétences

#### **Compétences spécifiques en Qualité AIT/AIV :**

La CQAP a acquis une solide expérience en AP sur les projets spatiaux et spécialement en AIT/AIV (Assemblage, Intégration, Tests, Vérification).

#### **Compétences spécifiques en analyse de fiabilité composants:**

Expertise en ingénierie fiabilité ainsi qu'en qualification d'équipements électroniques.  
Compétence unique à l'IN2P3

### Recrutement

- CDD IE Qualité 2 ans KM3Net (en cours) + Pérennisation

## Feuille de route technique dynamique et motivante

### APC reste vigilant

- à maintenir et faire évoluer les compétences pour être prêt à tenir les engagements
  - à rester un laboratoire à compétences d'ingénierie spatiale reconnu
  - à faire évoluer les niches technologiques et plateforme
- 
- renfort en instrumentalistes, cryogénie, optique et assurance produit
  - maintien en informatique, mécanique et électronique / microélectronique