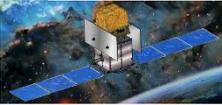




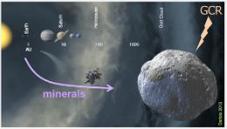
# | A2C Astroparticles, Astrophysics & Cosmology

**Astrophysique & Cosmochimie**

e-ASTROGAM



micro-meteorites



**Astroparticules de Haute Énergie**

Auger

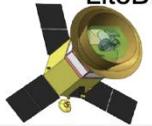


CTA



**CMB**

LiteBIRD



Simons Observatory



**Dark Matter**

XENON



DAMIC



DAMICAM



**Astroparticle solid state detectors**

Cupid



Ricochet

Edelweiss



**GREEN**

Vera Rubin (LSST)



BAO-Radio



**Ondes gravitationnelles**

LIGO/Virgo



SVOM



and 2 platforms:

**CALVA/Exsqueez**



**MYRTHO**





## Direction du laboratoire

**Directeur : Achille STOCCHI**

Assistante : Catherine ZOMER

Directeur adjoint  
Sébastien DESCOTES-GENON

Directeur adjoint  
Fadi IBRAHIM

Secrétaire générale  
Nathalie ARLAUD  
Assistante : Sonia MARTINEAU

## Effectifs du laboratoire

738 personnes dont :

- 375 IT
- 167 chercheurs
- 103 doctorants
- 54 enseignants-chercheurs
- 32 émérites
- 7 apprentis

UMR 9012  
Bâtiment 100  
15 rue Georges Clémenceau  
91405 ORSAY cedex

## Pôle Astroparticules, Astrophysique et Cosmologie

Sophie HENROT-VERSILLE

**ASTROPHYSIQUE & COSMOCHIMIE**  
Vincent TATISCHEFF,  
adj Cécile ENGRAND

Alain COC  
Lucie DELAUCHE  
Cécile ENGRAND  
Baptiste GUERIN  
Clarisse HAMADACHE  
Jürgen KIENER  
Adrien LAVIRON

Grant RAISBECK  
Julien ROJAS  
Georges SLODZIAN  
Vincent TATISCHEFF

**ASTRO-PARTICULES DE HAUTE ENERGIE**  
Tiina SUOMIJARVI

Jonathan BITEAU  
Olivier DELIGNY  
Piera Luisa GHIA  
Isabelle LHENRY YVON  
Sullivan MARAFICO  
Lucas Gréaux  
Pooja SHARMA  
Tiina SUOMIJARVI

**ASTROPARTICLE SOLID STATE DETECTORS**  
Andrea GIULIANI,  
adj Stefanos MARNIEROS

Pierre DE MARCILLAC  
Louis DUMOULIN  
Andrea GIULIANI  
Léonard IMBERT  
Madhukuttan MADHUJITH  
Riham MARIAM  
Stefanos MARNIEROS  
Claire MARRACHE  
Jean-Antoine SCARPACI  
Shamashis SENGUPTA  
Hong HOANG TO  
Anastasia ZOLOTAROVA

**CMB**

Matthieu TRISTRAM

Xavier GARRIDO  
Sophie HENROT-VERSILLE  
Adrien LAPOSTA  
Thibault LOUIS  
Matthieu TRISTRAM

**GREEN**

Réza ANSARI

Réza ANSARI  
Tristan BLAINEAU  
Guillaume BLANC  
Jean-Eric CAMPAGNE  
Sylvie DAGORET-CAMPAGNE  
Marc MONIEZ  
Olivier PERDEREAU  
Stéphane PLASZCZYNSKI

**DARK MATTER**

Erwann MASSON

**ONDES GRAVITATIONNELLES**  
Nicolas LEROY

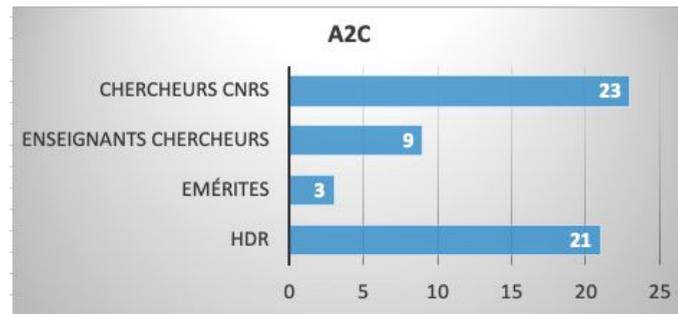
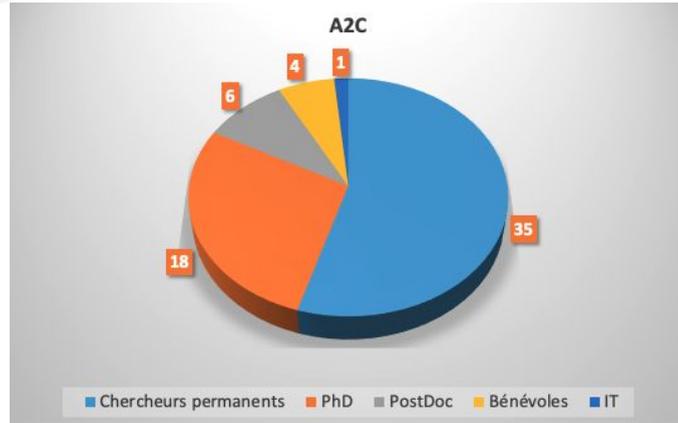
Nicolas ARNAUD  
David COHEN  
Tito DAL CANTON  
Jean-Grégoire DUCOIN  
Pierre-Alexandre DUVERNE  
Patrice HELLO  
Shaymaa HUSSEIN  
Nicolas LEROY  
Marion PILLAS  
Florent ROBINET

## Plateformes

**CALVA/Exsqueez**  
Nicolas LEROY

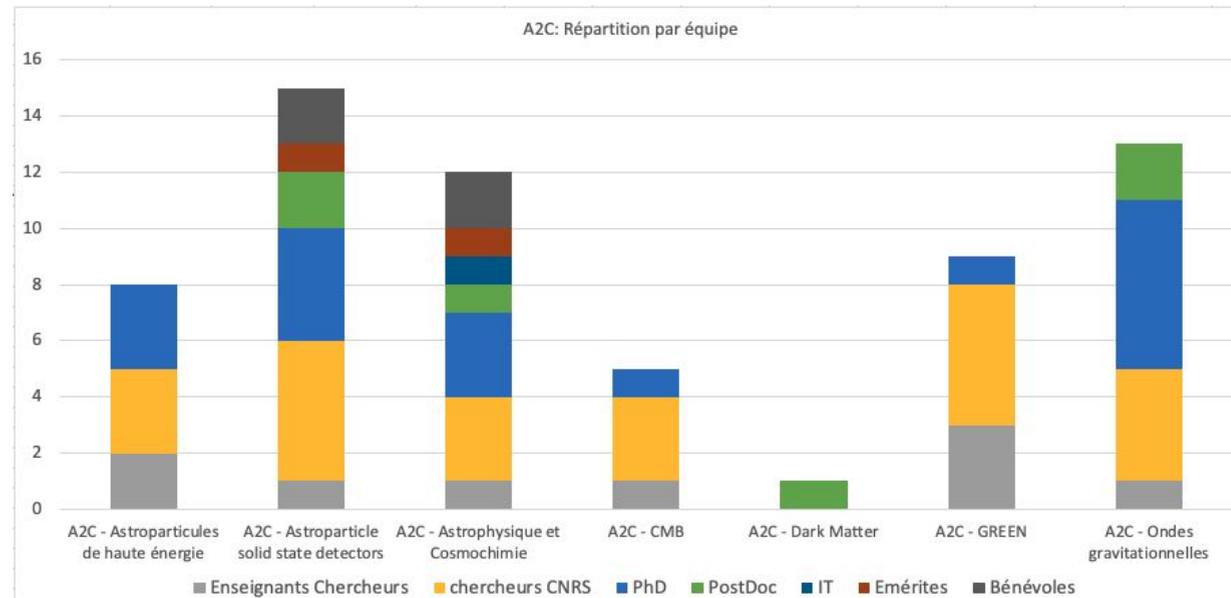
**MYRTHO**  
Cécile ENGRAND  
Lucie DELAUCHE

Organigramme  
Pôle Astroparticules,  
Astrophysique et  
Cosmologie 19/04/2021



## A few numbers:

- 64 persons, among which 38% are PhD+Postdoc
- 1/3 of the permanent staff is university staff
- 65% of the permanent staff have their HDR
- 6 teams and thematics under reorganisation



## Meetings of the team leaders committee ~ every two weeks

**ASTROPHYSIQUE & COSMOCHIMIE**  
Vincent TATISCHEFF,  
adj Cécile ENGRAND

**ASTRO-PARTICULES DE HAUTE ENERGIE**  
Tiina SUOMIJARVI

**ASTROPARTICLE SOLID STATE DETECTORS**  
Andrea GIULIANI,  
adj Stefanos MARNIEROS

**CMB**  
Matthieu TRISTRAM

**GREEN**  
R za ANSARI  
adj Marc Moniez

**ONDES GRAVITATIONNELLES**  
Nicolas LEROY

## CODEC

19 mai [Compton CAM](#)

23 juin [A2C Seminars Pre-projects – DARWIN \[REMOTE\]](#)

09 juin [A2C Seminars Pre-projects – CUPID & DAMIC-M \[REMOTE\]](#)

## Groupes Transverses

### Saveurs: Quarks et Leptons

Yasmine Amhis (PHE), Thibaut Louis (A2C),  
Olcyr Sumensari (TH)

### Cosmologie et Physique des Hautes Energies (COSPT)

Eugeny Babichev (TH), Thibaut Louis (A2C), Dirk Zerwas (PHE)

**Physique nucléaire dans le cosmos** Nicolas Leroy (A2C), Nicolas de S r ville (PN), Michael Urban(TH)

## Special Events

13 avr. [Visite de Philippe Laudet APR/CNES](#)

19 mars [Prospectives p le A2C](#)

06 oct. [Visite Master 2 Astronomie et Astrophysique](#)

06 oct. [Appel   projets du pôle](#)

22 janv. [Galette du pôle](#)

## A2C Seminars

Erwann Masson, Tito Dal Canto

### 2021

05 juil. [A2C Seminars #15 – Fast Radio Bursts with CHIME](#)

31 mai [A2C Seminars #14 – Glashow Resonance with IceCube](#)

26 avr. [A2C Seminars #13 – Latest ACT Results](#)

12 avr. [A2C Seminars #12 – Lunar gravitational-wave antenna](#)

22 f vr. [A2C Seminars #11 – Galaxy Cluster Cosmology](#)

01 f vr. [A2C Seminars #10 – Micrometeorites & Cosmochemistry](#)

14 d c. [A2C Seminars #9 – BAO Review](#)

### 2020

12 oct. [Jonathan Biteau. "Extreme blazars and gamma-ray cosmology with CTA"](#)

12 oct. [A2C Seminars #8 – Blazars](#)

21 sept. [A2C Seminars #7 – Gravitational Waves](#)

29 juin [A2C Seminars #6 – CUPID-Mo](#)

24 juin [A2C Seminars #5 – TeV Gamma-Ray Bursts](#)

23 juin [A2C Seminars Pre-projects – DARWIN](#)

09 juin [A2C Seminars Pre-projects – CUPID & DAMIC-M](#)

29 mai [A2C Seminars #4 – Fink](#)

27 avr. [A2C Seminars #3 – CALVA](#)

01 avr. [A2C Seminars #2 – Local Computing Resources](#)

24 mars [Presentation/Discussion de l'IRL Centre Pierre Binetruy avec Berkeley \[POSTPONED\]](#)

05 mars [A2C Seminars #1 – Dark Matter 1, XENON & DAMIC](#)

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## Le Japon soutient l'animation scientifique sur LiteBIRD et le Simons Observatory

Le projet « Exploration of the origin and evolution of matter and space time: a research consortium for cosmic microwave background » coordonné pour le CNRS par IJCLab (S. Henrot-Versillé, équipe CMB du Pôle

[en savoir plus »](#)

30 octobre 2020

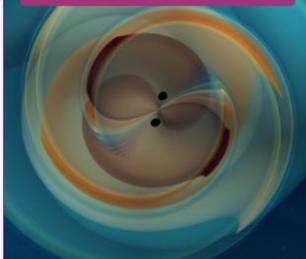
## À la une



26.10.2020

**Observatoire Pierre Auger : le scénario mono-élément pour les rayons cosmiques d'ultra haute énergie de plus en plus intenable**

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



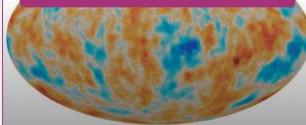
## De nouvelles populations de trous noirs révélées par les ondes gravitationnelles

C'est la plus grosse prise à ce jour au tableau de chasse des détecteurs d'ondes gravitationnelles Ligo et Virgo : un trou noir ayant la masse de 142 soleils, issu de la

[en savoir plus »](#)

28 septembre 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## De nouvelles limites sur les premiers instants de l'Univers

Une nouvelle analyse des données du satellite Planck donne des contraintes sur l'état de l'Univers dans les tous premiers instants après sa création. Il n'y a aucune indication dans les observations du

[en savoir plus »](#)

23 octobre 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



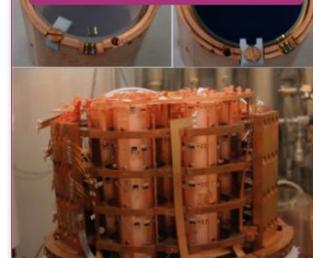
## IJCLab participe à la construction de la plus grande caméra numérique du monde

Pour la première fois, des images d'une résolution de 3,2 milliards de pixels viennent d'être prises grâce à un plan focal géant équipé de 189 capteurs photographiques CCD, maintenant assemblés à SLAC

[en savoir plus »](#)

14 octobre 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## CUPID-Mo progresse dans la quête de la double désintégration bêta sans émission de neutrinos

Après un an de séjour dans le laboratoire souterrain de Modane, le démonstrateur CUPID-Mo, équipé de ses tous nouveaux bolomètres scintillants en Li2MoO4 a obtenu des résultats très prometteurs. Avec une masse

[en savoir plus »](#)

22 septembre 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## CUPID-Mo à Modane : la promesse de nouveaux résultats

L'expérience internationale CUPID Mo menée au Laboratoire Souterrain de Modane par des laboratoires français notamment, du CNRS-IN2P3 dont IJCLab, et du CEA/IRFU, teste l'usage de cristaux à base de Molybdène pour rechercher des doubles désintégrations bêta sans émission de neutrinos. L'analyse des données confirme les résultats très prometteurs de cette expérience qui seront prochainement complétés à la conférence Neutrino 2020.

[en savoir plus »](#)

24 juin 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## Les « lunettes » de GRANDMA voient 90% des signaux candidats aux ondes gravitationnelles

GRANDMA, le réseau international de télescopes auquel contribue IJCLab vient enrichir l'approche multimessager d'une observation du ciel.

[en savoir plus »](#)

20 juillet 2020

COMMUNICATION



## A la poursuite de la matière noire : l'expérience XENON1T montre des résultats surprenants

Matière noire: la collaboration internationale XENON, dans laquelle IJCLab est impliqué, vient de communiquer des résultats surprenants grâce à l'expérience menée avec le détecteur XENON1T.

[en savoir plus »](#)

18 juin 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## ACT lève le voile sur l'âge de l'Univers

Le télescope ACT (Atacama Cosmology Telescope) perché à plus de 5000 m d'altitude dans le désert d'Atacama au Chili, a produit une nouvelle image de la plus vieille lumière de l'Univers. Les données collectées suggèrent que l'Univers a 13,8 milliards d'années, relançant le débat sur l'âge de l'Univers et la compréhension du modèle standard de la cosmologie.

[en savoir plus »](#)

16 juillet 2020

ASTROPARTICULES, ASTROPHYSIQUE ET COSMOLOGIE



## IJCLab à la poursuite des blazars extrêmes, de prodigieux objets extragalactiques accélérateurs de particules

Sonder toujours plus avant la structure de l'Univers, parfaire les lois de la physique fondamentale ou de la physique des plasmas... autant d'objectifs ambitieux que visent sans relâche les astrophysiciens par leurs travaux et leurs observations.

[en savoir plus »](#)

4 avril 2020

# Complementarity of observations

**Astroparticle  
solid state  
detectors**



CUPID

**Dark Matter**



DAMIC

adapted from Astronomische Nachrichten, Volume: 338, Issue: 9-10, Pages: 978-983, First published: 28 November 2017, DOI: (10.1002/asna.20171341)



**Astroparticules  
de Haute Énergie**



Auger



CTA

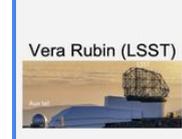
**Astrophysique &  
Cosmochimie**



eAstoragom

micro-meteorites

**GREEN**



Vera Rubin (LSST)

**Ondes  
Gravitationnelles**



SVOM

**CMB**



LiteBIRD

Simons Observatory



BAO-Radio

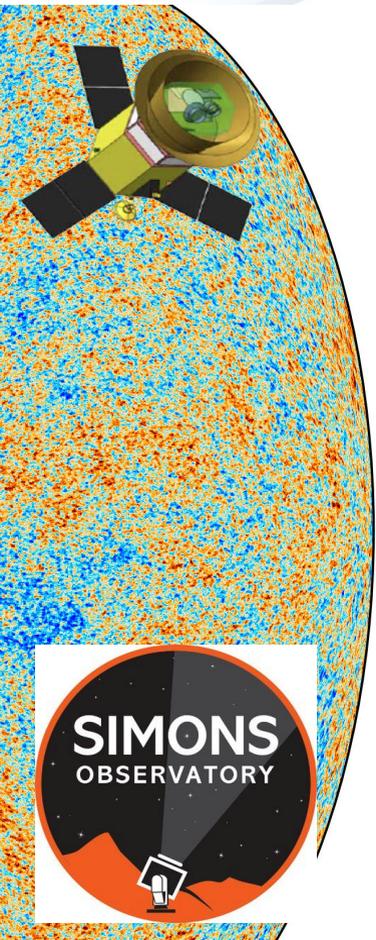
**LIGO/Virgo**



Einstein Telescope

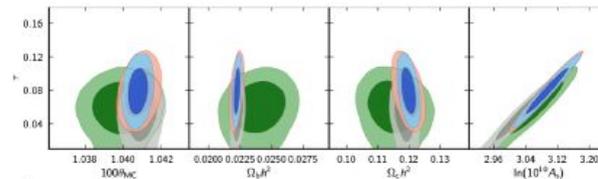
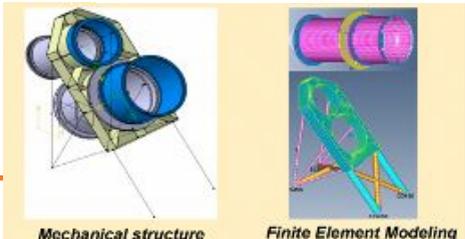
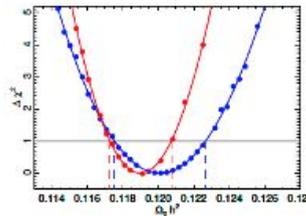
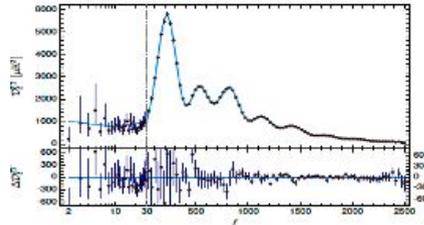
Einstein Telescope

LISA



## — Simons Observatory & LiteBIRD

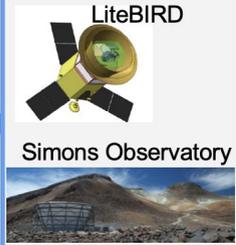
- Lead of the paper of the **best limit on  $r$**
- SO: Software development for the power spectra, **lead of the spectra reconstruction at high  $l$**
- responsibility for the CNES phase A2 of the **mechanical design** of the MHFT instrument
- **co-lead** of the data management group and of the LiteBIRD MHFT calibration



## Research topics

physics of the primordial Universe, study of the link between quantum physics, gravitation, formation of structures and CMB

### CMB

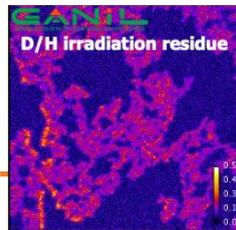
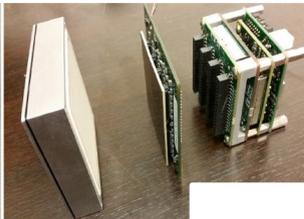


## Future:

- **design/fabrication responsibility** for the mechanical structure of the European instrument will need to be rediscussed for Phase B (beyond end 2021)
- **CMB-S4 @ IN2P3**

## Gamma-ray astronomy & micro-meteorites

- **White Paper on gamma-ray astronomy at MeV** energies following the e-ASTROGAM mission proposal to ESA
- On-going integration of the **ComptonCAM** gamma camera for nuclear industry. Europe's first Compton-type gamma camera
- H2020 AHEAD2020/**COMCUBE** CubeSat project for multimessenger astronomy & gamma-ray burst polarimetry
- **Outstanding 2019 Micrometeorite collection**. Currently being investigated.
- **Hayabusa 2 first samples** arrived at IJCLab on the 24th of june
- **Precise measurement of the micrometeorite flux** on Earth (national CNRS press release)
- Participation to **review article "Cometary Dust"** ( Levasseur-Regourd et al.) and white paper "AMBITION" (Bockelée-Morvan et al. for a cryogenic cometary sample return)
- **High-energy irradiation experiment** at GANIL to reproduce the isotopic heterogeneity observed in cometary micrometeorites

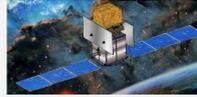


## Research topics

- Nucleosynthesis
- Origin of cosmic rays
- Formation of the solar system

## Astrophysique & Cosmochimie

e-ASTROGAM



micro-meteorites



## Future:

- **Compton Telescope Cubesat Prototype (COMCUBE, H2020 project)** for gamma ray burst polarimetry

## AUGER & CTA

CTA: **Successfully passed tests of MST-NectarCam at Berlin**

CTA: **NIM-paper** on the test-system

CTA: responsibility of the **Extragalactic Science Working Group**

AUGER: **New spectrum** published (PRL/PRD) showing a new structure around  $10^{19}$  eV

AUGER: **anisotropies in the arrival directions**, at large scales for energies  $> 8EeV$  and comparison with gamma sources catalogues for higher energies (5 and 4 sigmas)

AUGER: **Science coordinator, performance coordinator**, Arrival Direction task leader, Data Release and Surface Detectors and AugerPrime Electronics, Surface Detector Electronics Task Leader (Task Leader de AugerPrime electronics) fin de prod: fin 2022, AugerPrime data analysis coordinator

## Research topics

- Origins of Ultra High Energy Cosmic rays
- Observation of the Universe in high energy gamma rays

### Astroparticules de Haute Énergie

Auger

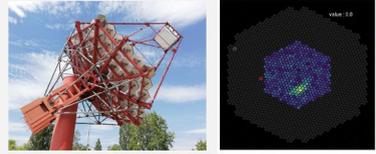


CTA



Successful tests of MST-NectarCam in Berlin, including the calibration system developed @ IJCLab

New!



+ NIM paper on the calibration system

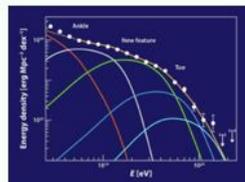
## Future

- CTA is a small group with big technical deliverables, departure of Jonathan has a lot of implications - discussions on-going
- AUGER continues with AugerPrime



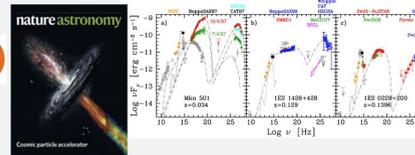
## AUGER

Mise à l'épreuve du scénario mono-élément pour les rayons cosmiques



Progress in unveiling extreme particle acceleration in persistent astrophysical jets (Biteau et al.)

New!



+ Head of the Extragalactic Science WG (up to 2019)

## Research topics

- gravitational waves
- multi-messenger follow-up

Ondes gravitationnelles  
LIGO/Virgo



SVOM



## LIGO/Virgo & SVOM

- **O3** run alerts generation and validation
- participation to the first papers on O3a data taking period
- responsables of burst analysis groups and detector characterization
- preparation of **AdvancedVirgo+** (sub-system responsibility)
- on-going work on **squeezing** (ANR Exsqueeze/QFilter)
- monitoring of alerts with the dedicated **GRANDMA** network (ground telescopes)
- development of on-board software for the MXT instrument of **SVOM** + ground segment
- links with **Fink** (GREEN team)



Ondes gravitationnelles

LIGO/Virgo,  
SVOM



Run O3 : 83.3 % avec au moins 2 détecteurs, 81 alertes dont 57 valides, prise de données raccourcie de 1 mois par rapport au calendrier, le groupe fut très impliqué sur la génération des alertes et sur leur validation

## Future:

### Beyond SVOM and Virgo:

- post-SVOM
- **ET and Lisa: physics interests wrt associated technical expertise**

## Vera Rubin & BAO-Radio

- LSST / HOLOSPEC / Spectractor : **realization of holographic dispersers** and spectra extraction software for AuxTel
- LSST / DESC: **Simulation & analysis**, TxPipe & DC2, tomography
- LSST / ML : **Machine learning**, neural networks and photo-z
- LSST / Fink : **broker** for the treatment and distribution of LSST alerts and multi-messenger astrophysics
- LSST : transient phenomena and micro-lensing
- BAORadio: finalisation of the **development of IDROGEN** (White Rabbit) deployment in progress on PAON4
- BAORadio: **Publication of first results with PAON4**
- BAORadio/Tianlai: **Several publications** with the analysis of the data of networks of cylinders and parabolas, celestial pole survey

## Research topics

Study of the dark components of the Universe (dark energy and dark matter), LCDM coherency with LSS and BAO

### GREEN

Vera Rubin (LSST)

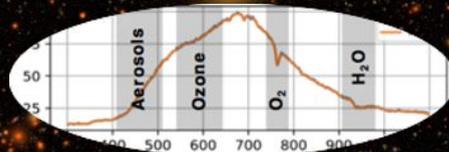
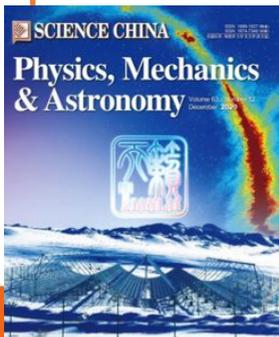


BAO-Radio



## Future

- **Commissioning and first observations with AuxTel & Vera Rubin Observatory**
- **IDROGEN@PAON4** , Tianlai NC survey, PUMA project (longer term)



- participation to projects in neutrino, dark matter and CMB

## > CUPID-CROSS

Search for double beta decay, nature of the neutrino

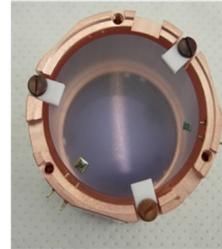
**CUPID R&T funded by IN2P3 sept. 2020**

## > RICOCHET

Coherent neutrinos scattering

## > EDELWEISS

Direct searches for Dark Matter



Best world limit on the double beta decay without neutrino emission with 100Mo

Best world measurements of the half-life of double beta decay with neutrino emission with 100Mo

## Research topics

- innovative instrumentation for the astroparticles projects
- solid state physics, toward new detector concepts
- technology: cryogenics, thin films, micro-fabrication

## Astroparticle solid state detectors

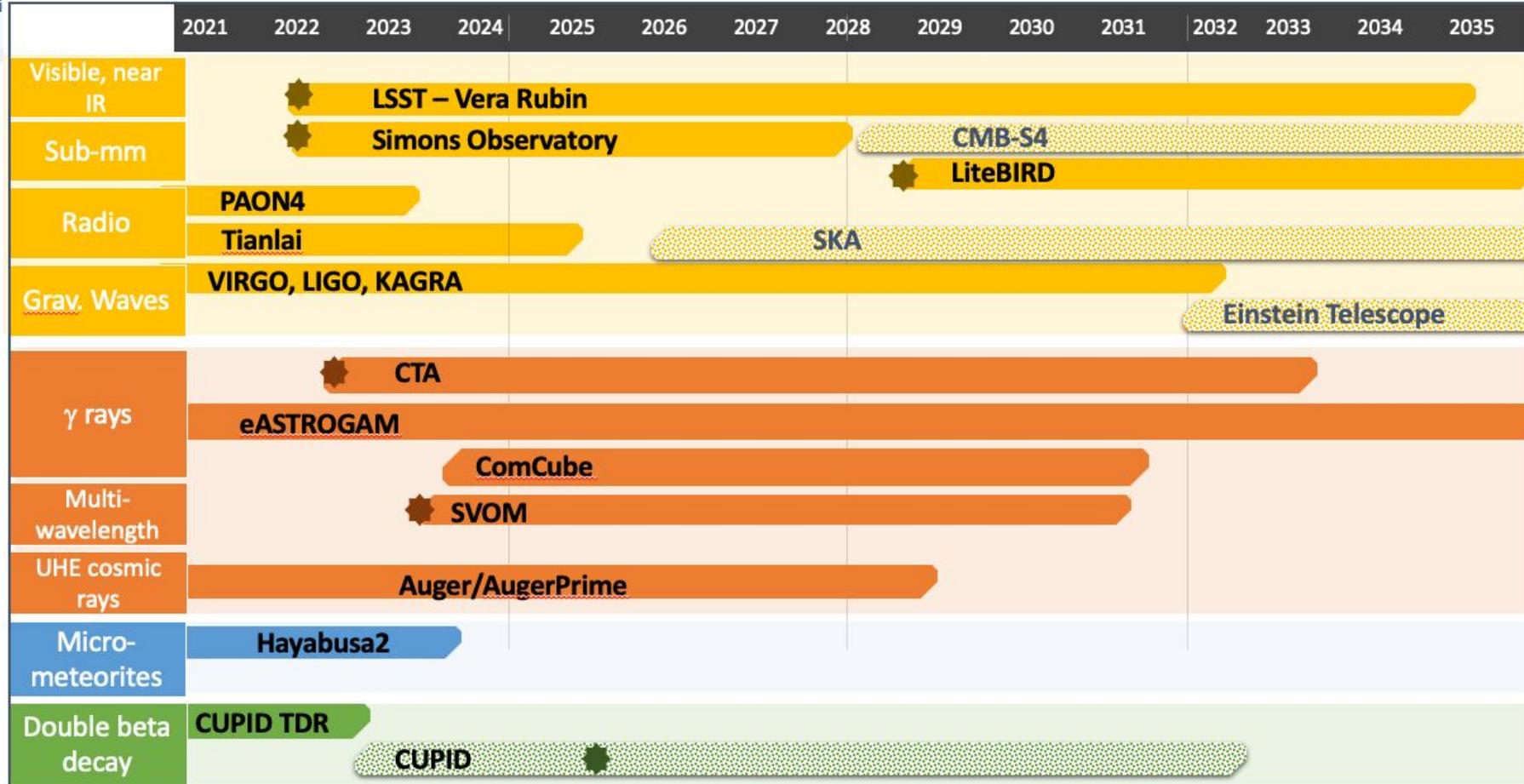


Cupid  
Ricochet  
Edelweiss



## Future:

Short term: Cupid TDR



@ (A2C pole)

In discussion