

Equipe AHE

**Laboratoire
APC**

Composition de l'Equipe AHE

1. Responsable scientifique de l'équipe: Anne Lemière
2. Budget Annuel Soutien Equipe (hors budget projets): 1kE/membre -> 35 kEuros
3. Liste des chercheurs de l'équipe: 39 membres

- 25 permanents

Allard Denis (CR)	Casse Fabien (PR) - HDR	Goldoni Paolo (CEA)
Baret Bruny (CR)	Creusot Alexandre (MCF)	Goldwurm Andrea (CEA)
Djannati-Atai Arache (DR) -HDR	Donzaud Corinne (MCF P11)	Laurent Philippe (CEA)
Gabici Stefano (CR) - HRD	Kouchner Antoine (PR) - HDR	
Khélifi Bruno (CR)	Lachaud Cyril (MCF)	
Lemière Anne (CR)	Parizot Etienne (PR) - HDR	
Pita Santiago (CR)	Van Elewick Véronique (MCF)	
Punch Michael (CRHC)	Alexis Coleiro (MCF)	
Terrier Régis (DR) - HDR	Matteo Cerruti (MCF)	
Varniere Peggy (CR)	Chaty Sylvain (PR)	
	Aublin Julien (MCF)	

- 9 post-doctorants /ATER :

Baird Jonathon (stratégie ATHENA/LISA)(Labex)	Mignon-Risse Raphaël (Simu/ATHENA (Labex))
Dagoneau Nicolas (SVOM)	Niro Viviana (Phéno Gamma/neutrino)
Devin Justine (Centre Galactique HESS/CTA)(Labex)	Vielfaure Jean-Baptiste (SVOM/multi-messagers)
Antier Sarah (SVOM /INTERGRAL/VIRGO)	
De Wasseige Gwenhael (KM3NeT)	
Fortin Francis (Binaires X)	

- 6-7 Doctorants:

Arthur Léna (KM3NeT)	Giunti Luca (HESS/CTA)
Marchioro Julien (Ondes grav/Binaires)	Samuel Zouari (HESS/CTA)
Meriem Bendahman (KM3NeT)	Yoann Gatelet (phéno/ANTARES)
	VIEU Thibault (phéno)

Projets de l'Equipe

10^3eV

10^6eV

10^9eV

10^{12}eV

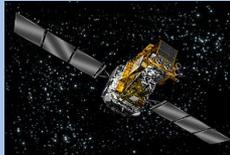
10^{15}eV

10^{18}eV

10^{21}eV

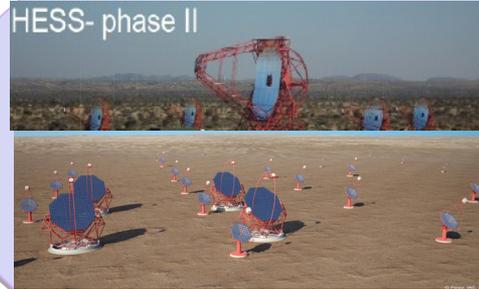


INTEGRAL

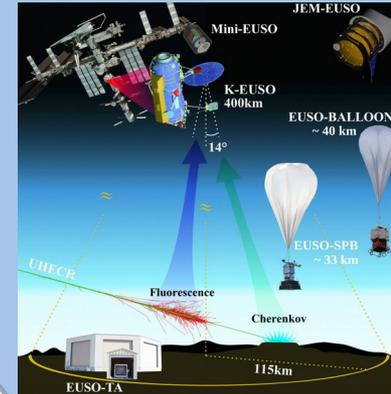


TARANIS 2
microsat

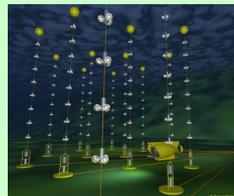
HESS & CTA



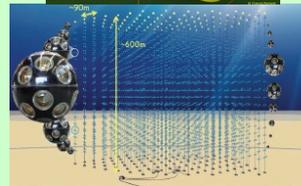
EUSO-SPB2
Mini-EUSO
K-EUSO
JEM-EUSO



SVOM Eclairs
GRB trigger

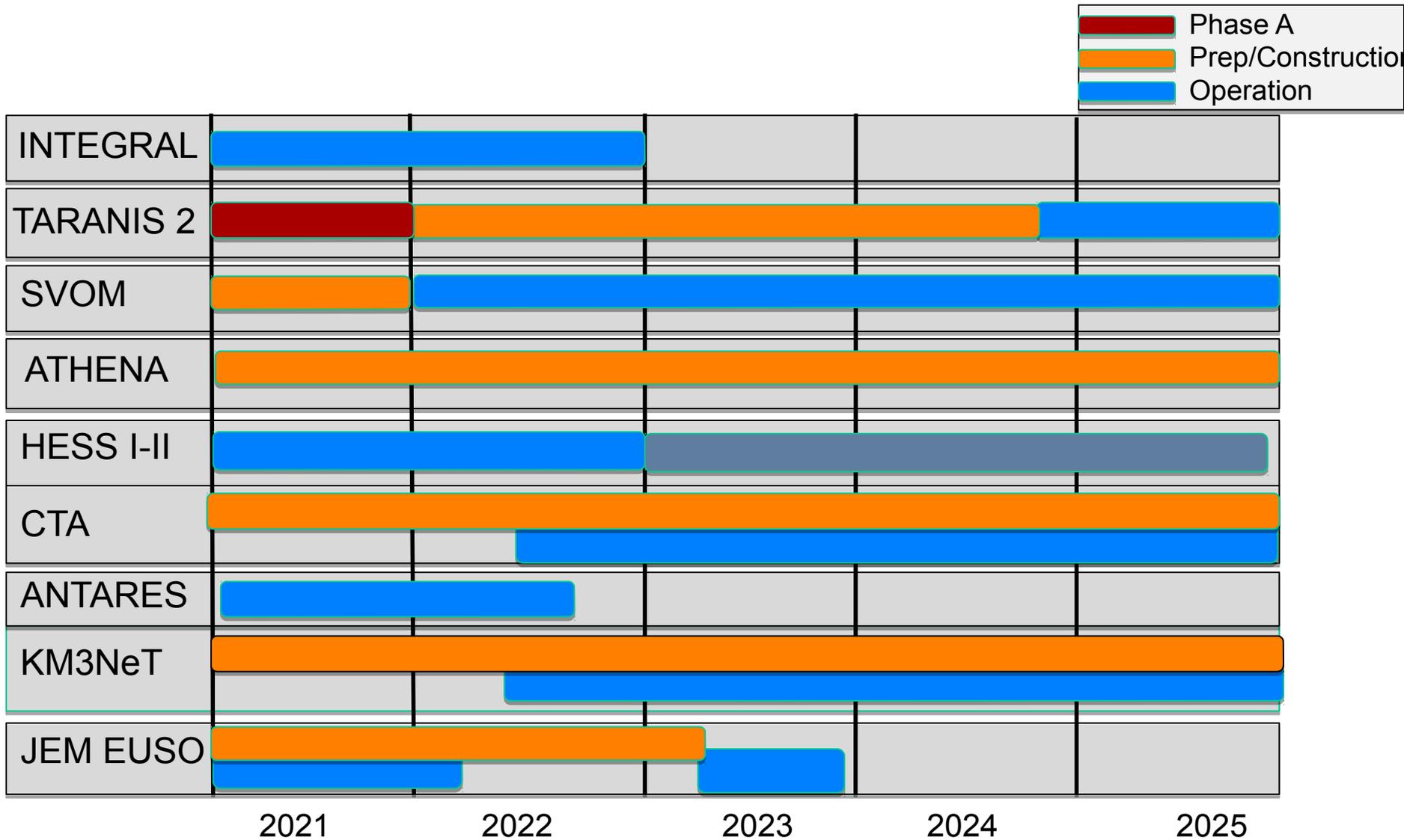


Antares
& km3Net



ATHENA

Calendrier des projets



Astronomie X et γ Spatiale

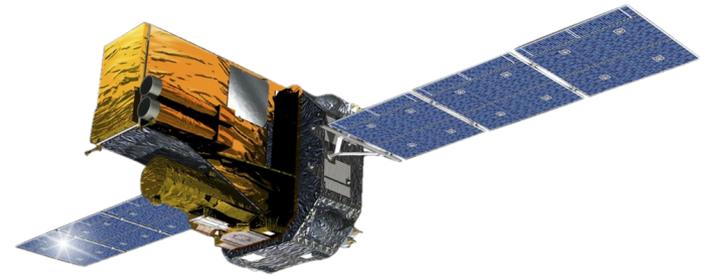
Athena & XMM-Centre Galactique



TARANIS



Integral



SVOM



Composition de l'équipe projet INTEGRAL

- **Responsable scientifique de l'équipe : Alexis COLEIRO / Philippe LAURENT**
- **Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) : CNES APR: ~5k€**

Liste des chercheurs de l'équipe :

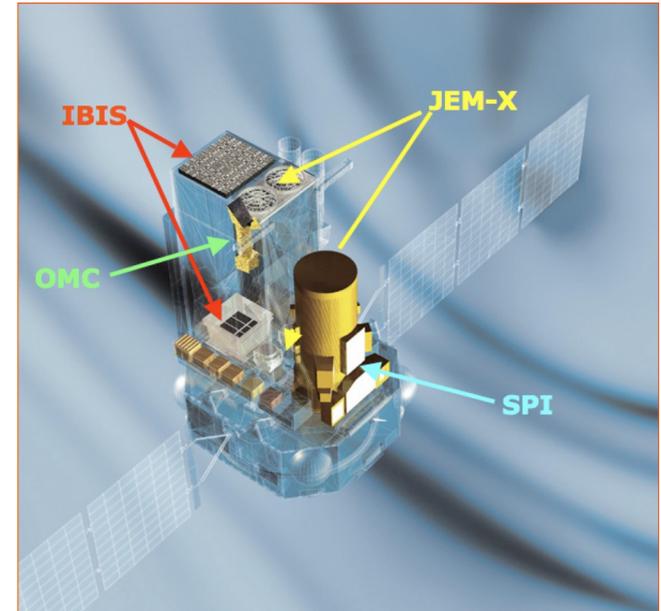
- **4 permanents [prénom, nom, qualité (émérite, PR, DR, MCF, CR, IR-chercheur), HDR]**
 - Alexis Coleiro, MCF
 - Andrea Goldwurm, IR-chercheur CEA, HDR
 - Philippe Laurent, IR-chercheur CEA, HDR
 - Andrii Neronov, PR
- **1 post-doctorants [prénom, nom, indiquer projet, origine financement, date de début, date de fin]**
 - Sarah Antier, bourse CNES + 2 mois CNRS (financement CNES), 01/09/2018 – 30/04/2021
- **0 doctorants [prénom, nom, indiquer sujet, origine financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]**

Astronomie multi-messager avec INTEGRAL

Responsable scientifique de labo du (master) projet :
Alexis Coleiro

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

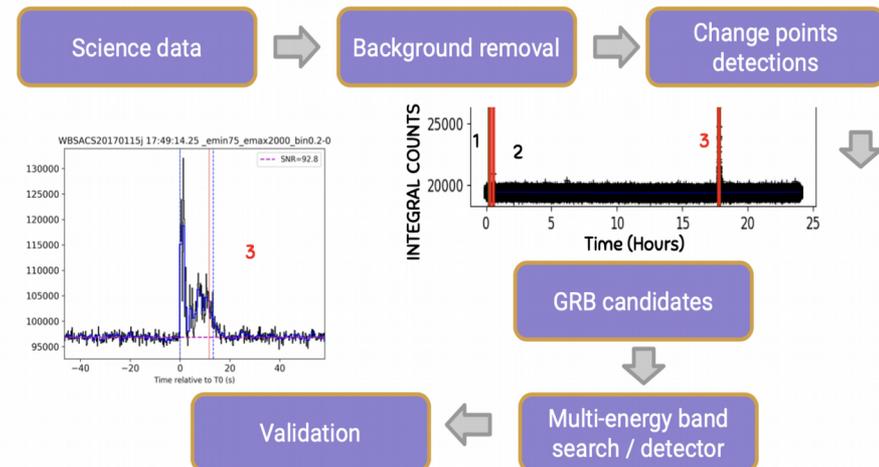
- **Permanents** [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]
 - Alexis Coleiro, 15%
 - Andrea Goldwurm, 5%
 - Philippe Laurent, 5%
 - Andrii Neronov, 10%
- **Post-doctorants** [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]
 - Sarah Antier, 30%



APC participe activement au groupe de travail multi-messager d'INTEGRAL:

- Développement des outils de suivi des alertes (SPI-ACS + IBIS)
- Shifts (1 à 2 semaines d'astreinte / mois)
- ToO: suivi d'événements neutrinos (INTEGRAL, XMM, VLT, Swift, NuSTAR)
- Rédaction des GCN (>100 GCN publiés sur O3)
- Rédaction des articles des suivis GW
- Rédaction d'une revue des activités multi-messager d'INTEGRAL (publiée début 2021)

Algorithmie: détection de sursauts gamma WBS



Polarisation gamma

Responsable scientifique de labo du (master)

projet : **Philippe Laurent**

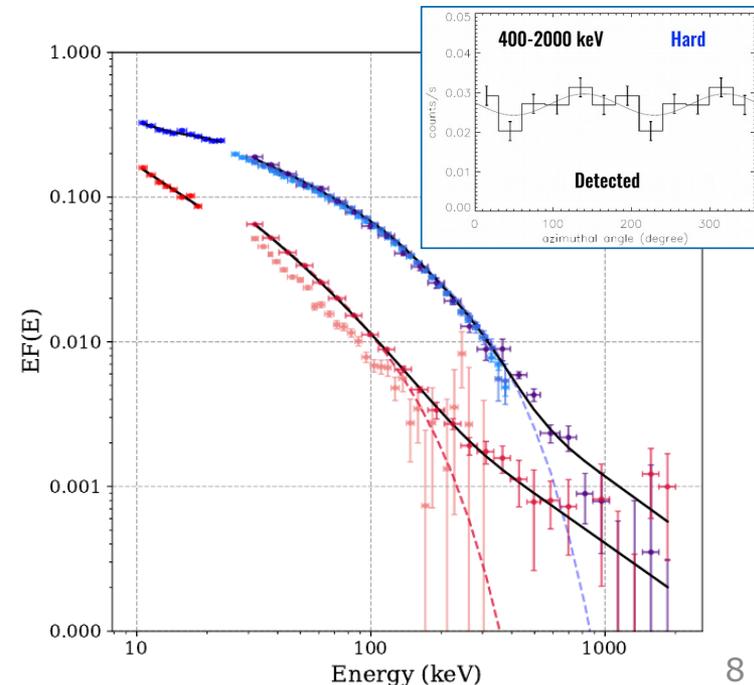
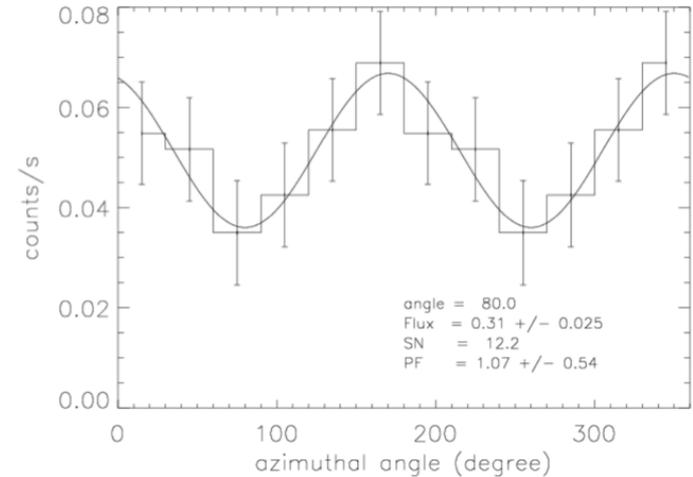
Responsable technique de labo du (master) projet :

N/A

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

- **Permanents** [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]
 - Philippe Laurent, 20%
- **Post-doctorants** [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]
 - N/A
- **Doctorants** [prénom, nom, sujet, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]

- Mesure de la polarisation (optique et gamma) du Crabe: variabilité mesurée entre 2015 et 2018.
- Etude de la polarisation de Cyg X-1 dans les états soft et hard (thèse de F. Cangemi et 2Ms d'observations acceptées à l'AO INTEGRAL).
- Polarisation de V404 Cygni.



Activités INTEGRAL

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**

Coopération avec l'ISDC (Université de Genève), ESA, INAF, groupe de travail multi-messager INTEGRAL

- **Visiteurs de longue durée (>3 mois) depuis 3 ans (sabbatiques, cofinancés, ...)**

N/A

- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS)**

Communiqué de presse sur la detection de la contrepartie X à un FRB Galactique par INTEGRAL:
http://www.apc.univ-paris7.fr/APC_CS/fr/emission-multi-longueurs-donde-dune-etoile-neutrons-fortement-magnetisee

- **Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ...)**

AC responsable du « work package » JE4 MIMOSA (Multi-Messenger Observations of Supermassive Accreting systems) du LabEx UnivEarthS, membre du « Time Allocation Comitee » de l'ESO. Université : responsable tutorat UFR de Physique, member du conseil de l'école doctorale Step'up (ED560), membre élu du Conseil de Laboratoire d'APC.

- **Organisations d'écoles, de workshops, conférences, ... (2019-2021)**

AC membre du comité d'organisation de TS2020 (2019-), du TownHall meeting KM3NeT (2019), co-responsable de l'organisation du congrès des doctorants (ED560), membre du SOC de la conference WIN2021, member de SOC de la conference "Cosmic-ray and neutrinos in the multi-messenger era" (2020).

- PL CO-Organisateur de la 12ème INTEGRAL Conference (2019).

Production scientifique avec INTEGRAL

- **Résultats scientifiques marquants de l'équipe (2018-2021) – 5 max**

- Suivi des sources d'ondes gravitationnelles et de neutrinos de haute énergie par INTEGRAL: contraintes sur les modèles d'émission
- Mesure de l'évolution de la polarisation gamma de Cygnus X-1 en fonction de ses états spectraux.

- **Thèses récentes soutenues dans l'équipe (2018-2021)**

- N/A

- **3 publications emblématiques de l'équipe dans revues à comité de lecture (2018-2021)**

- Ferrigno, C., Savchenko, V., Coleiro, A., et al. (2021) "Multi-messenger astronomy with INTEGRAL," *NewAR*, 92, 101595
- Krauß, F., Calamari, E., Keivani, A., et al. (2020) "Multimessenger observations of counterparts to IceCube-190331A," *MNRAS*, 497, 2553-2561
- Cangemi, F., Rodriguez, J., Grinberg, V., et al. (2021) "INTEGRAL discovery of a high-energy tail in the microquasar Cygnus X-3," *A&A*, 645, A60 - 2021A&A...645A..60C

- **3 publications récentes de conférence à forte contribution de l'équipe (2018-2021) :**

- Bacon P. et al., *Astronomical Data Analysis Software and Systems XXVI ASP Conference Series*, Vol. 521, proceedings of a conference held (16-20 October 2016)
- Mallamaci et al., *ICRC 2019*, id. 579.

- **Passages aux conseils scientifiques de labo (3 ans)**

- Contribution à la prospective IN2P3 2019: "X-ray Astroparticles", A. Goldwurm et al., 2019.

Composition de l'équipe X spatial

- **Responsable scientifique de l'équipe : Andrea Goldwurm**
- **Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) : 0 (Soutien CNES exclusivement)**

Liste des chercheurs de l'équipe :

- **5 permanents** [prénom, nom, qualité (émérite, PR, DR, MCF, CR, IR-chercheur), HDR]
 - Andrea Goldwurm CEA (DR, HDR)
 - Alexis Coleiro (MCF)
 - Peggy Varnière CNRS INSU (CR)
 - Régis Terrier CNRS IN2P3 (DR)
 - Stefano Gabici CNRS INSU (CR)
- **2 post-doctorants** [prénom, nom, indiquer projet, origine financement, date de début, date de fin]
 - Raphael Mignon-Risse, Ater UP, 100%, simulations GRMHD
 - Jonhatan Baird, CDD Labex UnivEarthS, 100%, simulations et performances X-IFU
- **1 doctorants** [prénom, nom, indiquer sujet, origine financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]
 - Lena Arthur, thèse Univ. de Paris: simulations GRMHD et , Labex UnivEarthS et ED STEPUP, F. Casse, A. Coleiro, 2020-2023

Implication dans les projets: Projet XMM

Projet Centre Galactique XMM-Newton d'exploitation scientifique des données d'astronomie X financé par le CNES dans le cadre d'accompagnement scientifique de la mission XMM-Newton

Responsable scientifique du Projet : Andrea Goldwurm

Responsable technique du Projet : /

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet:

• 2 permanents

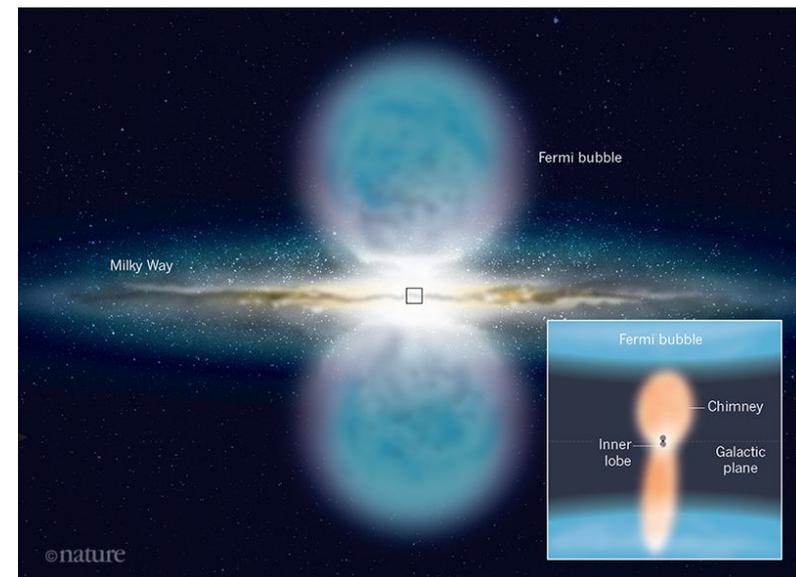
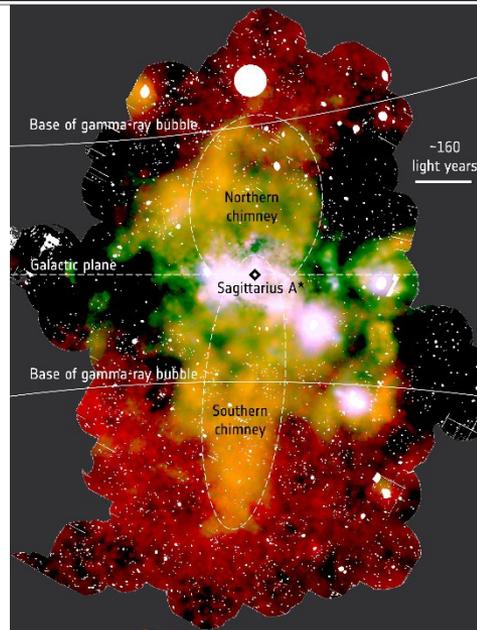
- Andrea Goldwurm, 20%,
- Régis, Terrier, 20 %

Liste des Ingénieurs et Techniciens du laboratoire impliqués dans le projet:

XMM – Newton

Detection of X-ray Chimneys of hot gaz that connect the central régions of the Galaxy to the bases of the Gamma-ray Fermi Bubbles.

(Ponti, G. et al Nature 2019)



Implication dans les projets: projet Athena

A dupliquer pour chaque projet (inclus master projets, ANR/ERC/CNES/Labex/..., théorie, R&D)

Responsable scientifique de labo du (master) projet : A. Goldwurm

Responsable technique de labo du (master) projet : D. Prêle

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

• **Permanents [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**

- Andrea Goldwurm CEA (DR, HDR), 40 %, Responsable scientifique
- Alexis Coleiro MCF, 30 %, Science et SGS
- Peggy Varnière CNRS INSU (CR), 20 %, simulations
- Régis Terrier CNRS IN2P3 (DR), 10%, science SNR-ISM, Centre Galactique
- Stefano Gabici CNRS INSU (CR), 10%, science Rayons Cosmiques, Centre Galactique

• **Post-doctorants [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**

- Raphael Risse, Ater UP, 100%, GRMHD simulations
- Jonhatan , CDD Labex UnivEarthS, 100%, performances X-IFU

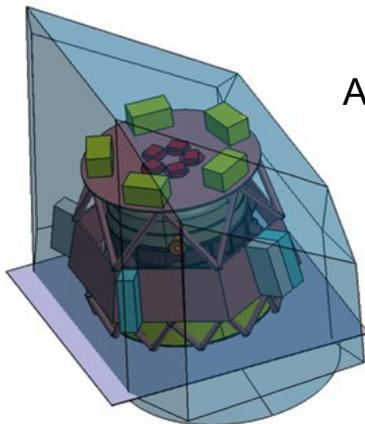
• **Doctorants [prénom, nom, sujet, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**

- Lena Arthur, thèse Université de Paris (UP) sur Multi-Messenger Observations of Supermassive Accreting systems, 50%, simulations GRMHD de systèmes potentiels cibles de Athena

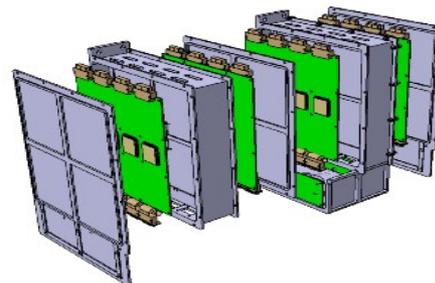
Implication dans les projets: projet Athena

Liste des ingénieurs et techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

- **Y permanents** [prénom, nom, qualité (IR, IE, AI, T), %ETPT dans le projet, (responsabilité)]
 - Damien PRELE (IR CNRS), 80%, Responsable WFEE
 - Si CHEN (IR Université Paris), 100%, Architecte microélectronique
 - Florence ARDELLIER, (IR CEA), 30%, Gestion de projet
 - Jean LESREL (IR CNRS), 30%, Architecte électronique
 - Ronan OGER (IE CNRS), 50%, CAO électronique
 - Guy MONIER (T CNRS) 20%, Câblage
 - Bernard COURTY (IR CNRS), 40%, Contrôle Commande EGSE
 - Alain GIVAUDAN (IR CNRS), 50%, Architecte mécanique
 - Damien Pailot (I CNRS), 50 %, Architecte AIVT
 - Stéphane COLONGES (IR CNRS), 20%, Responsable AP / AQ
 - Lydie PAVILI-BALADINE (Admin), 10%, Contrôle budgétaire
- **Y CDD** [prénom, nom, %ETPT dans le projet, source de financement, date début, date fin]
 - Manuel GONZALEZ, 70%, Post DOC CNRS, Developpt EGSE
 - Jean MESQUIDA, 100%, CDD CNES, Développement microélectronique

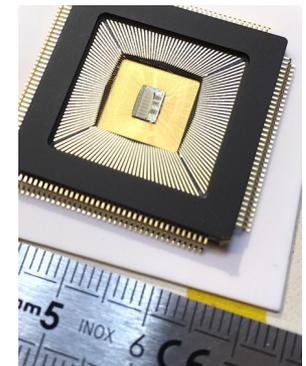


ATHENA X-IFU



WFEE BOX

WFEE ASIC



Activités X spatial

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**
- Le consortium X-IFU / Athena est en soi une large coopération internationale de laboratoires et y participent avec la France: Italie, Pays Bas, Suisse, Etas Unis, Japon, et autres. Les interactions plus fortes dans le cadre des activités sur la chaine électronique de lecture de l'X-IFU sont avec l'IRAP de Toulouse, le Goddard Space Flight Center (U.S.) et avec le SRON (NL). Pour les simulations une collaboration étroite est établie avec l'INAF de Milan et de Rome (Italie).
- Collaboration internationale Centre Galactique XMM-Newton: MPE Garching, UCLA US, DCU Dublin Irlande, INAF Merate Italie, Inst. Lebedev Moscou Russie, IPAG et IJLab France
- **Visiteurs de longue durée (>3 mois) depuis 3 ans (sabbatiques, cofinancés, ...)**
- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS)**
 - A. Goldwurm: Cours à l'Université Ouverte 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 Paris Diderot sur Le trou noir supermassif de la Galaxie Sgr A*
- **Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ...)**
 - A. Goldwurm membre comité ANR (2017-2020)
 - A. Goldwurm responsable adjoint groupe AHE (2016-2021)
 - AC : Membre du « Time Allocation Comitee » de l'ESO. Université : responsable tutorat, responsable handicap pour les étudiants. Membre du conseil de l'école doctorale Step'up.
 - AC membres élus du Conseil de Laboratoire d'APC.
- **Organisations d'écoles, de workshops, conférences, ... (2019-2021)**
 - Consortium X-IFU/ATHENA à APC Paris (Amphi Buffon, 120 personnes) Mars 2018
 - A. Goldwurm organisateur principal Session Centre Galactique au COSPAR 2018 (Pasadena)
 - A. Goldwurm organisateur principal S. Centre Galactique au COSPAR 2021 (Sidney, en remote)

Production scientifique X Spatial

- **Résultats scientifiques marquants de l'équipe (2018-2021) – 5 max**
 - 2 Publications A&A sur la réflexion des nuages moléculaires d'éruptions de Sgr A* avec données XMM (2018)
 - Adoption du consortium X-IFU/Athena de la part de l'ESA, Décembre 2018, Revue ESA Instrument *Preliminary Requirement Review* X-IFU terminé avec succès, mars 2019, passage en phase B1 en 2019 et en B2 en 2021
 - Publication Nature sur la découverte des cheminées X qui relie Centre Galactique et bulles Fermi (2019): <http://www.in2p3.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/des-cheminees-rayons-x-geantes-au-centre-la-voie-lactee>
- **Thèses récentes soutenues dans l'équipe (2018-2021)**
 - Dimitri Chuard, *Echos X dans la zone moléculaire centrale. Une histoire de l'activité du trou noir galactique au cours du dernier millénaire* (données XMM-Newton), R. Terrier, financement CFR CEA, 10/2015-11/2018, Post-Doc Observatoire Paris
 - Si Chen, *Conception d'ASIC mixtes durcis aux radiations pour observatoires spatiaux* (projet Athena), D. Prêle, financement ED, 10/2016-10/2019, ITA UP en microelectronique à APC
- **3 publications emblématiques de l'équipe dans revues à comité de lecture (2018-2021)**
 - Découverte de cheminées de gaz chaud reliant les zones centrales de la Galaxie au Bulles Fermi en gamma, publiée sur Nature en 2019: **An X-ray chimney extending hundreds of parsecs above and below the Galactic Centre**; Ponti, G.; Hofmann, F.; Churazov, E.; Morris, ...; Terrier, R.; Clavel, M.; Goldwurm, A., 2019, *Nature*, **567**, 34;
 - **An X-ray survey of the Central Molecular Zone: variability of the Fe K emission line**; R. Terrier; M. Clavel, S. Soldi, A. Goldwurm, G. Ponti, M. R. Morris, D. Chuard 2018, *A&A*, **612**, 102
 - **Fragments of the past activity of Sgr A* inferred from X-ray echoes in Sgr C**; Chuard D.; Terrier R.; Goldwurm A.; Soldi S.; Clavel M.; Morris M.; Ponti G.; Walls M.; Chernyakova M.; 2018, *A&A*, **610**, 34
- **3 publications récentes de conférence à forte contribution de l'équipe (2018-2021) :**
 - **Warm front end electronic modelization for the X-IFU ATHENA readout chain simulation** Prêle D.; Chen S.; Coleiro A., Varnière P., Peille P., Ravera L., Kirsh C; 2020, SPIE, 11444, id. 114443U 11 pp. (2020).:
 - **Development of the WFEE subsystem for the X-IFU instrument of the ATHENA Space Observatory**; Chen S.; Prêle D.; Beillimaz C.; Voisin F.; Chan KK; Laurent P.; Goldwurm A.; 2018, SPIE, 10699, 106994, 15
 - **The ATHENA X-ray Integral Field Unit (X-IFU)**, Barret, D.; Lam Trong, T.;; Goldwurm, A.;; Prêle, D., et al. ; 2018, SPIE, 10699, 106991, 15
- **Passages aux conseils scientifiques de labo (3 ans)**
 - **Présentation par A. Goldwurm projet Athena du AHE au CS APC 2020**

Composition de l'équipe SVOM

- **Responsable scientifique de l'équipe : Cyril Lachaud**
- **Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) : 0 (soutien CNES exclusivement)**

Liste des chercheurs de l'équipe :

• **3 permanents**

- Alexis Coleiro MCF
- Andrea Goldwurm CEA (HDR)
- Cyril Lachaud MCF

• **3 post-doctorants**

- Sarah Antier, Bourse CNES + 2 mois CNRS (financement CNES), 01/09/2018 - 30/04/2021
- Jean-Baptiste Vielfaure, LabEX UnivEarths, 01/10/2020 - 30/09/2022 (1 +1 an)
- Nicolas Dagonneau, Contrat CNRS (financement CNES), 01/02/2021 - 31/01/2023 (1 + 1 an)

• **0 doctorants**

- En prévision pour un début de thèse au 01/09/2022

Activité Projet : Masque Codé

Responsable scientifique de labo du projet :
Cyril Lachaud

Responsable technique de labo du projet :
Alain Givaudan

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

• 1 Permanent

- Cyril Lachaud. Responsable scientifique

Liste des ingénieurs et techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

• 7 permanents

- Alain Givaudan, IR, 50%, Chef de Projet
- Walter Bertoli, IR, 15%
- Maurice Karakac, IE, 50%
- Stéphane Dheilly, IT, 20%
- Corinne Juffroy, IR, 5%, AP
- Lydie Pavili-Baladine, IT, 5%, Admin
- Béatrice Silva, IT, 5% Admin.



Fait marquant : livraison du modèle de vol du masque codé au CNES en février 2021

The screenshot shows a webpage from the CNRS website. At the top, there is a navigation bar with the CNRS logo and several menu items: 'Actualités', 'Agenda', 'Espace institut', 'Espace grand public', 'Annuaire', and 'La fondation'. Below the navigation bar, there are several categories: 'L'IN2P3', 'Recherche', 'Technologie', 'International', 'Formation supérieure', and 'Prix et distinctions'. The main content area features a large image of the coded mask, followed by the article title 'Satellite SVOM : le laboratoire APC livre le masque codé de l'instrument ECLAIRS' and the date '10 février 2021'. The article text describes the delivery of the coded mask to CNES and mentions the SVOM mission and the ECLAIRS instrument.

Actualités Agenda Espace institut Espace grand public Annuaire La fondation

L'IN2P3 Recherche Technologie International Formation supérieure Prix et distinctions

Accueil > Actualités

Satellite SVOM : le laboratoire APC livre le masque codé de l'instrument ECLAIRS

10 février 2021 ASTROPARTICULES ET COSMOLOGIE

Détail du modèle de vol du masque codé de l'instrument ECLAIRS (mission spatiale SVOM) © SVOM/APC

Le laboratoire Astroparticule et Cosmologie (APC) a livré au CNES le masque codé de l'instrument ECLAIRS qui équipera la future mission spatiale SVOM chargée d'étudier, à partir de 2022, les sursauts gamma¹. Ce masque était l'une des pièces les plus délicates à réaliser. L'ombre qu'il projettera sur le détecteur agira comme une signature de la direction d'arrivée des bouffées de rayons gamma. Son développement a réclamé une dizaine d'années de travail.

A- / A+

Activité Projet : ECLAIRs pipeline

Responsable scientifique de labo du (master) projet : Andrea Goldwurm

Responsable technique de labo du (master) projet : Jean-Marc Colley (=> Philippe Bacon)

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

• 3 Permanents

- Andrea Goldwurm, Responsable Scientifique
- Alexis Coleiro
- Cyril Lachaud

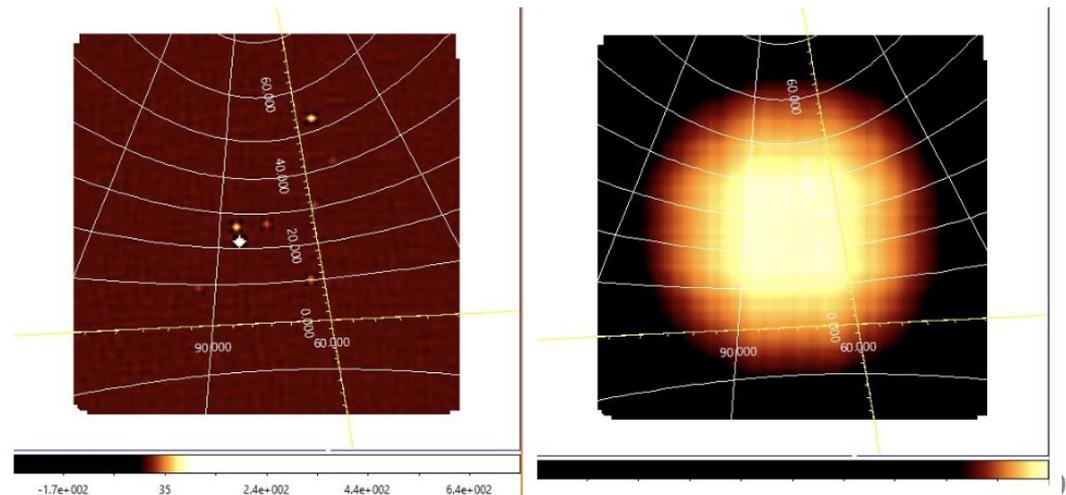
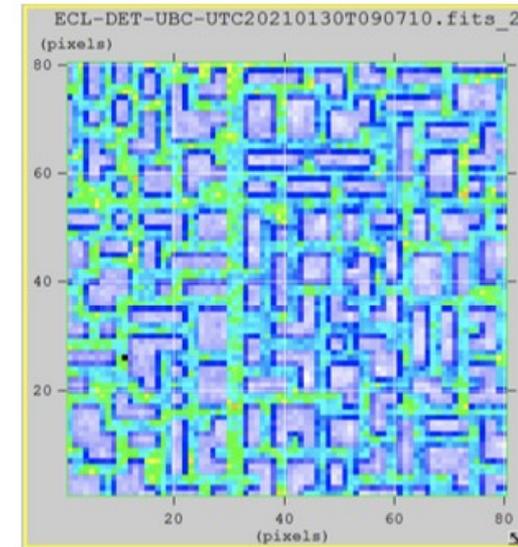
Liste des ingénieurs et techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

• 3 permanents

- Jean Marc Colley, IR, 30%, Ancien chef de projet (quitte APC à l'automne)
- Fabrice Dodu, IR, 30%
- Philippe Bacon, IR, 60%, Chef de projet depuis le 01/04/2021.

• 3 CDD

- Daniel Thibault, IE, 100%,
CNES, 01/01/2020 - 01/07/2021
- Hugo Jimenez, IR, 100%,
CNES, 01/02/2021 - 01/02/2022
- Nicolas Dagoneau, Postdoc, 20%,
CNES, 01/02/2021- 01/02/2022



Activité Scientifique : GRANDMA

Responsable scientifique de labo du projet : Sarah Antier

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

• 3 Permanents

- Sarah Antier, PI
- Alexis Coleiro
- Cyril Lachaud

Global Rapid Advanced Network Devoted to Multi-messenger Addicts

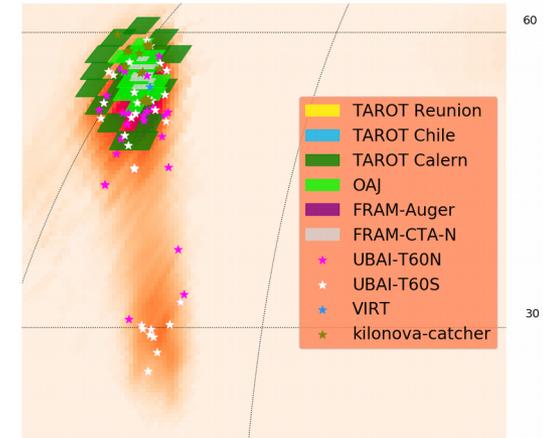


29 groupes, 14 pays, 75 scientifiques

CNRS/IN2P3 : APC - IJClab

CNRS : IAP- OCA - IRAP - LAM - IPHC

Campagne O3 avec GRANDMA



Exemple de suivi de BNS : S200213t

49/56 O3 alertes suivies par GRANDMA

~ 200 deg² couvert à chaque alerte avec 18 mag
11 alertes ont été couvertes à 90% c.r

Observations ToO avec spectro. 2-m en Chine + CFHT
Participation des astronomes amateurs (Kilonova Catcher)

No EM GW counterpart found
Upper limits on ejecta properties

2 articles publiés dans MNRAS sur la campagne O3.

Activité Scientifique : Blazars@SVOM

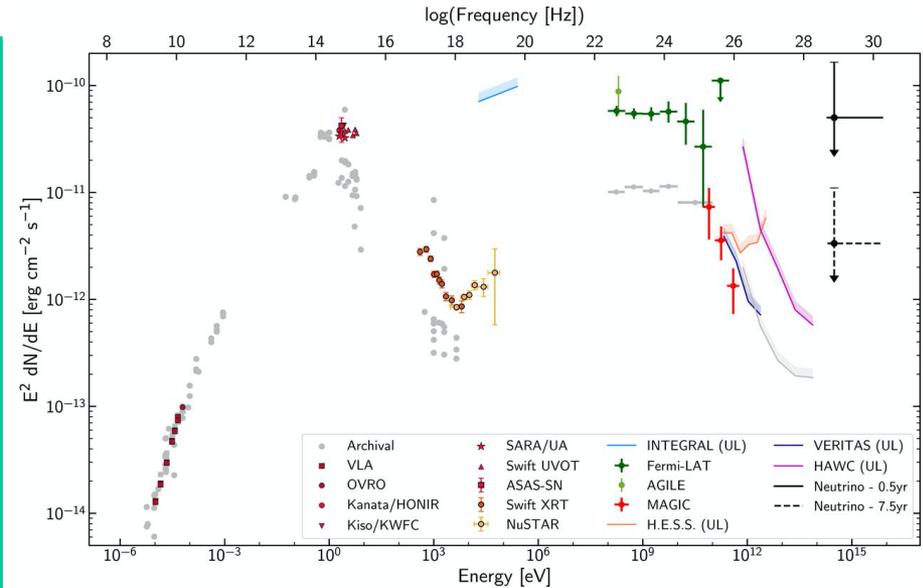
Responsable scientifique de labo du projet : Jean-Baptiste Viefaure

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

3 Permanents

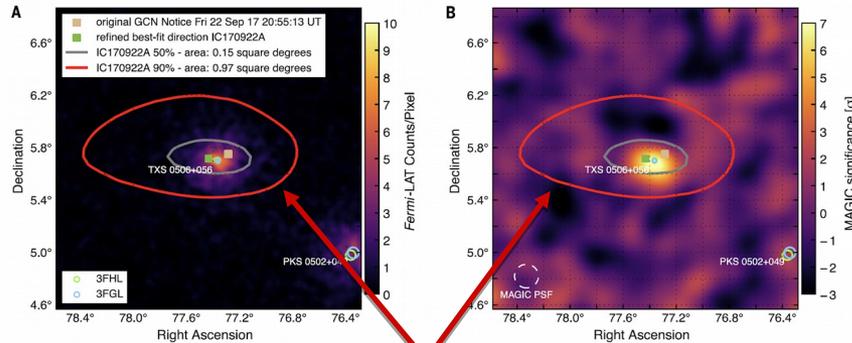
- Jean-Baptiste Viefaure
- Alexis Coleiro
- Cyril Lachaud
- Andrea Goldwurm

Multiwavelength campaign



Sept 2017: 1st source association (3) of a cosmic HE

neutrino (290 TeV) with the -ray flare of a blazar: **TXS Fermi MAGIC**



IceCube Neutrino Detection

X-ray observations essential to constrain the models !

What would have seen SVOM ?

MXT performances ?

Activity monitoring with ECLAIRs ?

Activités SVOM

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**

- Coopération avec les instituts chinois impliqués dans SVOM (en particulier le NAOC)

- **Visiteurs de longue durée (>3 mois) depuis 3 ans (sabbatiques, cofinancés, ...)**

Michael Coughlin (Univ. Of Minnesota) : en réponse à l'appel d'offres Université de Paris 2020, mais sa visite a dû être annulée pour cause de covid-19.

- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS ????)**

- Communication autour de la livraison du masque codé d'ECLAIRS (CNRS/IN2P3, Université de Paris)
- Programme science participative Idex Univ. de Paris (Kilonova Catcher : participation des astronomes amateurs pour la recherche de contreparties visibles aux alertes d'ondes gravitationnelles).

- **Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ...)**

- **LabEx UnivEarthS** : CL co-responsable (avec D. Götz) du « work package » Interface WP-I : "Gamma-Ray Bursts: a Unique Laboratory for Modern Astrophysics". C'est à travers ce projet que nous avons obtenu le financement d'un postdoc au laboratoire APC (Jean Baptiste Vielfaure). AC responsable du « work package » JE4 MIMOSA (Multi-Messenger Observations of Supermassive Accreting systems).
- AC : Membre du « Time Allocation Comitee » de l'ESO. Université : responsable tutorat, responsable handicap pour les étudiants. Membre du conseil de l'école doctorale Step'up.
- AC et CL membres élus du Conseil de Laboratoire d'APC.
- AG responsable adjoint du groupe AHE

- **Organisations d'écoles, de workshops, conférences, ... (2019-2021)**

CL co-organisateur (SOC et LOC) du workshop SVOM Burst Advocate Winter School à l'école des Houches du 15 au 20 mars 2020. Nous avons dû annuler ce workshop à la dernière minute compte tenu de la pandémie de covid-19.

AC membre du comité d'organisation de TS2020, du TownHall KM3NeT meeting à Marseille. AC co-responsable du congrès des doctorants (ED)...

Production scientifique

- **Résultats marquants de l'équipe (2018-2021)**

Livraison du modèle de vol du masque codé d'ECLAIRs au CNES (02/2021)

Succès des essais du pipeline ECLAIRs dans le cadre du Data Challenge 2 de SVOM.

- **3 publications emblématiques de l'équipe dans revues à comité de lecture (2018-2021)**

Développement d'une nouvelle méthode de détection des GRBs.

S. Antier, K. Barynova, P. Fryzlewicz, C. Lachaud, and G. Marchal-Duval, "Detection of gamma-ray transients with wild binary segmentation," MNRAS 493 no. 3, (Apr., 2020) 4428–4441, arXiv:1909.10002.

Contribution de GRANDMA au run O3

S. Antier, et al., "GRANDMA observations of advanced LIGO's and advanced Virgo's third observational campaign," MNRAS 497 no. 4, (Oct., 2020) 5518–5539, arXiv:2004.04277.

S. Antier, et al., "The first six months of the Advanced LIGO's and Advanced Virgo's third observing run with GRANDMA," MNRAS 492 no. 3, (Mar., 2020) 3904–3927, arXiv:1910.11261.

- **Autre**

Passage au Conseil scientifique de l'IN2P3 : [Juin-Juillet 2020](#)

Contribution aux prospectives de l'IN2P3 : The science of SVOM at IN2P3. [PDF](#)

Composition de l'équipe TARANIS

- Responsable scientifique de l'équipe : P. Laurent
- Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) : 0

Liste des chercheurs de l'équipe :

- **8 permanents** [prénom, nom, qualité (émérite, PR, DR, MCF, CR, IR-chercheur), HDR]
 - Laurent, P., Ingénieur-chercheur CEA
 - Coleiro, A., MCF
 - Neronov, A., Professeur
 - Djannati-Attaï, A., CR
 - Parizot, E., Professeur
 - Bréelle, E., IR
 - Chassande-Mottin, E., DR
 - Lemière, A., CR



Activités de l'équipe

TARANIS/TARANIS2/BELISAMA

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**

- Dans le cadre de la mission XGRE nous avons développé une collaboration avec des chercheurs japonais faisant partie de l'équipe GROWTH ("Japanese thunder cloud gamma-ray team"), spécialiste des TGF détectés au sol, et spécialiste du traitement de données des missions gamma.

- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS)**

- Nous avons créé le programme éducatif BELISAMA en vue de faire connaître TARANIS et la problématique des TGF aux étudiants des lycées. Ce projet a aussi pour but de faire découvrir aux lycéens le rayonnement gamma naturel, qu'il soit d'origine terrestre (radioactivité naturelle) ou atmosphériques (TGF). Il fera enfin découvrir les moyens et méthodes utilisés pour détecter et analyser ces émissions de rayons gamma. Le projet a été financé en partie par le CNES en 2019, et partiellement financé en 2020 et 2021 par la région Ile de France.

- **Résultats scientifiques marquants de l'équipe (2018-2021) – 5 max**

- Livraison du modèle de vol de TARANIS/XGRE au CNES (2020)

- **3 publications récentes de conférence à forte contribution de l'équipe (2018-2021) :**

- "XGRE: a TGF/GRB detector on the TARANIS spacecraft", P. Laurent et al., Memorie della Societa Astronomica Italiana, v.90, p.259 (2019)

Evolution anticipée de l'équipe (3-5 ans)

- **Nouveaux projets en vue (inclus réponse aux appels ANR, Europe, appel d'offre locaux, ...)**
 - Synergies SVOM/INTEGRAL / plateforme multi-messenger (projet porté par A. Neronov)
 - Discussions en cours pour un engagement d'une partie de l'équipe sur le traitement sol des données du télescope infrarouge de Theseus.
- **Evolution de la composition de l'équipe (départs/arrivées permanents, docs, post-docs, ...)**
 - Arrivée de Alexis Coleiro recrutés en tant que MCF à l'Université de Paris en septembre 2018.
 - Recrutement IR Université de Paris de Si Chen (ancien PhD et CDD CNES sur le projet Athena) en 2020.
 - Départ de P. Laurent en 2020.
 - Départ de Sarah Antier fin avril 2021.
 - Arrivé de un CDD sur financement Labex, demande au CNES de financement pour un autre année (2022).

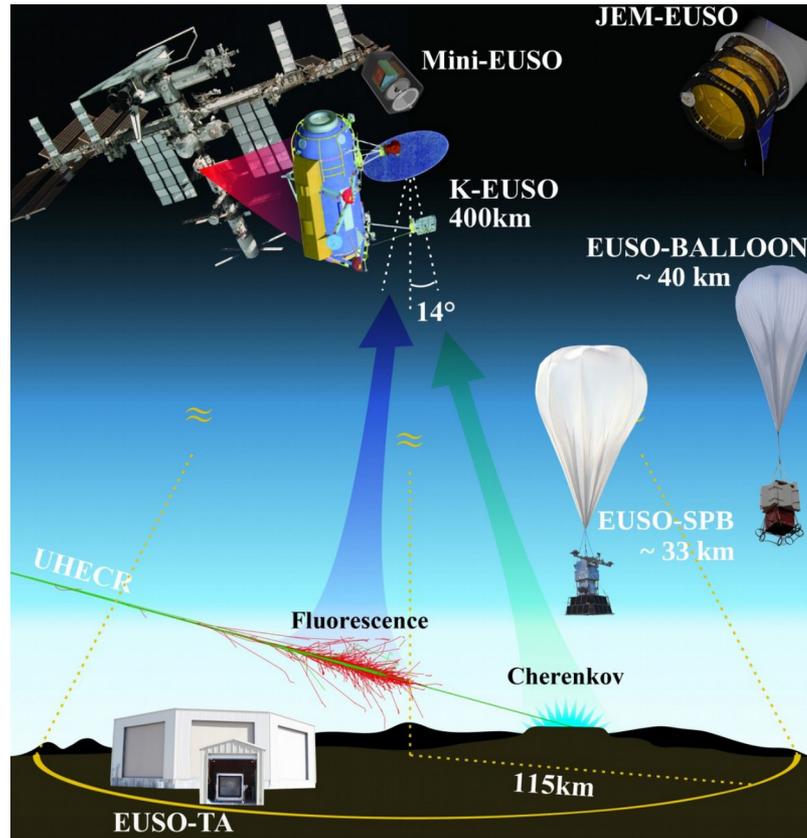
Evolution des expertises, compétences

Besoin de maintenir et développer l'expertise unique en microélectronique cryogénique du laboratoire pour l'instrumentation des bolomètres mm et X.

• Attente vis-à-vis de l'IN2P3

- Transition vers les projets SVOM, THESEUS, Athena, TARANIS. Attentes fortes quant à une meilleure reconnaissance par l'IN2P3 de nos activités. Les connexions avec les projets majeurs de l'IN2P3 comme Virgo, CTA, LSST, KM3NeT ne doivent pas être négligées (comme cela a été souligné dans le CR du CS IN2P3 du 30/06/2020)
- Soutien à l'ouverture de postes chercheurs CNRS pour renouveler les équipes de ce domaine qui s'affaiblissent fortement dans un contexte de fortes engagements dans des missions spatiales internationales sur les prochaines 10 ans et plus (SVOM et Athena).

EUSO



Composition de l'équipe de recherche

- **Responsable scientifique de l'équipe : Étienne Parizot**
- **Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) :**

Liste des chercheurs de l'équipe :

- **X permanents [prénom, nom, qualité (émérite, PR, DR, MCF, CR, IR-chercheur), HDR]**
 - Étienne Parizot, PR (HDR)
 - Alexandre Creusot, MCF
 - Denis Allard, CR
 - Andrii Neronov, PR
 - Dmitri Semikoz, DR
 - Bruny Baret, CR
- **0 post-doctorants [prénom, nom, indiquer projet, origine financement, date de début, date de fin]**
 - Nom 1
- **0 doctorants [prénom, nom, indiquer sujet, origine financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]**
 - Nom 1

Activités de l'équipe de recherche

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**
 - Japon : 1) institut RIKEN (Tokyo), 2) partenariat avec l'entreprise Hamamatsu (photodétecteurs)
 - USA : 1) Colorado School of Mines, 2) Université de Chicago
 - Russie : Université d'État de Moscou (SINP MSU) + thèse en co-cutelle en 2021
 - Pologne : National Center for Nuclear Research (Lodz)
 - Italie : 1) Université de Turin/INFN, 2) Université de Naples/INFN
- **Visiteurs de longue durée (>3 mois) depuis 3 ans (sabbatiques, cofinancés, ...)**
- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS)**
 - Chaines Youtube (E.T. d'Orion, Etienne Parizot)
- **Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ...)**
 - Conseil d'UFR (Université de Paris)
 - Conseil de laboratoire (APC)
- **Organisations d'écoles, de workshops, conférences, ... (2019-2021)**

Implication dans les projets: projet EUSO

À dupliquer pour chaque projet (inclus master projets, ANR/ERC/CNES/Labex/..., théorie, R&D)

Responsable scientifique de labo du (master) projet : Étienne Parizot

Responsable technique de labo du (master) projet : Guillaume Prévôt

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

- **Permanents [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Étienne Parizot, 0.9 (Responsable scientifique, P.I. National, Coordinateur européen)
 - Denis Allard, 0.9 (théorie, analyse)
 - Andrii Neronov, 0.5 (théorie, P.I. National Suisse)
 - Alexandre Creusot, 0.2 (photodetection)
 - Bruny Baret, 0.2 (théorie, analyse)
 - Dmitri Semikoz, 0.2 (théorie)
- **Post-doctorants [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
- **Doctorants [prénom, nom, sujet, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Daniil Trofimov, 0.8, photodetection, calibration et analyse des données (co-tutelle, démarre en 2021)

Liste des ingénieurs et techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

- **permanents [prénom, nom, qualité (IR, IE, AI, T), %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Guillaume Prévôt, IR, 0.5 (chef de projet, photodétection)
 - Sylvie Blin, IR, 0.5 (responsable électronique, ASIC de front-end)
 - Sahbi Selmane, IE, 0.2 (banques de test)
 - Cédric Champion, IR, 0.2 (électronique digitale, carte zynq)
 - Guy Monier, T, 0.1 (câblage)
 - Pei Yu/ Paul Sakharov, IR, 0.1 (base de données)
- **CDD [prénom, nom, %ETPT dans le projet, source de financement, date début, date fin]**

Production scientifique (1)

• Résultats scientifiques marquants de l'équipe (2018-2021) – 5 max

- Première détection de gerbes (artificielles, générées par laser) par le dessus (EUSO-Balloon, mission CNES, APC chef de projet au niveau international, surface focale conçue, produite et calibrée à l'APC)
- Développement d'une deuxième, puis d'une troisième génération d'unités de détection ultra-sensibles, compactes, légères, calibrées et spatialisables (pépite technologique reconnue par l'IN2P3).
- Succès de la mission MINI-EUSO, actuellement en opération dans l'ISS : APC responsable de la conception, de la production et de la calibration de la surface focale
- Photodétection : caractérisation précise des tubes photomultiplicateurs multi-anodes de Hamamatsu (MAPMTs), en mode de comptage de photons uniques: la précision de nos mesures, pixel par pixel a permis de détecter des défauts et de les caractériser. Cela a initié un partenariat avec Hamamatsu, qui a débouché sur la fabrication de nouveaux modèles de MAPMTs. La collaboration est toujours en cours pour l'amélioration des détecteurs.
- R&T CNES: obtenue en 2020, pour le développement d'unité de détection polyvalentes (technologie EUSO conçue et développée par les équipes françaises) et pour leur valorisation pluridisciplinaire

• Thèses récentes soutenues dans l'équipe (2018-2021)

• 3 publications emblématiques de l'équipe dans des revues à comité de lecture (2018-2021)

- The JEM-EUSO Collaboration *Astroparticle Physics* 111 54 (2019): "Ultra-violet imaging of the night-time earth by EUSO-Balloon towards space-based ultra-high energy cosmic ray observations": succès du vol d'EUSO-Balloon (mission CNES, chef de projet APC, surface focale, et calibration APC)
- 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)
- Bacholle S. et al. the Mini-EUSO Collaboration: "Mini-EUSO Mission to Study Earth UV Emissions on board the ISS" *Astrophys. J. Suppl.* 253 2 36 (2021): premiers résultats de la mission Mini-EUSO dans l'ISS (conception et production de la surface focale par l'APC)

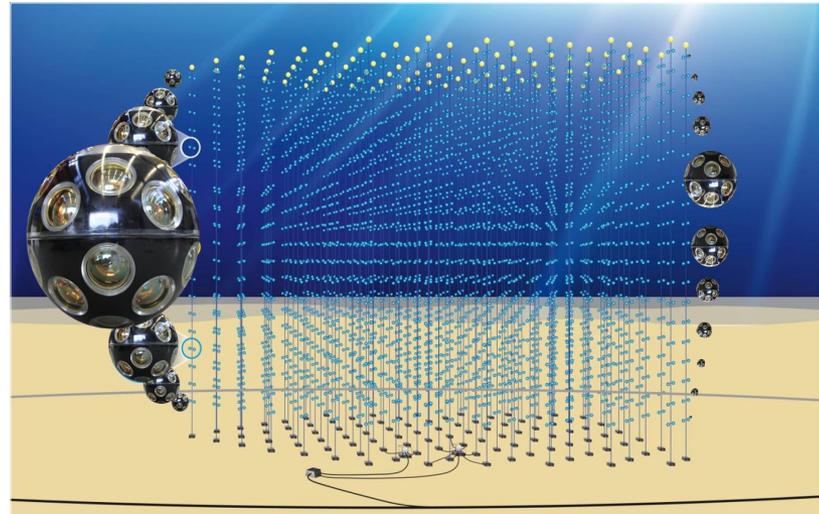
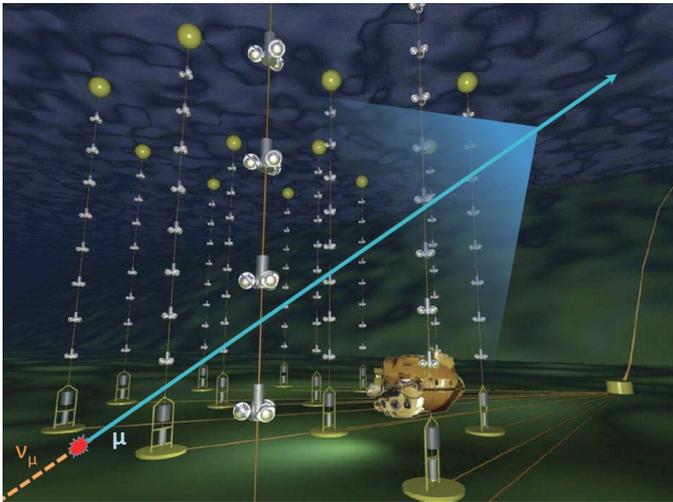
Production scientifique (2)

- **3 publications récentes de conférence à forte contribution de l'équipe (2018-2021) :**
 - Parizot E., for the JEM-EUSO Collaboration ISVHECRI 2018 Nagoya Japan (21--25 May 2018): "The space road to UHECR observations: challenges and expected rewards" : présentation Générale du programme EUSO (contexte et objectifs scientifiques, technologie mise en œuvre, et performances observationnelles)
 - Blin S. et al., the JEM-EUSO Collaboration: "SPACIROC3: 100 MHz photon counting ASIC for EUSO-SPB" NIM A 912 363. (2018) : ASIC dédié développé pour les expériences EUSO
 - Casolino M. et al., the Mini-EUSO Collaboration: "Mini-EUSO experiment to study UV emission of terrestrial and astrophysical origin onboard of the International Space Station" Proceedings of the ICRC 2019 arXiv:1909.12576
- **Passages aux conseils scientifiques de labo (3 ans)**
 - CSP 2019
 - CSP 2021

Evolution anticipée de l'équipe (3-5 ans)

- **Nouveaux projets en vue (inclus réponse aux appels ANR, Europe, appel d'offre locaux, ...)**
 - EUSO-SPB2: mission de la NASA en ballon stratosphérique de longue durée (vol en 2023)
 - K-EUSO: mission RosCosmos pour l'ISS, également recommandée dans la nouvelle roadmap de l'ESA (2021)
 - ANR PCRI "NUCRA" (dépôt 2021): collaboration avec la Russie (Neutrino and Cosmic Ray Astronomy at High-Energy Frontier)
 - POEMMA: Probe Mission de la NASA, Probe Study financée en 2018, actuellement à l'étude pour le prochain decadal survey
- **Evolution de la composition de l'équipe (départs/arrivées permanents, docs, post-docs, ...)**
 - arrivée d'une IR électronique en provenance d'OMEGA (juin 2021)
 - démarrage probable d'un thèse en 2022
 - post-doc et/ou thésard supplémentaire, en cas de financement de l'ANR PCRI "NUCRA"
- **Evolution des expertises, compétences**
 - Photodétection: 1) collaboration rapprochée avec l'entreprise Hamamatsu sur les MAPMTs, 2) technologie SiPM
 - Intégration électronique de la surface focale de EUSO-SPB2
- **Attente vis-à-vis de l'IN2P3**
 - Soutien financier: participation à la collaboration internationale JEM-EUSO (15 k€/an)
 - Financement d'un post-doc pour accroître le retour scientifique des missions en cours et à venir
- **Autres..**

ANTARES / KM3NeT



Composition de l'équipe de recherche

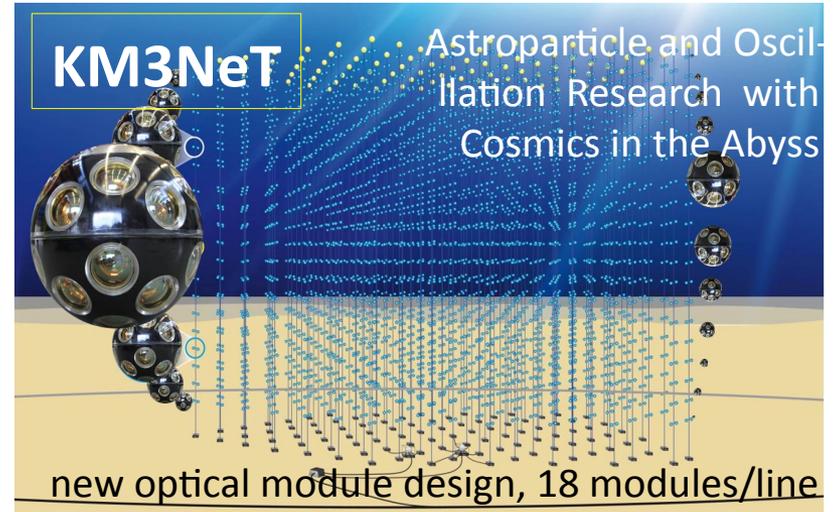
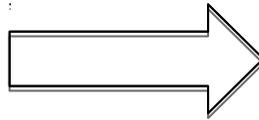
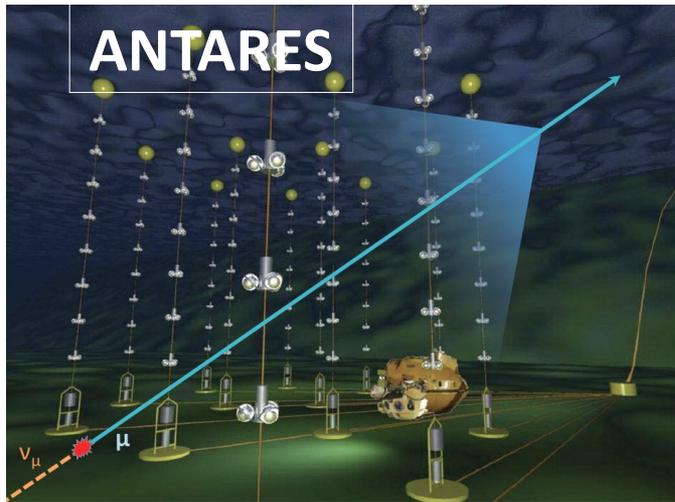
- **Responsable scientifique de l'équipe : Véronique Van Elewyck**
- **Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) : -**

Liste des chercheurs de l'équipe :

- **7 permanents [prénom, nom, qualité (émérite, PR, DR, MCF, CR, IR-chercheur), HDR]**
 - Véronique VAN ELEWYCK, MCF
 - Antoine KOUCHNER, PR, HDR
 - Julien AUBLIN, MCF
 - Bruny BARET, CR CNRS
 - Alexis COLEIRO, MCF
 - Alexandre CREUSOT, MCF
 - Corinne DONZAUD, MCF U. Paris-Saclay
- **1 post-doctorants [prénom, nom, indiquer projet, origine financement, date de début, date de fin]**
 - Gwenhaël DE WASSEIGE, bourse européenne Marie Curie, 01/10/2019 → 30/09/2021
- **2 doctorants [prénom, nom, indiquer sujet, origine financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]**
 - Meriem Bendahman, *Evaluation of the low energy astrophysics potential of KM3NeT with deep learning techniques*, A. Kouchner et Y. Tayalati, cotutelle UParis - U. Rabat (Maroc)
 - Yoann GATELET, *Astronomie multi-messagers*, bourse STEP'UP, A. Neronov & J. Aublin, 01/10/2020 → 30/09/2023

Astronomie Neutrino

Neutrino telescopes in the Mediterranean Sea:



2500 m depth, off Toulon
12 lines. Operating since 2008
First undersea neutrino telescope
High energy neutrino astronomy (TeV - PeV)
+ neutrino physics (oscillations)

ARCA
3500 m depth, Sicily
2 x 115 lines, **1 Gton**
1 line operating
High energy neutrino astronomy (TeV-PeV)

ORCA
2500 m depth, Toulon
1 x 115 lines, **5.7 Mton**
6 lines operating since January 2020!
Low energy neutrino astronomy (MeV-GeV)

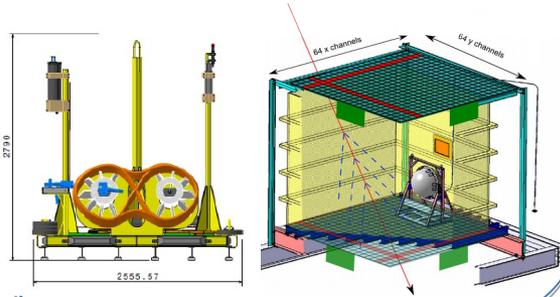
Astronomie Neutrino

Detector monitoring

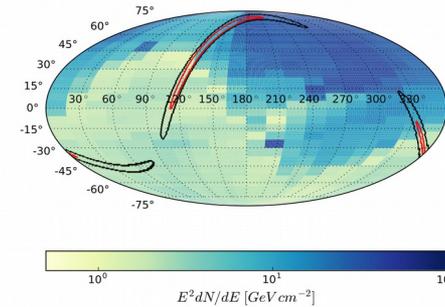
Time/Charge calibration
Data quality

Instrumentation

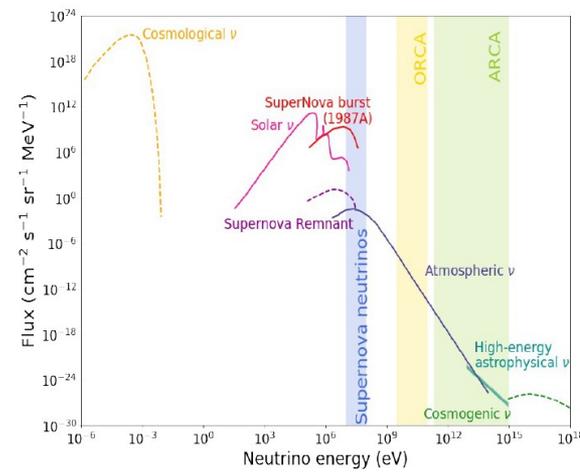
Calibration Units
DOM characterization



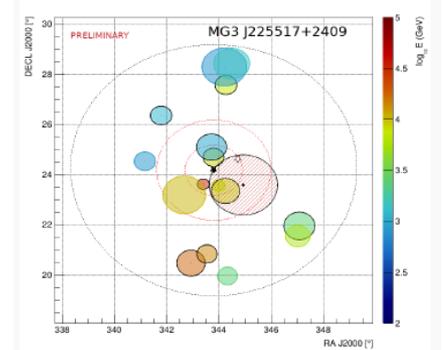
Astronomie Neutrino



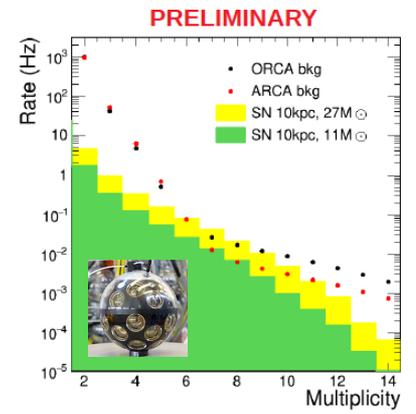
Neutrino-GW correlations



Low-energy neutrino astronomy with ORCA/ARCA:
LabEx UnivEarthS project LEAK (APC/AIM/LESIA/LUTH)



Searches for point sources



Activités de l'équipe de recherche

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**
 - Collaboration avec les laboratoires AIM, LESIA et LUTH dans le cadre du projet LEAK: *Low energy astrophysics with KM3NeT* (LabEx UnivEarthS)
 - Collaboration avec les laboratoires CPPM, IPHC sur l'astronomie neutrino (ANTARES/KM3NeT)
 - Collaboration avec l'IFIC Valencia sur l'astronomie neutrino et l'instrumentation (ANTARES/KM3NeT); 2 PICS et 1 thèse en cotutelle 2017-2020)
- **Visiteurs de longue durée (>3 mois) depuis 3 ans (sabbatiques, cofinancés, ...)**
- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS)**
 - G. de Wasseige: organisation du premier concours de dessin international de KM3NeT, "Dessine-moi un neutrino"
 - G. De Wasseige: co-chair Outreach Committee KM3NeT et coadministratrice des comptes KM3NeT sur les réseaux sociaux

Activités de l'équipe de recherche

• Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ...)

- A. Kouchner, directeur laboratoire, membre des Conseils Scientifiques d'AstroCent (Varsovie), de Subatech (Nantes), du DIM-ACAV de la région IdF; membre du bureau exécutif du LabEx Univ'EarthS+
- V. Van Elewyck, member of the C4 (Astroparticles) Commission at IUPAP
- V. Van Elewyck, Associate Editor for Astrophysics at Review of Modern Physics (APS)
- V. Van Elewyck, elected member of the Conseil d'UFR (U. Paris) and of the Scientific Board (U. Paris), 2016-2021
- V. Van Elewyck member of the Steering Committee of GT12 (Applications associées: géosciences, système solaire et milieu interstellaire) for the IN2P3 Prospective 2020-2030
- V. Van Elewyck member of the Steering Committee of the Research Initiative IPI (Physique des Infinis) at Sorbonne Université
- A. Creusot, Responsable relations avec les lycées pour l'UFR de Physique de U. Paris

Organisations d'écoles, de workshops, conférences, ... (2019-2021)

- Workshop international "Cosmic Rays and Neutrinos in the Multi-Messenger Era' », 7-11/12/2020, prévu à l'APC et finalement organisé en ligne; 370 participants
- G. De Wasseige (co-chair), A. Coleiro, S. Gabici, A. Kouchner, , V. Niro , V. Van Elewyck membres du LOC
- V. Van Elewyck, member of the Scientific Advisory Committee of ICRC 2019, ICRC 2021 and VLVnT 2021

Implication dans les projets: ANTARES/KM3NeT

Responsable scientifique de labo du (master) projet : Véronique Van ELEWYCK

Responsable technique de labo du (master) projet : Miles LINDSEY CLARK

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

- **7 Permanents, total 2 ETP [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Véronique VAN ELEWYCK, 10% ETP (group leader ANTARES/KM3NeT, chair Conference Committee ANTARES/KM3NeT)
 - Antoine KOUCHNER, 20% ETP (Spokesperson ANTARES)
 - Julien AUBLIN, 50% ETP
 - Bruny BARET, 50% ETP
 - Alexis COLEIRO, 20% ETP
 - Alexandre CREUSOT, 40% ETP (Responsable Calibration DOMs)
 - Corinne DONZAUD, 5% ETP
- **1 Post-doctorant [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Gwenhaël DE WASSEIGE, 75% ETP (Principal Investigator LEAK, co-chair Outreach Committee KM3NeT)
- **2 Doctorants [prénom, nom, sujet, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Meriem Bendahman, *Evaluation of the low energy astrophysics potential of KM3NeT with deep learning techniques*, 100% ETP
 - Yoann Gatelet, *Astronomie multi-messagers*, 50% ETP

Implication dans les projets: ANTARES/KM3NeT

Liste des ingénieurs et techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

Informations identiques fournies dans le groupe Neutrino

- **5 permanents** [prénom, nom, qualité (IR, IE, AI, T), %ETPT dans le projet, (responsabilité)]
 - Miles LINDSEY CLARK, IR TechExp, 90% ETP (Technical Project Manager KM3NeT)
 - Stéphane COLONGES, IR Qualité, 30% ETP
 - Jean LESREL, IR Electronique, 10% ETP
 - Cédric Champion, IE électronique, 50% ETP
 - Claude Boutonnet, IE électronique, 10% ETP
- **1 CDD** [prénom, nom, %ETPT dans le projet, source de financement, date début, date fin]
 - Alin ILIONI, IR mécanique, 80% ETP, CDD LabEx, 01/06/2018 → 31/12/2021,
Chef de projet technique Calibration Unit KM3NeT

Implication dans les projets: LEAK

Low Energy Astrophysics with KM3NeT - LabEx Univ'EarthS, projet Exploratoire APC - AIM -LUTh

Responsable scientifique de labo du (master) projet : Gwenhaël de Wasseige

Responsable technique de labo du (master) projet : N.A.

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet : (groupes Neutrino et AHE)

- **Permanents [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Alexis Coleiro, 20% ETP
 - Jaime Dawson, 10% ETP
 - Davide Franco, 10% ETP
 - Antoine Kouchner, 20% ETP
 - Thomas Patzak, 10% ETP
 - Sabrina Sacerdoti, 10% ETP
 - Alessandra Tonazzo, 10% ETP
 - Véronique van Elewyck, 10% ETP
 - Maria Cristina Volpe, 10% ETP
- **Post-doctorants [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Gwenhaël de Wasseige, 60% ETP, coordonnatrice
- **Doctorants [prénom, nom, sujet, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Meriem Bendahman, 80% ETP

Liste des ingénieurs et techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

N.A.

Production scientifique

• Résultats scientifiques marquants de l'équipe (2018-2021) – 5 max

- *Suivi neutrinos avec ANTARES des ondes gravitationnelles détectées par LIGO/Virgo; plusieurs articles*
- *Contraintes sur le flux de neutrinos en provenance du plan Galactique: étude combine ANTARES/IceCube*
- *Développement du potentiel de KM3NeT pour la détection de neutrinos de basse énergie (notamment CCSN)*

• Thèses récentes soutenues dans l'équipe (2018-2021)

- T. Grégoire, *Search for high energy neutrinos from the Galactic plane with the ANTARES neutrino telescope*, A. Kouchner et B. Baret, U. Paris, 2018
- M. Colomer Molla, *Study of the astrophysical potential of the KM3NeT Deep-Sea Neutrino Observatory at Low Energy*, A. Kouchner et J.D. Zornoza, cotutelle U. Paris and U. Valencia (IFIC), 2020
- F. Versari, *Search for high-energy cosmic neutrinos with ANTARES and KM3NeT*, A. Kouchner et A. Margiotta, cotutelle U. Paris and U. Bologna, 2021

• 3 publications emblématiques de l'équipe dans revues à comité de lecture (2018-2021)

- *Search for neutrino counterparts of catalogued gravitational-wave events detected by Advanced-LIGO and Virgo during run O2 with ANTARES* A. Albert et al. [The ANTARES Collaboration], Eur. Phys. J. C 80, 487 (2020)
- *Joint Constraints on Galactic Diffuse Neutrino Emission from the ANTARES and IceCube Neutrino Telescopes* A. Albert et al. (ANTARES and IceCube Collaborations), Astrophys.J. 868 (2018) no.2, L20
- *Measurement of the atmospheric ν_e and ν_μ energy spectra with the ANTARES neutrino telescope* A. Albert et al., Phys. Lett. B 816 (2021) 136228

• 3 publications récentes de conférence à forte contribution de l'équipe (2018-2021) :

- *GeV-TeV Neutrino Spectra from Proton-Proton Interactions in Astrophysical Environments*, S. Ahmed Maouloud, G. de Wasseige, M. Ahlers, M. Bustamante, V van Elewyck, PoS ICRC2019 (2020) 1023
- *Offline performance studies and first real-time results on Core-Collapse Supernova neutrino searches with the KM3NeT neutrino detectors* M. Colomer Molla, A. Coleiro, D. Dornic, V. Kulikovskiy, M. Lincetto [KM3NeT Collaboration], PoS(ICRC2019)857
- *Sensitivity for astrophysical neutrino searches with KM3NeT-ORCA*, G. De Wasseige, A. Kouchner, M. Colomer Molla, D. Dornic, S. Hallmann [KM3NeT Collaboration], PoS(ICRC2019)934

Passages aux conseils scientifiques de labo (3 ans)

- KM3NeT: janvier 2020 (CSP)

Evolution anticipée de l'équipe (3-5 ans)

- **Nouveaux projets en vue (inclus réponse aux appels ANR, Europe, appel d'offre locaux, ...)**

- Préparation d'un projet ANR 2021: PEMMA (Paris Erlangen Multi-Messenger Astroparticle alliance), développement d'un framework d'analyse conjoint neutrinos/rayons gamma base sur gammapy (KM3NeT/CTA)

- **Evolution de la composition de l'équipe (départs/arrivées permanents, docs, post-docs, ...)**

- 2021: arrivée CR sur KM3NeT (TBD)
- 2021: départ post-doc KM3NeT (G. de Wasseige)

- **Evolution des expertises, compétences**

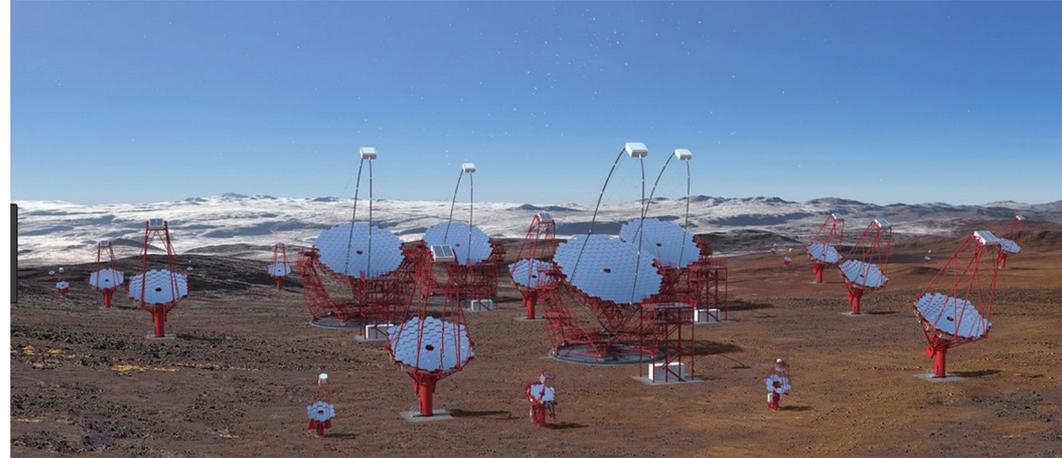
Redéploiement progressif d'ANTARES (fin de prise de données en 2021) vers KM3NeT

- **Attente vis-à-vis de l'IN2P3**

KM3NeT: soutien à l'équipe technique (chef de projet technique actuellement sur CDD LabEx, IE électronique bientôt en départ à la retraite...)

- **Autres..**

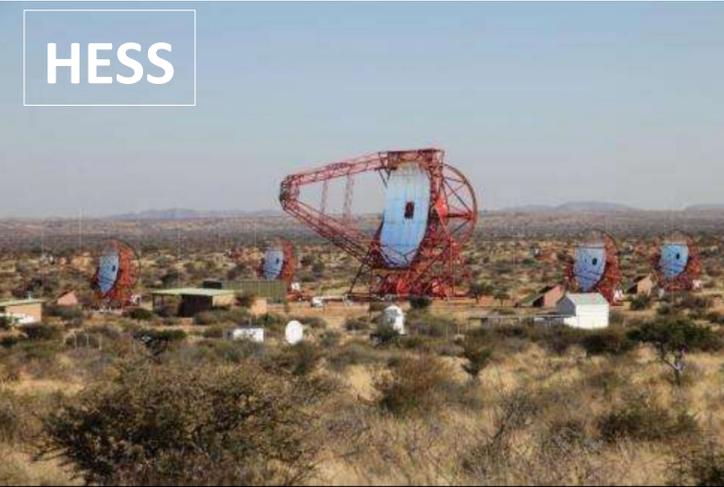
HESS/CTA



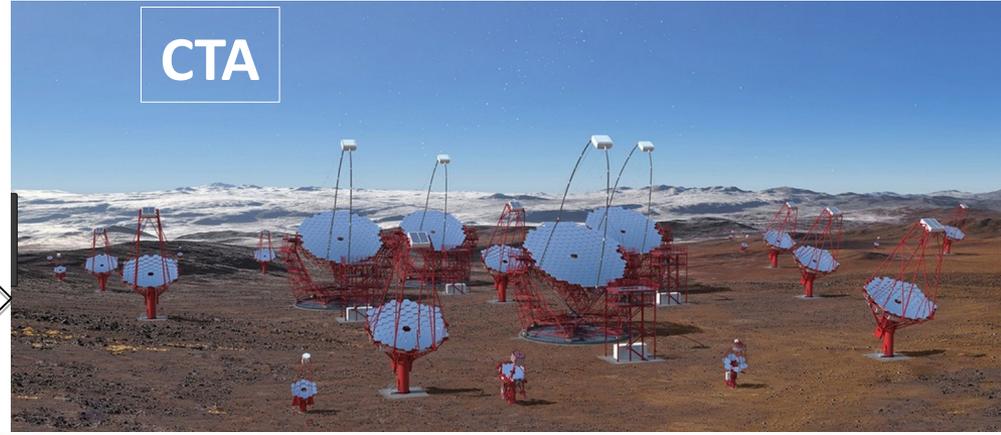
Astronomie Gamma

Array of Tcherenkov telescopes

HESS



CTA



Project Phases

Pre-Construction

Current Phase

Pre-Production

2019-2021

Production

2021-2025



First Pre-Production
Telescopes on Site

4 MST since 2003+ CT5 since 2012
Prolongement +3 years : up to 2022
Change CT5 camera (flashCam)
summer 2019

**High energy gamma-rays
(30 GeV – 100 TeV)**

NORTH

4 LST + 15 MST

1 LST on site taking
data since oct 2019

**High energy gamma-rays
20 GeV-20 TeV**

SOUTH

4 LST + 25 MST + 70 SST

Site agreement finalized
SST harmonisation ongoing

**High energy gamma-rays
(20 GeV-300 TeV)**

Astronomie Gamma

High level tools



A prototype for the CTA science tools:DL3 data level. Spectrum, timing, 3D Fit, morphology, multi-instruments fit, multi-messenger fit.

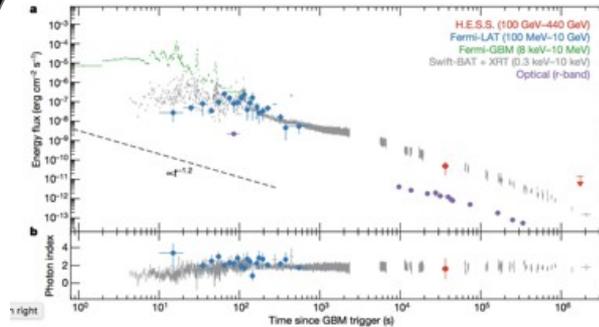
CTA PHP

Product aiming to manage the Guest Observer proposals

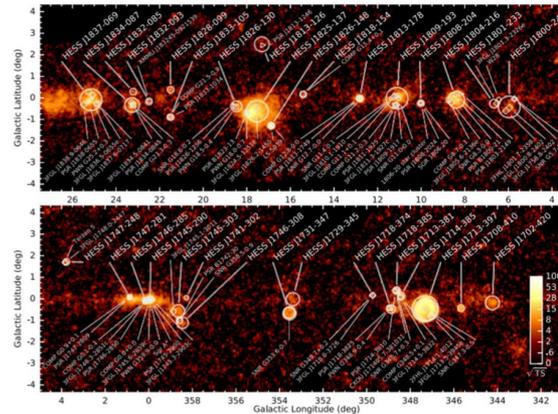
CTA Trigger

Central Trigger
Clock distribution (TDC)
Quality

HESS data analysis and CTA PHYS

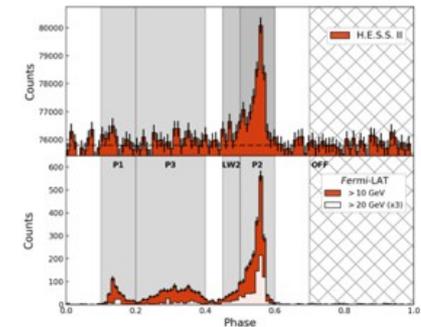


First VHE GRB detection !

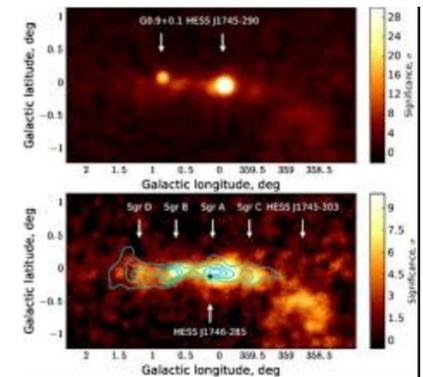


AGN, Blazars redshifts, EBL

Galactic plane survey analysis, SNRs, PWNe, Galactic Center, Pevatrons search. HESS Legacy (7/14 papers)



Discovery of the pulsed HE emission of the Vela Pulsar



Composition de l'équipe HESS

- **Responsable scientifique de l'équipe : A. Djannati-Ataï & R. Terrier (HESS – 2021)**
- **Budget annuel soutien équipe (hors budget projets) :**

Liste des chercheurs de l'équipe :

- **9 permanents [prénom, nom, qualité (émérite, PR, DR, MCF, CR, IR-chercheur), HDR]**
 - Matteo Cerruti, MCF
 - Arache Djannati-Ataï, DR, HDR
 - Stefano Gabici, CR, HDR
 - Paolo Goldini, IR-chercheur CEA
 - Bruno Khelifi, CR
 - Anne Lemièrre, CR
 - Santiago Pita, CR
 - Michael Punch, CRHC
 - Régis Terrier, DR, HDR
- **1 post-doctorants [prénom, nom, indiquer projet, origine financement, date de début, date de fin]**
 - Justine Devin, HESS/CTA, Labex Centre Galactique, Oct 2020 – Dec 2021
- **2 doctorants [prénom, nom, indiquer sujet, origine financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]**
 - Luca Giunti, PeVatrons dans la Galaxie, ED 560/ANR PECORA B Khelifi/K. Kosack (DAp), Nov 2018-Nov 2021
 - Samuel Zouari, Variabilité de la source au centre Galactique, ENS, R. Terrier/A. Lemièrre, Sept 2019-Sept2022

Activités de l'équipe HESS

- **Coopérations/collaborations principales avec l'extérieur (avec équipes locales, nationales, internationales)**

- Collaboration HESS (exploitation scientifique: physique galactique et extragalactique)

- Consortium CTA (développements software, hardware, potentiel de physique)

- ANR PECORA (PEv COsmic RAYs), (Stéfano, Régis, Bruno, Anne, Lucas, avec AIM, CSNSM, CENBG)

- Collaborations autour de la spectroscopie des blazars (Paolo, Santiago), partiellement en dehors de CTA

- Collaboration ALTO/COMET @ LnU (Michael)

- Gammapy (MPI-K, LUPM, LUTh, ECAP, CSIC etc)

- ANR MORPHER (modélisation observation de pulsars) (PI. J. Petri) A. Djannati-Ataï, B. Khelifi

- Projet Labex MAPMECA(B. Khelifi)

- Projet Labex Frontiere Centre Galactique (Anne Lemière)

- Collaboration SWGO (B. Khelifi)

- Collaborations sur modélisation hadronique d'AGN et MMSN (LUTh, Japon, EEUU, Grèce)

- **Participations à la communication, à la vulgarisation, à l'enseignement (pour les CNRS)**

- Enseignement: M2 NPAC (Stefano Gabici)

- Vulgarisation : fête de la science, conf. grand public + ateliers astro scolaires (Arache, Anne, Bruno,)

- Anne Lemière : Nuit des étoiles GRAND REX 2020, Festival STAR'sUP, Table ronde demain la Terre (2020), journée des femmes en science (2019,2020,2021), Fête de la Science (2018,2019,2020), Collaboration résidence d'Artistes à l'APC (2020).

- **Responsabilités hors projets (laboratoire, université, sites, comités, ...)**

- Arache Djannati-Ataï : membre CUFR-P7, CSP APC, CdL Luth

- Anne Lemière : Resp. AHE-APC, membre CS-P7, TAC Chandra

- Régis Terrier : Président CS-PNHE, prospective INSU/AA et In2p3, TAC XMM

- Stefano Gabici: membre PNHE

- Santiago Pita : membre CdL APC

- Bruno Khelifi : membre CdL

- **Organisations d'écoles, de workshops, conférences, ... (2019-2021)**

- Anne Lemière : responsable organisation Ecole du Labex Univ'Earths : (Sciences ouvertes 2020, Spatial 2021)

Implication dans les projets: projet CTA

Responsable scientifique de labo du projet : A. Djannati-Ataï

Liste des chercheurs de l'équipe impliqués dans le projet :

- **Permanents [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Matteo Cerruti, 30%
 - Arache Djannati-Ataï, 30%, chef de groupe
 - Stefano Gabici, 20%
 - Paolo Goldoni, 40%, coordination WG redshift CTA
 - Bruno Khelifi, 50%, Chef de projet gammapy
 - Anne Lemièrre, 40%
 - Santiago Pita, 50%
 - Michael Punch, 60%, physicien référent carte de datation trigger TiCkS
 - Régis Terrier, 40%, co-lead developer gammapy
 - Dimitri Semikoz 10 %
 - Andrei Neronov 10 %
- **Post-doctorants [prénom, nom, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Justine Devin, 50%
- **Doctorants [prénom, nom, sujet, %ETPT dans le projet, (responsabilité)]**
 - Luca Giunti, la Galaxie au TeV, 30%

Liste des Ingénieurs et Techniciens du laboratoire impliqués dans le projet :

- **permanents**
 - Cédric Champion, IE ELEC, 50%, resp. tech. TiCkS
 - Stéphane Colonges, IE CQAP, 40%, resp. tech. RAMS NectarCam-CTA et qualité TiCkS APC
 - Ronan Oger, AI ELEC, 40%, layout et tests cartes elec., commandes
 - Guy Monnier, T ELEC, 10%, câblage ponctuel cartes Pavel Zakharov, IE info, 40% PHP + contributions de C. Cavet, M. Lejeune, D. Tibaut

• CDD

Production scientifique

- **Résultats scientifiques marquants de l'équipe (2018-2021) – 5 max**

- 2018: forte implication dans les publications du numéro spécial A&A:
 - Survey galactique
 - Catalogues SNR/PWN,
 - Emission diffuse au Centre Galactique
 - Détection du Pulsar de Vela

2019: Première analyse jointe HESS, Veritas, MAGIC, FACT et Fermi : Towards open and reproducible multi-instrument analysis in gamma-ray astronomy Nigro, C., Deil, C., Zanin, R., et al., 2019, \aap, 625, A10.

2021 : Découverte d'un nouveau candidat Pevatron avec HESS : HESS J1702-420 (subm to A&A)

- 2021 : Etude de la variabilité de la source HESSJ1745-137 au Centre Galactique (in prep)

- **Thèses récentes soutenues dans l'équipe (2018-2021)**

- Marion Spir-Jacob, Etude de l'émission pulsée aux très hautes énergies avec HESS et CTA, ED560 (MESR), Dir: A. Djannati-Ataï, 10/2016-09/2019
-

- **3 publications emblématiques de l'équipe dans revues à comité de lecture (2018-2021)**

- Towards open and reproducible multi-instrument analysis in gamma-ray astronomy, Nigro, C., Deil, C., Zanin, R., et al., 2019, A&A, 625, A10.
- Optical spectroscopy of Blazars for the CTA, P. Goldoni, S. Pita et al. accepted in A&A (2021)
- Sensitivity of the Cerenkov Telescope Array for probing cosmology and fundamental physics, Biteau, J., Martinez, H., Meyer, M, Pita, S. Vovk, I for the CTA consortium, JCAP (2021)
- Discovery of 100 TeV gamma-rays from HESS J1702-420: a new PeVatron candidate, subm. To A&A (2021)
- Time-dependent escape of cosmic rays from supernova remnants potentially at the origin of the very-high-energy cosmic-ray gradient of the Galactic center Jouvin, L., Lemièrre, A., & Terrier, R., 2020, \aap, 644, A113.

Evolution anticipée de l'équipe (3-5 ans)

• Nouveaux projets en vue (inclus réponse aux appels ANR, Europe, appel d'offre locaux, ...)

- ANR franco-allemand pour analyse neutrino/gamma avec gammapy (CTA/Km3Net). Prototypage de data release pour Antares.
- Forte implication dans le Legacy Archive de HESS

• Evolution de la composition de l'équipe (départs/arrivées permanents, docs, post-docs, ...)

- Fin de thèse L. Giunti (Nov 2021), S. Zouari (Sept 2022)
- Fin post-doc J. Devin (Dec 2021)
- Arrivée nouvelle thèse à confirmer (Oct 2021-): Observations MM avec HESS
- Arrivée post-doc étude pulsars ANR-MORPHER Oct – 2021
- Arrivée post-doc Labex Centre Galactique Dec 2021-Dec 2022

• Evolution des expertises, compétences

- Une capacité d'analyse de données accrue :
 - MWL et multi-messagers (Gammapy)
 - en imagerie et spectroscopie optique (blazars, multi-instruments)
- Phénoménologie de la magnétosphère des objets compacts type pulsars et BHs.
- Développement soft en open source (intégration continue, benchmarking, distribution de release)

• Attente vis-à-vis de l'IN2P3

- **Science Tools:** PRIORITE (besoin de soutien clair CDD & IR). Déblocage TGIR/avance?
 - Prototype Science Tool CTA & Science Tool pour les analyses HESS (Cf Steering committee)
- **Timing Array:** soutien CDD IE sur activités RAMS pour soutenir la contribution à NectarCam (M. Punch aidé par S. Colonges). Soutien pour la proposition de fournir le banc test Telescope Array Trigger Simulator (TATS) comme IKC
- **PHP:** niche, très bien placée pour emporter contribution IK, très forte visibilité, besoin d'un IR
- **Science:** missions CTA, + soutien thèse préparation science

Résumé : évolution et attentes équipe AHE

X/gamma Spatial :

- Reconnaissance de la **place que l'astronomie X/gamma spatiale couvre dans le domaine des Astro-particules** et de la science multi-messagers : axes stratégiques du laboratoire.
- Soutien à l'**ouverture de postes chercheurs CNRS** pour renouveler les équipes de ce domaine qui s'affaiblissent fortement dans un contexte de fortes engagements dans des missions spatiales internationales sur les prochaines 10 ans et plus (SVOM et Athena).
- Dans l'attente du renforcement nécessaire de l'équipe en permanent, on compte sur un soutien fort du CNES et du CNRS en **post-docs pour soutenir l'exploitation scientifique de SVOM**.

JEM EUSO:

- Soutien financier: **participation à la collaboration internationale JEM-EUSO** (15 k€/an)
- Financement d'un **post-doc** pour accroître le retour scientifique des missions en cours et à venir

KM3NeT:

- Soutien à l'équipe technique : chef de projet technique actuellement sur CDD LabEx, IE électronique bientôt en départ à la retraite...)

CTA :

- **Science Tools**: PRIORITE (besoin de soutien clair CDD & IR). Déblocage TGIR/avance?
 - Prototype Science Tool CTA & Science Tool pour les analyses HESS (Cf Steering committee)
- **Timing Array**: soutien CDD IE sur activités RAMS pour soutenir la contribution à NectarCam (M. Punch aidé par S. Colonges). Soutien pour la proposition de fournir le banc test Telescope Array Trigger Simulator (TATS) comme IKC
- **PHP**: niche, très bien placée pour emporter contribution IK, très forte visibilité, besoin d'un IR
- **Science**: missions CTA, + soutien thèse préparation science