



# JOURNÉE BELISAMA

*DE L'INFLUENCE  
DES RAYONS GAMMA...  
SUR LES IMAGES DE SCIENCE*

LABORATOIRE APC  
AMPHITHÉÂTRE P.G. DE GENNES  
BATIMENT CONDORCET  
UNIVERSITÉ DE PARIS CITÉ  
28 MARS 2024

*En partenariat avec le PCCP*

## INTERVENANTS

**Elisabeth BLANC** : Géophysicienne, Directrice de recherche émérite au CEA, Direction des applications militaires, membre associée de l'Université de Versailles, prix Lamb 2022.

**Eric BREELLE** : Ingénieur de recherches CNRS, Laboratoire APC Conception et architecture du détecteur.

**Melody PALLU** : Post-doctorante CNES au laboratoire APC. Etude théorique et expérimentalement les phénomènes énergétique produits par les orages

**Jean-François COLONNA** : Jean-François Colonna, chercheur au centre de mathématiques appliquées (CMAP) de l'École Polytechnique et directeur du Lactame, le laboratoire Audio-Visuel de l'École Polytechnique.

**Benoît GEZE** : Professeur de Physique Chimie au lycée Corneille de la Celle Saint Cloud.

**Caroline LADENT** : Professeur de Physique Chimie au lycée Corneille de la Celle Saint Cloud.

**Philippe LAURENT** : Astrophysicien, Directeur de recherche CEA, P.I. du télescope Integral/ Ibis, Responsable scientifique du projet Belisama.

**Sébastien PLUOT** : historien de l'art, chercheur et commissaire d'exposition, co-directeur de Art by Translation (ESAD, TALM, ENSAPC)

**Chiara SANTINI PARDUCCI** : Directrice de « Mains d'Œuvres » lieu culturel à Saint-Ouen, doctorante en Art & Science, Université Paris Cité, laboratoire CERILAC

**François TROMPIER** : chercheur (Dr.) au Laboratoire de Dosimétrie des Rayonnements Ionisants (LDRI), expertise des expositions externes dans tous les domaines civils d'utilisation des rayonnements ionisants et en cas d'accident radiologique.

### COMITE DE SELECTION ET D'EVALUATION DES PROJETS :

*Matteo BARSUGLIA CNRS/APC-PCCP, Elisabeth BLANC CEA, Stefano GABICI CNRS/APC, Philippe LAURENT CEA/APC, Giulia VANONNI PARIS CITE/APC, Eleonora CAPOCASA PARIS CITE/APC, Chiara SANTINI PARDUCCI, François TROMPIER IRSN.*

# LA JOURNÉE BELISAMA 2023

## THEME : ART & SCIENCE

Après les perturbations dues au COVID, nous avons souhaité reprendre le cours de nos rencontres autour du projet, que ce soit pour échanger entre participants ou associer nos partenaires, enseignants, institutions ou étudiants.

Nous avons aussi voulu proposer un thème pour cette journée, qui permette d'élargir l'approche des questions scientifiques et leurs interactions avec d'autres domaines. Nous proposons donc cette journée comme une sorte de point d'orgue de la semaine de la science en octobre prochain à travers la question des rapports entre SCIENCE ET ART.



Les orages, mais aussi le rayonnement gamma, sont des thèmes qui ont largement inspiré la création artistique, que ce soit en musique, en peinture, dans la photo ou le cinéma, par exemple.

Notre programme cette année abordera ces thèmes par des exposés, des projections, une exposition et un spectacle musical dans une perspective uchronique.

# LE PROJET BELISAMA

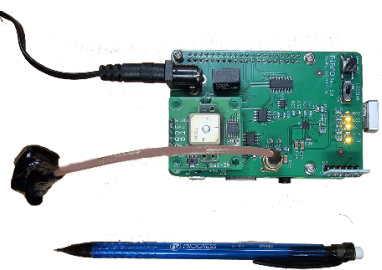
Pour percer à jour les mystères de l'Univers, depuis des millénaires les astronomes scrutent le ciel, à la recherche d'information. Les instruments optiques n'ont cessé de se perfectionner depuis et notre connaissance de l'Univers aussi. Mais c'est seulement au XIX<sup>ème</sup> siècle que l'astronomie connaît sa véritable révolution, quand les chercheurs se détournent de la seule lumière visible. Ces nouvelles informations leur offrent une vision totalement nouvelle du ciel... une sorte d'Univers 2.0...! La découverte des ondes gravitationnelles, annoncée le 11 février 2016, a encore bouleversé notre compréhension de l'Univers et ses représentations.

Les orages atmosphériques constituent un des phénomènes perturbateurs les plus importants de l'environnement de la Terre. Deux



mille orages sont en permanence actifs dans le monde, produisant 50 à 100 éclairs par seconde sur la surface terrestre. Des observations récentes d'émissions lumineuses dans la haute atmosphère et d'émissions gamma d'origine atmosphérique témoignent d'un couplage impulsif de l'atmosphère avec l'ionosphère et la magnétosphère de la Terre au-dessus des cellules orageuses actives. Ce couplage peut être déclenché par le rayonnement cosmique, le vent solaire et les processus météorologiques et volcaniques affectant les couches inférieures de l'atmosphère. Les connaissances actuelles sont principalement is-

sues d'observation d'émissions lumineuses dans le spectre visible au sol ou à partir de détecteurs optiques embarqués sur satellite. Des études théoriques montrent que ces émissions ne sont qu'une partie d'un phénomène beaucoup plus complexe (rayons X, émissions d'ondes électromagnétiques, électrons de haute énergie). Ces événements produisent des flashes gamma (TGF). C'était aussi un des principaux objectifs du satellite CNES/TARANIS, malheureusement perdu quelques minutes après son lancement en 2020. Ces flashes ont été détectés depuis le sol par la collaboration GROWTH au Japon en 2016, mais aucune étude similaire n'a encore été menée en Europe. Le projet BELISAMA, créé à l'APC en collaboration avec l'IRSN et l'Université de Tokyo, et financé par la région Ile-de-France, propose donc d'aborder cette question en impliquant un réseau de lycées ou d'institutions,



BELISAMA est d'abord une expérience scientifique, mais c'est aussi un projet de « Science Participative » qui vise à mieux connaître la partie haute énergie du spectre électromagnétique. Son ambition est de décrire et mesurer les phénomènes énergétiques gamma se produisant dans l'atmosphère et pendant les orages. Les intérêts sont multiples : impacts sur le climat et la santé, découverte du processus de recherche dans les sciences, participation à un système de détection autour d'un instrument et d'un réseau, initiation à la mesure de la radioactivité locale dans une démarche citoyenne.

Nous faisons donc découvrir aux lycéens ou aux étudiants le rayonnement gamma naturel, qu'il soit d'origine terrestre (radioactivité naturelle) ou atmosphérique (TGF). Nous montrons également les moyens comment détecter et analyser ces émissions gamma. Les étudiants mesurent l'énergie et l'évolution temporelle de cette émission grâce à un détecteur, appelé BELISAMA, spécialement développé à l'APC pour ce projet et installé dans leur lycée. Les élèves peuvent aussi partager leurs données avec celles obtenues dans d'autres lycées via un site Web dédié,

et voir s'ils ont détecté des émissions atmosphériques simultanées. Les détails du projet sont disponibles sur notre site Web :

[www.belisamaedu.fr](http://www.belisamaedu.fr).

#### LES LYCÉES ET INSTITUTIONS PARTENAIRES :

Lycée Marie Curie (Sceaux), Lycée Corneille (La Celle-Saint-Cloud) lycée Damas, Rémire-Montjoly (Guyane), Collège Albert Camus (La Norville), Lycée Déodat de Séverac (Céret), Observatoire de Paris (Meudon); IRSN (Fontenay aux roses), Lycée Jean Vilar (Plaisir), Lycée Saint-Exupéry (Mantes-la-Jolie), Lycée Blaise Pascal (Orsay), Pic du midi (Pyrénées)

#### PARTENAIRES

Commissariat à l'Energie Atomique; IRSN, Laboratoire APC, LPCEE Observatoire de Paris, Région Ile de France, Université Paris-Cité, Université de Tokyo, ART & SCIENCE



*Grâce à la région Ile-de-France, nous avons approvisionné et fabriqué une dizaine de détecteurs BELISAMA, qui sont actuellement en fonctionnement ou en cours d'installation. Par ailleurs, nous assurons aussi des formations académiques pour les enseignants.*

# PROGRAMME

9 h 00 Accueil café & Présentation de la journée

9 h 30 Melody PALLU

Les jeux de lumières du Rayonnement Cosmique -

10 h 15 Philippe LAURENT & Eric BREELE

Premiers Résultats :

11 h 00 Jean-François COLONNA

Art & Sciences 1 : L'Espace Temps Virtuel

11 h 45 Chiara SANTINI PARDUCCI

Art & Sciences 2 : La monstration

12 h 30 Buffet

13 h 30 Elisabeth BLANC

Les orages, Belisama et les Projets de Diffusion culturelle

14 h 15 . B. GEZE / Caroline LADENT

Témoignages Enseignants partenaires : Belisama initiateur de projets

15 h 00 Sébastien PLUOT

Art & Sciences 3 : La traduction

15 h 45 : François TROMPIER

Muons, neutrinos, TGF, TLE Les Enjeux citoyens de la Radio Protection, l'IRSN.

16 h 45 Pause café

17 h 00 J.L. ROBERT ESIL Projets ART & SCIENCE « TGE/TGF »

Concours élèves Art & Sciences.

Graphies/Photos/Films/Musiques & sons

## APPEL A PROJETS ARTISTIQUES

Le laboratoire APC en collaboration avec le Centre de Cosmologie de Paris souhaite susciter une participation tant artistique que scientifique des étudiants des classes de tout établissement scolaire français.

Si la science n'est pas spécifiquement une forme d'art, les résultats scientifiques ont une puissance poétique : ils révèlent les mystères qui tissent notre réalité. L'art et

la science ont en commun de questionner le monde en rendant visible l'invisible. L'appel à projet BELISAMA souhaite soutenir les enseignants et mettre en valeur la mixité des champs de connaissance. En s'appropriant les outils scientifiques l'artiste médiatise les découvertes scientifiques, questionnant leur application dans la société et les dangers ou bienfaits de leurs futurs usages. Le renouvellement des formes et des concepts de l'art va de pair avec la science. Nous encourageons la participation de scientifiques ou d'artistes, les combinaisons de disciplines artistiques et scientifiques et tout support ou toute dimension et tout rendu seront les bienvenus.

La présentation et sa réalisation sont soumises à la libre appréciation des participants, tout support et toutes les disciplines artistiques étant acceptés : textes, peintures, graphismes, performances, dispositifs sonores, images fixes ou animées, etc. sans aucune restriction, spécification, dimension ou technique spécifique demandée. Les moyens de réalisation seront à fournir par le participants. Les dossiers devront être rédigés en français.

*Les conditions de participation seront à la disposition de tous les candidats à partir du dépôt de leur dossier.*



**Dépôt des projets : [belisamaedu@laposte.net](mailto:belisamaedu@laposte.net)**