

# Congrès des Deux Infinis

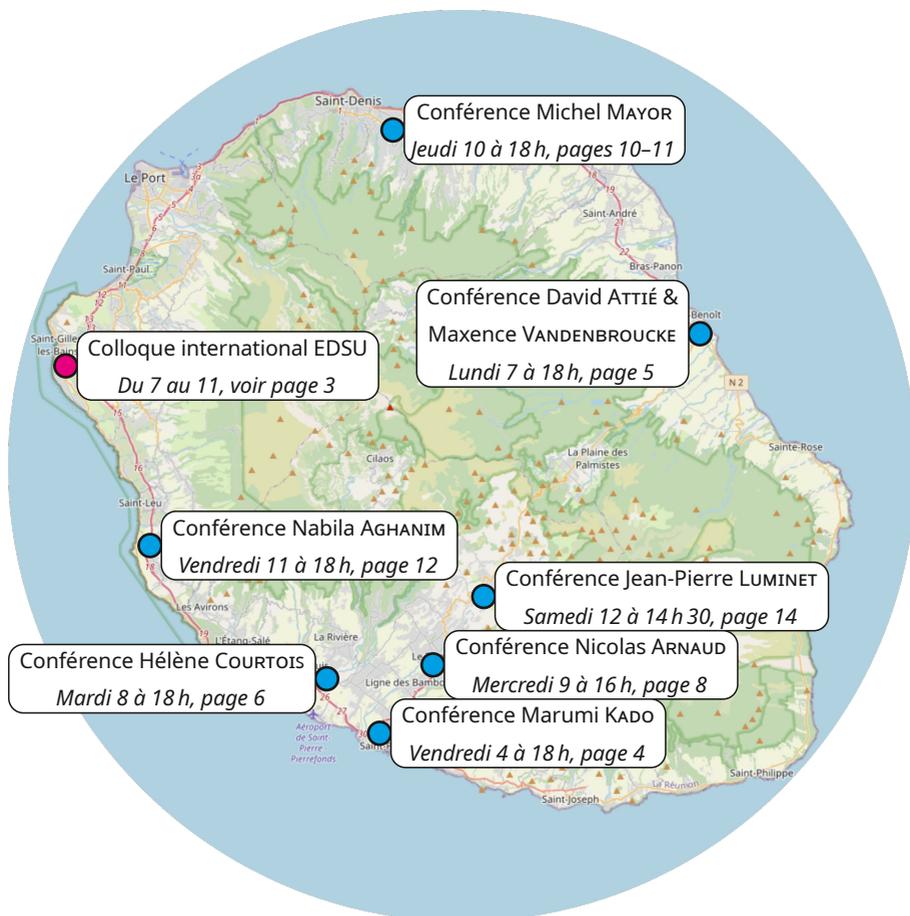
1 colloque international avec 100 chercheurs et chercheuses  
dont 2 Prix NOBEL

10 jours du 4 au 13 novembre      7 lieux sur toute l'Île

7 conférences grand public (entrée libre) par 8 intervenant(e)s  
dont une par Michel MAYOR, Prix NOBEL 2019

20 rencontres entre scientifiques et élèves

3 concours scolaires (primaire, collège, lycée)



## À propos du colloque scientifique international *Exploring the Dark Side of the Universe*

Cette conférence scientifique internationale (donc en anglais), dite EDSU 2022, fait suite au 1<sup>er</sup> Sommet Mondial organisé par l'Université San Francisco de Quito aux îles Galapagos en 2006 ainsi qu'aux 2<sup>e</sup> (EDSU 2018) et 3<sup>e</sup> (EDSU 2020) Sommets Mondiaux organisés en Guadeloupe respectivement en 2018 et en 2020. Son titre, *Exploring the Dark Side of the Universe*, peut se traduire en « Explorer le Côté Sombre de l'Univers ».

L'objectif principal de cette 4<sup>e</sup> édition est d'aborder les progrès récents et les futures orientations des recherches concernant notre grande ignorance de 95% du contenu en énergie et en matière de l'Univers. Cette ignorance se résume en l'énergie noire (qui provoque l'accélération de l'expansion de l'Univers) et la matière noire (non sensible aux moyens de détections classiques, mais sensible uniquement à la gravitation). Les observations en astrophysique, combinées aux résultats des expériences auprès d'accélérateurs de particules, comme le grand collisionneur de hadrons (LHC) au Centre Européen de Recherches Nucléaires (CERN), nous aident à mieux appréhender ces sujets fondamentaux auxquels il faut ajouter la recherche et l'étude des trous noirs.

Quelles nouvelles théories expliqueront cette matière et cette énergie mystérieuses ? Faut-il remettre en question la théorie de la Relativité Générale et donc la théorie moderne de la gravitation ? Quels rôles jouent les trous noirs ? Que nous enseignent la détection récente des ondes gravitationnelles et l'observation combinée d'ondes gravitationnelles, de neutrinos et de photons cosmiques ? Autant de questions fondamentales auxquelles les chercheurs tenteront de répondre par le biais d'exposés de leurs travaux suivis de larges discussions.

Organisée pour la première fois dans l'Île de La Réunion, la conférence EDSU est l'une des plus importantes dans le domaine de la cosmologie, de l'astrophysique et la physique des particules. Sa présence dans notre île est ce qui permet au reste du programme de ce congrès d'exister.



**« Le boson de Higgs :  
les dix ans de la  
découverte »**

par Marumi KADO

Vendredi 4 novembre à 18 h

*Lieu à préciser (Université),  
Saint-Pierre*

En 2012, 50 ans après avoir été théorisé, le boson de Higgs, pierre angulaire du modèle décrivant la matière et ses interactions du monde de l'infini petit, était découvert par les expériences ATLAS et CMS au CERN auprès du grand collisionneur de hadrons (LHC). Une introduction au boson de Higgs ainsi que les étapes ayant mené à cette découverte seront présentées. L'état des connaissances 10 ans après sa découverte et les conséquences de ces mesures ainsi que les questions fondamentales qu'elles soulèvent seront discutées. Un bref panorama des futurs projets de physique des particules des hautes énergies et de leur défis sera donné.

*Marumi KADO est ingénieur des Mines et Docteur en Sciences Physiques auprès de l'Université de Paris VI, Pierre et Marie CURIE. Après une première partie de carrière comme chercheur au CERN, à Berkeley et au CNRS à Orsay, Marumi KADO est devenu professeur de la prestigieuse Université de la « Sapienza » à Rome. Il a donné des cours dans de nombreuses écoles (CERN, Fermilab, Stanford, à l'École Centrale, mais aussi en Afrique...) ainsi que des conférences grand public à Genève, Paris et Rome.*

*Marumi KADO est un expert reconnu de la physique du boson de Higgs et était responsable d'une des analyses ayant conduit à sa découverte en 2012 dans l'expérience ATLAS au CERN à Genève. Il est actuellement le porte-parole adjoint de cette collaboration internationale regroupant plus de 3000 chercheurs et étudiants.*



## « Des particules cosmiques pour étudier les pyramides et les volcans »

par David ATTIE  
& Maxence  
VANDENBROUCKE

Lundi 7 novembre à 18 h



*Salle Gramoun Lélé, Saint-Benoît*

Conférence sur la « tomographie muonique » (imagerie pénétrante utilisant les muons, particules issues du rayonnement cosmique) et ses applications sociétales grâce aux détecteurs développés pour la physique des particules. Les muons pouvant traverser plusieurs dizaines de mètres de roche sans s'arrêter, des images réalisées par la tomographie muonique ont permis à l'équipe de ces chercheurs de participer à la mission *ScanPyramids* et de mettre en évidence deux chambres cachées dans la pyramide de Khéops. Par ailleurs, cette technique a aussi été utilisée pour la surveillance de sites nucléaires dans le cadre de leur démantèlement et de leur assainissement. Enfin, la tomographie muonique a été récemment appliquée à la géoscience pour la surveillance du rempart du Maïdo dans le cirque de Mafate, mais également de quelques volcans de part le monde.

*David ATTIE et Maxence VANDENBROUCKE sont physiciens expérimentalistes au CEA Saclay, spécialistes en instrumentation. David est originaire de l'Île de la Réunion, chef de projet sur la tomographie muonique à l'Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers (IRFU) et membre de la mission ScanPyramids. Il est lauréat du prix Yvan PEYCHÈS 2018 de l'Académie des Sciences. Maxence est lauréat du prix Georges CHARPAK 2015. Ils ont animé plusieurs conférences grand public autour du thème « Voir l'invisible : les détecteurs de particules au 21<sup>e</sup> siècle ».*



**Projection du film « Voyage sur  
les flots célestes »  
& discussions autour de  
« Cartographier l'univers : à la  
découverte de *Laniakea* »**

par Hélène COURTOIS

Mardi 8 novembre à 18 h

*Cinéma Le Plaza, Saint-Louis*

Le désir d'exploration des humains s'est étendu vers l'espace. Des cartes ont été tracées, corrigées à mesure que la science progressait. Ces nouveaux voyageurs ont pour vaisseaux des télescopes terrestres ou spatiaux toujours plus puissants, qui repoussent plus loin les limites de la connaissance. Hélène COURTOIS et son équipe internationale d'astronomes font partie de ces nouveaux explorateurs. En 2014, en travaillant sur une nouvelle carte du ciel, ils réussissent à cartographier pour la première fois le superamas galactique, *Laniakea*, dans lequel se situe la Voie lactée, révélant ainsi avec une précision inédite l'adresse terrestre dans le cosmos. Projection d'un film, suivie de discussions.

*Hélène Courtois, astrophysicienne française, est la spécialiste mondiale de la « cosmographie ». Professeure et vice-présidente de l'Université Lyon 1 au sein de l'Institut Physique des 2 Infinis, elle est également membre senior de l'Institut Universitaire de France et Chevalier de la Légion d'Honneur et des Palmes Académiques. Fervente défenseuse de la diffusion de la culture scientifique et de l'éducation pour tous, elle est experte auprès de la Commission européenne pour les programmes de recherche et d'éducation en physique et astrophysique depuis 2009. Elle est également la marraine bénévole du planétarium de Vaulx-en-Verin, et intervient régulièrement à la radio dans des émissions de culture scientifique. Elle a reçu de nombreux prix dont le Rayonnement Scientifique Français, le prix Eurêka pour la diffusion et l'enseignement des sciences ainsi que le prix du meilleur livre d'astronomie grand public pour son roman Voyage sur les flots de galaxies.*



## **« Les ondes gravitationnelles : premier bilan et perspective, sept ans après leur découverte »**

par Nicolas ARNAUD

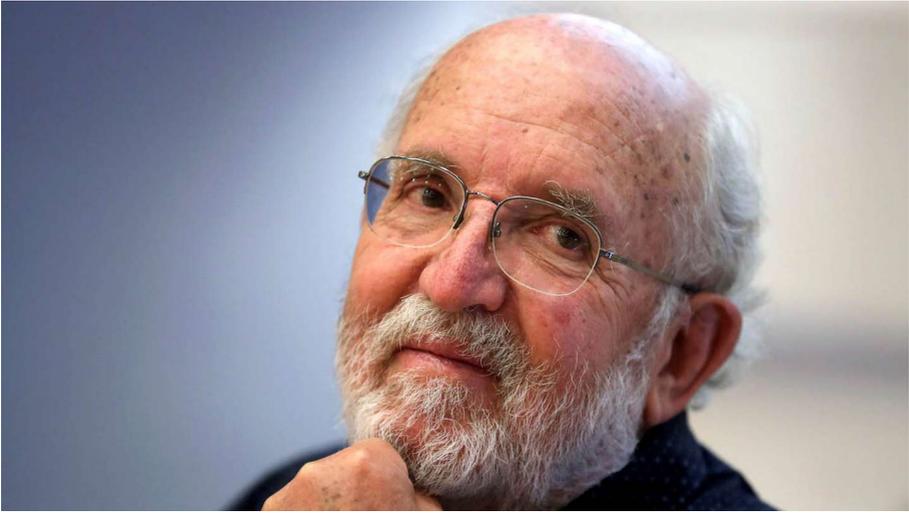
Mercredi 9 novembre à 16 h

*Amphitéâtre du lycée Roland Garros,  
Le Tampon*

La première détection des ondes gravitationnelles a eu lieu en 2015, un siècle après la prédiction théorique de leur existence. Depuis, le réseau d'interféromètres de la collaboration scientifique LIGO-Virgo a observé près d'une centaine de signaux (événements). Après un retour sur ces découvertes et leurs implications scientifiques, nous décrirons les perspectives pour le domaine, à court terme avec la nouvelle prise de données « O4 » prévue en 2023 et à plus long terme avec le projet européen *Einstein Telescope*.

*Nicolas ARNAUD est ingénieur de l'École Nationale des Ponts et Chaussées (aujourd'hui École des Ponts ParisTech). Il est chercheur CNRS à l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3), affecté au Laboratoire de Physique des 2 Infinis Irène Joliot-Curie (IJCLab) à Orsay. Il travaille sur l'expérience Virgo (détection directe des ondes gravitationnelles) et est actuellement détaché à l'European Gravitational Observatory (EGO), le site du détecteur Virgo en Italie.*

*En parallèle, Nicolas ARNAUD est impliqué depuis plus de 15 ans dans des activités de médiation scientifique, plus particulièrement dirigées vers le grand public, les enseignants du secondaire et leurs élèves : conférences, visites, formations, production de ressources pédagogiques, etc. Nicolas est chargé de mission médiation et éducation scientifique au sein de la cellule communication du CNRS/IN2P3 depuis plus de 10 ans. Il est chevalier des Palmes Académiques.*



**« D'autres mondes dans le cosmos ? La recherche de planètes semblables à notre Terre... et peut-être la vie ! »**

par Michel MAYOR, Prix NOBEL de Physique 2019

Jeudi 10 novembre à 18 h

*Amphitéâtre Bioclimatique, Campus du Moufia, Université de La Réunion*

*« Existe-t-il plusieurs mondes, ou n'y a-t-il qu'un seul monde ? C'est l'une des questions les plus nobles et les plus exaltées de l'étude de la Nature. »*

Albertus MAGNUS (vers 1200–1280)

Existe-t-il d'autres mondes dans l'univers ? La vie existe-t-elle ailleurs dans le cosmos ? La technologie de notre époque a permis de transformer ce rêve de l'Antiquité en un domaine fascinant de l'astrophysique actuelle.

Vingt-sept ans après la découverte d'une première planète orbitant autour d'une étoile comme notre soleil, quelques milliers de systèmes planétaires ont été découverts. Ces premières découvertes nous ont

révélé l'étonnante diversité de ces systèmes, très différents de notre système solaire.

Après l'euphorie de ces premières découvertes, s'ouvre maintenant l'ère de l'étude des atmosphères des exoplanètes. Fascinante, malgré l'énorme contraste entre la luminosité de l'étoile et celle, très faible, réfléchiée par la planète, l'analyse des atmosphères commence et bénéficiera des télescopes spatiaux et des télescopes géants au sol (jusqu'à 39 m de diamètre).

La vie existe-t-elle dans d'autres endroits du cosmos? — Question vertigineuse — L'analyse des atmosphères planétaires pourrait révéler des biosignatures, ces caractéristiques spectrales induites par le développement de la vie. Les progrès des études spectroscopiques des exoplanètes nous font penser que la recherche de la vie extraterrestre est possible.

*Michel MAYOR, astrophysicien suisse, est professeur honoraire à l'Université de Genève et ancien directeur de l'Observatoire de Genève. Il découvre, avec Didier QUELOZ (son étudiant), la première planète extrasolaire autour d'une étoile de la séquence principale, 51 Pegasi b, en 1995. Ils obtiennent tous deux le Prix NOBEL de Physique en 2019 pour cette découverte.*

*Michel MAYOR est très connu pour ses conférences de vulgarisation aussi bien en Suisse qu'en France. Il a été fait récemment Officier de la Légion d'Honneur par Mme Anne PAUGAM, ambassadrice de France à Berne. Il est titulaire de très nombreux prix scientifiques en plus bien évidemment de son Prix NOBEL.*

## À propos de cette séance spéciale

Conférence « phare » du Congrès des Deux Infinis, cet événement fait également office de soirée du lancement de la Fête de la Science à La Réunion, qui a lieu cette année du 10 au 27 novembre dans notre Île.

À cette occasion, le Congrès remettra, de la main de Michel MAYOR lui-même, les résultats et lots du concours d'astronomie et astrophysique organisé à destinations des élèves des écoles, collèges et lycées de La Réunion entre la rentrée du mois d'août et les vacances d'octobre.



## « Une sombre histoire de l'Univers »

par Nabila AGHANIM

Vendredi 11 novembre à 18 h

*Auditorium Pierre ROSELLI du musée  
Stella Matutina, Piton Saint-Leu*

**Précédée d'une table ronde  
« Femmes en Science » à 17 h**

Les avancées théoriques et observationnelles de l'astrophysique et de la cosmologie moderne permettent de décrire l'évolution de l'Univers selon un scénario dont les piliers principaux sont le Big Bang et la croissance hiérarchique des structures. Dans ses grandes lignes, ce scénario explique la formation des grandes structures de l'Univers, les galaxies et les amas de galaxies, et leur agencement en une gigantesque toile cosmique. Néanmoins, l'origine des structures cosmiques, le contenu en matière de l'univers et son expansion accélérée sont autant de questions ouvertes au coeur de la recherche scientifique de pointe. Le succès du modèle cosmologique renferme des mystères encore non-résolus que cette conférence présentera en se basant sur les recherches et les découvertes les plus récentes.

*Nabila AGHANIM, astrophysicienne franco-algérienne, est directrice de recherche CNRS à l'Institut d'Astrophysique Spatiale d'Orsay. Elle est spécialiste du rayonnement fossile cosmologique — la « première lumière » du Big Bang — et des grandes structures de l'Univers. Nabila AGHANIM a joué un rôle majeur dans la mission scientifique du satellite Planck ; elle participe actuellement à celle du satellite Euclid dont le lancement est imminent. Elle a également dirigé l'Observatoire des Sciences de l'Univers Paris-Sud (aujourd'hui Paris-Saclay), et tenu le rôle d'éditrice du journal scientifique Astronomy and Astrophysics.*

*Elle a reçu les médailles de bronze (2005) et d'argent (2017) du CNRS.*



## « Voir les trous noirs »

par Jean-Pierre LUMINET

Samedi 12 et dimanche 13 novembre à 14 h 30, *Cité du Volcan*

Les trous noirs, ces énormes concentrations de matière et d'énergie dont rien ne peut s'échapper, pas même la lumière, sont certainement les astres les plus fascinants de l'univers, qui remettent en cause les fondements mêmes de nos conceptions sur la nature du monde, le réel et le virtuel.

Depuis les premières simulations numériques de trous noirs effectuées il y a plus de 40 ans par le conférencier, de remarquables progrès ont été accomplis pour leur détection effective, grâce à l'observation du rayonnement électromagnétique de la matière qui y tombe et à l'émission des ondes gravitationnelles résultant de la fusion de trous noirs. La première image télescopique directe du trou noir supermassif M87\* (ci-dessus à droite), situé à 55 millions d'années-lumière, a été obtenue en avril 2019, suivie en mai 2022 de l'image du trou noir galactique Sagittarius A\*.

*À l'occasion de la parution de son nouvel ouvrage « Les trous noirs en 100 questions », Jean-Pierre LUMINET fera le point sur les dernières découvertes relatives aux trous noirs et les projets futurs permettant de mieux les traquer. Les conférences seront suivies d'un temps d'échange lors de dédicaces.*

*Jean-Pierre LUMINET est un astrophysicien de réputation internationale, spécialiste des trous noirs, directeur de recherche au CNRS au sein du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, après avoir passé une grande partie de sa carrière à Paris.*

*La justesse de ses recherches sur les trous noirs, initiées dès 1979, ont finalement permis d'obtenir leur première « image » photographique en avril 2019.*

*Membre de plusieurs académies et sociétés savantes, et conférencier hors pair, il est lauréat de nombreux prix, notamment le prix européen de la communication scientifique en 2007, ainsi que la médaille Einstein de l'UNESCO en 2021.*

*Passionné d'histoire de la cosmologie et par la diffusion des connaissances, il est l'auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique, mais également de sept romans historiques illustrant la vie et l'œuvre de grands scientifiques, de l'Antiquité jusqu'au siècle des lumières.*



Le congrès est porté directement par la jeune association Physique-Outremer qui regroupe des physiciens, des enseignants-chercheurs ainsi que des enseignants du supérieur et du second degré.

La vocation de cette association est de promouvoir les sciences physiques auprès du grand public, et plus particulièrement auprès des scolaires et des étudiants, et susciter ainsi des vocations pour les sciences dans les territoires français d'outre-mer.

Elle organise, dans ce but, des conférences internationales portant sur la cosmologie, l'astrophysique et la physique des particules en les associant à des actions locales dirigées vers les scolaires, les étudiants et le grand public. Pour plus d'informations se reporter au site internet <https://indico.cern.ch/event/847955/>.



Depuis leur création en 1993, Les Amis de l'Université ont toujours pris grand intérêt à la recherche universitaire en tous domaines puisque tel est l'un des éléments de leur objet social. En conséquence, il est naturel qu'ils collaborent activement à l'organisation du « Congrès des Deux Infinis » pour sa partie conférences grand public.

Les Amis de l'Université :

- organisent des conférences (publiques et gratuites) assurées par des universitaires ou des personnes ayant démontré leur compétence sur des sujets très éclectiques;
- proposent des cours « grand public » non diplômants dans des domaines très variés, selon les semestres, tels que l'anthropologie, l'astronomie, l'anglais, l'histoire de l'art, l'histoire et les religions, la littérature, l'économie, la sophrologie...
- planifient des sorties-découvertes culturelles en site propre, autant à La Réunion qu'à l'étranger (spécifiquement : découvertes de musées dans les capitales et grandes villes européennes, en relation avec l'histoire de l'art).