

# 33<sup>e</sup>

## Festival d' Astronomie

de Fleurance (Gers)  
4 au 11 août 2023

PROGRAMME



**XVIII<sup>e</sup>** Festival Astro-Jeunes  
**XV<sup>e</sup>** Marathon des Sciences  
**III<sup>e</sup>** Marathon des Transitions  
**II<sup>e</sup>** Village des Chnops  
**II<sup>e</sup>** Festival du Film

Festival  
d'astronomie  
de Fleurance  
Ferme des étoiles

instant  
science

**Nous contacter**

Tél. : 05 62 06 62 76

Mail : [contact@festival-astronomie.fr](mailto:contact@festival-astronomie.fr)



[festival-astronomie.fr](http://festival-astronomie.fr)

Météorites certifiées par Luc Labenne, spécialiste et chasseur de météorites. Fournisseur auprès des universités, instituts et musées depuis plus de 20 ans.



Fragment de la lune en écrin  
~~29,90 €~~ 25 €\*  
\* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.



Fragment de Mars en écrin  
~~29,90 €~~ 25 €\*  
\* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.



Météorite Gao  
~~29,90 €~~ 25 €\*  
\* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.



Scan me



Météorite Campo del Cielo  
montée sur pendentif  
~~29,90 €~~ 25 €\*  
\* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.

Fragment de la lune  
dans un médaillon-coffret  
~~380,00 €~~ 280 €\*  
\* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.



Météorite Campo del Cielo  
sur un arc en laiton  
~~99,00 €~~ 79 €\*  
\* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.

# 33<sup>e</sup>

## Festival d' Astronomie

de Fleurance (Gers)

4 au 11 août 2023



Face à la crise environnementale majeure à laquelle l'humanité est confrontée, faut-il encore s'intéresser au ciel et à l'espace ? Oui, bien sûr, et les raisons ne manquent pas : comprendre notre place dans l'univers pour mieux maîtriser nos actions sur l'environnement, développer de nouvelles technologies qui pourraient nous aider à résoudre les problèmes environnementaux... et, aussi, prendre conscience qu'il n'y a pas, de « planète B » susceptible d'accueillir toute l'humanité... Peut-être, un jour, serons-nous capables de l'envisager, mais une telle perspective est, aujourd'hui, totalement irréaliste. C'est pourquoi, lever les yeux vers le ciel nous rappelle que nous n'avons d'autre option que d'agir **ICI** et **MAINTENANT** pour préserver la planète Terre, **notre maison dans l'Univers**.

## SOMMAIRE

p 7 à 13

1. Le XV<sup>e</sup> Marathon des Sciences (le samedi)

p 15 à 18

2. Le III<sup>e</sup> Marathon des Transitions (le mercredi)

p 21 à 77

3. Le XXXIII<sup>e</sup> Festival d'Astronomie

(du dimanche au vendredi), comprenant :

p 21 à 33

A. Quatre cycles de « grandes conférences » (tous publics)

p 35 à 53

B. Quatre cycles de formation (par niveaux)

p 56 & 57

C. Quatre « Grands Ateliers » (tous publics et familles)

p 58 à 61

D. Le « Village des Chnops » (tous publics et familles)

p 62

E. Le « OFF » (activités et loisirs pour tous)

p 64 & 65

F. Soirées d'observation (tous publics)

p 68 & 69

4. Le II<sup>e</sup> Festival du Film de Fleurance

p 71 à 77

5. Le XVIII<sup>e</sup> Festival Astro-Jeunes

p 80 & 81

6. Tarifs



# SOIRÉE D'INAUGURATION ▶ Place de la Mairie **Vendredi 4**

## 18H à 20H00 CÉRÉMONIE D'OUVERTURE

En présence des élus du territoire et des scientifiques invités au Festival

### ▶ L'EXPLORATION SPATIALE EST-ELLE ENCORE JUSTIFIÉE ?

L'utilité de financer sur fonds publics la recherche, notamment fondamentale, a toujours fait débat. Sa nécessité incontestable pour le développement des connaissances, d'une part et l'importance avérée de certaines de ses retombées technologiques dont nous bénéficions tous, d'autre part, ne suffisent plus à convaincre totalement les citoyens. La crise environnementale que nous affrontons, vient exacerber ce débat sur fond de méfiance populaire croissante vis-à-vis de la science, devenue technoscience. L'exploration spatiale est particulièrement concernée par cette polémique. Elle est, en effet consommatrice de ressources (humaines, financières, énergétiques) et utilisatrice de fusées polluantes. Par ailleurs, les intérêts privés y sont désormais dominants et alimentent le rejet d'une activité dont l'apport au bien commun n'apparaît pas clairement. Dès lors est-il encore utile d'investir dans de tels projets et ne devrions-nous pas plutôt nous concentrer sur la sauvegarde de la Terre et la protection de l'humanité ? Après un bref exposé de François FORGET, membre de nombreuses missions spatiales, **le débat sera ouvert.**

ÉVÈNEMENTS		ACTIVITÉS DU FESTIVAL (HORS VILLAGE DES CHNOPS & ASTRO-JEUNES)					
SAMEDI 5	MERCREDI 9	HORAIRE	ACTIVITÉ	LIEU	DIMANCHE 6	LUNDI 7	
		9h30 - 11h00	COURS FIL VERT	Salle du Méridional	S. CARASSOU p.35	S. CARASSOU p.35	
			COURS FIL ROUGE	Halle Eloi Castaing	N.BESSON p.43	S. MARONNE p.43	
		10h - 12h	GRANDS ATELIERS	Centre pédagogique	ASTRONOMIE EN AFRIQUE		
		11h15 - 12h45	CONFÉRENCES DU MATIN	Centre Culturel	A. RIAZUELO p.21	M. EL YAZIDI p.21	
MIDI-MINUIT MARATHON DES SCIENCES (CENTRE CULTUREL)	13h - 19h MARATHON DES TRANSITIONS (CENTRE CULTUREL)	12h45 - 14h30					
		14h30 - 16h30	COURS / ATELIERS FIL ROUGE	Halle Eloi Castaing	J. LARENA p.47	S. BRUN p.47	
			GRANDS ATELIERS	Centre pédagogique		ASTRONOMIE EN AFRIQUE	
			COURS FIL NOIR	Salle Conseil CCLG		F. LECLERCQ p.51	
		15h00 - 16h30	CONFÉRENCES APRÈS-MIDI	Centre Culturel	A. PELLERIN p.24	L. BOITEAU p.24	
			COURS FIL JAUNE	Salle du Méridional	J-J. DUPAS p.39	P. RAMOND p.39	
		17h - 18h				CAFÉS AS	
		18h15 - 20h00	CYCLE CINÉMA	Cinéma Grand Angle	Les 4 saisons du Pic du Midi p.68 & 69	Les chasseurs d'Étoiles du Sénégal p.68 & 69	
		18h30 - 20h00	CONFÉRENCES DU SOIR	Centre Culturel	S. RENAUX-PETEL p.27	M. SPIESSER p.27	
		20h - 21h30					
21h30 - 23h00	CONFÉRENCES DE LA NUIT	Centre Culturel	S. BOULEY & B. ZANDA p.31	F. FORGET p.31			
22h30...				OBSERVATION DU CIEL À LA FERME DES ÉTOILES			



► **CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE GERS ?**

Un an après, **Joel COLLADO** fait le point.

► **INTERMÈDE MUSICAL**

► **COCKTAIL / BUFFET**

**À PARTIR DE 21H30 : 33<sup>ÈME</sup> NUIT DES ÉTOILES**

**Terrain de foot, derrière le Centre culturel (Fleurance)**

Née en même temps que le Festival, la Nuit des Étoiles est, désormais, un événement national proposé sur près de 400 sites en France. Elle a, depuis, été exportée par la Ferme des Étoiles, notamment au Mexique. Elle fêtera son 33<sup>e</sup> anniversaire, cette année, mais avec, un léger décalage par rapport à Fleurance (une semaine plus tard).

Une soirée gratuite et accessible à tous est, néanmoins, proposée au Festival, au cours de laquelle l'équipe d'animation d'Instant Science vous fera découvrir la beauté du ciel, à l'œil nu et aux instruments et répondra à toutes vos interrogations.

En cas de mauvais temps, une présentation du ciel du jour sera faite au Centre Culturel.



**PROGRAMME**

<b>ACTIVITÉS DU FESTIVAL (HORS VILLAGE DES CHNOPS &amp; ASTRO-JEUNES)</b>			
MARDI 8	MERCREDI 9	JEUDI 10	VENDREDI 11
S. CARASSOU p.36	S. CARASSOU p.36	S. CARASSOU p.37	S. CARASSOU p.37
J-M. LÉVY-LEBLOND p.44	A. RIAZUELO p.44	P. THOMAS p.45	E. LAGADEC p.45
LA PASCALINE		CADRAN SOLAIRE	FAIRE PARLER LES ROCHES
S. BRUN p.22	Marathon des transitions	A. LETIEC p.22	F. LECLERCQ p.23
<i>Pause déjeuner</i>			
S. CHATY p.48	S. CHATY p.48	S. RENAUX-PETEL p.49	L. BOITEAU p.49
	LA PASCALINE	FAIRE PARLER LES ROCHES	CADRAN SOLAIRE
P. RAMOND p.51	A. LETIEC p.52	S. MARONNE p.52	J. LARENA p.53
A. CARIO p.25	Marathon des transitions	V. VINOGRADOFF p.25	P. KERNER p.26
S. BOULEY p.40	P. LECUREUIL p.40	M. CORDIEZ p.41	J. PEREZ p.41
<i>TRO (gradins du stade)</i>			
Naples : volcans sous surveillance p.68 & 69	Teviec, meurtre au Mesolithique p.68 & 69	Alerte aux astéroïdes p.68 & 69	Extension du domaine de la ruche p.68 & 69
P. LECUREUIL p.28	Marathon des transitions	J-M. LÉVY-LEBLOND p.28	S. CHATY & Q. LAZZAROTTO p.29
<i>Pause dîner</i>			
L. PLAZENET p.32	L. PALKA p.32	C. VILLANI p.33	A. BARRAU p.33
<b>OBSERVATION DU CIEL À LA FERME DES ÉTOILES</b>			

## Le site de Montréal-du-Gers vous ouvre ses portes !

Découvrez ce fabuleux gisement dans lequel plus de 90 espèces ont déjà été trouvées.

Visites  
commentées  
tout l'été !  
1<sup>er</sup> Juil-31 août

Découvert par hasard en 1987, le site de fouilles de Montréal-du-Gers est un des sites paléontologiques majeurs d'Europe et le plus important découvert en France depuis un siècle. Plus de 90 espèces de vertébrés ont été trouvées, permettant d'identifier 50 espèces de mammifères, de reptiles, d'amphibiens et d'oiseaux.

Il appartient au Muséum depuis 1997 et vous accueille tout l'été.

Pour vous plonger dans cette époque où la Gascogne était une jungle, peuplée d'animaux insolites, suivez le guide de l'Office de Tourisme !

🕒 *Tous les jours sauf le lundi*

À 10h, 11h30, 15h et 16h30

Durée : 1 heure

🎫 *Tarifs : 5€ / 3€ < 18 ans*

Règlement par chèque ou espèces

📍 *Site de Béon*

Route de Gondrin

32 250 Montréal du Gers

43.93723, 0.22436

Tél : 33 (0)5 62 28 00 80

[www.tourisme-condom.com](http://www.tourisme-condom.com)



► Centre Culturel de Fleurance **Samedi 5, de Midi à Minuit**

# CONTROVERSE

Les controverses jalonnent l'histoire des sciences. Quelques-unes ont connu un large retentissement, d'autres sont restées plus confidentielles.

En présentant plusieurs controverses significatives dans divers domaines scientifiques, cette journée aura pour objectif de mieux connaître ces affrontements, d'en comprendre les mécanismes et d'évaluer leur rôle.

Et, d'abord, comment se définit une controverse ? Qu'est-ce qui la distingue d'une dispute, d'une querelle ou d'un débat ? Y a-t-il une particularité des controverses scientifiques par rapport aux autres et, particulièrement, celles que l'on dit « artificielles » autrement dit, celles, de plus en plus nombreuses, qui ne sont pas fondées sur des désaccords internes à un champ scientifique et qui résultent de l'importation dans un tel champ de conflits extérieurs, politiques ou idéologiques ?

Ensuite, à quoi servent les controverses ? Utiles à la progression de la recherche par l'exploration d'idées alternatives, le développement de nouvelles théories, la promotion de la réflexion critique, elles peuvent aussi contribuer à une sensibilisation du public en permettant une meilleure compréhension de questions complexes.

Les controverses scientifiques peuvent, toutefois, être néfastes si elles sont mal gérées ou si elles sont exploitées à des fins politiques ou commerciales.



## MARATHON DES SCIENCES

► Centre Culturel de Fleurance **Samedi 5, de Midi à Minuit**

## INTRODUCTION

## 12 H / QU'EST-CE QU'UNE CONTROVERSE ?

**Qu'est-ce qu'une controverse ? Histoire, étendue et formes**

Dans cet exposé, le conférencier s'attachera à fournir une introduction historique et conceptuelle à la notion de controverse, son histoire, son étendue, ses formes (notion qui a reçu une attention soutenue en histoire et en philosophie des sciences). L'exposé situera la notion par opposition à la dispute, la querelle ou le débat, il insistera sur la particularité des controverses scientifiques et, par distinction, sur les controverses que l'on dit « artificielles ».

**par Mathias GIREL**

*Maître de conférences en philosophie (ENS-PSL) et directeur du Centre d'archives en Philosophie, Histoire et Édition des Sciences (CAPHÉS, CNRS-ENS), **Mathias GIREL** coordonne également l'équipe Centre Cavallès, dans l'unité République des Savoirs à l'ENS. Il mène des recherches, en philosophie et histoire des sciences, sur l'instrumentalisation du doute et la production de l'ignorance. Il est en outre membre du Comité d'éthique du CNRS (COMETS).*



## PHYSIQUE / ASTROPHYSIQUE

13 H / LA REPRÉSENTATION DU MONDE :  
UNE CONTROVERSE SÉCULAIRE

Depuis l'antiquité, on cherche à se représenter le monde de façon logique ou mythologique. Les travaux dans ce domaine, étayés par la mesure ou l'interprétation ont conduit à de très nombreuses controverses. Certaines sont bien identifiées comme les débats sur le géocentrisme et l'héliocentrisme aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècle, d'autres plus diffuses et moins divulguées comme le débat sur ce point qui agita les penseurs lagides au II<sup>e</sup> siècle avant notre ère, ou plus récemment, la stationnarité de notre univers. Nous tenterons de raccorder tous ces points dans un bref panorama de cette histoire de l'Univers.

**par Jérôme PEREZ**

***Jérôme PEREZ** est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paris, Institut Polytechnique de Paris. Il enseigne également à l'École des Mines de Paris. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10<sup>e</sup> édition !*



## 14 H / LA QUERELLE DU VIDE

Les débats à propos de l'existence du vide furent longtemps dominés par la thèse d'Aristote, érigée en dogme, selon laquelle "la nature a horreur du vide". Mais en 1640, coup de théâtre : Galilée puis Evangelista Torricelli, alertés par un problème que rencontraient les fontainiers de Florence, apportèrent les premières preuves expérimentales de l'existence d'un certain vide. Débuta alors ce qu'on appellera la « querelle du vide », qui ne dura qu'une petite décennie et opposa des savants tels que Gassendi, Descartes, Pascal ou Roberval.

par Étienne KLEIN

**Étienne KLEIN** est philosophe des sciences, directeur de recherches au CEA, où il dirige le Laboratoire de Recherche sur les Sciences de la Matière. Il est membre de l'Académie des Technologies.

Il s'intéresse à la question du temps et à d'autres sujets qui sont à la croisée de la physique et de la philosophie. Il est professeur à l'École Centrale Supélec.

Il anime tous les samedis sur France-Culture « Science en questions ».

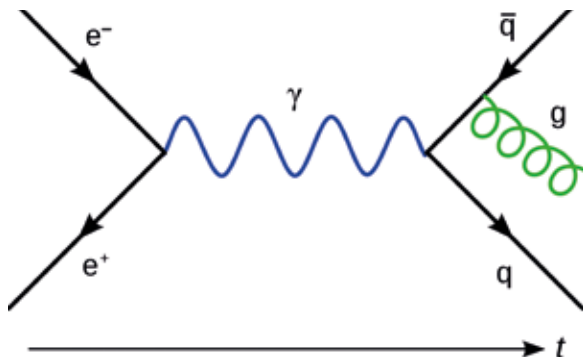
Il a récemment publié : *Idées de génies* (avec Gautier Depambour), Champ-Flammarion, 2021, *Psychisme ascensionnel*, Artaud, 2020, *Le Goût du vrai*, Gallimard, coll. Tracts, 2020.



## 15 H / LA QUERELLE DE L'INDÉTERMINISME

La théorie quantique est réputée ne pas obéir au déterminisme de la physique classique, posant ainsi de redoutables problèmes philosophiques.

Après un rappel historique de la longue controverse sur le sujet qui opposa par exemple Einstein et Bohr, on montrera que l'opposition entre le déterminisme classique et l'indéterminisme quantique n'est pas une antinomie absolue et que chacun des termes de l'opposition demande à être relativisé.



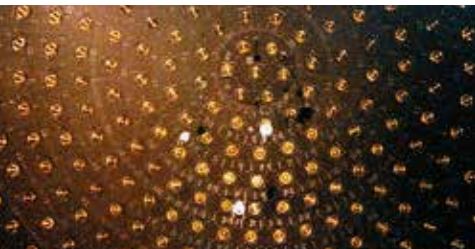
par Jean-Marc LÉVY-LEBLOND

Physicien, épistémologue et essayiste, **Jean-Marc LÉVY-LEBLOND** est professeur émérite de l'université de Nice. Il a dirigé les collections scientifiques au Seuil, et fondé la revue *Alliage*.

Auteur de nombreux articles de recherche, ainsi que de plusieurs essais sur la place et le rôle de la science dans la culture (et réciproquement), il a publié *La Science expliquée à mes petits-enfants*, Seuil (2014), *L'Atome expliqué à mes petits-enfants*, Seuil (2016), *Le Tube à essais* (Effervesciences), Seuil (2020).



## 16 H / LE NEUTRINO : DU RIFI FI DANS LES SYMÉTRIES



Inventé il y a presque un siècle comme « remède désespéré » pour sauver la conservation de l'énergie, le neutrino demeure la particule élémentaire la plus intrigante de toutes. Tout au long de son histoire les controverses ont fait rage opposant Bohr et Pauli ou Majorana et Dirac, chaque réponse soulevant de nouvelles questions. Aujourd'hui encore, on ignore quelle est son échelle de masse ou s'il est identique à son antiparticule et la communauté des « neutrinistes » rivalise d'innovations pour cerner l'élu sif « petit neutre ».

par **Nathalie BESSON**

*Chercheuse en physique des particules au CEA de Saclay, **Nathalie BESSON** a travaillé auprès des collisionneurs LEP puis LHC au CERN. Après une thèse sur les oscillations de neutrinos, elle travaille, désormais pour le consortium LISA, d'études des ondes gravitationnelles. Elle aime beaucoup enseigner et communiquer sa passion pour la recherche en physique fondamentale dans des conférences, des événements scientifiques ou même artistiques. Elle est maintenant la cheffe du département de physique des particules à l'IRFU.*




---

## SCIENCES DU VIVANT

---

## 17 H / LA CONTROVERSE DE LA GÉNÉRATION SPONTANÉE

Peut-on exclure que les micro-organismes apparaissent par génération spontanée ? Si l'on observe au microscope un liquide en train de fermenter, ou une viande avariée l'on constate qu'une multitude de micro-organismes y prolifèrent. Comment sont-ils arrivés là ? Apparaissent-ils spontanément dans les matières organiques qui se corrompent, ou sont-ils au contraire la cause des fermentations, apportés par une contamination externe ? Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, cette question n'est pas totalement tranchée. L'Académie des sciences s'en empare dans un débat houleux émaillé de démonstrations spectaculaires qui oppose Félix Pouchet à Louis Pasteur (1859-1865).

Par **Alice LEBRETON**

*Directrice de recherche INRAE, **Alice LEBRETON** mène ses recherches à l'institut de biologie de l'École normale supérieure de Paris. Son équipe étudie la manière dont la bactérie *Listeria monocytogenes* - responsable de la listériose-envahit et aménage les cellules humaines pour en détourner les fonctions à son profit. Elle enseigne en microbiologie, en biologie moléculaire et en histoire des sciences. Elle partage sa passion pour ces sujets lors de conférences ou ateliers ainsi que par une chronique dans le journal Le Monde.*





## 18 H / LE SEXE DU CERVEAU, ENTRE SCIENCE ET IDÉOLOGIE

Le cerveau a-t-il un sexe ? Pourquoi les femmes et les hommes sont-ils à la fois tous pareils et tous différents ? Quels sont les rôles de la biologie et de l'environnement socio-culturel dans la construction de nos identités de femmes et d'hommes ? La conférence traite des avancées des recherches sur le cerveau, le sexe et le genre, et sur les enjeux éthiques des neurosciences.

par **Catherine VIDAL**

*Neurobiologiste, directrice de recherche honoraire à l'Institut Pasteur de Paris, co-fondatrice du réseau international de recherches sur le cerveau et le genre « NeuroGenderings ».*

*Catherine VIDAL est membre du Comité d'Éthique de l'Inserm et du Haut Conseil à l'Égalité, et des associations « ONU Femmes France » et « Femmes et Sciences ». Elle a été promue Officière de la Légion d'Honneur en 2019.*



## TECHNOLOGIE

## 19 H / DES CHOIX TECHNOLOGIQUES TOUJOURS CONTROVERSÉS

Contrairement à ce que suggère l'adage "on n'arrête pas le progrès", les innovations technologiques sont rarement acceptées sans controverses. C'est seulement parce que les contestataires ont été réduits au silence qu'on peut avoir l'impression d'une marche triomphale du progrès. Mais que nous apprennent ces controverses ? Qui sont les acteurs ? Sur quoi se fondent leurs arguments ? On abordera ces questions à l'aide d'exemples historiques ou actuels.

par **Bernadette BENSAUDE**

*Professeure émérite de philosophie des sciences et des techniques à l'université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, Bernadette BENSAUDE est membre de l'Académie des technologies, et de plusieurs comités d'éthique.*

*Ses thèmes de recherche sont l'histoire et la philosophie des sciences et technosciences avec une attention particulière aux relations entre science et public, ainsi qu'à la matérialité des techniques.*



---

**SOCIOLOGIE**


---

## 20 H / **CONTROVERSES ET COMLOTS : QU'EST-CE QUE LES MATHS PEUVENT NOUS DIRE ?**

Même si les mathématiques ont la réputation d'être une science exacte, il arrive que des désaccords surgissent sur l'exactitude d'une preuve. Nous l'illustrerons par un exemple assez récent : la conjecture abc (2012-2018). Par contre les mathématiques sont parfois utiles dans l'étude des controverses et nous allons nous intéresser aux complots et aux tricheries. Comment met-on en équation un complot ? Comment détecte-t-on une tricherie aux élections ? Ce petit tour d'horizon fournira donc quelques outils pour aborder les controverses.

**par Avner BAR HEN**

*Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris (CNAM), titulaire de la chaire Statistique et données massives, le travail d'**Avner BAR HEN** se répartit entre l'enseignement, la recherche académique en statistique, les collaborations avec le monde socioéconomique et la diffusion de la culture scientifique et technique.*



## 21 H / **DES CONTROVERSES ARTIFICIELLES À L'IGNORANCE INSTITUTIONNELLE**

Réchauffement climatique, pollutions environnementales, risques liés au travail..., sur toutes ces questions l'expertise scientifique est souvent aux prises avec des formes d'ignorance. Cette ignorance, résultat de stratégies ou d'autres logiques rend difficile l'établissement des savoirs à partir desquels établir une décision. Dans ces domaines, l'action publique s'apparente ainsi souvent à des formes d'inaction, résultat direct de cette insuffisance de connaissances ou d'autres mécanismes. Au croisement de la sociologie, de la science politique et des sciences, cette conférence propose, de montrer comment les connaissances scientifiques (et l'ignorance) structurent les processus de décision et de non-décision.



**Par Emmanuel HENRY**

*Spécialiste en sciences politiques et sociologue, **Emmanuel HENRY** est professeur à l'Université Paris-Dauphine-PSL et chercheur à l'IRISSO (CNRS, INRAE, Dauphine-PSL). Il travaille sur les liens entre connaissances scientifiques, ignorance, expertise et action publique autour des enjeux sanitaires et environnementaux. Il a récemment publié « La fabrique des non-problèmes. Ou comment éviter que la politique s'en mêle » (Presses de Sciences Po, 2021).*



## 22 H / CROYANCES ET CONTROVERSES : DES « OVNIS » À LA CRISE ÉCOLOGIQUE

Les ovnis ont suscité et suscitent encore bien des controverses visant à dénoncer les « croyances irrationnelles » et la « pensée magique ». Pourtant, depuis quelques décennies, d'autres débats pointent les mensonges diffusés par l'industrie à propos de la dangerosité de ses produits et de leurs effets sur l'environnement. Le débat sur la place de l'irrationnel, des fausses sciences et sur la détérioration de l'image des sciences doit-il donc se concentrer sur l'irrationalité des français ou sur la multiplication de mensonges des industriels et du soutien qu'ils reçoivent de la part de nos dirigeants politiques ? La crise écologique nous invite donc à reposer la question des « croyances populaires » et à reformuler les questions à débattre lorsqu'il s'agit de la place des sciences dans notre société.



par **Pierre LAGRANGE**

*Anthropologue, spécialisé dans l'étude des débats sur les sciences et les « croyances », **Pierre LAGRANGE** est chercheur associé au Laboratoire d'étude interdisciplinaire des réflexivités (LIER) à l'EHESS. Il anime une chaîne vidéo (Projet Crank) consacrée à ses thèmes de recherche sur Youtube et diverses autres plateformes de partage de vidéos (Belgique) pour y enseigner la logique, l'épistémologie, l'histoire et la philosophie des sciences. Ses recherches portent principalement sur les concepts d'émergence et de réductionnisme ainsi que sur la place du discours scientifique dans la société.*



## CONCLUSION

## 23 H / CONTROVERSES SOUS LES ÉTOILES

Bilan et temps fort de ce XV<sup>e</sup> Marathon des Sciences à l'attention de celles et ceux qui ont eu quelques trous (noirs)... Retour sur les interventions, forcément astronomiques, les plus percutantes. Celles qui ont piqué notre curiosité, celles qui, controverse oblige, nous ont dérangé, celles qui nous ont ouvert l'esprit et collectivement inspiré sous le ciel de Fleurance.

par **Caroline LACHOWSKI**

*Journaliste, Rédactrice en chef adjointe à RFI. Productrice depuis 2010 de l'émission scientifique « Autour de la Question » sur RFI avec un focus particulier pour les Sciences au Sud et le développement d'un réseau d'astronomes amateurs et professionnels sur le continent africain, **Caroline LACHOWSKI** est animatrice de conférences et de débats Science & Société pour le Collège de France, la BNF, le CNRS, l'IRD, l'EHESS...*





# DÉCOUVRIR

Nous mettons l'accent sur notre région.  
Et cet accent, c'est le vôtre !



Realisation SNC L'Agence - SIRET 4040020900017 - Créaite Photo : Adobe Stock

**viaOccitanie**  
la chaîne avec un accent

[viaoccitanie.tv](http://viaoccitanie.tv)



**TOULOUSE  
MONTPELLIER**  
BOX CANAL 30  
TNT CANAL 31

**NÎMES  
PERPIGNAN**  
BOX CANAL 30  
TNT CANAL 33



► Centre Culturel de Fleurance **Mercredi 9, de 13h à 19h**

# TRANSITION(S)

Dès 1991, dans le premier programme du Festival, nous écrivions que « lever les yeux vers le Ciel, c'était aussi regarder la Terre depuis le ciel, et, ainsi, prendre conscience de sa fragilité et de ses limites et comprendre la nécessité de la préserver ».

33 ans se sont écoulés depuis et la situation s'est, hélas, aggravée ! Il y a 3 ans, conscients de l'urgence à agir, nous avons créé le Marathon des Transitions dont le but n'était plus seulement d'alerter, mais de proposer des solutions concrètes dans tous les domaines.

Car c'est bien, aujourd'hui, dans tous les domaines qu'il faut faire face à la nécessité d'une transition et c'est bien de solutions concrètes immédiatement applicables dont nous avons besoin.

Cette année, le Marathon se penchera sur 5 sujets essentiels et urgents qui conditionnent notre avenir sur la planète : **l'EAU, l'ÉNERGIE, l'ÉCONOMIE, le TRANSPORT, et l'AGRICULTURE** qui feront suite à une conférence d'introduction présentant un bilan global de la situation.

En complément, le Festival a décidé de réaliser son « **bilan carbone** ». Jürgen KNÖDSEDER sera présent au **Village des CHNOPS** pour vous le présenter. Ce sera l'occasion pour vous de proposer des mesures concrètes afin de réduire l'impact environnemental du Festival à l'avenir.

**En prolongement du Marathon, une heure (de 19h à 20h) sera réservée pour un débat entre les 6 conférenciers et les participants. Il aura lieu au Centre Culturel, dans la même salle que les conférences.**

---

 INTRODUCTION
 

---

## 13 H / C'EST ICI QUE LE MONDE SE MEURT

Aussi noble et légitime soit notre attirance pour les espaces lointains, c'est sans doute vers notre planète et le drame sans précédent qui s'y déroule, que nos yeux devraient aujourd'hui se tourner. Un bref état de la catastrophe écologique et des moyens d'y faire face sera présenté.



par **Aurélien BARRAU**

Directeur du Centre de Physique Théorique de Grenoble, Professeur à l'Université Grenoble-Alpes et chercheur au Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie du CNRS, **Aurélien BARRAU** est aussi membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, lauréat du prix Bogoliubov de Physique théorique et du prix Thibaud de physique subatomique. Il est invité comme visiteur à l'Institut des Hautes Études Scientifiques de Bures-sur-Yvettes et à l'Institute for Advanced Study de Princeton.




---

 L'EAU
 

---

## 14 H / COMMENT L'HOMME MODIFIE LE CYCLE DE L'EAU ?

Sécheresses, pluies intenses : il est assez clair que le changement climatique affecte le cycle de l'eau. Pourquoi ? Comment ? Quel lien avec la notion de limite planétaire, qui serait dépassée pour l'eau verte ? Et, comment s'adapter à ces changements ? Ce thème sera abordé tant à l'échelle globale que nationale et régionale, en essayant de faire la part des choses entre maladaptation et trajectoire compatible avec les différentes crises en cours...

par **Florence HABETS**

Directrice de recherche CNRS en hydroclimatologie et professeure attachée à l'ENS, **Florence HABETS** est autrice et co-autrice de plus de 80 articles scientifiques. Responsable d'un projet national sur le suivi et l'anticipation de la ressource en eau souterraine, et d'un projet ciblé du PEPR One Water sur l'anticipation, elle est également membre du comité national de l'eau, présidente du conseil scientifique du comité de bassin Seine Normandie, et membre de celui de l'Office Français de la Biodiversité.






---

## L'ÉNERGIE

---

### 15 H / CRISES ÉNERGÉTIQUES : OÙ VA-T-ON ?

L'énergie abondante et facile d'accès, principalement d'origine fossile, a sculpté le monde que nous connaissons aujourd'hui. Le réchauffement climatique et l'épuisement des combustibles fossiles nous contraignent à repenser ce modèle énergétique qui nous a été si favorable. Si la crise gazière de 2021-2022 a contribué à donner de la visibilité aux questions énergétiques, abandonner progressivement les combustibles fossiles tout en préservant le plus possible les services qu'ils nous rendent demande une stratégie de long terme, à la fois ambitieuse et pragmatique et qui anticipe les risques d'échec.

par **Maxence CORDIEZ**

*Ingénieur de Chimie ParisTech - PSL, **Maxence CORDIEZ** a été adjoint au conseiller nucléaire à l'ambassade de France à Londres. Il a ensuite intégré le CEA, où il s'occupe d'affaires européennes. En parallèle de ses activités professionnelles, Maxence Cordiez publie régulièrement des articles traitant des liens entre énergie et changement climatique dans des journaux nationaux et spécialisés. Il est membre du comité des experts du site Connaissance des énergies et auteur du livre Énergies publié en 2022 chez Tana Éditions.*




---

## L'ÉCONOMIE

---

### 16 H / CALCULER LE MONDE 50 ANS APRÈS LE RAPPORT MEADOWS

En 1972 c'est un coup de tonnerre quand Dennis et Donella Meadows, et leurs collaborateurs, rendent public le rapport que le Club de Rome leur a commandé. Cible d'attaques de tout genre, taxés d'obscurantisme, ils croyaient au contraire en la capacité de la science pour mettre nos activités en équations. Un demi-siècle plus tard, que dire de leurs conclusions et de leurs méthodes ?

par **Cédric VILLANI**

*Mathématicien (médaille Fields 2010), **Cédric VILLANI** est professeur à l'Université Claude Bernard Lyon 1 et à l'Institut des hautes études scientifiques (Bures-sur-Yvette). Membre de l'Académie des Sciences, il est, aussi très engagé en médiation scientifique (Théorème vivant, Un Mathématicien aux métaux, Les Rêveurs lunaires...). Ancien député, il était président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.*



---

## LE TRANSPORT

---

### 17 H / LES TRANSPORTS MOTORISÉS PROPRES : ÉTERNEL MYTHE OU PROCHAINE RÉALITÉ ?

Depuis leurs débuts au XIX<sup>e</sup> siècle, les transports motorisés ne se sont pas cachés d'être polluants, dans un environnement qui l'était souvent déjà copieusement, mais différemment, par d'autres sources. Leur déploiement a été justifié par divers progrès, dont souvent celui d'être bientôt propres, en termes sanitaires mais aussi récemment du point de vue du changement climatique. Ce souhait est par exemple aujourd'hui incarné par la voiture électrique ou l'avion à hydrogène. S'agit-il d'une nouvelle fable ou d'un réel changement de paradigme ?

**par Laurent CASTAIGNÈDE**

*Laurent CASTAIGNÈDE est ingénieur diplômé de l'École Centrale Paris. Après avoir œuvré dans la construction de bâtiments puis chez un grand constructeur automobile, il est devenu conseiller et conférencier en impact environnemental. Il a fondé à Bordeaux le bureau d'études BCO2 Ingénierie, spécialisé dans l'analyse des projets de bâtiments, de transports et d'événements. Il est l'auteur de La bougeotte, nouveau mal du siècle ? (Écosociété, 2021) ainsi que d'Airvore ou le mythe des transports propres (Écosociété 2022).*




---

## L'AGRICULTURE

---

### 18 H / L'AGROÉCOLOGIE POUR NOURRIR CORRECTEMENT ET DURABLEMENT L'HUMANITÉ TOUTE ENTIÈRE

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'agriculture française s'est industrialisée, avec une « chimisation », une mécanisation et une motorisation accrues, de façon à produire toujours plus massivement aux moindres coûts monétaires, ce qui n'a pas été sans incidences sur la qualité de notre alimentation. Il existe fort heureusement des techniques agricoles alternatives, inspirées de l'agroécologie, capables de nous fournir une alimentation de grande qualité gustative, sanitaire et environnementale, sans émission majeure de gaz à effet de serre ni recours excessif aux énergies fossiles et aux produits pesticides, et capables de surcroît de ne pas sacrifier la "fertilité" des écosystèmes cultivés et pâturés au nom de la satisfaction des besoins immédiats. À quelles conditions socio-économiques de telles techniques pourraient-elles être plus largement mises en œuvre ?

**par Marc DUFUMIER**

*Marc DUFUMIER est agronome, professeur honoraire en agriculture comparée et développement agricole à l'AgroParisTech (Paris). Il est aussi membre du conseil scientifique de la Fondation pour la Nature et l'Homme (FNH) et a été président de Commerce équitable France jusqu'en septembre 2020. Marc Dufumier a réalisé de nombreuses missions d'appui à des projets de développement agricole et rural dans les pays du Sud.*





# Drôle d'espace !

Sur la Lune, on est 6 fois plus léger que sur la Terre !



TAO

TOULOUSE  
**Cité de l'espace**

DÉCOUVRIR • S'ÉTONNER • COMPRENDRE

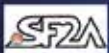
Avec la Cité de l'espace, découvrez des anecdotes spatiales toutes plus étonnantes les unes que les autres !



Ciel&espace



En partenariat avec



**PRIX**  
**Ciel&espace**  
**DU LIVRE**  
**D'ASTRONOMIE**  
**2023**

10<sup>e</sup>  
édition

**REMISE DES PRIX**  
**LE 6 AOÛT À 21H**  
**AU CENTRE CULTUREL**

Chaque année, les prix du livre d'astronomie de Ciel & Espace sont remis au mois d'août, à l'occasion du Festival de Fleurance (Gers), partenaire historique du prix en partenariat avec le CNES, la SF2A et Espace-Temps. Le Prix « Ciel & Espace » du livre d'astronomie revient cette année à **Alice LE GALL, Sandrine GUERLET, Sandrine VINATIER et Sébastien CHARNOZ**, auteurs de « **Les mondes de Saturne** » (éditions Belin). Avec « **L'astronomie vue par trois ados** » (Poulpe Fictions), **Natacha QUENTIN** remporte le prix André Brahic du livre d'astronomie jeunesse. Félicitations !

## Challenge vidéo astro-ados 2023

**La Société Astronomique de France et ses partenaires internationaux organisent le 2<sup>e</sup> challenge vidéo astro-ados de la francophonie Younivers destiné aux jeunes de 11 à 18 ans !**

Cette année, une centaine de jeunes de 8 pays (Albanie, Belgique, France, Liban, Madagascar, Maurice, Sénégal, Albanie) exprimeront leur passion et leur talent. En 2022, 80 jeunes de 5 pays avaient traité en vidéo des sujets très variés permettant de répondre à des questions astronomiques commençant par « Comment? ». Découvrez leurs magnifiques réalisations sur la chaîne youtube « Younivers » la chaîne des astro-ados: <https://www.youtube.com/channel/UCOhBwhCzauxWIRzQ3iD99HQ>

En 2023, le concours a pour mission de répondre en maximum 3 minutes à une question astronomique commençant par « Pourquoi ? ». Chaque jeune (seul ou en groupe) pourra réaliser sa vidéo sur la thématique astronomique de son choix. Chaque lauréat national sera sélectionné pour la finale francophone internationale lors d'un événement à l'automne 2023.

Le Festival est partenaire de ce bel événement : deux vidéos, y sont diffusées chaque jour durant toute la semaine (présentées par Sébastien CARASSOU) et les lauréats y sont accueillis.

> **Pour en savoir plus sur les modalités d'inscription et le planning, rendez-vous sur le site de la SAF <https://saf-astronomie.fr/2eme-challenge-video-astro-ados-younivers-de-la-francophonie/>**



## DIMANCHE 6 / L'INCROYABLE AVENTURE DE LA TERRE



D'abord domaine réservé du monde religieux, l'histoire de la Terre s'est peu à peu imposée comme un sujet scientifique presque comme les autres. C'est à un naturaliste français, Georges-Louis Buffon, que l'on doit les premiers travaux sur la détermination de l'âge de la Terre et un mécanisme possible de sa formation. C'est ensuite à un autre français, Pierre-Simon de Laplace que l'on doit, un demi-siècle plus tard, le modèle aujourd'hui validé de formation des planètes conjointement à celle de leur étoile. Dans cette conférence, quelques-unes des étapes de cette grande aventure scientifique qui se poursuit encore de nos jours, et où longtemps affects et convictions personnelles ont interféré avec la rationalité scientifique, seront retracées.

par **Alain RIAZUELO**

**Alain RIAZUELO** est astrophysicien à l'Institut d'astrophysique de Paris. Ses travaux portent principalement sur la formation des grandes structures, la topologie de l'Univers et les trous noirs.



## LUNDI 7 / LA MISSION EUROPÉENNE BEPI COLOMBO : UNE NOUVELLE ÈRE DANS L'EXPLORATION DE MERCURE

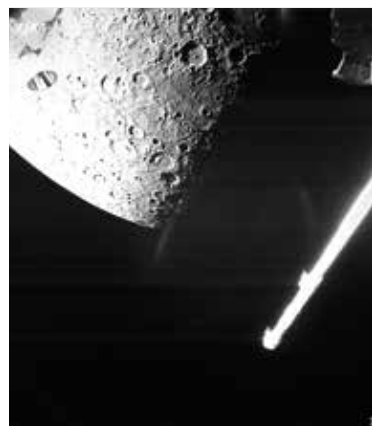
BepiColombo est une mission spatiale coopérative entre l'ESA et la JAXA qui a été lancée en octobre 2018. Cette mission est composée de deux sondes MPO et MMO, et a comme objectif d'en savoir plus sur la géologie de cette planète, ainsi que l'origine des « hollows », curieuses dépressions bleues, qui restent encore mal connues.

par **Mayssa EL YAZIDI**

Géologue planétaire, **Mayssa EL YAZIDI** a obtenu son doctorat du Centre d'études et d'activités spatiales « G. Colombo », à l'Université de Padoue en Italie. Son travail porte sur la cartographie géologique et l'analyse des structures tectoniques de certaines zones sur Mars et Mercure. En 2016, elle a obtenu son master à la Faculté

des Sciences de l'Université de Tunis El Manaar, et elle est devenue la première femme et chercheuse tunisienne à avoir promu le concept de planétologie

en Tunisie. Elle a été invitée à l'Agence Spatiale Européenne (ESA)-ESTEC aux Pays-Bas et ses recherches ont été soutenues par la Fondation Cassa di Risparmio di Padova.



## MARDI 8 / LE SOLEIL A RENDEZ-VOUS AVEC LA TERRE : DE L'ORIGINE DU MAGNÉTISME SOLAIRE À LA MÉTÉOROLOGIE DE L'ESPACE



Le Soleil, l'étoile la plus proche de la Terre est bien plus mystérieux qu'il n'y paraît ! Ce n'est pas un disque jaune immuable, mais une boule de gaz très chaud, turbulent, magnétique, qui éjecte en continu de la matière. Ses colères peuvent avoir de vraies conséquences sur la Terre qui baigne dans son atmosphère. Comprendre le fonctionnement du couple Soleil-Terre et les conséquences des fureurs solaires est un enjeu majeur du XXI<sup>e</sup> siècle qui porte le nom de : Météorologie de l'Espace. Cette conférence présentera les dernières avancées scientifiques, sur le Soleil, son interaction avec notre planète et ce que l'on peut faire pour prévoir et anticiper les tempêtes solaires.

par **Sacha BRUN**

Astrophysicien, **Sacha BRUN** est directeur de recherche au CEA et expert du Soleil, des étoiles et de leur influence sur les (exo)-planètes ainsi qu'en calculs haute performance (HPC) sur ordinateurs massivement parallèles. Il a développé le groupe de recherche Laboratoire Dynamique des étoiles, des exoplanètes et de leur environnement, où lui et son équipe tentent de comprendre la météorologie de l'espace et comment celle-ci s'étend aux autres systèmes exoplanétaires.



## JEUDI 10 / L'ÂGE D'OR OBSERVATIONNEL DES TROUS NOIRS

L'existence des trous noirs est l'une des prédictions les plus extraordinaires de la théorie de la relativité générale d'Einstein. La période comprise entre 1963 et 1973 est connue comme l'âge d'or de la physique des trous noirs, du fait de développements théoriques majeurs à cette époque. Cinquante ans plus tard, suite à la première observation en 2015 d'une onde gravitationnelle générée par la coalescence de deux trous noirs d'une trentaine de masses solaires chacun, et aux premières « images » des trous noirs supermassifs au cœur de la galaxie M87 et de la nôtre, nous sommes entrés dans l'âge d'or observationnel des trous noirs !

par **Alexandre LE TIEC**

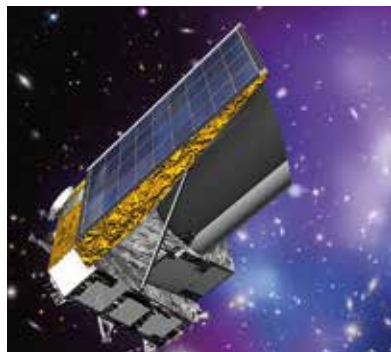
Astrophysicien à l'Observatoire de Paris, **Alexandre LE TIEC** est spécialiste de la théorie de la gravitation, des trous noirs et des ondes gravitationnelles. Il a reçu en 2019 la médaille de bronze du CNRS pour ses travaux de recherche. Il mène depuis peu une enquête à travers les sciences, visant à remonter jusqu'aux racines de l'Anthropocène.





## VENDREDI 11 / LE SATELLITE EUCLID ET L'ANALYSE DE SES DONNÉES : ÉNERGIE NOIRE, INFORMATION ET INCERTITUDE

Le lancement du satellite Euclid de l'ESA, prévu à l'été 2023, est très attendu par la communauté scientifique. La mission vise à cartographier l'Univers en trois dimensions et à élucider la nature de l'énergie noire, qui explique un phénomène mystérieux : l'accélération de l'expansion de l'Univers. Au cours de cette conférence, nous explorerons les différentes théories et leurs implications pour l'avenir de l'Univers. En nous demandant comment mesurer les propriétés de l'énergie noire avec les données d'Euclid, nous verrons qu'une révolution méthodologique est en marche : la quantité d'informations que nous allons recevoir ne va pas simplement dépasser la capacité de nos yeux, mais aussi celle de nos cerveaux ! Pouvons-nous comprendre ce que les algorithmes d'intelligence artificielle perçoivent de notre Univers ?



par **Florent LECLERCQ**

**Florent LECLERCQ** est chercheur au CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP) et membre du Consortium Euclid. Il travaille dans les domaines de la cosmologie et des sciences de l'information, en particulier sur l'analyse de données astronomiques à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique. Son travail consiste à développer de nouvelles méthodes pour extraire des informations précises sur l'Univers à partir des données massives collectées par les télescopes.



# AUTOCARS TEYSSIÉ



## SARL CARS TEYSSIÉ

**VOYAGES TOURISTIQUES**  
**TOUTES DISTANCES**

32500 FLEURANCE  
 TEL. 05 62 06 28 76  
[www.carsteyssie.fr](http://www.carsteyssie.fr)



## DIMANCHE 6 / DÉTECTER L'ACTIVITÉ DES PREMIÈRES FORMES DE VIE DANS LES ROCHES SÉDIMENTAIRES

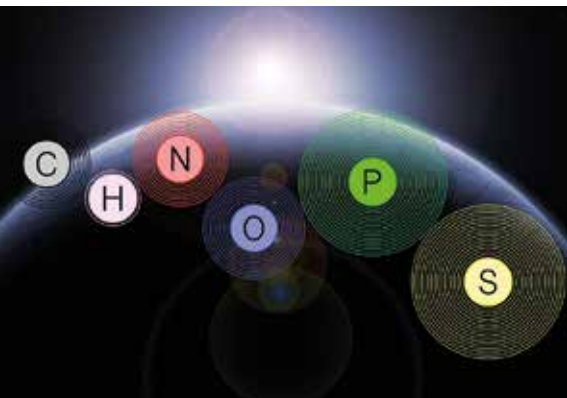
L'émergence de conditions environnementales favorables à la vie sur Terre a permis le développement des premiers micro-organismes. En retour, ces micro-organismes ont façonné notre planète, notamment en oxygénant les océans et l'atmosphère, conduisant à l'expansion de formes de vie « complexes » multicellulaires. La géochimie des isotopes stables est un outil qui permet de déchiffrer les archives préservées dans les roches sédimentaires, pour détecter les vestiges de l'activité des premiers organismes vivants.

par **Alice PELLERIN**

**Alice PELLERIN** est doctorante au laboratoire Biogéosciences de Dijon. À la croisée de la biologie et de la géologie, ses travaux de recherche portent sur l'étude de la matière organique préservée dans des roches sédimentaires âgées de 3,4 à 2,5 milliards d'années. Elle cherche à reconstituer les environnements de la Terre primitive, peu de temps après l'émergence de la vie.



## LUNDI 7 / LES MOLÉCULES ET LA CHIMIE DE L'ÉMERGENCE DU VIVANT



La question des origines de la vie, cette manifestation d'un état inédit de la matière, trouvera-t-elle une réponse sur Terre, ou ailleurs dans le cosmos ? Comprendre ses origines, détecter la vie ailleurs (exobiologie), définir le vivant, voire imaginer une vie artificielle, toutes ces questions sont liées !

Mais pourquoi le vivant utilise-t-il la chimie du carbone ? Pourquoi la matière organique n'est-elle pas identifiable au vivant ? Pourquoi la Terre est-elle le seul endroit connu de l'Univers où l'on peut s'éclairer à la bougie ? Acteur essentiel dans cette quête des origines, la chimie se fait histoire naturelle et montre les liens parfois inattendus entre toutes ces questions.



par **Laurent BOITEAU**

*Polytechnicien et chimiste, Chargé de Recherche au CNRS, Laurent BOITEAU est rattaché à l'Institut des Biomolécules Max Mousseron à l'Université de Montpellier. Ses travaux portent sur la chimie de l'émergence du vivant.*

## MARDI 8 / LA VIE PEUT-ELLE ÉMERGER ET PROLIFÉRER DANS UNE COCOTTE MINUTE ?

**Des micrométéorites, des glaces cométaires aux neiges antarctiques**



Les sources hydrothermales des profondeurs sont présentes partout sur le globe et sont caractérisées par des conditions extrêmes de température et de pression. Malgré ces conditions, ces environnements regorgent de vie et sont encourageants pour l'émergence et la prolifération de la vie sur Terre et dans les lunes glacées comme Europe, Titan et Encelade. Nous explorons l'impact de ces conditions sur l'habitabilité et la détection de la vie dans ces systèmes, en utilisant la biosphère des sources hydrothermales terrestres comme analogue des écosystèmes à haute pression et haute température, potentiellement habitables, dans tout le système solaire.

**par Anaïs CARIO**

*Anaïs CARIO est géo-microbiologiste et chargée de recherche au CNRS dans le groupe « fluides supercritiques » à l'ICMCB (Pessac) depuis 2021. Elle s'intéresse principalement à reproduire en laboratoire des conditions difficiles rencontrées dans les environnements extrêmes afin d'élucider les stratégies évolutives mises en œuvre par les micro-organismes soumis à ces conditions, ainsi que sur la synthèse de molécules prébiotiques en conditions extrêmes afin de caractériser les meilleures conditions pour les origines de la vie.*



## JEUDI 10 / À LA RECHERCHE DE L'ORIGINE INTERSTELLAIRE DE LA VIE

L'origine de la vie est encore un des plus grands mystères de l'humanité. Pour tenter d'y répondre il faut s'intéresser aux molécules organiques, des briques incontournables qui nous composent tous. Comment se sont-elles formées ? Ont-elles une origine extraterrestre ? Nous aborderons dans cette conférence la question des origines de la vie d'un point de vue de l'Astrochimie, en questionnant les origines et la formation de matière organique dans l'Univers, et en partant à sa recherche dans les environnements primitifs de notre Système Solaire.

**par Vassilissa VINOGRADOFF**

*Vassilissa VINOGRADOFF est chercheuse au CNRS en Astrochimie et Exobiologie au laboratoire PIIM à Marseille. Ses travaux concernent l'origine et la formation de la matière organique dans le Système Solaire. Elle participe aussi à la caractérisation de matière organique dans les météorites et dans les différents corps primitifs du Système Solaire grâce aux missions spatiales. Elle est vice-présidente de la Société française d'Exobiologie et a réalisé des vidéos pour le projet Astrobioéducation.*



DÉCOUVRIR

## LES CONFÉRENCES DE L'APRÈS-MIDI

EXPLORER UN THÈME : LES ORIGINES DE LA VIE



► Centre Culturel de Fleurance de 15h à 16h30

### VENDREDI 11 / LES PRÉMICES DU VIVANT

À quoi ressemblaient les premières formes de vie, comment ont-elles pu émerger et comment ont-elles évolué par la suite ? L'étude des prémices du vivant fait converger des disciplines fort différentes comme la biologie, la chimie, l'astronomie et la paléontologie. Au-delà d'éclaircir nos origines, elle contribue à envisager comment la vie peut apparaître sur d'autres mondes.

par **Pierre KERNER**

**Pierre KERNER** est maître de conférences en génétique évolutive du développement à l'Université Paris-Cité et l'institut Jacques Monod, dans l'équipe Cellules Souches, Développement et Évolution. Sous le pseudonyme de Taupo, il anime depuis 2009 le blog « Strange Stuff and Funky Things ». Il est l'auteur ou le co-auteur de plusieurs ouvrages de vulgarisation, membre actif de l'association du Café des Sciences et contributeur de nombreuses émissions radios et de Podcast comme Podcast Science.



**Fleurance nature**

**Naturel & Bio**

Implanté au cœur du Gers depuis 50 ans, Fleurance nature formule et développe des produits fabriqués en France, de très haute qualité, sûrs et respectueux de l'environnement.

Santé  
Cosmétiques  
Maquillage

FABRIQUÉ EN FRANCE

Retrouvez-nous à **Fleurance, 163 Route de Lectoure,**  
ou **05 62 06 14 48** ou sur **www.fleurancenature.fr**

## DIMANCHE 6 / LE MÉTIER DE CHERCHEUR EN ASTRONOMIE



Mais que fait- donc un chercheur de ses journées ? Qui plus est quand il s'agit d'un théoricien...

Comment décide-t-on de travailler sur tel ou tel sujet ? Qu'est-ce exactement qu'une publication scientifique ? L'herbe est-elle vraiment plus verte outre-Atlantique ? Cette conférence sera l'occasion de décrire les diverses facettes du métier de chercheur, en astronomie et au-delà : l'équilibre entre compétition et collaboration, les voyages, la formation des étudiants, la diffusion des connaissances... Et au fait, comment devient-on chercheur ?

**par Sébastien RENAUX-PETEL**

*Sébastien RENAUX-PETEL est chercheur du CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris et professeur à l'École polytechnique où il enseigne la relativité générale. Il a reçu le Prix du Jeune chercheur en 2010 et une bourse du Conseil Européen de la Recherche en 2017 pour ses recherches en cosmologie théorique, en particulier sur l'Univers primordial.*



## LUNDI 7 / PASCAL ET FERMAT, UNE BELLE RENCONTRE AUTOUR DE LA « MATHÉMATISATION DU HASARD »

Pascal et Fermat auraient souhaité se retrouver à mi-chemin entre Toulouse et Paris. Cela ne put se faire et leurs discussions restèrent épistolaires. Les lettres échangées en 1654 sont restées célèbres car elles marquent traditionnellement le début du calcul des probabilités. Mais, outre leur intérêt scientifique autour d'une discipline qui se construit, elles nous offrent une leçon d'humanité et de respect mutuel. C'est ce double aspect que nous souhaitons mettre en valeur.

**par Maryvonne SPIESSER**

*Maryvonne SPIESSER est maître de conférences honoraire en mathématiques et histoire des mathématiques (Université Toulouse III - Paul Sabatier). Sa recherche porte sur les mathématiques médiévales et renaissantes (XIII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> s.), en particulier l'arithmétique pratique, la nature et le statut de*

*l'algèbre, ainsi que sur l'œuvre de Fermat dans le contexte intellectuel de son temps. Elle est investie dans la diffusion de la culture mathématique au sein de l'association Fermat-Science (Beaumont-de-Lomagne) dont elle est vice-présidente.*



## MARDI 8 / L'APPORT DE LA PHOTOGRAPHIE À LA RECHERCHE EN ASTROPHYSIQUE

Durant des siècles les découvertes en astronomie se sont faites grâce à un instrument unique : l'œil ! Une première révolution a eu lieu au début du XVII<sup>e</sup> siècle, lorsque les savants de l'époque, aidés par les premières lunettes astronomiques, se sont aperçus que de nombreux astres étaient invisibles à l'œil nu et qu'ils apparaissaient seulement à travers un instrument. En 1839, lorsque l'astronome François Arago présente le principe de la photographie par daguerréotype à l'académie des sciences, il comprend rapidement toutes les possibilités qu'offre cette nouvelle invention en astronomie. La deuxième révolution est en marche, mais, il a fallu attendre 1883, pour que la première photo d'un objet céleste montre plus d'informations que ce qu'on observait avec le même instrument. Depuis cette période, l'astrophotographie est devenue l'une des disciplines incontournables de la recherche en astrophysique, car elle permet de révéler des informations inaccessibles à l'œil humain.



par **Patrick LECUREUIL**

*Passionné d'astronomie et de vulgarisation scientifique, **Patrick LECUREUIL** dirige l'équipe pédagogique de l'association INSTANT SCIENCE. Fêré de photographie, il a publié « Astrophoto », devenu depuis un ouvrage de référence dans ce domaine puis « Astroguide » et « Observer le ciel à l'œil nu » en 2023.*

## JEUDI 10 / MOTS ET MAUX DE LA SCIENCE

Si la science paraît difficile à comprendre, ne serait-ce pas qu'elle s'exprime mal et fait preuve aujourd'hui d'une coupable désinvolture linguistique ? Il faut donc la "prendre aux mots" en commençant par examiner ceux-ci de façon critique. On passera au crible plusieurs termes-clés de la physique et de l'astrophysique contemporaine : « trous noirs », « big bang », « dualité onde-corpuscule », « principe d'incertitude » et même « relativité », de façon à éclairer les concepts masqués par des dénominations impropres.

par **Jean-Marc LEVY-LEBLOND**

*Physicien, épistémologue et essayiste, **Jean-Marc LEVY-LEBLOND** est professeur émérite de l'université de Nice. Il a dirigé les collections scientifiques au Seuil, et fondé la revue Alliage. Auteur de nombreux articles de recherche, ainsi que de plusieurs essais sur la place et le rôle de la science dans la culture (et réciproquement), il a publié La Science expliquée à mes petits-enfants, Seuil (2014), L'Atome expliqué à mes petits-enfants, Seuil (2016), Le Tube à essais (Effervesciences), Seuil (2020).*





## VENDREDI 11 / L'HUMANITÉ DERRIÈRE LA SCIENCE : PORTRAITS D'ASTRONOMES

Quel est le point commun entre l'observation des transits de Vénus, la découverte de la matière noire, la mesure de la vitesse de la lumière, et l'envoi de la première femme dans l'espace : le défi humain sous forme d'aventures insoupçonnées, voire romanesques... Guillaume Le Gentil, astronome malchanceux, n'a jamais réussi à observer les rares transits de Vénus, malgré sa grande ténacité. Vera Rubin réussit la prouesse de mettre la communauté scientifique sur la voie de la matière noire. Ole Rømer obtint la preuve que la lumière voyage à une vitesse finie. Enfin, Valentina Terechkova franchit les limites de notre atmosphère, devenant ainsi la première femme à accéder à l'espace. L'astronomie, construite par des femmes et des hommes, se caractérise aussi par ces histoires humaines.

par **Quentin LAZZAROTTO** et **Sylvain CHATY**

Réalisateur féru de sciences, **Quentin LAZZAROTTO** explore le monde scientifique avec sa caméra et a réalisé plusieurs documentaires, sélectionnés dans des festivals internationaux, ainsi qu'une web-série sur YouTube. L'un de ses derniers films, *Man Ray et les équations shakespeariennes*, raconte l'histoire poétique de la rencontre entre l'artiste surréaliste et les maths. En 2021, il a publié son premier livre : *Dingue de maths*. > **Voir la bio de S. Chaty dans « Fil Rouge ».**



EMPLACEMENTS, BUNGALOWS-TOILÉS, MOBIL-HOMES, GITE...



**LE NERI**  
Camping \*\*\*

32380 MAUROUX  
**05.81.67.50.10**  
contact@campingleneri.com  
Instagram Facebook CampingLeNeri  
[www.campingleneri.com](http://www.campingleneri.com)








**Nous avons déménagé !**

Retrouvez-nous maintenant à La Salvétat-Saint-Gilles  
& toujours sur internet en visitant [laclefdesetoiles.com](http://laclefdesetoiles.com)

# La Clef des ETOILES

## ASTRONOMIE

Télescopes, Lunettes, Jumelles  
géantes, Astrophotographie

## OBSERVATION NATURE

Jumelles, Longues-vues, Trépieds,  
Digiscopie

## IMAGERIE

Caméras CCD, Caméras vidéos,  
Adaptation APN, Autoguidage,  
Spectroscopie, Logiciels

## LIBRAIRIE & CADEAUX

Météorites, Globes terrestres, Globes  
planétaires, Bijoux solaires, Posters



**La Clef des ÉTOILES**

Sur internet > [www.laclefdesetoiles.com](http://www.laclefdesetoiles.com)

En boutique > 36 avenue Léonard De Vinci 31800 LA SALVÉTAT-SAINT-GILLES

Email > [contact@laclefdesetoiles.com](mailto:contact@laclefdesetoiles.com)

Téléphone > 05 61 22 58 55

## DIMANCHE 6 / À LA RECHERCHE D'UNE MÉTÉORITE PAS COMME LES AUTRES

Le 13 février dernier, à 03h 59min, l'astéroïde 2023 CX1 pénétrait dans l'atmosphère terrestre, 7 heures après avoir été découvert. Pendant 2 semaines, une équipe constituée de chercheurs du programme FRIPON/Vigie-Ciel, de passionnés et de volontaires de tous les âges se rendait sur le terrain, à proximité du village de Saint-Pierre-le-Viger en Seine Maritime, afin de retrouver des météorites ayant survécu à l'entrée atmosphérique du petit astéroïde. Retour sur une mission hors norme pour un caillou extraordinaire.



**par Brigitte ZANDA et Sylvain BOULEY**

*Enseignante-chercheuse à l'Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et Cosmochimie du Muséum National d'Histoire Naturelle, **Brigitte ZANDA** est spécialiste des météorites. Elle a étudié les premiers instants du Système solaire à travers les météorites primitives et travaille maintenant sur celles qui proviennent de Mars. Elle est l'une des responsables des programmes FRIPON et Vigie-Ciel.*

> Voir bio de **S. BOULEY** en « **Fil Jaune** ».



## LUNDI 7 / LA TERRE EST-ELLE UNE EXCEPTION ?

### Enquête sur la vie ailleurs

Il est à présent démontré que la plupart des étoiles sont entourées de planètes. Penser que nous pourrions être seuls dans cette multitude semble absurde. En fait nous n'en savons rien. Nos recherches révèlent aussi que la Terre est très singulière, que le passage du non-vivant au vivant reste incompréhensible. La vie pourrait-elle être exceptionnelle ? Heureusement l'enquête progresse sur tous les fronts.

**par François FORGET**

***François FORGET** est planétologue à l'Institut Pierre Simon Laplace, spécialiste de l'exploration du Système solaire et de l'étude de l'environnement sur les autres mondes du système solaire et sur les exoplanètes. Il est membre de l'équipe scientifique de nombreuses missions spatiales et a développé une équipe de recherche en modélisation numérique des climats. Conseiller au CNES à l'ESA et à la NASA, Il est directeur de recherche au CNRS, membre de l'Académie des sciences et médaille d'argent du CNRS en 2022.*



## MARDI 8 / LES INFINIS DE PASCAL

La notion d'infini est associée à Pascal en raison de certaines formules frappantes des Pensées. L'incipit du fragment 680 pose ainsi : « Infini rien ». Le fragment 230, qui contient une quarantaine de fois le terme et ses dérivés, interroge : « Qu'est-ce qu'un homme dans l'infini ? », avant que le fragment 233 ne propose une de ses assertions les plus célèbres : « Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie ». Pascal a fait entrer l'infini en mathématiques. Mais comment conçoit-il l'infini ? Combien y a-t-il d'infinis chez lui ? De quelle nature ? Existe-t-il chez lui un imaginaire de l'infini ? L'infini pascalien est-il silence ou chant ?

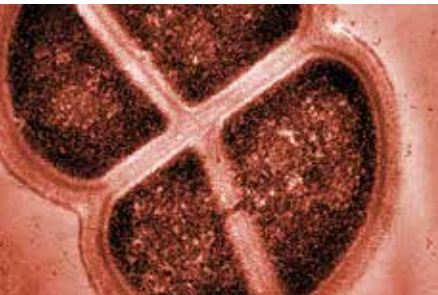
**par Laurence PLAZENET**

Ancienne élève de l'ENS Ulm, **Laurence PLAZENET** est Professeur de Littérature française du XVII<sup>e</sup> siècle à l'Université Clermont Auvergne, directrice du Centre international Blaise Pascal et Présidente de la Société des Amis de Port-Royal. Membre honoraire de l'Institut universitaire de France, Lauréate de l'Académie CAP20-25, elle a reçu le Prix de littérature de l'Union européenne en 2012 pour son œuvre romanesque. Elle dirige le *Courrier Blaise Pascal*, les *Chroniques de Port-Royal* et co-dirige la collection « Univers Port-Royal » aux Classiques Garnier. Elle a publié en 2023, avec Pierre Lyraud, une édition des œuvres complètes de Pascal aux éditions « Bouquins ».



© C. Helle

## MERCREDI 9 / DES MICROBES DANS L'ESPACE



La conférence pose la question de la présence des micro-organismes en dehors de notre planète et surfe sur la question de la vie extraterrestre, éteinte ou active. À l'aide d'exemples tirés de la littérature, Laurent PALKKA expliquera pourquoi les scientifiques misent sur les micro-organismes pour permettre des voyages spatiaux au long cours, aller-retour, et comment les microbes se comportent face à une exposition aux conditions du vide cosmique. Il sera notamment question de l'espèce bactérienne *Deinococcus radiodurans*, dont la science ne finit pas de découvrir les capacités cellulaires extraordinaires, et qui ne fait pas que résister.

**par Laurent PALKKA**

Maître de conférences du Muséum National d'Histoire Naturelle, **Laurent PALKKA** a intégré le laboratoire d'écologie générale du MNHN pour étudier le rôle des protistes (unicellulaires eucaryotes) des sols forestiers. Il est membre d'une unité mixte de recherches intitulée CESCO pour Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation et fait partie d'une équipe d'écologie urbaine où il mène des recherches sur l'adaptation des plantes sur les toitures végétalisées à Paris. Il est aussi responsable de l'inventaire taxonomique des protistes des sols de France. Il a édité en 2018 un ouvrage collectif intitulé « Microbiodiversité, un nouveau regard » (éditions Matériologiques) et publié en 2020 « Le peuple microbien » (éditions Quae).



© MNHN



## JEUDI 10 / PASCAL, MATHÉMATICIEN DU CŒUR ET 1<sup>ER</sup> ENTREPRENEUR DE LA TECH !



Cette année nous fêtons les 400 ans de la naissance de Blaise Pascal, personnalité extraordinaire à tout point de vue. Pascal philosophe, Pascal théologien, Pascal polémiste, Pascal faisant le pari du coeur... Il est temps de se souvenir que Pascal était aussi un grand mathématicien, pratiquant l'art mathématique en plein accord avec ses positions philosophiques, mais là encore, qui s'en souvient ? Le tout premier entrepreneur de la tech !

par **Cédric VILLANI**

**Cédric VILLANI**, mathématicien (médaille Fields 2010), professeur à l'Université Claude Bernard Lyon 1 et à l'Institut des hautes études scientifiques (Bures-sur-Yvette), membre de l'Académie des sciences. Très engagé en médiation scientifique (*Théorème vivant, Un Mathématicien aux métallos, Les Rêveurs Lunaires...*), ancien député, président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.



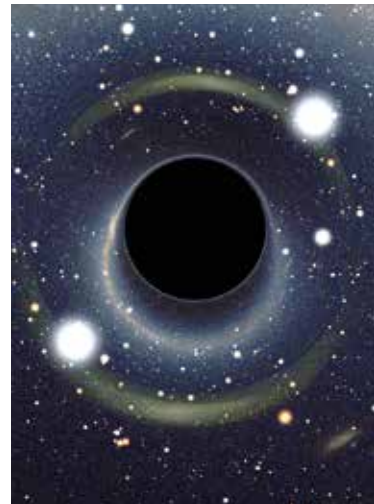
## VENDREDI 11 / AVANT LE BIG BANG ET À L'INTÉRIEUR DES TROUS NOIRS

Dans cette conférence, seront présentés de façon simple et intuitive quelques aspects d'astrophysique relativiste. Ils permettront de mieux comprendre ces objets étonnants que sont les trous noirs et ces temps fascinants que sont les premiers instants de l'Univers. Des approches plus spéculatives de gravitation quantique seront esquissées pour souligner ce à quoi pourrait ressembler la cosmologie du futur.



par **Aurélien BARRAU**

Directeur du Centre de Physique Théorique de Grenoble, Professeur à l'Université Grenoble-Alpes et chercheur au Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie du CNRS, **Aurélien BARRAU** est aussi membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, lauréat du prix Bogoliubov de Physique théorique et du prix Thibaud de physique subatomique. Il est invité comme visiteur à l'Institut des Hautes Études Scientifiques de Bures-sur-Yvette et à l'Institute for Advanced Study de Princeton.



Stelvision



Les guides de référence  
pour débuter ses observations du ciel

[stelvision.com](http://stelvision.com)

**Ce cycle de 6 cours a pour but de vous donner les bases de l'astronomie. Nul besoin de posséder des connaissances en physique ou mathématiques, pour le suivre.**

par **Sébastien CARASSOU**

*Sébastien CARASSOU est docteur en astrophysique, spécialisé dans l'évolution des galaxies. Vulgarisateur scientifique, il est le co-animateur de la chaîne YouTube "le Sense of Wonder" et l'auteur du livre "le Cosmos et nous" (Éditions des Equateurs), un essai sur les questions existentielles de l'Humanité au prisme des sciences contemporaines.*



## DIMANCHE 6 / BALADE DANS LE SYSTÈME SOLAIRE

Cela fait des millénaires que l'Humanité contemple la course des planètes à travers le ciel nocturne. Mais l'avènement de l'exploration robotique de l'espace dans les années 50 a radicalement changé notre vision du système solaire, de sa composition et de son évolution. Grâce à nos sondes spatiales, ces petits points de lumière sont devenus des mondes à part entière. Dans ce fil vert, je dresserai le portrait le plus contemporain possible de notre voisinage cosmique, et nous embarquerons ensemble dans une odysée temporelle de 4,5 milliards d'années afin d'assister à la naissance des planètes.



## LUNDI 7 / LA VIE SECRÈTE DES ÉTOILES



L'éclat rassurant des étoiles nous accompagne depuis la nuit des temps. À l'œil nu ou à travers l'oculaire d'un télescope amateur, ces astres semblent en général figés, éternels. Mais il n'en est rien : les étoiles naissent, vivent et meurent, sur des échelles de temps qui peuvent se compter en millions, voire en milliards d'années. Dans ce fil vert, nous allons contempler le cycle de vie de plusieurs types d'étoiles, depuis leur naissance à l'intérieur de vastes nuages de gaz et de poussière cosmique jusqu'à leur déclin parfois explosif, et nous allons découvrir dans quelle mesure nous pouvons nous considérer comme les enfants des étoiles passées.

## MARDI 8 / **EXOPLANÈTES : LA SYMPHONIE DES NOUVEAUX MONDES**



Depuis la découverte des premières planètes au-delà de notre système solaire, au début des années 90, l'étude des exoplanètes est sur le point d'entrer dans un véritable âge d'or. On en recense aujourd'hui plus de 5000, et ces nouveaux mondes sont d'une diversité époustouflante, si bien que certains astronomes se prennent à rêver sérieusement de planètes-océans ou de mondes "super habitables". Dans ce fil vert, nous allons explorer la diversité de ces exoplanètes connues ou hypothétiques, et nous allons nous demander comment les astronomes pourraient potentiellement y détecter des traces de vie.

## MERCREDI 9 / **LE ROYAUME DES GALAXIES**

Les galaxies font partie des plus beaux et des plus vastes paysages cosmiques que l'Univers peut offrir. Ces immenses mégaloilles stellaires liées par la gravitation peuvent abriter des centaines de milliards de Soleils ! Mais les galaxies possèdent aussi leur part d'ombre, car leur étoffe est en grande partie faite d'une matière "noire" invisible. Dans ce fil vert, nous allons embarquer dans un grand voyage à la rencontre de ces géantes de gaz, d'étoiles et de poussière, et nous prendrons conscience de notre véritable place dans l'Univers en retraçant les éléments de notre adresse cosmique.





## JEUDI 10 / **LE GRAND RÉCIT : DU BIG BANG À NOS JOURS**



Dans la plupart des sociétés, il y a des récits qui racontent la structuration du monde. Mais le développement de la cosmologie au XX<sup>e</sup> siècle a donné naissance à une histoire d'un genre nouveau : un récit long de 13,8 milliards d'années, inscrit dans la lumière des étoiles et des galaxies, et dont la richesse ne fait que croître au fil des découvertes. Dans ce fil vert, nous allons parcourir les grands chapitres de ce nouveau récit, depuis la fournaise uniforme du cosmos primordial jusqu'au foisonnement de galaxies, d'étoiles et de planètes qui peuplent l'Univers aujourd'hui.

## VENDREDI 11 / **SOMMES-NOUS SEULS ?**

Sommes-nous seuls dans l'Univers ? Nul ne le sait. Mais nous vivons une époque particulière car pour la toute première fois de l'Histoire, nous voilà dotés d'outils qui pourraient nous permettre, dans les prochaines décennies, d'apporter des éléments de réponse fiable à cette question millénaire. Dans cette conférence à la croisée de la biologie, de la philosophie et de l'astrophysique, on s'interrogera sur la nature de la vie et sur les conditions potentielles de son émergence, sur Terre et dans le cosmos.



# ESPACE & EXPLORATION

Tous les 2 mois,  
Le seul magazine grand public



100 %  
espace !

Par correspondance ou en kiosque, au numéro ou par abonnement,  
format papier ou numérique, rendez-vous sur notre site :

[www.espace-exploration.com](http://www.espace-exploration.com)  
rubrique Kiosque

Tél. : 04.42.08.52.30.

*Ce cycle a pour ambition de présenter et de clarifier des grandes notions très souvent présentes dans les conférences, présentations ou articles scientifiques, mais pas toujours parfaitement maîtrisées ! Ouvert et accessible à tous, il ne requiert aucune connaissance particulière.*

## DIMANCHE 6 / **HISTOIRE DU CALCUL MÉCANIQUE : DE LA PASCALINE À BABBAGE**

L'objectif de cette intervention est de faire un bref historique du calcul mécanique. Loin d'être exhaustif, le discours détaillera deux étapes emblématiques : La Pascaline, première calculatrice mécanique commercialisée, conçue par le jeune Blaise Pascal pour aider son père et les machines à différences et analytiques de Charles Babbage. Elles n'ont pas été fabriquées à l'époque de Babbage mais leurs conceptions novatrices auraient pu nous faire basculer dans une ère informatique mécanique au XIX<sup>e</sup> siècle.

**par Jean-Jacques DUPAS**

*Jean-Jacques DUPAS est ingénieur Arts et Métiers, Ingénieur-Chercheur à la Direction des Applications Militaires du CEA (Arpajon). Passionné de vulgarisation mathématiques. Président de l'association PlayMaths. Membre du comité de rédaction et rédacteur régulier du magazine grand-public « Tangente » depuis une vingtaine d'années, auteur de plus d'une centaine d'articles.*



## LUNDI 7 / **L'ASTRONOMIE GRAVITATIONNELLE ET L'EXPÉRIENCE EN RELATIVITÉ GÉNÉRALE**

Depuis 2015, l'humanité est entrée dans une nouvelle ère, celle de l'Astronomie Gravitationnelle. En effet, alors que l'astronomie consistait jusqu'alors en l'étude du cosmos grâce à la détection de lumière(s) ou de particules se déplaçant dans l'espace-temps, les ondes gravitationnelles sont drastiquement différentes puisqu'elles sont la manifestation de la vibration de l'espace-temps lui-même, dans lequel nous baignons tous. Comment fait-on pour observer une telle onde ? Comment fait-on une expérience permettant de détecter l'espace-temps vibrer ? Par quels miracles cela est-il possible, et quelles prouesses intellectuelles et technologiques ont permis cette découverte ? Ce sont ces questions auxquelles nous essaierons de répondre.

**par Paul RAMOND**

*Paul RAMOND est chercheur post-doctorant à l'université Paris Dauphine PSL et à l'observatoire de Paris. Il a obtenu son doctorat astrophysique théorique en 2021. Ses recherches portent sur le mouvement relativiste des objets compacts (trous noirs, étoiles à neutrons) et sur l'astronomie gravitationnelle en général.*



## MARDI 8 / LES NOUVELLES APPLICATIONS NUMÉRIQUES POUR LA PLANÉTOLOGIE



Depuis plusieurs décennies, de nombreuses données des missions spatiales du système solaire sont accessibles au grand public. Des applications type Google Mars, JMARS ou l'Atlas Virtuel de la Lune permettent au plus grand nombre de visualiser ces données et d'étudier la surface des corps planétaires. Venez découvrir ces différentes applications qui vous permettront de découvrir en détail la planète Mars ou encore notre satellite, la Lune.

**par Sylvain BOULEY**

*Planétologue et professeur à l'Université Paris Saclay, Sylvain BOULEY déchiffre les surfaces planétaires. Spécialiste de la planète Mars et des cratères d'impact, il consacre une grande partie de son temps à la vulgarisation de l'astronomie. Il est également président de la Société Astronomique de France.*



## MERCREDI 9 / LES BASES DE L'ASTROPHOTOGRAPHIE

L'astrophotographie est une discipline bien à part ! C'est le seul domaine de la photo, où on fait apparaître des informations qui sont invisibles à l'œil nu. Comment obtient-on les belles photos des différents objets de l'Univers que l'on voit partout ? Et est-ce les vraies couleurs ? Ce sont souvent des questions que se posent le grand public. Le contenu de ce fil est de montrer les différentes techniques mises en œuvre pour obtenir des photos des différents objets célestes, mais également de donner plusieurs techniques et astuces pour obtenir soi-même des photos du ciel. Que ce soit, avec ou sans instrument astronomique, avec un appareil photo ou même un smartphone, il est possible d'obtenir des photos détaillées, de la voûte céleste, des planètes, mais également des nébuleuses, amas d'étoiles et autres galaxies.



**par Patrick LECUREUIL**

*Passionné d'astronomie et de vulgarisation scientifique, Patrick LECUREUIL dirige l'équipe pédagogique de l'association INSTANT SCIENCE. Fêru de photographie, il a publié « Astrophoto », devenu depuis un ouvrage de référence dans ce domaine puis « Astroguide » et « Observer le ciel à l'œil nu » en 2023.*





## JEUDI 10 / CLIMAT ET ÉNERGIE : LES DÉFIS D'AUJOUR'HUI POUR LE MONDE DE DEMAIN



Face au double enjeu posé par le réchauffement climatique et l'épuisement des combustibles fossiles, l'humanité doit faire évoluer en profondeur ses dépendances énergétiques afin de se sevrer des matières fossiles. Comment un tel défi peut-il être abordé ? Quelles solutions ? Avec quel potentiel et quelles limites ? L'électrification permettra-t-elle un sevrage « sans effort » des combustibles fossiles ?

**par Maxence CORDIEZ**

*Ingénieur de Chimie ParisTech - PSL, Maxence CORDIEZ a été adjoint au conseiller nucléaire à l'ambassade de France à Londres. Il a ensuite intégré le CEA, où il s'occupe d'affaires européennes. En parallèle de ses activités professionnelles, Maxence Cordiez publie régulièrement des articles traitant des liens entre énergie et changement climatique dans des journaux nationaux et spécialisés. Il est membre du comité des experts du site Connaissance des énergies et auteur du livre Énergies publié en 2022 chez Tana Éditions.*



## VENDREDI 11 / LA PRESSION ET SON UNITÉ LE PASCAL

La pression est une quantité physique qui possède de nombreuses unités de mesure : le pascal, l'atmosphère, le bar, le millimètre de mercure, le torr, le psi pour ne citer que les plus connues...

Nous verrons comment cette notion macroscopique connue de tous peut s'expliquer du point de vue microscopique, nous en profiterons également pour expliquer comment la pression (tout d'abord atmosphérique) s'est formalisée petit à petit au fil des âges de sa mise en évidence expérimentale par Torricelli et Blaise Pascal au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle jusqu'à son apparition comme ingrédient essentiel dans les modèles cosmologiques de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle.



**par Jérôme PEREZ**

*Jérôme PEREZ est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paris, Institut Polytechnique de Paris. Il enseigne également à l'École des Mines de Paris. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10<sup>ème</sup> édition !*

**instant  
science**

**OUVREZ UNE PARENTHÈSE  
ÉMERVEILLÉE...**

**Séjours Jeunes 8 à 17 ans  
Activités Astro**

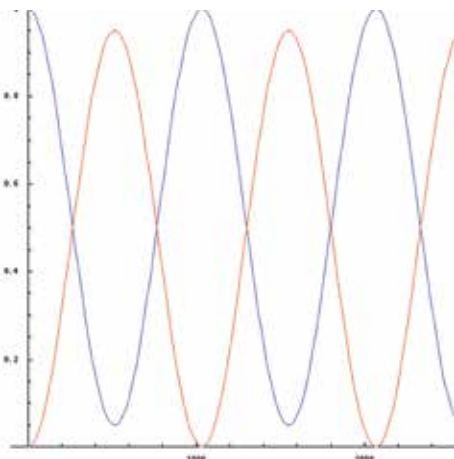
[www.instantscience.fr](http://www.instantscience.fr)

Ce cycle s'adresse à des amateurs chevronnés. Les cours sont identiques à ceux professés aux étudiants des Universités et des grandes écoles. Ils comprennent souvent des formules mathématiques élaborées.

## COURS DU MATIN

Note : les cours du matin se dérouleront de 9h30 à 11h, afin de permettre à ceux qui le souhaitent de suivre la conférence de 11h15. Toutefois, ceux qui le veulent pourront poursuivre les échanges avec le conférencier au-delà de 11h.

### DIMANCHE 6 / OSCILLATION DES NEUTRINOS, C'EST QUOI DONC ?



Les oscillations de neutrinos sont un phénomène purement quantique qui ne peut avoir lieu que si les neutrinos sont massifs. Nous verrons comment ce phénomène a été introduit dans la théorie et ses conséquences tant théoriques qu'expérimentales.

par **Nathalie BESSON**

*Chercheuse en physique des particules au CEA de Saclay, **Nathalie BESSON** a travaillé auprès des collisionneurs LEP puis LHC au CERN. Après une thèse sur les oscillations de neutrinos, elle travaille désormais pour le consortium LISA, d'études des ondes gravitationnelles. Elle aime beaucoup enseigner et communiquer sa passion pour la recherche en physique fondamentale dans des conférences, des événements scientifiques ou même artistiques. Elle est maintenant la cheffe du département de physique des particules à l'IRFU.*



### LUNDI 7 / L'ŒUVRE DE BLAISE PASCAL DANS LES MATHÉMATIQUES DE LA PÉRIODE MODERNE

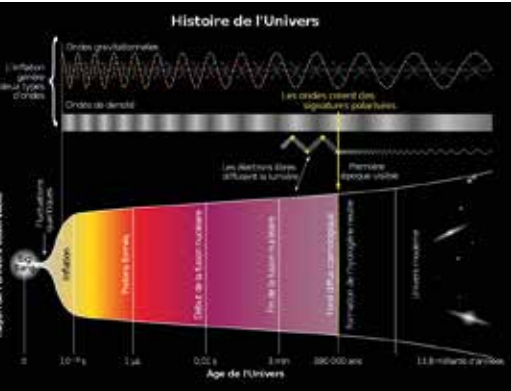
Ce cours donnera une introduction à l'oeuvre de Blaise Pascal en géométrie, arithmétique et probabilités en replaçant celle-ci dans le contexte historique et mathématique, de la période moderne en France et en Europe. Pour ce faire il montrera et commentera des textes originaux, imprimés et manuscrits, des auteurs de cette période.

par **Sébastien MARONNE**

***Sébastien MARONNE** est Maître de conférences Hors Classe, à l'Université de Toulouse III Paul Sabatier, Département de Mathématiques, Institut de Mathématiques de Toulouse UMR 5219.*



## MARDI 8 / L'EXPANSION DE L'UNIVERS NOUS FAIT-ELLE GRANDIR ?



Si l'expansion de l'Univers est une propriété fondamentale de l'espace-temps à toutes ses échelles, elle devrait concerner la nôtre, et s'appliquer à notre monde habituel, entraînant donc un accroissement simultané de nos propres dimensions. Mais si nous grandissons dans les mêmes proportions que l'Univers, comment alors pourrions-nous détecter son extension ? C'est ce paradoxe dont on offrira la solution.

par **Jean-Marc LEVY-LEBLOND**

*Physicien, épistémologue et essayiste, Jean-Marc LEVY-LEBLOND est professeur émérite de l'université de Nice. Il a dirigé les collections scientifiques au Seuil, et fondé la revue Alliage. Auteur de nombreux articles de recherche,*

*ainsi que de plusieurs essais sur la place et le rôle de la science dans la culture (et réciproquement), il a publié La Science expliquée à mes petits-enfants, Seuil (2014), L'Atome expliqué à mes petits-enfants, Seuil (2016), Le Tube à essais (Effervesciences), Seuil (2020).*



## MERCREDI 9 / INTRODUCTION À LA RELATIVITÉ RESTREINTE

Dans cet atelier, on décrira comment on peut déduire à partir de raisonnements simples les lois de base de la relativité restreinte, notamment le fait que le temps ne peut s'écouler de la même façon pour tous les observateurs. Quelques notions de mathématiques de niveau licence (manipulations de matrices) suffisent pour aborder ce problème.

par **Alain RIAZUELO**

*Alain RIAZUELO est astrophysicien à l'Institut d'astrophysique de Paris. Ses travaux portent principalement sur la formation des grandes structures, la topologie de l'Univers et les trous noirs.*





## JEUDI 10 / LE CYCLE DU CARBONE

Le carbone est omniprésent sur Terre bien qu'il ne représente qu'1/10 000 de sa masse. On le trouve dans différents « réservoirs » qu'on quantifiera : CO<sub>2</sub> et méthane atmosphérique et océanique, biomasse, carbone fossile, roches calcaires, manteau terrestre... On étudiera et quantifiera les échanges naturels entre ces réservoirs (photosynthèse et respiration-décomposition, précipitation et dissolution des calcaires, volcanisme...). On verra comment ces échanges aboutissent à un équilibre assez stable, mais malgré tout susceptible de variations. On verra enfin comment l'Homme par ses activités (industrie, agriculture, transport...) perturbe fortement ces échanges, à une vitesse bien supérieure à celle des variations naturelles.

par **Pierre THOMAS**

*Professeur émérite à l'École Normale Supérieure de Lyon, géologue de formation, Pierre THOMAS travaille sur la géologie des planètes et satellites et sur l'origine de la Terre et du Système Solaire.*



## VENDREDI 11 / LA VIE ET LA MORT DES ÉTOILES

Ce cours va tracer les différentes étapes de la vie des étoiles, en se focalisant sur leur mort. La vie d'une étoile semble simple à comprendre : leur évolution ne dépend que de leur masse. Cependant, quand elles meurent, on observe tout un bestiaire de cadavres célestes. Ce cours aura pour but de comprendre la physique conduisant à une telle variété de morts stellaires.

par **Éric LAGADEC**

*Éric LAGADEC est astrophysicien au sein du laboratoire Lagrange de l'observatoire de la Côte d'Azur. Il est spécialiste de l'étude de poussières d'étoiles, à partir d'observations au sol avec des instruments du Very Large Telescope ou dans l'Espace. Il est*

*très actif pour la diffusion des connaissances et le développement de collaborations avec l'Afrique. De 2020 à 2022, il a été président de la Société Française d'Astronomie et d'Astrophysique.*



# RESPIRATIONS

Chaque jour, en introduction des conférences, des moments insolites viennent agrémenter le Festival.



## Avant la conférence de 15h **Challenge vidéo de la SAF**

Présentation par **Sébastien CARASSOU** d'une ou deux vidéos réalisées par des jeunes de 12 à 18 ans en compétition.

## Avant la conférence de 18h30

### **Tu ne toucheras pas à un arbre sans déranger une étoile**

L'arbre est le compagnon de l'Homme ; il l'abrite, embellit son espace, il lui donne du bois, de l'ombre, de l'oxygène... Il l'accompagne par-delà les générations. Et quand il meurt, il grouille encore de vie ! Mais les arbres sont menacés... Avec **Réjane PEIGNY**, le Festival a voulu leur rendre hommage par de courtes lectures, afin de rappeler qu'ils sont, comme nous, des poussières d'étoiles.



## Avant la conférence de 21h30

### **Le banc du temps qui passe**

Un hommage à **Hubert REEVES** et un clin d'œil à son livre éponyme. Sur la scène : un banc. Sur le banc : un des conférenciers du Festival. Il a carte blanche pour vous parler de ce qu'il souhaite. Librement, sans aucun sujet imposé (durée 5').



## CAFÉ ASTRO

Centre culturel (gradins du stade)

**Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 de 17h00 à 18h00  
sauf mercredi 9 : 19h00 à 20h00 au Centre Culturel (avec les intervenants du Marathon)**

Ce temps de rencontres et d'échanges avec les conférenciers, est un moment de convivialité, très apprécié et très fréquenté. Il permet à chacun de dialoguer en toute simplicité autour d'un thème avec les intervenants du Festival (3 à 4 d'entre eux sont présents chaque jour) et de leur poser toutes les questions que vous n'avez pu poser avant.

### **Au programme :**

- Dimanche 6 août : controverses
- Lundi 7 août : développer l'astronomie en Afrique
- Mardi 8 août : la nature du hasard
- Mercredi 9 août : transitions
- Jeudi 10 août : les origines de la vie
- Vendredi 11 août : dernières nouvelles des trous noirs

Les conférenciers participants seront affichés au bureau du Festival.

*Animé par **Sébastien CARASSOU**, astrophysicien, vidéaste, conférencier, auteur. Co-réalisateur et présentateur entre autres d'une chaîne de vulgarisation sur YouTube (Le sense of wonder), Sébastien Carassou assure également, dans le cadre du Festival, le cycle de cours « Fil Vert » destiné à donner les bases de l'astronomie.*



## ATELIERS DE L'APRÈS-MIDI

DIMANCHE 6 / QU'EST-CE QU'UNE LENTILLE  
GRAVITATIONNELLE ?

Le trajet de la lumière est affecté par la présence de masses dans l'Univers : c'est le phénomène de lentillage gravitationnel. Ce phénomène, qui a constitué le premier test expérimental de la relativité générale, est aujourd'hui utilisé aussi bien pour peser les structures dans l'Univers que pour mesurer son taux d'expansion. Dans cet atelier, on se propose d'étudier, de façon élémentaire, ce phénomène et de l'illustrer sur quelques exemples astrophysiques. Enfin, on illustrera les concepts découverts précédemment en observant le monde à travers un verre à vin.

par **Julien LARENA**

**Julien LARENA** est maître de conférences en physique à l'Université de Montpellier et membre de l'équipe Particules Astroparticules Cosmologie : Théorie du Laboratoire Univers et Particules de Montpellier. Il a été enseignant-chercheur en mathématiques et mathématiques appliquées à l'Université du Cap et à Rhodes University (Afrique du Sud) pendant plus de 10 ans. Il est spécialiste de la modélisation de la façon dont la lumière qui nous parvient de galaxies lointaines a voyagé dans l'Univers et comment cela nous renseigne sur ce dernier.

LUNDI 7 / COMPRENDRE LES MÉCANISMES PHYSIQUES  
À L'ORIGINE DU MAGNÉTISME SOLAIRE

Dans ce fil rouge seront présentés, de façon pédagogique, les mécanismes physiques (càd la magnétohydrodynamique (MHD)) qui permet de comprendre le fonctionnement de la dynamo fluide opérant dans le Soleil mais aussi dans la Terre et qui est à l'origine de leur magnétisme et de leur variabilité temporelle.

par **Sacha BRUN**

Astrophysicien, **Sacha BRUN** est directeur de recherche au CEA et expert du Soleil, des étoiles et de leur influence sur les (exo)planètes ainsi qu'en calculs haute performance (HPC) sur ordinateurs massivement parallèles. Il a développé le groupe de recherche Laboratoire Dynamique des étoiles, des exoplanètes et de leur environnement, où lui et son équipe tentent de comprendre la météorologie de l'espace et comment celle-ci s'étend aux autres systèmes exo-planétaires.



## MARDI 8 / MESURES DE DISTANCE DANS L'UNIVERS



*Dans ce fil rouge tendu de la Terre aux confins de l'Univers, nous traiterons de la mesure des distances en deux parties, tout d'abord de la Terre aux confins du système solaire, puis au-delà, jusqu'aux confins de l'Univers. Bref, un mélange de géométrie, de physique, et d'histoire, pour un double fil rouge qui vous donnera une meilleure vision de notre Univers... Un conseil : gardez bien vos distances !*

**PARTIE 1 : De la Terre aux confins du système solaire**

Dans une première partie, nous verrons comment ont été déterminées la taille de la Terre, la taille de la Lune, et sa distance à la Terre, avant de contraindre la distance des planètes, en utilisant la méthode de la parallaxe géométrique. Nous verrons aussi pourquoi la Lune s'éloigne peu à peu de nous. Puis, pour déterminer la distance au Soleil, nous aurons besoin à la fois de géométrie simple, de quelques équations triviales, agrémentées d'un peu d'histoire. Nous finirons ainsi par découvrir la taille de notre système solaire.

par Sylvain CHATY

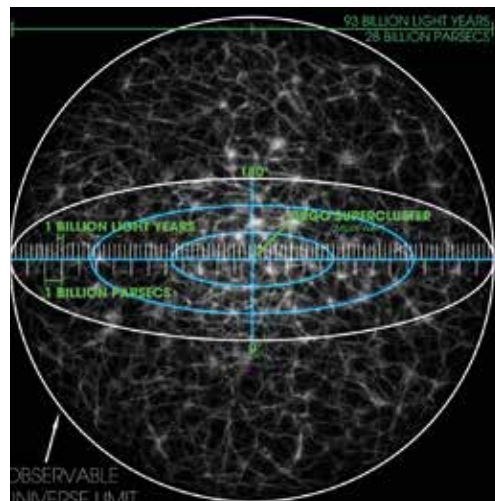
## MERCREDI 9 / MESURES DE DISTANCE DANS L'UNIVERS

**PARTIE 2 : Au-delà du système solaire, jusqu'aux confins de l'Univers**

Dans une deuxième partie, nous découvrirons comment aller plus loin, en déterminant d'abord la distance aux étoiles, des plus proches aux plus lointaines. Nous chercherons ensuite la taille de notre Galaxie, en tentant de répondre à la question historique : notre Galaxie englobe-t-elle tout l'Univers ? Puis nous déterminerons la distance des galaxies proches, et aussi des plus lointaines, allant même jusqu'aux confins de notre Univers, en nous rapprochant du big bang.

par Sylvain CHATY

*Astrophysicien, Professeur et vice-président de Université Paris Cité, Professeur à l'École Polytechnique, membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, membre de la collaboration LIGO-Virgo, Sylvain CHATY est spécialiste des couples stellaires.*



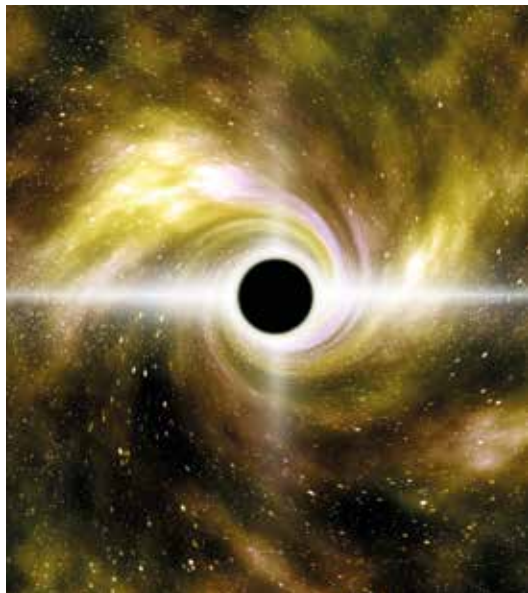


## JEUDI 10 / LES TROUS NOIRS

Depuis la préhistoire des trous noirs au XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à la première image d'un trou noir il y a quelques années, des erreurs d'Einstein à l'âge d'or des années 60-70, nous ferons un tour d'horizon de la physique des astres insolites que sont les trous noirs. Nous y croiserons des trous blancs ainsi que Hawking et Penrose nous montrant comment extraire de l'énergie d'un trou noir.

par Sébastien RENAUX-PETEL

**Sébastien RENAUX-PETEL** est chercheur du CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris et professeur à l'École polytechnique où il enseigne la relativité générale. Il a reçu le Prix du Jeune chercheur en 2010 et une bourse du Conseil Européen de la Recherche en 2017 pour ses recherches en cosmologie théorique, en particulier sur l'Univers primordial.

VENDREDI 11 / QUELLE ÉNERGIE POUR L'ÉMERGENCE  
DU VIVANT ?

Pourquoi l'apparition du vivant est-elle vraiment improbable sur Titan, Europa, ou Encelade ?

La vie repose sur une auto-organisation persistante de la matière ; son émergence "naturelle" nécessite donc que cette auto-organisation se mette en place toute seule. Quels mécanismes physiques permettent donc cette violation apparente du Second Principe de la thermodynamique ? Pourquoi la chimie du vivant est-elle surtout moléculaire ? Au croisement de la physique et de la chimie, nous découvrirons les implications de toutes ces caractéristiques sur les sources d'énergie et les environnements susceptibles ou non d'« amorcer » le vivant.

par Laurent BOITEAU

*Polytechnicien et chimiste, Chargé de Recherche au CNRS, Laurent BOITEAU est rattaché à l'Institut des Biomolécules Max Mousseron à l'Université de Montpellier. Ses travaux portent sur la chimie de l'émergence du vivant.*





Le Hameau des Étoiles

UNE EXPERIENCE  
UNIQUE EN EUROPE

# Soirée au Dôme d'Observation de l'Univers



RESERVEZ VOS PLACES EN  
SCANNANT CE QR CODE

**Tarifs :**  
**Adultes : 17€**  
**Enfants : 9€**  
(4-11ans)



ou SUR NOTRE SITE  
[www.hameau-des-etoiles.com](http://www.hameau-des-etoiles.com)

Le Hameau des Etoiles  
Haumont 32500 Fleurance  
05.62.07.58.56 - 06.95.39.05.84

Ce cycle s'adresse à des auditeurs possédant une solide formation en mathématiques appliquées à la physique et à l'astrophysique. Une bonne maîtrise de ces disciplines est, par conséquent, fortement recommandée pour pouvoir l'aborder de façon utile.

**ÂMES SENSIBLES, S'ABSTENIR !**

## LUNDI 7 / LA THÉORIE DES PROBABILITÉS (La logique de la découverte scientifique ou comment mesurer les paramètres cosmologiques)

Comment mesurer une grandeur ? Comment vérifier une théorie ? Plus généralement, comment la connaissance progresse-t-elle ? Dans ce cours, nous verrons comment la théorie des probabilités apporte des réponses concrètes à ces questions. En prenant l'exemple des paramètres du modèle standard de la cosmologie, nous passerons en revue différentes approches méthodologiques : régression statistique, chaînes de Markov, apprentissage automatique.

**par Florent LECLERCQ**

*Florent LECLERCQ est chercheur du CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP) et membre du Consortium Euclid. Il travaille dans les domaines de la cosmologie et des sciences de l'information, en particulier sur l'analyse de données astronomiques à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique. Son travail consiste à développer de nouvelles méthodes pour extraire des informations précises sur l'Univers à partir des données massives collectées par les télescopes.*



## MARDI 8 / LES MERVEILLES DE L'ISOCHRONIE

En 1959, l'astronome français Michel Hénon publia un article présentant ce qu'il appelait l'« amas isochrone ». Il s'agissait d'étudier la distribution des étoiles dans des amas globulaires. Il obtint un résultat remarquable sur la période orbitale commune des étoiles dans les amas globulaires qui le poussa à qualifier son modèle d'« isochrone ». Michel Hénon, en posant cette question d'astrophysique, n'aurait jamais pu se douter de l'étendue de la notion d'isochronie en astrophysique. Nous tâcherons de comprendre comment son idée d'isochronie se généralise de façon naturelle aux potentiels sphériques, et quelles structures géométriques et algébriques se cachent derrière cette théorie. En traversant les siècles, et à l'aide d'Archimède, de Huygens, de Birkhoff et de Poincaré, nous essaierons de comprendre ce que l'isochronie a de merveilleux.

**par Paul RAMOND**

*Paul RAMOND est chercheur post-doctorant à l'université Paris Dauphine PSL et à l'observatoire de Paris. Il a obtenu son doctorat astrophysique théorique en 2021. Ses recherches portent sur le mouvement relativiste des objets compacts (trous noirs, étoiles à neutrons) et sur l'astronomie gravitationnelle en général.*



MERCREDI 9 / **PHYSIQUE ET GÉOMÉTRIE  
DES TROUS NOIRS**


Qu'est-ce qu'un trou noir ? Qu'est-ce que l'horizon des événements ? Comment s'écoule le temps au voisinage d'un trou noir ? Dans ce fil noir hérétique, car dénué d'équations, ou presque, nous tenterons de comprendre la physique des trous noirs au travers d'une profusion de diagrammes d'espace-temps, dans une perspective géométrique, en mettant l'accent sur les aspects de causalité spatio-temporelle.

**par Alexandre LE TIEC**

*Astrophysicien à l'Observatoire de Paris, Alexandre LE TIEC est spécialiste de la théorie de la gravitation, des trous noirs et des ondes gravitationnelles. Il a reçu en 2019 la médaille de bronze du CNRS pour ses travaux de recherche. Il mène depuis peu une enquête à travers sciences, visant à remonter jusqu'aux racines de l'Anthropocène.*


 JEUDI 10 / **LE CONCOURS DE LA ROULETTE ET  
LES LETTRES DE A. DETTONVILLE :  
UNE GÉOMETRIE CALCULANTE ?**

Les Lettres de A. Dettonville publiées par Blaise Pascal en 1659 sous le nom d'Amos Dettonville apportent les solutions des problèmes du célèbre concours de la roulette soumis anonymement aux géomètres de France et d'Europe à la fin du mois de juin 1658. Je présenterai et expliquerai dans le détail quelques extraits tirés des textes originaux, imprimés ou manuscrits, afin de faire voir les pratiques géométriques de calcul de Pascal.

**par Sébastien MARONNE**

*Sébastien MARONNE est Maître de conférences Hors Classe, Université de Toulouse III Paul Sabatier, Département de Mathématiques, Institut de Mathématiques de Toulouse UMR 5219.*





## VENDREDI 11 / SUIVRE LA LUMIÈRE : LES RAYONS LUMINEUX EN PHYSIQUE CLASSIQUE ET RELATIVISTE

De nombreux phénomènes lumineux sont correctement décrits dans le cadre de l'optique géométrique, qui permet de simplifier la modélisation en suivant le trajet de rayons lumineux matérialisant le chemin suivi par l'énergie lumineuse. Or, on sait que, du point de vue théorique, la lumière est une onde, décrite, de façon classique, par les équations de l'électromagnétisme, et qu'elle ne peut donc être, en général, localisée dans l'espace et le temps. Dans cette présentation, nous nous intéresserons au passage des équations de l'électromagnétisme au formalisme de l'optique géométrique, tant dans la présentation classique que dans le contexte de la relativité générale, en insistant sur les approximations requises et leurs limites. Nous verrons aussi que le principe de Fermat, central en optique géométrique, garde une trace fondamentale de la nature ondulatoire de la lumière.

par **Julien LARENA**

*Julien LARENA est maître de conférences en physique à l'Université de Montpellier et membre de l'équipe Particules Astroparticules Cosmologie : Théorie du Laboratoire Univers et Particules de Montpellier. Il a été enseignant-chercheur en mathématiques et mathématiques appliquées à l'Université du Cap et à Rhodes University (Afrique du Sud) pendant plus de 10 ans. Il est spécialiste de la modélisation de la façon dont la lumière qui nous parvient de galaxies lointaines a voyagé dans l'Univers et comment cela nous renseigne sur ce dernier.*



# L'été

# photographique

## 15/07 – 24/09

## 2023

# de



[www.centre-photo-lecture.fr](http://www.centre-photo-lecture.fr)

# Lecture

# Abbaye de Flaran

Centre patrimonial départemental - Gers

Valence-sur-Baïse - 05 31 00 45 75 - [www.abbayedeflaran.fr](http://www.abbayedeflaran.fr)   

## Découvrez nos expositions de l'été...



8 AVRIL - 24 SEPT. 2023

(Installation, XXI<sup>e</sup> s.)

**Odile Cariteau**

24 JUIN - 24 SEPT. 2023

(Peinture, 1988-2004)

**Christian Babou**

*Bastides et Clusters  
du Sud-Ouest...*



1<sup>ER</sup> JUIL. - 24 SEPT. 2023

BD à Flaran (21<sup>e</sup> éd.)

(Bande dessinée contemporaine)

**L'Univers d'André  
Franquin (1924-1997)**



## et nos espaces de vie...



### Venez jouer en famille!

Espace ludique et pédagogique  
« Moinillons et Nonnettes »



### Flânez dans les Jardins Historiques

près du pigeonnier, autour de l'herbularius, de l'hortus et du virklarium.



EXPOSITION PERMANENTE

### Le petit zoo de Flaran Permis de toucher !

Exposition tactile et ludique d'œuvres  
sculptées animalières.



Suivez l'ensemble de nos animations sur  
nos réseaux sociaux et sur notre site internet





## « GRANDS » ATELIERS

► Salle de musique Au Moulin du Roy Fleurance  
à l'étage du bureau du Festival



NOMBRE DE PARTICIPANTS LIMITÉ À 20  
DIMANCHE 6 (DE 10H00 À 12H00)  
LUNDI 7 (DE 14H30 À 16H30)

### ATELIER ASTRONOMIE EN AFRIQUE

Tous publics, à partir de 8 ans

Au cours de cet atelier, vous découvrirez les origines africaines de nos connaissances astronomiques et vous apprendrez que chaque peuple a ses propres représentations du ciel. Puis les animateurs vous inviteront à partager le ciel avec eux et vous expliquerons pourquoi selon l'endroit où l'on se trouve sur cet immense continent, l'apparence du ciel change.

Un atelier particulièrement interactif avec des quiz, l'utilisation de cartes du ciel, et le dessin de constellations.

**Animé par** *Éric LAGADEC, Sylvain BOULEY et Mayssa EL YAZIDI*  
(voir bios dans le programme)



NOMBRE DE PARTICIPANTS LIMITÉ À 20  
MARDI 8 (DE 10H00 À 12H00)  
MERCREDI 9 (DE 14H30 À 16H30)

### ATELIER PASCALINE

Tous publics, à partir de 11 ans

**Le calcul mécanique avant les calculatrices**

Venez vous initier aux principes de fonctionnements de quelques aides mécaniques aux calculs : bâtons de Napier, bâtons de Genaille-Lucas, Astrolabes, règles-à-calculs, arcs de sinus, Addiators.....Vous vous initierez aux charmes désuets du calcul d'antan. Une partie de l'atelier sera dédiée à des exercices pratiques avec manipulations. Vous découvrirez l'intérêt pédagogique de tous ces appareils et constaterez que la créativité passe à l'action quand il s'agit de se simplifier la tâche.



**Animé par Jean-Jacques DUPAS**

*Ingénieur Arts et Métiers, Ingénieur-Chercheur à la Direction des Applications Militaires Du CEA (Arpajon). Jean-Jacques DUPAS est passionné de vulgarisation mathématiques. Président de l'association PlayMaths. Membre du comité de rédaction et rédacteur régulier du magazine grand-public Tangente depuis une vingtaine d'années, auteur de plus d'une centaine d'articles.*



NOMBRE DE PARTICIPANTS LIMITÉ À 20  
JEUDI 10 (DE 10H00 À 12H00)  
VENDREDI 11 (DE 14H30 À 16H30)

## ATELIER CADRAN SOLAIRE

### Comprendre et réaliser son cadran solaire

Tous publics, à partir de 10 ans

#### Pouvoir comprendre et réaliser soi-même son cadran solaire

Présentation des principaux types de cadrans solaires avec exposition de ceux-ci.  
Notions fondamentales d'astronomie relatives à notre planète (lieu où se situera votre cadran solaire).  
Conditions à respecter pour concevoir et réaliser un cadran solaire vertical, et avant tout comment déterminer la déclinaison du mur qui le recevra.  
Comparaison entre l'heure solaire d'un cadran, et l'heure légale en cours.  
Construction d'un petit cadran solaire équatorial en carton et papier.

#### Animé par Serge MALASSINET

Membre de la Commission Cadrans solaires de la Société Astronomique de France,  
Serge MALASSINET anime de nombreux événements sur ce thème.



NOMBRE DE PARTICIPANTS LIMITÉ À 20  
JEUDI 10 (DE 14H30 À 16H00)  
VENDREDI 11 (DE 10H00 À 12H00)

## ATELIER « CAILLOUX »

### Apprendre à faire parler les roches et les affleurements

Tous publics, à partir de 8 ans

Il s'agira d'étudier une vingtaine d'échantillons (chacun en quatre exemplaires), de les replacer dans leur contexte (photos d'affleurement) et de les « faire parler » pour qu'ils nous disent tout sur leur origine et leur histoire. Ce sera faire « en présentiel » ce que font tous les jours « en distanciel » les géologues des robots martiens Curiosity et Perseverance.



#### Animé par Pierre THOMAS

Professeur émérite à l'École Normale Supérieure de Lyon, géologue de formation, Pierre THOMAS travaille sur la géologie des planètes et satellites et sur l'origine de la Terre et du Système Solaire.





Entrée libre  
et gratuite au  
Village des CHNOPS

Entrée payante  
sur place pour :

Fabrique et décore  
ton CHNOPS  
Le Planétarium

## La science, c'est la vie !

Jouer, échanger, s'amuser autour des sciences et avec les chercheurs est l'objectif de ce « Village des CHNOPS » installé au cœur de la ville et **ouvert à tous**. Une invitation à vivre la Science, parce que la science est partout et qu'elle est faite pour être partagée.

Mais pourquoi les CHNOPS ? Parce que les CHNOPS c'est la vie : **C**arbone, **H**ydrogène, **N**itrate (Azote), **O**xygène, **P**hosphore, **S**oufre : 6 éléments qui constituent 97% du vivant.



## Jeux de plateaux

De 6 à 90 ans !

Jouez en famille, avec les conférenciers, avec les fleurantins... autour de jeux de société sur le thème de l'astronomie, de l'écologie mais aussi à des jeux populaires que vous découvrirez ou redécouvrirez avec plaisir !

*Avec Jessica C. Garreau (créatrice des AstroLudes) / Amaury Carrade / L'espace Jeunes de Fleurance / Les associations étudiantes : Alcor, Phisis et Curiosity et Subverti (éditeur de jeux : Klimato, Dictopia, Biomos...)*

## Jeux mathématiques

De 5 à 90 ans !

Remuez vos méninges avec les jeux mathématiques. Découvrez, tentez, résolvez des énigmes et casse-têtes sur les maths et la géométrie... il y en a pour tous les niveaux !

*Avec l'IRES-APMEP & Fermat Sciences*



► Halle de la Mairie de Fleurance  
Du dimanche 6 au vendredi 11 : 10h - 12h / 14h30 - 18h30



### Rallye des CHNOPS

En famille ou entre amis,  
par groupe de 10 personnes maximum  
Départ du Village des CHNOPS, Halle de la Mairie

#### Circuit science et patrimoine

Tentez de résoudre les énigmes dissimulées dans les rues de Fleurance tout en découvrant le patrimoine de la ville. Observez, cherchez et remuez vos méninges autour de devinettes sur les thèmes de la science et de l'histoire pour trouver la phrase mystère et **remporter un cadeau** !

### Fabrique et décore ton CHNOPS

À partir de 6 ans  
Payant, inscription sur place

Les 6 CHNOPS ne sont pas seulement les éléments chimiques qui forment la vie. Ce sont, aussi, des petits personnages que le Festival a imaginés. Un peu comme les schtroumpfs, ils forment une famille et ont leur village, ici sous la Mairie. Ils sont différents, colorés et attachants. N'hésitez pas à venir les découvrir et, pourquoi pas, repartir avec une reproduction de l'un d'eux que vous aurez vous-même réalisé et décoré ?

*Avec Fleurance Animations*



### Le Planétarium

De 5 à 90 ans !  
Horaires des séances affichés sur place  
Payant, inscription sur place

#### Destination l'Univers !

Partez pour un grand voyage dans les Étoiles et partagez un moment d'évasion dans le planétarium mobile ! Un médiateur vous accompagnera pour vous conter mille et une histoires sur les constellations et les étoiles, les galaxies, la Terre, les planètes et l'Univers...

*Avec Instant Science*



► Halle de la Mairie de Fleurance  
Du dimanche 6 au vendredi 11 : 10h - 12h / 14h30 - 18h30

### Rencontres avec les chercheurs

En famille, ouvert à tous !



Les chercheurs se mobilisent pour venir à votre rencontre et échanger avec vous : sur un thème de leur spécialité ou simplement passer un moment autour d'un jeu ... ».

Parmi eux : Jürgen KNÖDSEDER vous invite à découvrir **le bilan carbone du Festival** et à faire des propositions pour réduire son impact dans le futur, Pierre THOMAS (identifier vos **cailloux**), Serge MALASSINET (découvrir les **cadrans solaires**), Sébastien RENAUX-PETEL (**devenir chercheur**), Joël COLLADO (**comprendre le climat**) et bien d'autres... N'hésitez pas à engager le dialogue avec les scientifiques et à leur poser toutes les questions que vous souhaitez.

*Programme de la semaine et horaires affichés au Village des CHNOPS.*

### Les Escape Games

Horaires des séances affichés sur place

**Des Escape Games pour mener l'enquête !**

- **Sauvez l'usine, goutte que goutte** : à partir de 8 ans

Glissez-vous dans les coulisses d'une usine d'eau potable et découvrez son fonctionnement !

- **La recherche scientifique (sous réserve)** : à partir de 13 ans

Explorez les différentes étapes de la démarche scientifique pour aider les scientifiques dans leur travail.

- **Satellites en danger (sous réserve)** : à partir de 11 ans

Une plongée dans l'espace pour découvrir les nombreuses applications des satellites.

Maintenant, par quoi allez vous commencer ?!

*Par Instant Science*



### Le Grand Quiz des CHNOPS !

En famille, ouvert à tous !

Horaires des séances affichés sur place

**Lots à gagner pour les meilleures équipes**

**Destination l'Univers !**

Connaissez-vous bien le Festival et ses grands thèmes ? Relevez le défi et venez tester vos connaissances au travers d'un grand quiz qui vous soumettra à différents niveaux de questions choisies par les conférenciers et les médiateurs qui font le festival !

*Par Instant Science*



► Halle de la Mairie de Fleurance  
Du dimanche 6 au vendredi 11 : 10h - 12h / 14h30 - 18h30



### Les Jeux traditionnels Gascons En famille, ouvert à tous !

Plongez au cœur des traditions de la Gascogne et (re)découvrez des jeux ancestraux qui ne demandent qu'à vous faire passer un bon moment de convivialité en famille ou entre amis !

**Par la Fédération Départementale des Foyers Ruraux du Gers**

### Découvrir l'hydrogène De 10 à 90 ans !

Une exposition pour plonger dans l'univers de l'hydrogène vert et en comprendre les enjeux, à travers une succession de panneaux illustrés par des visuels proches de la bande dessinée et inspirés de la science-fiction. Pour enrichir l'exposition, un circuit de voiture à hydrogène est déployé pour mettre en pratique les usages de l'hydrogène vert, de sa production à son utilisation.

**Exposition-atelier financée par la Région Occitanie et coproduite par : Instant Science, Planète Sciences Occitanie, Kimiyo, le Centre de l'Imaginaire Scientifique et Technique. En partenariat avec le pôle RHyo et le projet GENHYO porté par l'Université de Toulouse.**



# FESTIVAL OFF 2023

DU 6 AU 11 AOÛT  
10H00 - 12H00 / 14H30 - 18H30  
AU VILLAGE DES CHNOPS



Animation d'un atelier :

**FABRIQUE ET DÉCORE TON CHNOPS**

**JEUDI 10 AOÛT  
21H30**

**MARCHE NOCTURNE AUX FLAMBEAUX**

avec la participation des Marcheurs Fleurantins  
Observation des étoiles guidée par les médiateurs d'Instant  
Science / Verre de l'amitié



## PARTICULIERS-PROFESSIONNELS- COLLECTIVITES TERRITORIALES

Entretien, Installation et Maintenance informatique, Formation,  
Conseil et Vente

07 81 49 71 09

afinformatique32@gmail.com

www.afinformatique.fr



## AF INFORMATIQUE

6 rue Portagion  
32500 Fleurance

**Intervention Rapide**  
à domicile ou sur site

# Sciences pour tous

Au sein du Syndicat national de  
l'édition, **le groupe Sciences  
pour tous** réunit une quarantaine  
d'éditeurs adulte et jeunesse

Belin:     

Retrouvez les publications de près de 40 éditeurs et plus de 3000 titres

[www.sciencespourtous.org](http://www.sciencespourtous.org)

DU DIMANCHE AU JEUDI, À PARTIR DE 22H30  
(SOUS RÉSERVE DE CIEL DÉGAGÉ)

## VEILLÉES AUX ÉTOILES

Posé sur une ligne de crête, face à la magnifique chaîne des Pyrénées, l'Observatoire de la Ferme des Étoiles est un des plus beaux sites astronomiques de France.

Il figure parmi les 11 « sites à protéger » en France (décret du Ministère de l'Environnement de décembre 2018) ainsi que dans le Top 5 des plus fabuleux sites d'observation des étoiles selon « Travel by Air France » ou encore dans le Top 8 des meilleurs sites au monde pour observer les étoiles si l'on en croit le Guide du Routard. De bonnes raisons, en tous cas, de profiter de votre venue au Festival pour découvrir ce site d'exception.

L'observatoire de la Ferme des Étoiles est équipé de nombreux instruments d'observation, parmi lesquels : un **télescope Newton de 620 mm** de diamètre, une paire de **jumelles Fujinon 25x150 mm** (une des plus grosses paires de jumelles du monde), une lunette fluorite Takahashi FC 125/1000 mm et un **télescope Unistellar de nouvelle génération, à vision amplifiée**, pour découvrir les objets célestes comme en photo. L'observation du ciel, à l'œil nu et aux instruments, guidée par les animateurs d'Instant Science est ouverte tant aux débutants qu'aux amateurs avertis.

Le site fermera définitivement ses portes à l'issue de ce 33<sup>e</sup> Festival. Une raison de plus pour y faire une visite...

*Hors billetterie. Inscription sur place uniquement.*





- ▶ Ferme des Étoiles à Mauroux
- ▶ Hameau des Étoiles à Fleurance

DU DIMANCHE AU JEUDI À 21H  
À LA FERME DES ÉTOILES (MAUROUX)

## SPECTACLE DE PLANÉTARIUM



D'un diamètre de 7 mètres, le planétarium numérique de la Ferme des Étoiles vous propose un spectacle unique à 360°! Il a été spécialement conçu pour vous dépayser et vous faire rêver sous la voûte étoilée ! La séance de planétarium commence par un spectacle immersif exceptionnel pour découvrir le système solaire, les étoiles, les galaxies lointaines et la vie tumultueuse de l'Univers ! L'animateur vous guidera ensuite à travers les constellations visibles pendant cette nuit.

*Se présenter au moins 10 min avant la séance.  
Réservation obligatoire.*

DU DIMANCHE AU JEUDI, À 22H  
AU HAMEAU DES ÉTOILES (FLEURANCE)

## SPECTACLE AU DÔME

Un instant magique dans un **équipement unique au monde** ! Le dôme est une salle de spectacle spécialement équipée pour l'astronomie. Son toit s'ouvre entièrement et permet de découvrir à la fois le ciel visible à l'œil nu en direct au dessus de votre tête et le ciel profond grâce aux images acquises par un télescope équipé d'un capteur numérique et retransmises sur un écran placé devant vous. La meilleure façon de découvrir l'Univers et de faire le lien entre le visible et l'invisible. À ne pas manquer ! Et pour clôturer le voyage, à l'extérieur du Dôme, vous pourrez, vous-même, **observer les trésors du ciel dans un télescope de 400 mm** mais aussi dans un **télescope Unistellar de nouvelle génération, à vision amplifiée**, pour découvrir les objets célestes comme en photo. Chaque soirée d'observation est précédée d'un **spectacle**.

*Se présenter au moins 10 min avant la séance.  
Hors forfaits - Réservation et inscription obligatoire  
sur le site du Hameau des Étoiles uniquement  
<https://www.hameau-des-etoiles.com>*





PLAIMONT

VIGNERONS EN GASCOGNE  
& PIÉMONT PYRÉNÉEN

# PLANÈTE CÉPAGES



Plaimont - RCS 317 465 239 Auch - 0549493466

## Un nouvel univers à explorer.

Découvrez des vins uniques, issus de cépages autochtones de la Gascogne et du Piémont Pyrénéen.

[www.plaimont.com](http://www.plaimont.com)

L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ. À CONSOMMER AVEC MODÉRATION.

# UNE PASSION, L'ASTRONOMIE

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

LE LIEN ENTRE ASTRONOMES  
PROFESSIONNELS, AMATEURS  
ET GRAND PUBLIC



L'ASTRONOMIE



RETROUVEZ-NOUS SUR  
LES RÉSEAUX SOCIAUX  
> SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

WWW.SAF-ASTRONOMIE.FR

SAF





## II<sup>e</sup> Festival du Film de Fleurance Cinéma « Grand Angle » - Fleurance de 18h15 à 20h

Bienvenue cette année au 2<sup>e</sup> Festival du Film scientifique de Fleurance, sur le thème « Transitions, science & société ».

Exploration spatiale, environnement, humain augmenté, sociologie... les cinéastes d'aujourd'hui s'emparent plus que jamais de ces enjeux scientifiques, révélant des histoires et des personnages hors du commun. Le Festival du Film de Fleurance veut se faire le porte-voix de ce nouveau cinéma.

Venez découvrir des films récents - et en général inédits - qui explorent la science, ses défis et parfois ses dérives.

L'accès de la salle est ouvert au public et, comme chaque année, une discussion avec des scientifiques spécialisés et des cinéastes, animée par Quentin Lazzarotto sera proposée à l'issue des projections.

Le jury du Festival 2023 sera composé de 6 membres et présidé par **Jacques MITSCH**, réalisateur toulousain de films scientifiques.

Le jury décernera le grand prix du Festival du Film de Fleurance : pour un film qui révèle l'importance de la place des sciences dans la société, par une mise en scène ou un personnage particulièrement marquant.

Les 6 films présélectionnés seront présentés au Jury durant la semaine du Festival.



---

*Le Festival du Film est organisé conjointement par le Festival d'Astronomie de Fleurance et Good To Know Studio, en partenariat avec le Cinéma Grand Angle situé en face du Centre Culturel.*

*> Plus d'informations sur les films sur le site web du Festival :  
<https://www.festival-astronomie.fr>*

*Compte-tenu de l'affluence et du nombre de réservations non honorées,  
il est impératif de vous présenter 10 minutes à l'avance aux projections, soit au plus tard à 18h05.  
Au-delà, votre entrée ne pourra plus être garantie.*

---





**Dimanche 6**  
**LES 4 SAISONS DU PIC DU MIDI**

par **P. FOCH 2022**  
**1h / > 5 ans / En français**

Portrait poétique et scientifique d'un observatoire emblématique. Découvrez ses coulisses comme vous ne les avez jamais vues !



**Lundi 7**  
**LES CHASSEURS D'ETOILES DU SÉNÉGAL**

par **R. BERRY 2023**  
**1h / > 5 ans / Sous-titres français**

L'astronome sénégalais Maram Kaire est convaincu que la science changera le destin de son pays émergent. Mais il doit d'abord convaincre de puissants dirigeants musulmans d'adopter la science moderne.



**Mardi 8**  
**NAPLES : VOLCANS SOUS SURVEILLANCE**

par **L. THIRIAT 2021**  
**1h30 / > 8 ans / En français**

Sous la baie de Naples, les volcans se réveillent. Un magnifique film qui vous emmène à la rencontre de ces géants de magma qui menacent aujourd'hui la ville !



**Mercredi 9**  
**TÉVIEC, MEURTRE AU MÉSOLITHIQUE**

par **H. BEASSE 2022 / 1h / > 10 ans / En français**

Dans les années 20, un couple d'archéologues excentriques découvre un site funéraire mésolithique sur l'île de Téviec dans le Morbihan. Parmi les squelettes, l'un d'entre eux semble avoir été victime d'un homicide. Mais qui est le meurtrier ?



**Jedi 10**  
**ALERTE AUX ASTÉROÏDES**

par **B. LOYER/J. BEDEL 2022**  
**1h / > 10 ans / Doublé Français**

Les astéroïdes peuvent représenter une réelle menace d'impact avec la Terre. Sommes-nous prêts à les affronter ? Découvrez les coulisses des missions qui tentent de les détourner, et visitez ces astres dans des images de synthèse bluffantes !



**Vendredi 11**  
**EXTENSION DU DOMAINE DE LA RUCHE**

par **C. GUIONNET 2022**  
**1h / > 8 ans / En français**

Les ruches sortent des campagnes et s'installent en ville. Pour le bien de la biodiversité ? Pas forcément... Un film avec de magnifiques images qui fait se rencontrer scientifiques et apiculteurs pour comprendre le monde mystérieux des abeilles.





DOMAINE  
**d'Embidoure**

**Nathalie et Sandrine Ménégazzo**  
Vignerones récoltantes passionnées

621 Chemin d'Embidoure 32390 REJAUMONT

TEL. 05 62 65 28 92



Autre point de vente

**La Cave d'Embidoure**

3 place de la République à Fleurance tel.05 62 06 27 62

[menegazzo.embidoure@wanadoo.fr](mailto:menegazzo.embidoure@wanadoo.fr)



## LE FESTIVAL SOLIDAIRE DES UKRAINIENS



La guerre en Ukraine est entrée dans sa dixième année, depuis son début en 2014.

Les détenus des prisons russes détruisent mon pays, mais pas seulement eux. En Russie, des gens instruits tirent aussi des missiles et mentent consciemment sur l'Ukraine.

La Russie est un immense pays qui a beaucoup de ressources. Le citoyen moyen de la Russie ne ressent pas les effets des guerres menées par la Russie. Il regarde la guerre à la télévision et l'acclame comme si c'était un match de football.

Pendant ce temps, la guerre a ruiné la vie de tous en Ukraine. Une génération de jeunes militarisés y a grandi. Pas une famille Ukrainienne, désormais, qui ne compte une personne tuée, blessée ou portée disparue. Connaissez-vous votre adresse personnelle par cœur ? Oui, bien sûr ! Moi, non, parce que j'en ai changé 4 fois en un an et que je ne peux pas vivre à l'adresse que je connais par cœur.

Je ne veux pas haïr, mais j'y suis forcée. La guerre en Ukraine n'est pas unique au monde, mais c'est ma guerre... Je fais un grand effort pour ne pas haïr, mais pour regarder vers l'avenir, pour penser et agir comme un citoyen du monde. Ici même, en France, j'ai appris le pouvoir qu'apporte une union des nations. L'humanité a beaucoup de problèmes que nous devons aborder ensemble.

Aujourd'hui, la plus grande centrale nucléaire d'Europe est sous le contrôle des envahisseurs et la communauté internationale ne parvient pas à s'entendre avec le pays terroriste qu'est la Russie.

Ceci induit une crise extraordinaire de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Notre civilisation n'est pas prête à relever les défis auxquels elle est confrontée. Puisse la guerre en Ukraine nous permettre d'en prendre conscience et d'œuvrer pour un monde meilleur.

**Elizaveta KULICH**



POUR LES CURIEUX  
DE L'UNIVERS,  
DE 4 À 17 ANS



## XVIII<sup>ème</sup> FESTIVAL ASTRO-JEUNES

Conçu et réalisé par



Entièrement dédié aux jeunes de 4 à 17 ans, le festival Astro-Jeunes permet une découverte du ciel, des étoiles et de l'astronautique tout en s'amusant ! Unique en son genre en Europe, cette manifestation est préparée et animée, en collaboration entre les associations des Groupes « Festival d'Astronomie » et « Instant Science » et l'association UniverSciEl composée de jeunes chercheurs issus de laboratoires de recherche nationaux (IRAP, IPAG).

Les conférenciers du « festival adulte » participent chaque jour à Astro-Jeunes : une excellente opportunité pour les jeunes de rencontrer des chercheurs qui pourront répondre à leurs questions et satisfaire leur curiosité. Ils pourront également en apprendre davantage sur l'ingénierie, les missions spatiales et les dernières découvertes faites sur notre Univers.

Cette année, un programme original et tout nouveau vous attend ! Comment détecter la vie sur les exoplanètes ? Quelle est l'histoire de notre Univers ? Notre Système Solaire a-t-il encore des choses à nous apprendre ?

Chaque jour, un sujet différent sera abordé sur le thème défini pour chaque fil :

**Fil vert** = Partons en aventure spatiale !

**Fil bleu** = Le Système Solaire dans tous ses états

**Fil orange** = À la recherche de traces de vie

**Fil rouge** = L'Humanité dans l'espace

**Fil noir** = La Biographie de l'Univers

**Fil ballon** = Un ballon pour étudier l'atmosphère

Envie de découvrir l'édition précédente ?  
C'est sur la chaîne YouTube d'UniverSciEl !





# ÉQUIPE D'ANIMATION



Antoine



Axel



Daniel



Ivan



Jean



Jonathan



Julien



Manon



Maxime



Paul



Quentin



Théa



Thomas



Tom



Tristan



Valentin



Vivienne



Raphaël



# LA MISSION SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE

> À partir de 12 ans

## ATELIER BALLON STRATOSPHERIQUE

Collège Hubert REEVES

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 de 9h15 à 12h30

En partenariat avec le CNES, Planète Sciences et les radio-amateurs du Gers

### Cette année marque le retour du fil ballon !

Dans le fil ballon vous allez concevoir et faire voler un ballon stratosphérique avec des instruments scientifiques tels que des capteurs de pression, de radiation et bien plus encore. Le but de ce fil est de vous donner l'opportunité de participer à une expérience scientifique passionnante et de découvrir quelques principes de base de la physique et de l'aéronautique.

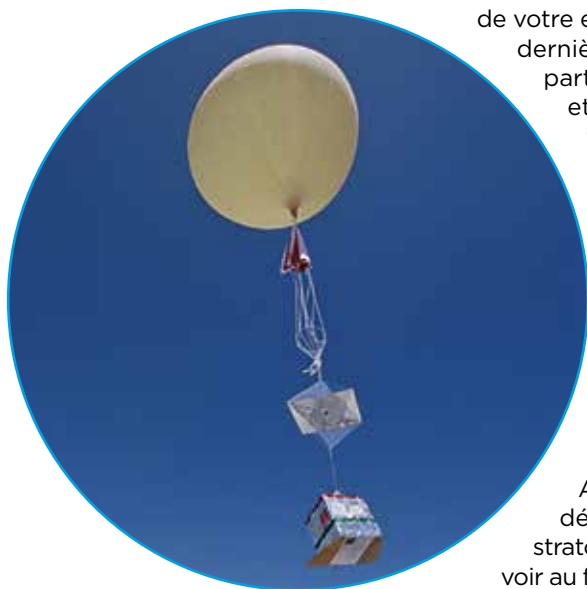
Le ballon que vous allez construire sera équipé de caméras et sera suivi par des radioamateurs. Vous pourrez suivre le ballon en temps réel jusqu'à ce qu'il atteigne la stratosphère.



Mais ce n'est pas tout ! Les résultats scientifiques de votre expérience seront présentés lors de la dernière journée du festival. Vous pourrez partager vos découvertes avec vos amis et votre famille et être fier de ce que vous aurez accompli. Vous pourrez également récupérer le film du voyage de votre ballon !

L'atelier ballon est une occasion unique de découvrir la science en action et de participer à une expérience scientifique passionnante. Nous espérons vous voir nombreux pour cette aventure incroyable !

Alors, êtes-vous prêts à relever le défi et à construire votre propre ballon stratosphérique ? Nous avons hâte de vous voir au fil ballon du festival Astro-Jeunes !



## LES FILS DE NIVEAU (au collège Hubert Reeves)

4 à 6 ans

### « Fil Vert »

Premier contact avec le monde de l'astronomie et du spatial

6 à 8 ans

### « Fil Bleu »

Une découverte ludique du monde de l'astronomie

8 à 10 ans

### « Fil Orange »

Plonger dans les mystères de notre Univers

10 à 12 ans

### « Fil Rouge »

Les concepts fondamentaux de l'astrophysique

> 14 ans

### « Fil Noir »

Réservé aux plus passionnés et aux plus avancés

> 12 ans

### « Fil Ballon »

Une mission d'exploration de A à Z



Les activités des différents fils ont lieu du  
**Dimanche 6 au vendredi 11 août**  
de 9h15 à 12h30 au collège Hubert Reeves de Fleurance.

### NOTE IMPORTANTE

Pour une meilleure organisation des ateliers, merci d'inscrire les jeunes **avant le début du festival**. Inscription uniquement pour toute la semaine sur un fil unique. (via la billetterie)



# PROGRAMME DES ACTIVITÉS

Fil	Fil vert	Fil bleu	Fil orange	Fil rouge	Fil noir	Fil ballon
Thème du fil	Partons en aventure spatiale !	Le Système solaire dans tous ses états	A la recherche de traces de vie	L'humanité dans l'espace	La Biographie de l'univers	Un ballon pour étudier l'atmosphère
Dimanche	Les bases à connaître avant de quitter la Terre	La planète bleue, unique en son genre	La vie est-elle sur Terre	La Terre vue par Copernicus, Mars visitée par Perséverance	Du Big Bang aux premières lumières	Comment et pourquoi faire voler un ballon ?
Lundi	Nos voisins satellites	Voyage vers la Lune	Mais où chercher dans notre système solaire ?	Nos géantes gazeuses: Jupiter et Saturne avec Juno et Cassini	La naissance des astres	Introduction aux capteurs et design de la nacelle
Mardi	Explorons le système solaire (partie 1)	Astéroïdes et autres cailloux	Et dans notre Univers ?	Les limites du Système solaire: New Horizons et Voyager	Notre Univers aujourd'hui	Réalisation du prototype
Mercredi	Explorons le système solaire (partie 2)	Le Soleil et ses mystères	Objectif : détecter la vie ailleurs par tous les moyens !	Notre Galaxie et l'Univers lointain avec Gaia et le JWST	Le futur proche : ce que l'on sait	Finalisation de la nacelle
Jeudi	Vers l'infini et au-delà existe-t-il des aliens ?	Autres curiosités de notre système solaire	Atelier communiquer avec les extras-terrestre	Voyage spatial: science fiction ou futur possible ?	Que va devenir l'Univers ?	Décollage du ballon
Vendredi	Grande fête Astro-Jeunes					

# LES ÉVÈNEMENTS



## LA SOIRÉE D'OBSERVATION

Soirée hors forfait : inscription obligatoire via la billetterie Astro-Jeunes  
Mardi 8 août à 21h00 au Hameau des Étoiles

**NOTE IMPORTANTE**  
Prévoir une tenue plus chaude pour le soir !  
Arriver 15 min avant.



Cette année, le Hameau des Étoiles met une nouvelle fois ses installations à notre disposition pour une soirée d'observation unique en son genre !

Le Dôme d'Observation de l'Univers ouvrira tout d'abord ses portes pour un voyage ludique et interactif à la découverte des objets étranges - galaxies, nébuleuses, amas d'étoiles... - qui peuplent notre Univers.

La soirée continuera ensuite dehors avec l'observation de notre ciel étoilé, de ses planètes et de ses constellations, grâce à de nombreux et divers instruments en collaboration avec l'association UPS in Space.

## LA FÊTE D'ASTRO-JEUNES

Le vendredi 11 août à partir de 9h30 au collège Hubert Reeves

**NOTE IMPORTANTE**  
Prévoir une tenue que les enfants pourront salir sans soucis !

Cette semaine d'activités astronomiques se terminera avec la désormais incontournable fête Astro-Jeunes le vendredi ! Au cours de cette matinée, les travaux effectués par les enfants durant la semaine seront exposés afin qu'ils puissent expliquer à leurs proches ce qu'ils ont appris. De nombreux jeux et activités seront organisés pour découvrir l'Univers qui nous entoure et les méthodes et instruments utilisés pour son étude. De la Terre aux galaxies, vous comprendrez comment la lumière nous aide à découvrir l'Univers, et apprendrez à l'étudier à l'aide de télescopes, qu'ils soient sur Terre ou dans l'espace ! Notre périple cosmique s'achèvera sur une grande question : sommes-nous seuls dans l'Univers ? Des animations ludiques seront proposées aux différents âges, afin que chacun reparte la tête dans les étoiles. Nous vous attendons nombreux pour finir cette semaine en beauté, avec la remise de cadeaux et une surprise toute en couleur !





# LES RENCONTRES



## LES RENCONTRES DE LA SEMAINE

### Au Collège Hubert Reeves

Ils ont répondu présents pour rencontrer les enfants.

Mais tous ne pourront être sur place tous les jours.

Pour en savoir plus, voir avec l'équipe d'animation d'UniverSCiel



**FRANÇOIS FORGET** est un astrophysicien français, spécialiste de l'exploration du Système Solaire et des environnements planétaires. Il est directeur de recherche au CNRS et membre de l'Académie des sciences. Nous l'accueillerons pour qu'il nous parle de la recherche de la vie dans notre Système Solaire et des missions spatiales en cours pour atteindre ce but.



**SÉBASTIEN CARASSOU** est docteur en astrophysique spécialisé dans l'évolution des galaxies, mais aussi vulgarisateur scientifique indépendant : il peut expliquer toutes sortes de concepts astronomiques à tous les types de publics. Il viendra nous parler des questions que pose la recherche de la vie dans l'Univers et comment nous pourrions faire pour communiquer avec les extraterrestres.



**MAYSSA EL YAZIDI** est une astronome tunisienne passionnée par Mars et les planètes proches. Elle travaille aujourd'hui avec une équipe de vulgarisation en astronomie pour l'union astronomique internationale (IAU), et réalise des activités de diffusion des connaissances, sensibilisation à l'astronomie et de développement des sciences. Nous allons l'accueillir pour nous parler de l'exploration de Mars grâce à Persévérance.



**SYLVAIN CHATY** est un astrophysicien et professeur à l'Université Paris Cité travaillant sur l'évolution stellaire, jusqu'à la fusion de trous noirs et d'étoiles à neutron. Passionné par la diffusion des sciences, il est l'auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation. Il viendra discuter des astéroïdes, d'exobiologie, de terraformation et autres questions.



**BRIGITTE ZANDA** est enseignante-chercheuse spécialisée dans les météorites primitives, aussi appelées chondrites. Elle travaille à l'Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Elle viendra nous parler de ce que ces météorites peuvent nous apprendre sur la formation du Système Solaire.

Et peut-être quelques autres qui ne se sont pas encore manifestés !...



# GERs TOURISME EN GASCOGNE



Service de réservation

05 62 61 79 00

3 Chemin de la Caillaouère - 32 000 AUCH  
contact@gers-tourisme.fr

## Réservez votre séjour...

Organisez en toute tranquillité votre séjour pour le Festival d'Astronomie, ou tout au long de l'année, au gré de vos envies :

Location gîtes, séjour en chambres d'hôtes, hôtels ou chalets.  
Stages pour enfants (astronomie, anglais, équitation, à la ferme, multi-activités...). Week-end insolites, circuits groupes...



[www.gers-reservation.com](http://www.gers-reservation.com)

Le Café Du Centre

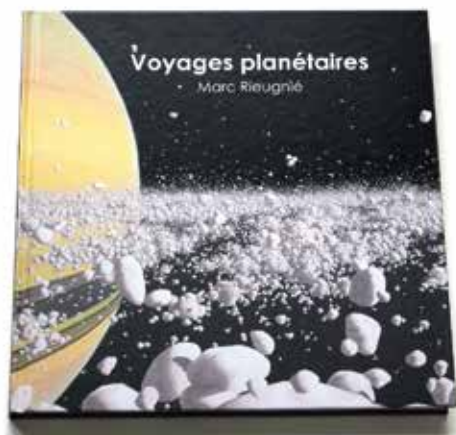


Brasserie - Bar - Pizzeria

18 Place de la république. 32500 Fleurance

05-62-06-10-64

cafeduceentre@outlook.fr



## Voyages planétaires par Marc Rieugnié

Voyager dans le Système solaire... Des sondes automatiques l'ont fait pour nous depuis 60 ans. Elles nous ont transmis, et continuent à transmettre, des sommes considérables d'informations permettant de mieux connaître les autres mondes dans leur ronde autour du Soleil. Mais les connaître, est-ce suffisant ? Ces mondes sont à explorer, avec chacun leur environnement, leur personnalité, une surface et un ciel à admirer. Voyager c'est avoir la sensation d'être ailleurs, se promener dans ces nouveaux paysages, visualiser et ressentir leur étrange beauté. Seul l'artiste peut nous y emmener.

C'est à cette aventure qu'il nous convie, entre art et science. Utilisant les photos "vues d'en haut" des sondes spatiales, l'artiste représente sa vision depuis le sol des planètes et satellites du Système solaire, du bout de son pinceau, telle une carte postale géante de lieux que personne n'a encore visités. 34 tableaux envoient ainsi poser le pied à la surface des planètes et des lunes lointaines, voir par nous-mêmes et nous émerveiller.



Exclusivement sur : <https://voyagesplanetaires.com>



## Petit atlas des mers lunaires par Michel Deconinck

*"Par ce livret je souhaite partager avec vous ma passion de l'observation. Observer c'est bien plus que regarder ou avoir vu. Observer c'est prendre le temps de dénicher les moindres détails. C'est en combinant mes trois passions : "marin", "artiste" et "astronome" que l'idée de ce petit atlas est née. J'ai donc longuement observé et dessiné au pastel les mers lunaires pour vous les proposer dans ce recueil.*

*Dans cet atlas, les mers sont classées par longitude. Ainsi vous découvrirez les mers dans l'ordre où elles s'éclairent à partir de la néoménie, c'est cet instant précis qui indique la nouvelle Lune. En effet, chaque nuit, une autre partie de la Lune se dévoile à nos yeux et ce à chaque lunaison, tous les 29 jours et demi. Par exemple la mer des Crises se contempera lors du premier croissant alors que l'océan des Tempêtes ne sera visible qu'à partir de la pleine Lune."* Michel Deconinck.



Exclusivement sur : <https://merslunaires.com>

# BILLETTERIE EN LIGNE WWW.FESTIVAL-ASTRONOMIE/BILLETTERIE

L'inscription se fait obligatoirement en ligne. Toutefois, pour ceux qui auraient été dans l'impossibilité de s'inscrire, une billetterie sera mise en place sur le lieu de chaque activité 30' avant.

## TARIFS XXXIII<sup>ÈME</sup> FESTIVAL D'ASTRONOMIE

Inscription & règlement en ligne

	Normal	Réduit	Modalités de réservation	Inclus dans...
<b>MARATHON DES SCIENCES</b>				
● Forfait unique, quel que soit le nombre de conférences suivies	30 €	15 €	● ●	●
<b>MARATHON DES TRANSITIONS</b>				
● Forfait unique, quel que soit le nombre de conférences suivies	15 €	8 €	● ●	● ●
<b>CONFÉRENCES</b>				
● Matin, après-midi, soir ou nuit	12 €	6 €	● ●	● ● ●
<b>APPRENDRE ET PRATIQUER (cours tous fils, grands ateliers)</b>				
● Cours ou atelier (Fil Vert, Fil Jaune, Fil Rouge, Fil Noir)	12 €	6 €	● ●	● ● ●
● Grands Ateliers				
<b>CAFÉ ASTRO</b>				
● Consommation incluse	10 €	10 €	●	●
<b>MOMENTS D'OBSERVATION</b>				
● Veillée aux Étoiles à La Ferme des Étoiles (selon météo)	10 €	5 €	●	
● Planétarium à La Ferme des Étoiles	12 €	6 €	● ●	● ● ●
● Spectacle au Dôme du Hameau des Étoiles	17 €	9 €		
Réservation : <a href="https://www.hameau-des-etoiles.com/">https://www.hameau-des-etoiles.com/</a> (Tarifs indicatifs)				
<b>FESTIVAL DU FILM</b>				
● La séance (présentation, projection, débat)	12 €	6 €	● ●	● ● ●
<b>TARIF DÉGRESSIF</b>				
Inscription d'une même personne à plusieurs activités (tarif calculé par logiciel de billetterie)	(1)	(1)	● ●	
<b>FORFAITS</b>				
<b>FORFAIT JOURNÉE</b>	50 €	25 €	● ●	
<b>FORFAIT "CARREFOUR DE L'ASTRONOMIE"</b> (Semaine)	<b>290 €</b>	<b>145 €</b>	● ●	

### Légende Modalités de réservation

- Billetterie
- Au bureau
- Sur place

### Légende Inclus dans...

- Carrefour
- Journée
- Tarifs dégressifs

Sauf mention contraire, LES TARIFS RÉDUITS indiqués dans le tableau s'appliquent pour : les moins de 18 ans, étudiants, demandeurs d'emploi sur présentation de justificatifs à jour.

(1) Exemples de tarifs dégressifs (Base : tarif normal)

- > 2 activités : 23 € au lieu de 24 €
- > 10 activités : 112 € au lieu de 120 €
- > 25 activités : 270 € au lieu de 300 €

### Note importante

Pour les activités à nombre limité (cinéma, grands ateliers, planétarium) il est impératif de vous présenter 10 minutes à l'avance aux projections, soit au plus tard à 18h05.

**Au-delà, votre entrée ne pourra plus être garantie.**



## Entrée libre et gratuite sauf

- Fabrique ton CHNOPS
- Planétarium

- de 15 ans

5 €  
5 €

15 ans et +

5 €  
8 €

# TARIFS XVIII<sup>ÈME</sup> FESTIVAL ASTRO-JEUNES

Inscription & règlement en ligne

Fil vert et bleu

Fil orange,  
rouge, noir  
et ballon

Fils Vert, Bleu, Orange, Rouge, Noir, Ballon  
et Fête Astro-Jeunes  
Forfait pour les 6 matinées

45 €

50 €

Soirée spéciale Hameau des Étoiles  
La soirée découverte

- de 12 ans  
6 €

12 ans et +  
12 €

## CE PROGRAMME A ÉTÉ COORDONNÉ ET PRÉPARÉ PAR :

Les équipes d'animation du **Festival d'Astronomie, d'Instant Science, Good To Know Studio** et de l'association **UniverSciel**

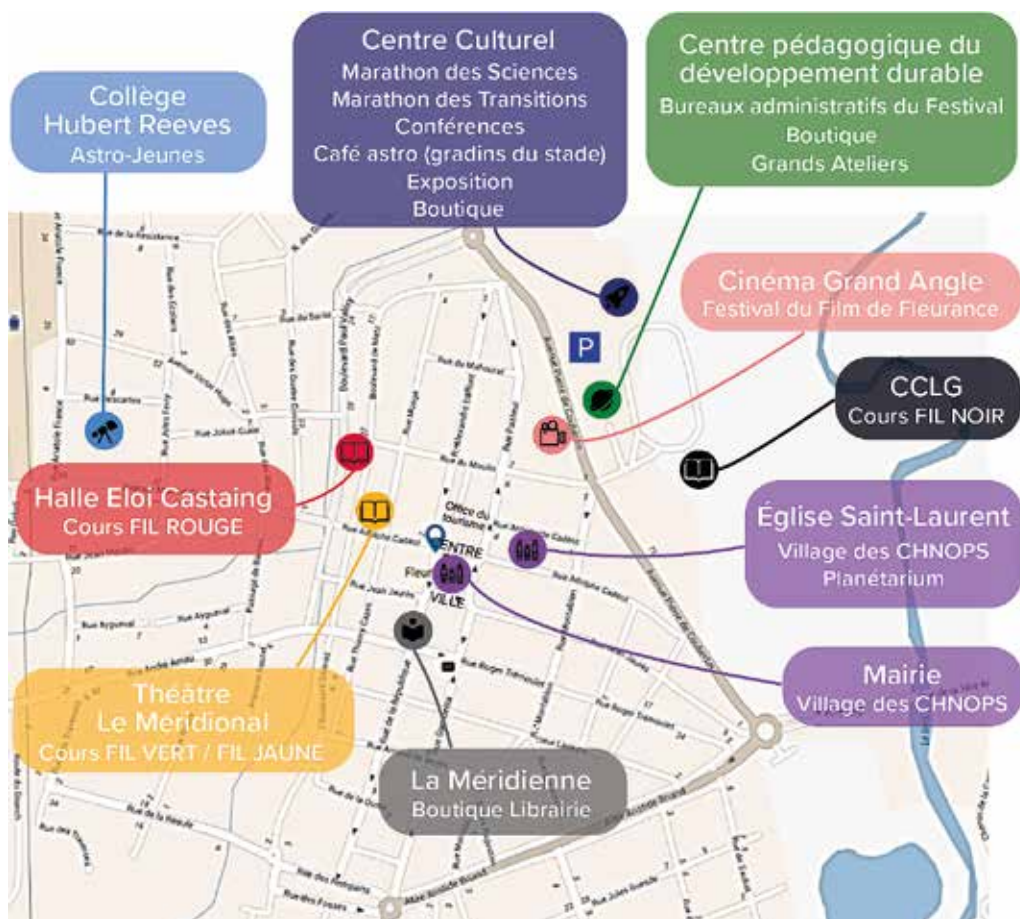
Un comité scientifique de chercheurs, composé de : Peter von BALLMOOS, Sylvain BOULEY, Sébastien CARASSOU, Sylvain CHATY, Joël COLLADO, Jacques DELABROUILLE, Bernard FAVRE, Johan LANGOT, Catherine LARRERE, Quentin LAZZAROTTO, Roland LEHOUCQ, Jean-Marc LEVY-LEBLOND, Nathale PALANQUE, Jérôme PEREZ, Sébastien RENAUX-PETEL, Asma STEINHAUSER, Olivier STENUIT, Jean-Philippe UZAN, Brigitte ZANDA et Pauline ZARROUK.

Impression : Printteam / Création de l'affiche : [www.creativeobsession.fr](http://www.creativeobsession.fr)

Photos : P8 : Pablo Carlos Budassi, Wikimedia / P9 : Joel Holdsworth, originally the work of SilverStar, Wikimedia  
P10 : Fred Ullrich, Wikimedia / P10 : MiniBooNE / P21 : NASA, Unsplash / P21 : ESA/BepiColombo/MTM, CC BY-SA 3.0 IGO  
P22 : Event Horizon Telescope, Wikimedia / P22 : NASA Goddard / P23 : ESA/C. Carreau, CC BY-SA 3.0 IGO, Wikimedia  
P24 : Silver Spoon Sokpop-Wikimedia-LoganArt-Pixabay / P25 : NOAA, Wikimedia / P27 : ESO-Y Beletsky-LCO  
P27 : Wikimedia / P31 : Wokege, Wikimedia / P32 : Alice Dohnalkova-EMSL / P33 : Clermont Auvergne Métropole, Musée d'Art Roger Quilliot, Wikimedia / P33 : Alain r, Wikimedia Commons / P35 : ESA/ATG medialab / P35 : Pablo Carlos Budassi  
P36 : NASA / JPL-Caltech / P36 : ESA / Hubble & NASA, J. Dalcanton, Dark Energy Survey, DOE, Cerro Tololo Inter-American Observatory / NoirLab / National Science Foundation / AURA, SDSS ; Acknowledgment : J. Schmidt  
P37 : NASA's Goddard Space Flight Center / CI Lab / P37 : NASA / P41 : leapingllamas – Flickr, Wikimedia  
P43 : Wikimedia / P44 : National Science Foundation - Wikimedia / P45 : NASA/ESA



# PLAN POUR ACCÉDER AUX DIFFÉRENTS LIEUX DU FESTIVAL



## Ferme des Étoiles

- D953 dir St Clar (traverser complètement la ville)
  - D13 dir Mauroux
  - Suivre panneaux
- Ferme des Étoiles (à 17 kms)

## Hameau des Étoiles

- D103 dir Jegun / Vic Fezensac
- Village vacances VVF à gauche



### Pensez covoiturage !

Pour organiser votre venue, RDV sur Together en scannant ce QR Code

## PLAN D'ACCÈS





**Aromathérapie**

**A**



**H** **Herboristerie**



**Phytothérapie**

**P**



**C** **Cosmétique & Hygiène naturelle**

**C'EST LA NATURE QUI A RAISON**

*messegue*

**Venez visiter  
notre showroom**

**66 avenue du Corps Franc Pommies  
32500 FLEURANCE (à côté de Gamm'vert)**

**Du lundi au samedi  
de 9h à 12h et de 14h à 18h  
05 62 64 09 09**





ORGANISATION



EN PARTENARIAT AVEC



EN COOPÉRATION AVEC



AVEC LE SOUTIEN DE

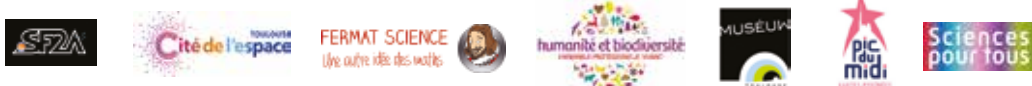


AVEC LE CONCOURS DE

Institutions scientifiques



Institutions de médiation



Partenaires média



Partenaires privés



RENSEIGNEMENTS

Festival d'astronomie de Fleurance  
 Au Moulin du Roy  
 32500 Fleurance  
 Tél : 05 62 06 62 76  
 contact@festival-astronomie.fr

INSCRIPTIONS EN LIGNE  
[www.festival-astronomie.fr](http://www.festival-astronomie.fr)

RÉSERVEZ VOTRE HÉBERGEMENT

**GERS TOURISME EN GASCOGNE**  
[www.gers-reservation.com](http://www.gers-reservation.com)

**OFFICE DE TOURISME GASCOGNE LOMAGNE**  
[www.gascogne-lomagne.fr](http://www.gascogne-lomagne.fr)

