



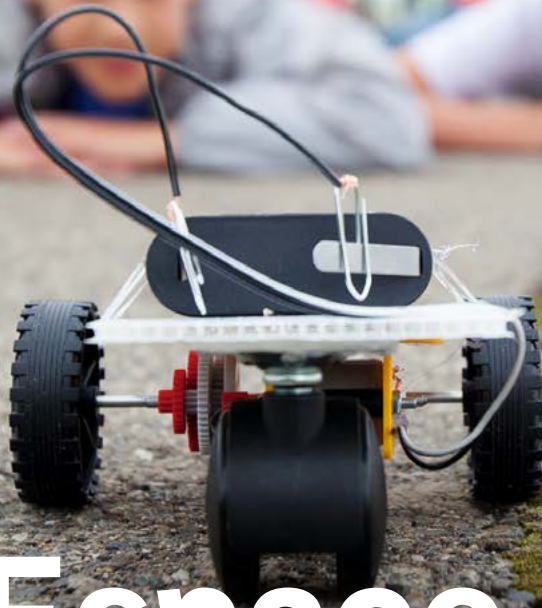
RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**CNESMAG**

#96 PRINTEMPS 2025



**L'Espace  
aux jeunes**

# Rampe de lancement

#96 — PRINTEMPS 2025

## 05

**Horizon**

Marie-Claude Salomé

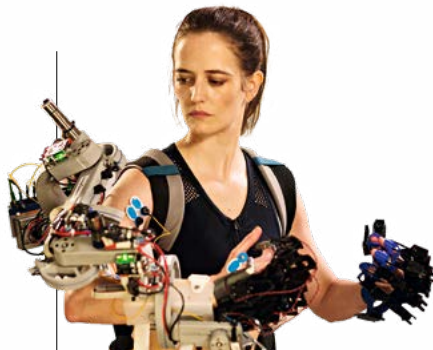
## 06

**Dans l'objectif**



## 10

**Flash spatial**



## 12

**Cosmoculture(s)**

Les conquérantes de l'espace  
et des salles obscures

## 14

**Signal fort**

« La science peut être une  
source d'émerveillement »

**Mathieu Vidard,**  
journaliste, animateur,  
producteur et auteur



## 17

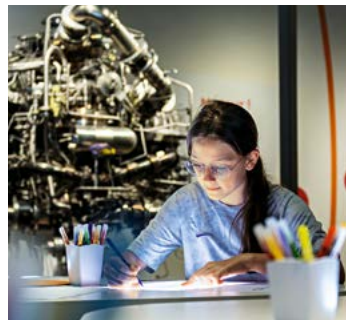
**Balises**

## 18

**Planète CNES**

**L'espace pour horizon :  
le CNES à la conquête  
des jeunes**

**19/** Faire grandir les talents  
de demain



**21/** L'espace au féminin pluriel

**23/** Si tu ne vas pas jusqu'à  
l'espace, l'espace viendra  
à toi

**25/** Le CNES et l'Éducation  
nationale : une collaboration  
continue

# 26

## Retour vers le futur

Nanolab Academy : faire germer les futurs talents



# 27

## Espace éthique

Des rêves de gosses



# 28

## Constellation

Galerie de portraits



# 32

## Trajectoire

Grandir et s'épanouir avec le CNES

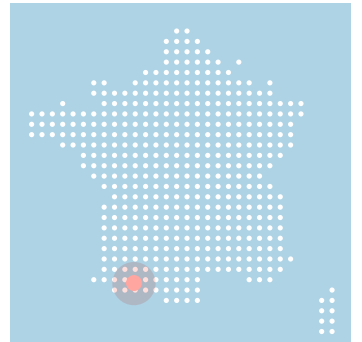
# 34

## Attractions terrestres

# 36

## Open space

C'Space : du spatial de terrain



Pour lire  
le magazine  
en ligne



# L'équipage

## Evelyne Cortiade-Marché



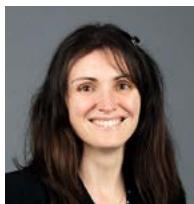
**En vingt-quatre ans de carrière au CNES**, Évelyne Cortiade a eu l'opportunité d'explorer plusieurs métiers dans divers domaines, enrichissant ainsi son parcours professionnel. Aujourd'hui, en tant que cheffe du service Éducation jeunesse à la direction de la Communication, elle perçoit le spatial comme un levier d'avenir pour les métiers de demain. Animée par la volonté de transmettre son savoir aux plus jeunes, elle trouve une grande satisfaction à voir l'émerveillement briller dans leurs yeux.

## Marie-José Gauthier



**Déléguée Espace pour la Guyane** depuis 2020 pour le CNES au sein du CSG, Marie-José Gauthier travaille depuis de nombreuses années au service du territoire guyanais. En soutien à l'éducation au sens large et en partenariat avec l'université de Guyane, le rectorat et divers acteurs locaux, son équipe développe des formations, des financements ou encore du support technique : tout ce que le spatial peut apporter au territoire d'accueil du port spatial européen, en dehors de ses activités de lancement.

## Sandrine Ellero



**Arrivée au CNES en 2013** en tant qu'assistante, Sandrine Ellero a connu plusieurs vies professionnelles, et c'est ce qui l'anime. Aujourd'hui chargée de la marque employeur à la direction des Ressources humaines, elle travaille au service de l'attractivité du CNES et de la valorisation de ses métiers. Sa participation au projet Rêves de Gosse reste gravée dans sa mémoire. Au contact des jeunes lors des forums étudiants ou des stages de 3<sup>e</sup>, elle s'émerveille de leur curiosité spatiale et nous la transmet dans ce numéro de *CNESMAG*.

## Laurent Deroin



**Ingénieur électronicien diplômé de l'ENSEIRB**, Laurent Deroin est arrivé au CNES en 2012. Dix ans plus tard, ce spécialiste de la conduite du changement rejoint la direction de la Stratégie pour développer la politique enseignement supérieur. Son objectif : renforcer les liens entre la sphère académique et l'agence spatiale française, dans un contexte de défis sociétaux, pour préparer les compétences critiques de demain. En un mot, aider les jeunes générations à réaliser leurs rêves d'espace.

**CNESMAG**, le *CNESMAG*, le magazine du Centre national d'études spatiales, 2 place Maurice Quentin, 75039 Paris cedex 01. Adresse postale pour toute correspondance : 18, avenue Édouard Belin, 31401 Toulouse cedex 9. Tél. : +33 (0)5 61 27 40 68. Internet : <http://cnes.fr>. Abonnement : <https://cnes.fr/cnesmag/abonnement>. **Directeur de la publication** : Lionel Suchet. **Directrice éditoriale** : Marie-Claude Salomé. **Rédactrice en chef** : Mélanie Ramel. **Secrétaire générale de la rédaction** : Céline Arnaud. **Rédaction** : Dominique Fidel, Aude Borel, Hortense Lasbleis, Alexia Attali, Mélanie Ramel. **Iconographie** : Loïc Octavia, Orianne Arnould, Lauren Lacau (Photon). **Crédits photo** :

Couverture : © CNES/Frédéric Maligne  
p. 4 : CNES/Alexandre Ollier, CNES/Frédéric Maligne, CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/ JM Guillon ; p. 5 : CNES/Christophe Peus ; p. 6 : CNES/ Emmanuel Grimault ; p. 7 : CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/T Leduc ; p. 8 : CNES/Novespace/Rêves de Gosses/Laurent Theillet ; p. 9 : CNES/ Emmanuel Grimault ; p. 10 : Lycée Français de Lomé / Projet Parabole 2025 ; p. 11 : CNES/Kévin Figuière ; CNES/Hervé Piraud ; p. 12-13 : 2013 Warner Bros. Entertainment Inc. All Rights Reserved ; Koro Films ; Pathé Film ; p. 14-16 : Christophe Abramowitz ; p. 17 : CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/PPiron ; CNES/Frédéric Maligne ; p. 18-19 : CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/T Leduc ; p. 20 : CNES/Kévin Figuière ; p. 21 : Welcome to the jungle ; p. 22-23 : CNES/Emmanuel Grimault ; p. 24 CNES ; p. 25 CNES/Frédéric Maligne ; p. 26 : CNES/Alexandre Ollier ; p. 32 : CNES/Kévin Figuière - CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/P. Piron - CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/JM Guillon - CNES - CNES/Laurent Deroin - CNES/Alexandre Ollier - p. 34 CNES/Christophe Peus ; Privat Jeunesse ; CNES **Illustrations** : Thelma Raperne + Anne Cresci pour Constellation. **Webmaster** : Mathilde Tournier. **Réseaux sociaux** : Aurélie Marmu, Hermine Chaumulot, Marie Dupont (Citizen Press), Mathilde de Vos, Mélissandre Lacaille (La Netscouade). **Traduction** : Boyd Vincent et Matt Nash. **Conception, conseil et réalisation** : Citizen Press - David Corvaisier, Hortense Lasbleis, Alexia Attali, Stéphane Boumendil. **Impression** : Ménard. ISSN 1283-9817. **Ont participé à ce numéro** : Evelyne Cortiade-Marché, Marie-José Gauthier, Sandrine Ellero, Laurent Deroin, Marie-Françoise Bahloul, Estelle Raynal, Damien De Sèze, Nicolas Verdier, Mathieu Vidard, Guillemette Gauquelin-Koch, Pierre Ferrand, Marie-Sophie Lachesnais, David Tchoukier, Ursula Aniakou, Bertrand Pajot, Bianca Ciampolini, Jules Martinez, Frédéric Bouchar, Cathy Brieu, Evelyne Patient, Sylvain Charrier, Cécile Vignolles, Eric Médaille, Séverine Klein et Cassandre Jack.



### Propulsez le magazine sur les réseaux sociaux

Un article vous plaît ?  
N'hésitez pas à le partager avec votre communauté.



@cnes



facebook.com/  
CNESFrance



CNES



cnes\_france



CnesFrance



CnesFrance



cnes.fr





# Horizon



## « La jeunesse est au cœur des missions du CNES »

### Marie-Claude Salomé

Directrice de la communication

————— **La jeunesse pour horizon.** Pour l'avenir de l'humanité, mais aussi du spatial et des sciences en général. Le CNES l'a bien compris depuis sa création en 1961. C'est un sujet qui s'inscrit dans la durée, au cœur des missions que nous confie l'État depuis plusieurs décennies.

Au sein de son écosystème, il s'agit d'un facteur de positionnement fort pour le CNES en tant qu'acteur public. Son action s'inscrit dans les priorités nationales, grâce à une collaboration de longue date avec le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Cet engagement se décline en actes : opérations de sensibilisation, stages de 3<sup>e</sup>, forums écoles, bourses d'études, formations d'enseignants, universités d'été ; autant d'occasions pour les jeunes de croiser le chemin du CNES et de ses salariés passionnés au fil de leur parcours.

Aujourd'hui, voici nos ambitions pour la jeunesse : étendre notre périmètre d'action à l'ensemble du territoire français, nous engager pour une politique éducative plus inclusive, renforcer l'éducation au développement durable et l'attractivité des métiers du spatial.

Parier sur l'avenir. Quelle belle thématique pour commencer 2025 et ouvrir un nouveau chapitre de *CNESMAG* ensemble !

Bienvenue dans cette nouvelle aventure éditoriale et spatiale.

---

## PARTENAIRES

### Sont cités dans ce numéro :

Novespace P. 10 ; MEDES P. 13 ; Toulouse Capitole, Toulouse Business School, Thales Alenia Space et Airbus Defence and Space, Université Paris-Saclay, Université de Toulouse P. 20 ; Rectorats de Toulouse, de Guyane et de Paris P. 23-24 ; Éducation Nationale P. 25 ; Culturespaces Studio P. 29 ; Pirouette Cacahouète P. 34 ; Éditions Privat P. 34-35 ; Studio World Game P. 35

# *Dans l'objectif*

## Les techniques du spatial à portée des petites mains

En octobre, pour la 24<sup>e</sup> édition de la fête de la Science, le CNES a proposé un riche programme d'événements autour des enjeux scientifiques liés à l'océan, thématique nationale 2024. Des rencontres, des conférences, des défis en ligne ainsi que de nombreuses animations et ateliers dédiés aux plus jeunes ont été organisés.





## Plus de 2 200 m<sup>2</sup> d'expériences spatiales pour petits et grands

Après trois années de conception et deux de travaux, l'ex-musée de l'Espace du CSG renaît sous le nom de Guyaspace Expérience. Le maître mot de ce nouvel espace aussi ludique que pédagogique ? L'immersion ! Au programme : des jeux interactifs, des vidéos, des ateliers, des maquettes à manipuler... De quoi se mettre dans la peau d'un ingénieur, d'un technicien ou même d'un satellite, de 3 à 103 ans.



## Un vol exceptionnel pour des enfants extraordinaires

\_\_\_\_\_ **Au printemps dernier**, 135 enfants à besoins éducatifs particuliers ont découvert l'espace, et dix ont embarqué à bord de l'avion Zéro-g exploité par Novespace pour un vol parabolique en collaboration avec le CNES. Cette expérience inoubliable fut le point d'orgue de l'étape toulousaine du projet pédagogique Rêves de Gosse, porté par l'association du même nom.



## Les pieds dans la ville, la tête dans l'espace

———— **Exploration virtuelle**, construction d'une fusée à eau ou d'un robot martien, entraînement spatial en piscine... En 2024, l'opération Espace dans ma ville, organisée avec l'association Planète Sciences, a une nouvelle fois sillonné la France pour proposer des activités scientifiques et ludiques sur le thème de l'espace à 3 146 jeunes de quartiers prioritaires. Après dix-neuf ans de déploiement, le dispositif évolue en 2025.





## Des élèves de lycées en impesanteur

Le compte à rebours a commencé pour les dix élèves du lycée français de Lomé (Togo) lauréats de l'opération Parabole Lycées 2025. En mars, ils sont invités sur le site de Novespace à Bordeaux pour réaliser en micropesanteur des expériences qu'ils ont conçues dans le cadre du projet éducatif du CNES. Sur place, les jeunes de Lomé feront connaissance avec les deux autres équipes lauréates des établissements de Nîmes (30) et d'Avesnes-sur-Helpe (59). Deux membres de chaque équipe manipuleront leurs expériences lors d'un vol parabolique dans l'Airbus A310 Zéro-g opéré par Novespace, soutenus depuis le sol par leurs camarades pour la conception des tests et l'exploitation des résultats !

## De l'espace pour les enfants des quartiers prioritaires

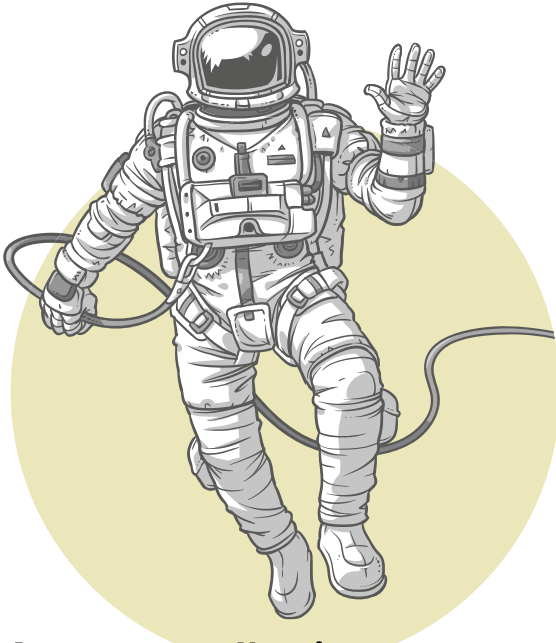
En 2025, le CNES réinvente ses dispositifs Espace dans ma Ville et Spatiobus avec le lancement de sa nouvelle Spatiothèque. Des ateliers itinérants et clés en main qui se déploient notamment au cœur des quartiers prioritaires de la ville pour sensibiliser les enfants à la culture scientifique et technique lors des vacances scolaires.

## Quand Argonautica et Calisph'Air mettent les voiles

Depuis plusieurs éditions, les skippers du Vendée Globe se mettent au service de la science en embarquant divers instruments – balises, bouées, capteurs, stations météo – pour produire des données utiles aux chercheurs.

Cette année, deux des instruments fournis par le CNES ont également contribué à nourrir la curiosité scientifique de plus jeunes. Cinq voiliers ont ainsi quitté les Sables-d'Olonne en emportant des photomètres Calitoo (voir p. 28) dans le cadre du projet éducatif Calisph'Air, centré sur l'étude de la pollution atmosphérique. Parallèlement, deux skippers ont largué des balises Argos Marget II, pour contribuer au programme Argonautica qui permet aux élèves de plus de 500 classes d'étudier les océans et les animaux marins grâce à des données satellites.





## Astronaute d'un jour : top départ !

En 2025, le CNES lance une nouvelle aventure pédagogique avec Astronaute d'un jour. Cette opération invite les élèves de 4<sup>e</sup> à se mettre dans la peau d'aspirants astronautes. Au programme, une succession d'épreuves scientifiques, logiques et sportives avec à la clé la possibilité de faire l'expérience unique de la micropesanteur au cours d'un vol parabolique dans l'Airbus A310 Zéro-g, opéré par Novespace.



### Des stages en mode spatial

Du 10 au 14 février, le CNES a accueilli près de 150 élèves de 3<sup>e</sup> pour leur stage d'observation, avec un riche programme de visites, d'activités et de rencontres. La base ballons d'Aire-sur-l'Adour (40) rejoint cette année l'opération aux côtés des sites de Toulouse, Kourou et Paris.



## 20 ans

### et deux vols pour Perseus

Depuis 2005, le projet PERSEUS s'est donné pour objectif de susciter des vocations dans le domaine du transport spatial, en proposant aux étudiants des projets spatiaux à caractère pédagogique et industriel.

En 2025, l'aventure embarque ainsi 300 jeunes répartis sur sept grands projets convergents – sur le long terme – vers la conception d'un démonstrateur de fusée-sonde réutilisable et écoconçue. Pour son 20<sup>e</sup> anniversaire, Perseus s'offre deux vols. En mai, la fusée Serendipity s'envolera depuis Kiruna en Suède. Elle sera suivie de Stork 3, qui sera lancé en juillet 2025 lors du prochain C'Space à Tarbes. Ce démonstrateur de l'ICAM de Strasbourg embarquera un *parafail test* – parachute autoguidé indispensable au retour sur Terre des fusées. L'enjeu : étudier le comportement et le réglage de cet équipement.

## Fin de parcours pour CASAA-Sat

Le 26 décembre 2024, le lanceur Kinetica a décollé de la base chinoise de Jiuquan, emportant avec lui le nanosatellite CASAA-Sat développé par le Centre spatial universitaire et le Laboratoire d'astrophysique de Marseille dans le cadre de Nanolab Academy (voir p. 26). Le troisième étage du lanceur n'a pas fonctionné, conduisant à la perte de la mission qui reste toutefois une grande réussite en matière d'apprentissage pour les étudiants impliqués.

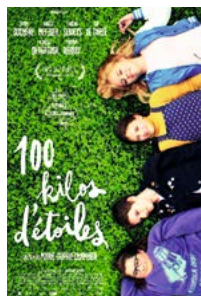


## Les conquérantes de l'espace et des salles obscures

Longtemps éclipsées dans les films spatiaux, les femmes émergent enfin comme des figures centrales de l'imaginaire cosmique. De *Gravity* à *100 kilos d'étoiles*, en passant par *Proxima*, des héroïnes marquantes brisent les stéréotypes et inspirent les nouvelles générations.



Depuis 1902 et *Le Voyage dans la Lune* de Georges Méliès, le film spatial est un genre qui se porte bien, inspirant des dizaines de réalisateurs à explorer des récits variés, mêlant réalisme scientifique, aventures intergalactiques, invasions d'aliens et réflexions sur la place de l'homme dans l'Univers. Vous avez bien lu : la place de l'homme. Car force est de constater que les femmes ont longtemps été les grandes absentes des *space movies*. Pourtant, ça avait bien commencé :



en 1929, Fritz Lang intégrait une femme à la mission lunaire de *La Femme sur la Lune* – et une ingénieure qui plus est. Mais dans les décennies suivantes, ces dames retournent dans l'ombre, n'en sortant que pour incarner des figures archétypales de demoiselles en détresse ou de femmes fatales. Seul le sous-genre de la science-fiction spatiale se montre un peu plus ouvert, en offrant des rôles centraux à des personnages féminins, comme la princesse Leia dans *Star Wars* (George Lucas,

1977), Ellen Ripley dans *Alien* (Ridley Scott, 1979) ou Ellie Arroway dans *Contact* (Robert Zemeckis, 1997). Pour trouver des femmes aux manettes dans des films plus réalistes sur l'espace, il faut encore attendre près de deux décennies.

### Une nouvelle génération d'héroïnes

La première à surgir sur les écrans est Ryan Stone, une médecin spécialiste en ingénierie biomédicale. Dans *Gravity* (Alfonso Cuarón, 2013), elle survit





à une tempête de débris spatiaux grâce à sa résilience et à sa force intérieure, sans alter ego masculin pour lui venir en aide. Le vide spatial y devient une métaphore de sa renaissance. L'année suivante, les spectateurs découvrent *Interstellar* (Christopher Nolan, 2014) et ses deux figures féminines très fortes : l'astronaute Amelia Brand, et Murphy Cooper, l'astrophysicienne qui sauvera l'humanité. Citons aussi *Les Figures de l'ombre* (Theodore Melfi, 2016), qui revient sur l'histoire vraie de trois femmes afro-américaines ayant contribué au programme spatial de la NASA, rappelant que les discriminations systémiques n'épargnent pas le monde scientifique.

### Une perspective française

Le cinéma français contemporain, moins prolifique en films spatiaux, s'illustre par des approches originales et intimistes. *Proxima* (Alice Winocour, 2019) aborde la dualité entre les ambitions professionnelles et les responsabilités familiales à travers le portrait d'une jeune astronaute tiraillée entre sa mission et la relation avec sa fille. Tourné en partenariat avec le CNES, *100 kilos d'étoiles* (Marie-Sophie Chambon, 2019) suit pour sa part Loïs, une adolescente complexée par son poids, rêvant d'espace malgré les discriminations qui frappent tous ceux qui ne rentrent pas dans les normes établies. Comme Ryan et Murphy avant elle, Loïs s'attaque au trop fameux plafond de verre en ouvrant la voie à de nouvelles représentations. Après tout, si l'Univers est infini, pourquoi les possibilités des femmes devraient-elles être limitées ?

## Décryptage

**Guillemette Gauquelin-Koch,**  
RESPONSABLE DES SCIENCES  
DE LA VIE AU CNES



## « Hommes et femmes sont égaux dans l'espace »

### Les femmes dans l'espace, est-ce possible ?

Absolument ! Valentina Terechkova l'a prouvé il y a 51 ans. Cependant, les femmes restent sous-représentées dans les vols spatiaux : elles ne comptent que pour 11 % des astronautes. Lors de la dernière campagne de recrutement de l'ESA, elles représentaient à peine 10 % des candidats en phase finale. À noter : la France est le pays qui a présenté le plus grand nombre de candidates (1644) lors de cette sélection.

### Existe-t-il des contraintes physiologiques différentes entre hommes et femmes ?

La seule différence notable concerne les impacts sur le cycle menstruel et le système hormonal. Actuellement, les menstruations sont suspendues quelques mois, mais les campagnes martiennes de deux à trois ans posent de nouveaux défis.

### Y a-t-il des études scientifiques dédiées aux femmes astronautes ?

En France, MEDES explore ces enjeux pour améliorer les conditions de vie des astronautes pendant les missions longues. Après une première étude sur 12 femmes alitées pendant soixante jours, de nouveaux travaux ont été menés en 2021 avec une étude sur des volontaires placées en immersion sèche pendant cinq jours. Ces recherches ont d'ailleurs montré que, hormis les questions hormonales, hommes et femmes sont égaux dans l'espace.

# MATHIEU VIDARD

Journaliste, animateur, producteur et auteur



**« La science  
peut être  
une source  
d'émerveillement »**

Face à l'essor des fake news et à la remise en cause du consensus scientifique, Mathieu Vidard rappelle la nécessité de donner le goût des sciences dès le plus jeune âge. Pour ce passeur de savoirs, la vulgarisation passe par une approche concrète et humaine.

## « La science n'est plus perçue comme une discipline abstraite »

### \_\_\_\_\_ Comment a évolué le rapport des jeunes à la science ?

Les jeunes sont aujourd'hui de plus en plus exposés à des contenus scientifiques, du fait de l'essor des réseaux sociaux et des chaînes YouTube.

C'est quelque chose de formidable parce que ces plateformes rendent les sciences beaucoup plus visibles, accessibles et attractives, avec des formats souvent plus dynamiques, courts et visuels. Tous ces contenus nourrissent la science. Mais dans cette multitude d'informations, des contenus très fiables côtoient des théories pseudo-scientifiques. De nombreux mouvements platistes, climatosceptiques se propagent largement sur TikTok ou YouTube, des plateformes plébiscitées par les plus jeunes, et certains manquent de recul pour les identifier comme tels. Ces théories représentent un vrai danger. Autre évolution notable : beaucoup de jeunes s'associent à la science par rapport à des enjeux sociétaux. Cela reflète peut-être un changement dans le lien à la science. Elle n'est plus perçue comme une discipline abstraite, mais comme une solution très concrète pour les défis liés au climat ou à la biodiversité.

### \_\_\_\_\_ Comment toucher les plus éloignés des sciences ?

L'accès à la science à l'école me paraît indispensable. C'est là où tout doit démarrer et se généraliser : l'accès à des notions, à une façon d'étudier les méthodes scientifiques, et la compréhension qu'il faut développer un esprit critique. La science n'exclut pas la discussion, ce n'est pas une vérité figée ; il y a au contraire dans le monde scientifique beaucoup de gens qui se remettent en cause. Tout cela doit infuser dès le plus jeune âge. Il faut donc illustrer la science, pas seulement par des théories, mais par beaucoup de pratique sur le terrain pour la rendre attrayante.

### \_\_\_\_\_ Pour aimer les sciences, faut-il rester un grand enfant ?

Je pense que la curiosité n'a pas d'âge. À 5 ans ou 90 ans, on peut rester émerveillé, curieux, avoir envie de comprendre le monde qui nous entoure.

Les questions simples de la science ne sont pas des questions d'enfant, ce sont en réalité les questions que tout le monde se pose quand on n'est pas scientifique soi-même. Je crois qu'il ne faut avoir peur ni de les poser, ni de ne pas les comprendre. Pour cela encore, nous avons besoin de bons vulgarisateurs. Lorsque l'on a nourri des rêves de sciences ou de l'intérêt pour les sciences, je pense que cela ne nous quitte jamais réellement.

### \_\_\_\_\_ Quel rôle doit jouer le CNES dans l'accès aux sciences ?

Un rôle central. Une institution comme le CNES doit transmettre les fruits de la recherche scientifique au grand public, et particulièrement aux jeunes. Le CNES s'inscrit déjà dans une dynamique d'incarnation d'une science vivante, accessible et séduisante. Il rend ses missions concrètes à travers des ateliers éducatifs sur l'observation de la Terre, des concours scolaires comme CGénial, la fête de la Science, ou des hackathons. Cela passe également par l'utilisation des nouveaux médias, comme des mini-séries pédagogiques sur YouTube, pour montrer les coulisses du monde de l'espace, les fusées, la vie des astronautes ou les applications des satellites dans le quotidien. Des collaborations avec des influenceurs scientifiques comme Bruce Benamran ou des chaînes comme Scilabus peuvent aussi permettre de toucher beaucoup de monde.



**Depuis 2006**

Animateur de « La Tête au carré » sur France Inter, puis, à partir de 2019, de « La Terre au carré ».

**2016**

Publication du *Carnet scientifique*.

**Depuis 2017**

Présentateur de « Science grand format » sur France 5.

**2021**

Médaille de la médiation scientifique du CNRS.



Pour lire la version longue de l'interview de Mathieu Vidard

## « Les œuvres de fiction peuvent divertir et éduquer »

### \_\_\_\_\_ La question environnementale est-elle une porte d'entrée ?

L'environnement est une thématique très fédératrice pour les jeunes. Le CNES peut expliquer comment les satellites surveillent la déforestation en Amazonie, la fonte des calottes glaciaires, et mettre en lumière le rôle des technologies dans la lutte contre le changement climatique. Il y a aussi Copernicus, ce programme de l'Union européenne auquel le CNES contribue qui, avec ses données satellitaires, montre comment on peut prévoir les catastrophes naturelles, ou comment les températures augmentent partout sur la Terre. C'est encore une façon de relier directement la science aux problématiques sociétales concrètes, et le CNES a une part très active là-dedans. Ces applications permettent aux jeunes de comprendre que la science ce n'est pas seulement une théorie, c'est aussi une pratique essentielle à notre vie quotidienne.

### \_\_\_\_\_ Que pensez-vous de la fiction comme outil de transmission ?

La fiction est une passerelle fondamentale. En ce qui me concerne, Jules Verne a été un référent emblématique. Je pense qu'il a inspiré des générations de futurs scientifiques et d'ingénieurs, car il a réussi à mêler les horizons d'exploration à la découverte. Je pourrais aussi parler du cinéma avec *Interstellar* ou *Seul sur Mars*. Ces films abordent les trous noirs ou la vie sur Mars, et font l'objet d'une attractivité très forte. À la télévision, la série *Cosmos* avec l'astrophysicien Neil deGrasse Tyson a réussi à combiner des récits fictionnels avec des explications scientifiques. Les œuvres de fiction peuvent divertir, éduquer, éveiller un intérêt pour la science, en transformant aussi des concepts parfois un peu austères en des récits attractifs, fascinants et accessibles. L'imagination, la fiction, c'est un moteur absolument essentiel pour la recherche scientifique. Jules Verne a prouvé que la science peut être une aventure, une source d'émerveillement, qui peut susciter des envies, et peut-être même des vocations.



# Balises



## 2 classes Espace en Guyane

— Au commencement, il y avait les collèges et lycées du réseau Espace de l'académie de Toulouse et le collège Albert-Camus de La Norville (91). Mais le club des établissements scolaires qui place le spatial au cœur des programmes pédagogiques compte désormais un nouveau membre, avec l'ouverture de deux classes Espace au collège Paul-Kapel de Cayenne.

À compter de la rentrée 2025, les élèves bénéficieront d'enseignements optionnels en mathématiques, ainsi que d'un atelier Espace qui fait la part belle aux animations et aux visites. Le collège guyanais vise – à terme – la labellisation d'établissement Sciences et Espace.

# 10

MILLIONS  
D'EUROS

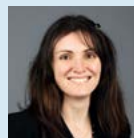


C'est le montant total des allocations de recherche doctorales et postdoctorales octroyées par le CNES en 2024.

140 étudiants (doctorants) et jeunes professionnels (postdoctorants) en ont bénéficié. À noter : au lieu du principe de cofinancement classique, neuf étudiants ont bénéficié d'une prise en charge à 100 % par le CNES dans le cadre d'un dispositif expérimental lancé en 2023 dédié aux projets de recherche particulièrement prospectifs.



Les forums écoles sont des rendez-vous très prisés par les étudiants en quête de perspectives professionnelles, et le stand du CNES est toujours très fréquenté. Sur l'année scolaire 2024-2025, le CNES participe à 24 événements avec plus de 50 collaborateurs mobilisés, représentants des RH ou des métiers techniques. C'est un record qui souligne notre volonté d'aller à la rencontre des talents de demain. »



**Sandrine Ellero,**

CHARGÉE DE LA MARQUE EMPLOYEUR  
AU CNES

# L'espace pour horizon : le CNES à la conquête des jeunes

D'ateliers de sensibilisation en formations de formateurs, le CNES s'engage plus que jamais pour faire grandir les vocations scientifiques et révéler les talents spatiaux. En associant une politique éducative renforcée à des partenariats stratégiques avec l'enseignement supérieur, il prépare une nouvelle génération prête à relever les défis du spatial.





## Faire grandir les talents de demain

**Alors que l'avenir des secteurs stratégiques repose sur les talents de demain, le CNES renforce sa politique éducative autour de l'inclusion, du développement durable et de l'attractivité des métiers du spatial.**

————— **Perception négative de la science**, désaffection des filières scientifiques et techniques, persistance des stéréotypes de genre... Ces dernières années ont exacerbé les défis auxquels sont confrontés de nombreux secteurs d'activité stratégiques. Que deviendra l'excellence scientifique française si les jeunes n'y croient plus ? Que deviendront la médecine, la transition écologique, l'intelligence artificielle, et le spatial si les talents de demain ne s'y engagent pas ? Face à ces questions, la mobilisation du CNES auprès des citoyens de demain apparaît plus que jamais indispensable.

### **Une politique éducative pour tous et partout**

« L'action éducative fait partie des missions d'intérêt général du CNES depuis toujours, affirme Séverine Klein, adjointe à la direction de la Communication. Elle compte d'ailleurs parmi les exigences du contrat d'objectifs et de performance qui nous lie avec l'État. Mais face aux enjeux actuels, nous voulons aujourd'hui lui donner davantage d'ampleur et d'impact. » En 2022, pour mieux mener cette mission, le CNES a structuré sa politique éducative autour de plusieurs ambitions. « La première vise à étendre le périmètre des actions menées à l'ensemble du territoire, indique Evelyne Cortiade, cheffe du service Éducation jeunesse. Cela passe entre autres par le développement de webconférences, par le renforcement des liens entre le CSG et les jeunes de Guyane et, bientôt, par le lancement d'une Spatiothèque qui diffusera des kits éducatifs partout en France. » Cette initiative nourrit également la deuxième ambition, centrée sur l'inclusivité des métiers du spatial et la lutte



Le projet pédagogique Argonimaux (programme Argonautica) sensibilise les jeunes à l'étude du milieu marin et du climat en utilisant les données satellites. École Jean-Moulin à Montrabé (31).

contre les déterminismes liés au genre, à l'origine sociale ou au handicap. « Quant aux deux derniers axes, ils portent sur l'éducation au développement durable et sur l'attractivité des métiers du spatial », poursuit Evelyne Cortiade. Ils s'expriment à travers de nombreux programmes de sensibilisation, des projets éducatifs qui passionnent les jeunes, comme Climate Détectives ou Argonautica. Mais pour attirer les jeunes, le CNES s'applique surtout à explorer différentes pistes : des ressources pédagogiques mobilisables en classe par les enseignants aux produits plus ludiques qui sont commercialisés et accessibles au grand public, tels des jeux, mangas ou contenus numériques (voir p. 34-35). « Le travail que nous avons mené a aussi révélé la nécessité de proposer des dispositifs inédits et de grande

## Deux chaires pour voir plus loin

Le CNES affirme son engagement envers l'enseignement supérieur, et sa vision multidisciplinaire, en soutenant deux chaires d'excellence. La chaire Espace de l'ENS-PSL, inaugurée en février 2024, analyse les enjeux culturels, géostratégiques et environnementaux de l'espace. La chaire Sirius, renouvelée en juin dernier, explore avec ses partenaires, Toulouse Capitole, Toulouse Business School, Thales Alenia Space et Airbus Defence and Space, les dimensions juridiques et économiques du secteur spatial.

33%



### des jeunes

estiment que la science apporte plus de bien que de mal, contre 55 % il y a cinquante ans.

Enquête IFOP/Fondation Jean Jaurès, janvier 2023.

ampleur, pour donner plus de visibilité à nos actions, qui sont déjà riches mais peu connues, précise Séverine Klein. En 2025, deux d'entre eux rejoindront notre boîte à outils : le défi Astronaute d'un jour (voir p. 11) et notre tout premier festival Éducation Jeunesse (voir p. 35) qui mettra en lumière tous ceux – enseignants, jeunes et intervenants – qui participent à nos projets éducatifs, mais qui vise aussi à faire découvrir nos activités jeunesse à une audience plus large. »

### Former les futurs experts du spatial

Les actions envers les jeunes ne se limitent pas au secondaire. « Nous nous situons dans un continuum avec la politique éducative du CNES, affirme Laurent Deroin, responsable de l'enseignement supérieur. Concernant l'enseignement supérieur, il s'agit toujours de soutenir l'excellence scientifique et de valoriser les compétences et les métiers du spatial dans une logique de professionnalisation, en articulant formation et recherche. » En pratique, cette approche se traduit par des collaborations étroites avec les différents acteurs de l'enseignement supérieur : universités, écoles d'ingénieurs et de commerce, centres spatiaux universitaires, régions. Mais également par de vastes programmes étudiants comme Perseus ou Nanolab Academy, qui proposent des projets étudiants. Et enfin, par des dispositifs de sensibilisation aux thématiques du spatial, à l'instar des universités d'été Universpace. « En 2025, nous voulons poursuivre la structuration d'une politique dédiée, ajoute Laurent Deroin. Par ailleurs, le CNES ouvre un nouveau chapitre dans ses relations avec le monde de l'enseignement supérieur, en s'engageant auprès de deux projets labellisés France 2030 – l'Académie spatiale d'Île-de-France portée par l'université de Paris-Saclay, et le programme Comètes de l'université de Toulouse – centrés tous deux sur la création de parcours de formation innovants pour les futurs ingénieurs du spatial. »





## L'espace au féminin pluriel

**Encourager les vocations et renforcer les carrières féminines au sein de ses équipes techniques : le CNES agit pour plus de mixité et de performance.**

————— **Pour le CNES**, la féminisation des métiers et la déconstruction des stéréotypes de genre, ça commence tôt ! « *Depuis 2018, le partenariat avec l'association Elles bougent mobilise plus de 90 "marraines" du CNES qui témoignent de leurs expériences dans les écoles, les collèges, les lycées et les établissements d'enseignement supérieur pour offrir aux jeunes filles des modèles d'identification en chair et en os* », explique Angélique Gaudel, chargée de projets scolaires au CNES. Visites de sites, ateliers

scientifiques et journées thématiques organisées à Toulouse complètent le dispositif, qui incite à découvrir le spatial et à explorer les opportunités qu'offrent les filières scientifiques et techniques. Dans la même optique mais à une autre échelle, le CNES est également partenaire du concours « Féminisons les métiers de l'aéronautique et du spatial », porté par l'association Aireemploi. Ainsi, tous les deux ans, le Centre spatial de Toulouse ouvre ses portes à un groupe de huit lycéennes issues de quar-

# 39%

**C'est la proportion de femmes**

parmi les salariés du CNES. Il y en a 30 % dans les équipes techniques et 33 % dans le management.

Accueil de sept jeunes filles du lycée Pardailhan (Auch, Gers) au Centre spatial de Toulouse dans le cadre du concours Aireemploi «Féminisons les métiers de l'aéronautique et du spatial».



tiers prioritaires ou du monde rural pour une demi-journée de visites et d'échanges avec des salariées. L'équipe de jeunes filles doit réaliser une vidéo ainsi qu'un journal pour tenter de remporter le concours, avec une opportunité de présenter leur travail au salon du Bourget.

Pour ses collaboratrices, le CNES déploie par ailleurs une stratégie destinée à favoriser l'égalité femmes-hommes. Cinq accords collectifs sur ce thème se sont succédé au cours des vingt dernières années, avec des avancées notables en matière de représentation des femmes dans les effectifs, d'évolution de carrière, de rémunération et de cadre de travail. Pour aller plus loin, la direction des Ressources humaines mise actuellement sur différents leviers d'action, dont des formations dédiées au leadership et de l'accompagnement au réseautage, via la prise en charge des frais d'adhésion à des réseaux professionnels féminins, comme l'association Women in Aerospace.

Des premières inspirations à l'école au développement de carrière, le CNES œuvre à faire sauter les plafonds de verre et à ouvrir le spatial à toutes.

## Faire connaître le CNES

Depuis 2022, le CNES renforce sa marque employeur afin, entre autres, de susciter davantage de vocations chez les jeunes femmes. Participation à des salons et à des forums, mise en avant des profils féminins, partenariats... Les initiatives sont nombreuses pour faire connaître le CNES comme un acteur qui fait de la diversité une force. Le CNES mise aussi sur des enquêtes d'opinion auprès de ses stagiaires, alternants et nouveaux embauchés. L'objectif : mieux cerner les champs d'action à explorer afin de s'améliorer !

En 2023, le dispositif Espace dans ma ville s'est déroulé dans dix villes. Durant cinq jours, des ateliers ont permis aux jeunes de s'initier à la culture scientifique.

PLUS DE  
**100 000**  
JEUNES  
ont été sensibilisés  
au spatial depuis  
2005, grâce à  
l'opération Espace  
dans ma ville.



## Si tu ne vas pas jusqu'à l'espace, l'espace viendra à toi

Des quartiers prioritaires de l'Hexagone aux rives isolées de Guyane, les programmes du CNES s'adressent à tous les publics de jeunes, dans une stratégie qui allie proximité et ambition scientifique.

Le CNES mise sur une stratégie de sensibilisation des jeunes au spatial qui commence dans les territoires où il est implanté, tout en allant au plus près des publics qu'il vise. Ainsi, depuis 2010, l'opération l'Espace, c'est classe, organisée en partenariat avec les rectorats de Toulouse, de Guyane et de Paris, permet aux élèves de l'école primaire à la terminale de recevoir la visite de salariés du CNES venus partager leur expérience spatiale. En 2022, le dispositif s'est enrichi d'un nouveau format de webconférence, qui abolit les contraintes géographiques. Trois fois par an, plus de 1000 élèves de toute la France se connectent pour dialoguer en direct avec des experts du spatial et découvrir les coulisses des missions en cours.

Le CNES déploie également des actions spécifiques à l'intention des enfants des quartiers prioritaires. Pendant dix-neuf ans, l'opération Espace dans ma ville a permis aux jeunes de 8 à 14 ans de s'initier aux sciences en bas de chez eux, lors d'ateliers proposés pendant les vacances scolaires. En 2025, ce dispositif laissera place à la Spatiothèque, un nouveau



format plus agile et accessible. Grâce à des kits éducatifs itinérants, des animations pourront être organisées sur demande des communes, avec des ateliers prêts à l'emploi, de quelques heures à plusieurs jours.

En Guyane, où près de 50 % de la population a moins de 25 ans, les acteurs du CSG cultivent aussi des liens étroits avec le jeune public. Grâce à un accord signé avec le rectorat, les élèves de la région sont ainsi invités – en CM1 et en 3<sup>e</sup> – à visiter la base de lancement pour y découvrir la diversité des métiers, ses infrastructures, son fonctionnement, mais aussi ses espaces naturels protégés. Parallèlement, des ateliers sont proposés aux établissements scolaires. Sur un jour et demi, les élèves construisent une micro-fusée en classe, encadrés par des intervenants de la base et leurs professeurs, avant un lancement au CSG. L'accompagnement de la jeunesse guyanaise passe aussi par un soutien financier, avec l'attribution de 27 dotations d'études aux nouveaux bacheliers chaque année, ou encore par des conventions avec les communes pour promouvoir la culture scientifique et spatiale sur le temps périscolaire.



**Depuis 2022, le CNES collabore avec le rectorat de Guyane et de nombreux partenaires pour connecter des collégiens des villages isolés (appelés « écarts ») à leur collège via une transmission satellite. Ce projet d'une grande complexité logistique permet aux élèves de 6<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> de suivre les cours en direct, tout en restant dans leur communauté, avec comme objectif d'éviter les abandons scolaires. Ce projet – Guyane connectée : combler les écarts – est à l'origine de trois classes connectées dans des villages éloignés de Maripasoula. Dans les mois qui viennent, il sera étendu à d'autres territoires. »**



**Marie-José Gauthier,**  
DÉLÉGUÉE ESPACE POUR LA GUYANE



Visite du site de Talhuen pour la rentrée scolaire 2023 avec le dispositif Guyane connectée.



# Le CNES et l'Éducation nationale : une collaboration continue

Depuis les années 1960, le CNES et l'Éducation nationale unissent leurs efforts pour transmettre aux jeunes le goût des sciences et du spatial. « *Ce partenariat encadré par une convention repose sur des formations adaptées aux enseignants (voir encadré), des projets éducatifs fédérateurs comme Argonautica ou Proximars, mais aussi sur de très nombreux contenus de formats variés mis à disposition des professeurs* », indique Pierre Ferrand, professeur de SVT et chargé de mission au CNES. Créé avec l'Éducation nationale en 2018, le site

Géolmage est un exemple phare de cette collaboration. En exploitant des images satellites comme celles de Pléiades ou Sentinel, il propose des dossiers scientifiques élaborés par des enseignants et des experts. Plus de 400 dossiers actuellement en ligne permettent d'explorer des territoires et des problématiques diverses, qui vont des mutations de l'espace urbain à l'analyse des risques géostratégiques en passant par les impacts du dérèglement climatique. Un gigantesque gisement de connaissances qui bénéficie depuis peu d'une navigation plus intuitive. Le CNES collabore également avec le réseau des Maisons pour la science, coanimé par les rectorats, les universités, et soutenu par l'Académie des sciences. Le CNES propose ainsi des formations pour accompagner les professeurs du premier et du second degré dans leurs pratiques en les rapprochant de la communauté scientifique et industrielle. En Guyane, le CNES organise également des visites du CSG pour les enseignants.

## Former ceux qui forment

Dans le cadre de son partenariat avec l'Éducation nationale, le CNES propose aux enseignants des formations et des stages de découverte d'approfondissement autour des sciences et techniques spatiales. Tous les deux ans, les universités d'été Espace Éducation réunissent des centaines de professeurs pour cinq jours de conférences, d'ateliers et de visites à Toulouse. Ces universités d'été sont actuellement en pleine refonte pour intégrer des modalités en distanciel. Par ailleurs, tout au long de l'année, des formations à distance sont aussi proposées, sur la plateforme M@gistère du ministère de l'Éducation nationale ou sur la plateforme Fun MOOC.



# Retour vers le futur



## Nanolab Academy : faire germer les futurs talents

**Et si les nanosatellites devenaient un tremplin pour une nouvelle génération d'ingénieurs ? Avec Nanolab Academy, le CNES fait le pari de préprofessionnaliser de nombreux étudiants pour mieux répondre aux enjeux spatiaux d'aujourd'hui et de demain.**

### REPÈRES

**2012**  
Création du programme Janus

**2017**  
Lancement de X-CubeSat, premier nanosatellite « made in » Janus

**Fin 2019**  
Lancement de EyeSat (avec une rentrée dans l'atmosphère en novembre 2023)

**2019**  
Janus devient Nanolab Academy

**2024**  
Déploiement de la plateforme Seed

### **Nanolab Academy (ex-Janus)**

a vu le jour en 2012, porté par la volonté du CNES de répondre aux enjeux croissants des nanosatellites, tout en inspirant une nouvelle génération d'ingénieurs et de scientifiques.

« *Conçue comme un pont entre les mondes académique, industriel et institutionnel, l'initiative place les jeunes talents au cœur de notre double ambition : transmettre des savoirs de pointe et nourrir la passion du spatial* », affirme Nicolas Verdier, pilote du programme.

L'action de Nanolab Academy se déploie sur deux axes. D'une part, le CNES intègre au sein de ses équipes des étudiants – stagiaires, alternants et doctorants – qui se relaient autour d'un grand projet pilote de nanosatellites. Au total, 250 jeunes ont contribué à la réussite du programme EyeSat lancé en 2019, et 60 ont d'ores et déjà été mobilisés sur AeroSat, qui devrait voir le jour en 2026.

D'autre part, Nanolab Academy accompagne les centres spatiaux universitaires (CSU) dans leurs propres projets de nanosatellites.

« *Une nouvelle étape a été franchie cette année avec la plateforme Seed qui propose une architecture de nanosatellites standardisée.* »

L'enjeu : permettre aux équipes des CSU de se concentrer sur les aspects spécifiques de leur mission en rationalisant les efforts et en renforçant leurs compétences.

Depuis sa création, Nanolab Academy a embarqué près de 1500 jeunes sur 15 missions de nanosatellites. Au-delà des chiffres, l'impact sur l'écosystème spatial est notable. Au sortir de leur parcours, les étudiants sont en effet de jeunes « préprofessionnels » prêts à intégrer l'industrie ou à lancer leurs propres initiatives.

« *À l'horizon 2026, Nanolab Academy devrait évoluer vers un nouveau modèle avec des missions sans doute moins nombreuses, mais plus ambitieuses et collectives* », conclut Nicolas Verdier.



Jacques Arnould

Historien des sciences et théologien, chargé de mission pour les questions éthiques au CNES

## Des rêves de gosses

**Lorsque l'espace nourrit le rêve des enfants, il les aide à mieux comprendre le présent pour se préparer à bâtir leur propre futur.**

————— **À propos de la sonate** dite « facile » de Wolfgang Amadeus Mozart, une œuvre bien connue des mélomanes et des pianistes en herbe, le virtuose autrichien Artur Schnabel disait : « Elle est trop difficile pour les adultes et trop facile pour les enfants. » Pensait-il à la manière décomplexée, « désencombrée », dont ces derniers peuvent aborder une œuvre musicale, gage d'une honnête ou même brillante interprétation ? Les enfants ne réservent pas une telle disposition vis-à-vis de la seule musique mais plus généralement, nous le savons, vis-à-vis de leur relation au monde qui les entoure et au temps qui passe. Le format de ces lignes et surtout mes ignorances m'interdisent d'analyser plus avant ce singulier pouvoir de l'enfance et de la jeunesse ; je m'en tiendrai donc à ce qu'il peut signifier pour le domaine de l'espace. La puissance esthétique, évocatrice et symbolique du ciel, la richesse et la diversité du patrimoine littéraire depuis le xvii<sup>e</sup> siècle, les images qui accompagnent l'épopée spatiale depuis la moitié du xx<sup>e</sup> siècle nous invitent à penser et à dire que l'espace et les voyages interplanétaires nourrissent notre imaginaire ; et nous avons

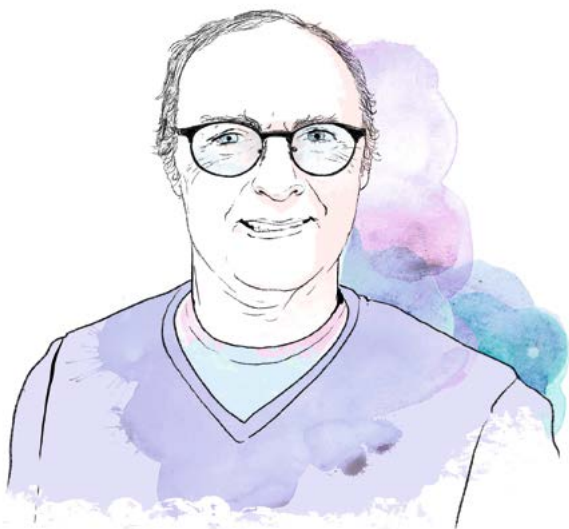
raison. D'ailleurs, imaginer, n'est-ce pas précisément nous absenter dans un ailleurs spatial et temporel ? Conjointement, nous n'aurions jamais entrepris l'exploration de l'espace sans une bonne dose d'imagination... Offrir cette alchimie spatiale aux plus jeunes d'entre nous, à ceux auxquels demain appartient, n'est pas nécessairement leur offrir une manière de fuir la réalité terrestre ; du moins pouvons-nous faire en sorte qu'il en soit ainsi. Car l'espace peut constituer pour eux une puissante invitation à construire leur futur, à lui donner les bases de la curiosité et de la rigueur intellectuelle, de l'enthousiasme et du courage. Ils apprendront vite que l'espace est exigeant et même hostile, que la coopération et le souci de l'équipage y sont indispensables, que la patience est le condiment indispensable à la nouveauté et à la surprise. De son frère, Maria Anna Mozart disait qu'il était demeuré un enfant ; serait-ce l'un des secrets de son génie ? Pour affronter son avenir, pour bâtir son futur, notre humanité a plus que jamais besoin de tels génies et, donc, de tels enfants. Ne nous privons donc pas de cette source d'émerveillement et d'inspiration que sont l'espace et les activités que nous y menons. Si ce spectacle nous laisse bouche bée, ne nous en inquiétons pas : l'enfant est – en latin – « celui qui ne parle pas » !

TENUM

## « Transmettre l'envie de faire des expériences »

**Frédéric Bouchar**

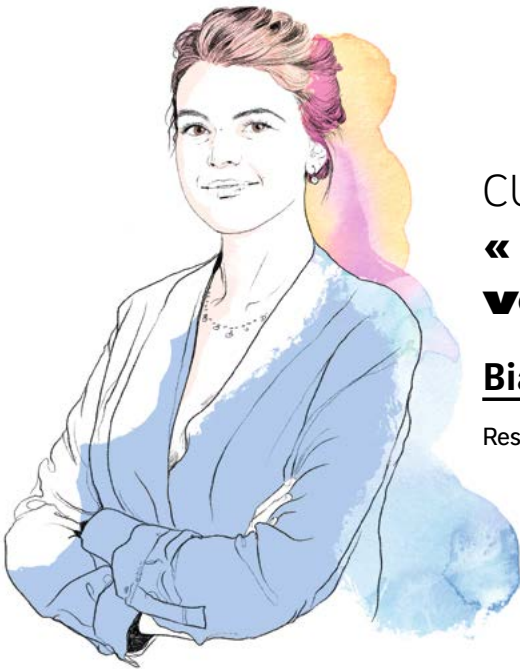
Développeur informatique



« **Allumer cette petite flamme** dans les yeux des jeunes pour qu'ils aillent plus loin », c'est une règle de conduite pour Frédéric Bouchar. En trente-cinq ans, tour à tour enseignant, animateur et formateur pour l'association Planète Sciences, il a appris à des centaines d'enfants à utiliser les données spatiales. Son histoire avec le CNES débute en 1999. Il pilote le Spatiobus, ce camion de télémesure itinérant destiné à proposer des animations éducatives et des formations techniques pour les enseignants. L'opération Un ballon pour l'école offre à des classes du primaire au lycée l'opportunité de concevoir des nacelles embarquées sous des ballons stratosphériques. « À bord du camion, les élèves suivent leurs mesures en direct sur

les écrans, comme les scientifiques qui embarquent des expériences sur un satellite », explique-t-il. Autre programme phare : Argonautica, pour étudier la biodiversité marine, le cycle de l'eau, l'environnement et le climat grâce au suivi d'animaux ou de bouées par satellite. Frédéric Bouchar a aussi pris part à la conception de Boopy, une bouée pédagogique armée de capteurs et larguée en mer pour explorer les océans. « Les données récupérées permettent de suivre l'état de notre planète et les conséquences du réchauffement climatique. » Également proposé par le CNES, le projet Calisph'Air sensibilise aux enjeux liés à la qualité de l'air. « C'est l'étude de l'atmosphère et de ses constituants : aérosols, particules (sable, fumée, poussière) en suspension à 3 000 m », détaille Frédéric Bouchar. Une expérimentation à laquelle participe la société Tenum qu'il a rejointe en 2007 en tant que développeur informatique. Pour déterminer la concentration d'aérosols dans l'atmosphère et la taille des particules, Tenum a développé le photomètre Calitoo. « Les élèves font des observations locales, comparent leurs mesures avec d'autres classes dans le monde, mais aussi avec les données récoltées par le satellite Calipso et ses successeurs, grâce au serveur Calinet développé ad hoc. » En 2024, cinq navigateurs du Vendée Globe ont embarqué cet instrument. Objectif : voir si des aérosols sont détectés en pleine mer. Calitoo équipe aussi des scientifiques déployés en Antarctique. « Parmi eux, nous avons retrouvé un ancien élève qui avait participé à Argonautica. C'est valorisant de voir que ces projets suscitent des vocations, souligne l'ex-formateur. À travers eux, j'ai retrouvé la fibre de l'enseignement : transmettre l'envie de faire des expériences et tester des choses sans avoir peur de l'échec. »





## CULTURE POUR L'ENFANCE

# « La culture comme vecteur de transmission »

### Bianca Ciampolini

Responsable Projets et Communication

Le voyage débute au cœur d'une forêt tropicale guyanaise et s'achève aux confins de l'Univers. « Destination Cosmos, l'ultime défi », c'est une plongée de 40 minutes dans l'espace, conçue par Culturespaces Studio en partenariat avec le CNES. Une exposition déclinée en réalité virtuelle pour aller au chevet d'enfants hospitalisés sur une longue durée – en chambre stérile et soins critiques – qui ne peuvent pas quitter leur chambre. Un projet porté par Culture pour l'Enfance, fonds de dotation qui promeut l'accès à la culture pour tous les enfants. « Avec le casque de réalité virtuelle, c'est comme s'ils étaient téléportés dans l'Atelier des Lumières [lieu de l'exposition, NDLR]. C'est une expérience très sensorielle », décrit Bianca Ciampolini, responsable Projets et Communication. En 2024, 94 malades ont pu être immergés dans cette première exposition « exportée ». Pour s'adapter à leur rythme, cette dernière a été segmentée en quatre chapitres. Chaque séquence est entrecoupée d'activités manuelles et créatives : construire une fusée, un mobile du système solaire ou peindre une galaxie. « Le CNES nous a fourni des supports, des maquettes, une carte du ciel, des photos qu'on a plastifiées pour pouvoir les désinfecter, des podcasts... du matériel qui vient enrichir notre kit pédagogique autour de

*l'exposition.* » Des ressources destinées à transmettre des connaissances et à sensibiliser à la culture scientifique. Tout au long de l'exposition, une médiatrice accompagne le jeune patient, répond à ses questions, s'adapte à ses intérêts et envies. Grâce à ce format innovant, « Destination Cosmos » a aussi pu être déployée en hospitalisation à domicile. Apporter la culture à la maison permet de rompre l'isolement, d'assurer une continuité des apprentissages mais surtout d'offrir « un moment d'évasion qui fait un peu oublier la maladie ». Bianca se souvient d'une adolescente hospitalisée et isolée pendant plusieurs mois : « Elle était émerveillée, elle m'a dit qu'elle voulait aller vivre dans l'espace et être astronaute ! La culture est vitale, elle fait partie du parcours de soins de l'enfant, de ce qui l'aide à s'accrocher et à faire face aux maladies. » Après une année de lancement réussie en partenariat avec l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris, les CHU de Bordeaux et de Montpellier, Culture pour l'Enfance ambitionne de faire circuler l'exposition partout en France. Des tests sont en cours à Nîmes, Poitiers et Marseille. « Je crois à la culture comme vecteur de transmission et je suis fière de ce projet, car il permet de rompre toutes les barrières. »

Pour lire la version longue de l'interview de Bianca Ciampolini



# Constellation

CNES

## « L'effet multipactor, c'est un orage dans un satellite »

Jules Martinez

Doctorant au Centre spatial de Toulouse



\_\_\_\_\_ **Si on lui demande** d'où lui vient cette passion pour la physique, Jules Martinez invoque la magie. « *J'aime étudier les phénomènes que l'on ne voit pas, comme l'électromagnétisme, cette force bizarre qui repousse les choses, à la manière des dons que l'on pouvait prêter aux sorciers ou à la télékinésie* », explique ce doctorant en première année de thèse au CNES. À 26 ans, il consacre sa recherche à l'effet multipactor. Un sujet de niche, sur lequel il travaille depuis son stage de fin d'études au CNES, entamé en mars 2023. Pour le vulgariser, il a trouvé cette image évocatrice : « *J'aime dire que l'effet multipactor, c'est un orage dans un satellite.* » Ce phénomène de décharge électrique peut être responsable du mauvais

fonctionnement ou de la dégradation d'équipements hyperfréquences, comme des composants radar ou antennes de satellites. « *Les ondes ne passent plus à travers les nuages d'électrons, les signaux sont perturbés. Quand ces nuages sont trop gros et denses, un éclair se forme, traverse le composant et le détruit* », développe Jules Martinez. « *L'effet multipactor peut conduire à la destruction d'un satellite, car il se produit quand on essaye de mettre beaucoup de puissance dans un petit volume* », complète-t-il. Appréhender les conditions dans lesquelles se produit l'effet multipactor s'avère donc crucial pour concevoir les satellites. Rattaché au CNES pour trois ans, le jeune chercheur étudie les façons de mieux prédire le phénomène. « *Mon travail consiste à améliorer les logiciels de simulation, comprendre ce qui ne fonctionne pas et proposer des pistes d'amélioration pour que cela ne se reproduise pas* », précise-t-il. Son champ de recherche mêle électromagnétisme, étude des matériaux, mécanique quantique... autant de réalités mystérieuses à décrypter. Le doctorant assimile sa thèse à une « enquête » au cours de laquelle il observe chaque suspect pour trouver le coupable, et tenter de saisir dans quelle proportion il est responsable du phénomène. Au sein du CNES, Jules Martinez se sent à sa place : « *Je travaille sur quelque chose que l'on est en train d'explorer avec des gens qui m'ont toujours soutenu et jugé positivement. Pour moi, c'est la définition de la réussite professionnelle et une consécration.* » Après sa thèse, Jules Martinez se voit bien poursuivre dans le spatial. Son credo ? « *Conserver cet aspect physique multidisciplinaire dans des phénomènes qu'on ne comprend pas bien.* »



## MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

# « On s'appuie sur l'appétence des jeunes pour développer l'éducation aux sciences »

### Bertrand Pajot

Inspecteur général de l'Éducation nationale,  
du Sport et de la Recherche

« **L'espace fait toujours rêver les jeunes, et c'est tant mieux !** » estime Bertrand Pajot, inspecteur général de l'Éducation nationale, du Sport et de la Recherche. Lui aussi est captivé par le spatial depuis sa plus tendre enfance : « *Insecte, oiseau, fusée, j'ai toujours été fasciné par tout ce qui vole.* » Ce penchant lui vient de son enfance en Guyane. Souvenirs de décollage depuis la base de lancement de Kourou : vols Diamant, échecs Europa, premier vol Ariane. Cette passion, il l'a partagée avec ses pairs à l'occasion de sa première université d'été du CNES, en 1987. Bertrand Pajot est alors enseignant en sciences de la vie et de la Terre. Il devient vite animateur pour cet événement co-organisé par le CNES et l'Éducation nationale, qui réunit tous les deux ans une centaine de professeurs venus se former au spatial. « *Faire passer des techniques et technologies non triviales, comme l'interférométrie radar, du scientifique à l'élève par le truchement d'un enseignant, c'est quelque chose qui se prépare, admet-il. Mais c'est enthousiasmant !* » L'inspecteur se remémore de riches interactions avec des ingénieurs et scientifiques autour de l'altimétrie océanique ou la télédétection. Des échanges précieux pour produire des ressources à destination des élèves

du premier, second degré et du supérieur, en accord avec les programmes nationaux. « *On s'appuie sur l'appétence des jeunes pour développer l'éducation aux sciences. Les sciences et techniques spatiales sont au croisement de plusieurs disciplines scientifiques et indispensables pour le suivi des grands enjeux concernant la planète et l'humanité.* » Une édition reste ancrée dans sa mémoire : celle de Tunis, juste après les accords d'Oslo (1993). « *Des représentants de tout le bassin méditerranéen étaient présents. Nous allions sur le terrain faire des manipulations de réflectance, au moment où le satellite Spot 3 faisait l'acquisition de l'image. C'était une aventure* », évoque-t-il. En juin 2024, chercheurs et enseignants ont planché sur la mission Swot de topographie des eaux terrestres. « *Tout le monde était émerveillé par la puissance de l'outil et ce qu'on pouvait imaginer pour des applications pédagogiques.* » Au cours de sa carrière, Bertrand Pajot s'est aussi consacré à des projets éducatifs destinés à porter des missions spatiales du CNES : Andromède, Calipso, Insight. « *Cette collaboration permet de faire vivre la culture spatiale. C'est un champ d'excellence scientifique qui mène vers des voies de formation et métiers pour les élèves* », affirme-t-il.

## Grandir et s'épanouir avec le CNES

Un panorama (non exhaustif) des actions mises en œuvre par le CNES pour les générations futures.

Gabriel a 9 ans et, aujourd'hui, il a compris pourquoi on dit que la Terre est la planète bleue.

Avec l'opération L'Espace, c'est classe, 21000 élèves du primaire et du secondaire reçoivent chaque année la visite d'un expert du CNES dans leur classe pour une séance de découverte spatiale.



**Sensibilisation**

**Stages de 3<sup>e</sup>**



Inaya a 14 ans et, ce matin, elle commence son stage de 3<sup>e</sup> au Centre spatial guyanais. Elle a hâte de visiter la base et d'en apprendre plus sur ses métiers. Tous les ans, le CNES accueille près de 150 élèves pour leur stage d'observation d'une semaine dans ses quatre centres.

Paul a 20 ans et se pose des questions sur ce qu'il va faire après ses études d'ingénieur.

Ce matin, à un forum des métiers, il a rencontré un salarié du CNES qui lui a expliqué son parcours. Cela lui a donné envie de s'inscrire dans l'association spatiale animée par des étudiants de son école.



**Forums écoles**

**Bourses d'études**



Morgane a 18 ans et elle est en première année de licence SVT à l'université de Guyane. Plus tard, elle voudrait travailler dans la protection de la biodiversité. Elle fait partie des 25 étudiants guyanais qui se sont vu attribuer une bourse par le CNES en 2024.



—— **Visites, conférences,** ateliers pendant les vacances, ressources exploitées en classe, projets déployés sur plusieurs mois, stages, alternance, doctorat, postdoctorat. Chaque année, le CNES s'adresse à des dizaines de milliers d'enfants, d'adolescents et de jeunes adultes à travers de

nombreux formats de durées et d'approches diverses. Pour certains, c'est un moment agréable en compagnie d'étoiles ou de satellites ; pour d'autres, c'est l'éveil d'une curiosité qui ne demande qu'à devenir passion ; pour d'autres encore, c'est une étape précieuse d'exploration et de consolidation

des connaissances avant le grand saut dans la vie professionnelle. Des bancs de l'école primaire au premier emploi, ce parcours présente un aperçu des dispositifs déployés par le CNES dans le cadre de ses missions d'intérêt général relatives à la sensibilisation au spatial et à la diffusion de la culture scientifique et technique.

## Projets étudiants



Paul a désormais 21 ans. Cela fait maintenant quatre mois qu'il a intégré le projet Perseus avec les camarades de son association étudiante. Il travaille sur un système de guidage qui le passionne. Sa meilleure amie, Iman, a préféré rejoindre Nanolab Academy pour participer au développement d'un CubeSat.

Vivre sa passion spatiale pendant les vacances, c'est possible ! Clémence, 20 ans, participe à un stage Unverspace pour mieux se repérer dans les métiers du spatial. Kim, 24 ans, a été retenue pour l'école d'été d'Alpbach, où elle planchera sur un concept de mission d'exploration.



## Universités d'été

L'an prochain, Jayden bouclera sa thèse sur la mesure de la répartition du CO<sub>2</sub> à l'échelle planétaire à partir des données MicroCarb. Il rejoindra ainsi la liste des 3 000 jeunes chercheurs qui ont bénéficié d'une allocation doctorale ou postdoctorale du CNES depuis 1986.

## Allocations doctorales et postdoctorales

Manuella a le cœur qui bat. Demain est un grand jour : elle a été invitée à l'IAC avec cinq autres anciens stagiaires du CNES. Elle a l'opportunité de participer à un programme d'échanges internationaux et de rencontrer des VIP des agences spatiales du monde entier.



## Valorisation des profils

# Attractions terrestres

## Décrypter l'espace avec « Science en questions »

Depuis 2023, le CNES est partenaire de ce talk-show diffusé sur la chaîne L'Esprit Sorcier TV et sur YouTube. 50 minutes pour décrypter une thématique spatiale avec deux invités experts. Le dernier épisode embarque le téléspectateur à bord de la mission DragonFly, qui vise à envoyer un drone de la taille d'une petite voiture sur Titan, la lune naturelle de la planète Saturne. L'épisode du printemps 2025 promet une plongée dans l'investigation scientifique menée par le Groupe d'étude et d'information sur les phénomènes aérospatiaux non identifiés (GEIPAN).



## « Raconte-moi l'espace » décliné en livre

### À quoi servent les satellites ?

Les fusées polluent-elles l'espace ? Dans chaque épisode de « Raconte-moi l'espace », le podcast lancé en 2022 par le CNES, un expert répond aux interrogations spatiales d'enfants. Les deux saisons sont disponibles sur la plateforme de podcasts du CNES, Spotify, Deezer, Apple podcast, Radio France et sur l'enceinte Merlin. « Raconte-moi l'espace » existe aussi en livre : 40 questions illustrées par Naomi Kado, avec des réponses résumées et un QR code vers le podcast pour approfondir ses connaissances. Un ouvrage en partenariat avec les éditions Privat. Raconte-moi l'espace et sa planche d'autocollants, 17,90 € – À retrouver sur [maboutique.cnes.fr](http://maboutique.cnes.fr)



## Jeu de l'oie de l'espace

**Mission Espace**, c'est le jeu de l'oie revisité par le CNES, en partenariat avec Pirouette Cacahouète. Les astronautes en herbe (à partir de 4 ans) pourront lancer les dés et remonter la célèbre spirale pour accomplir leur mission. Une façon ludique de perfectionner sa culture spatiale, mais attention aux pièges !

22,90 € – À retrouver sur [maboutique.cnes.fr](http://maboutique.cnes.fr)

## Un espace pour les étudiants sur [cnes.fr](http://cnes.fr)

Vous êtes à la recherche d'un stage ou d'un emploi ? Doctorant ou postdoctorant, vous souhaitez soumettre votre proposition de sujet au CNES ? Rendez-vous sur le nouvel espace dédié de [cnes.fr](http://cnes.fr) pour accéder aux offres d'emploi, formations et projets proposés par le CNES. RDV sur [cnes.fr/etudiants](http://cnes.fr/etudiants)





## Un jeu mobile sur l'espace

———— Pour sensibiliser le grand public aux enjeux des débris spatiaux, le CNES a développé le jeu mobile *Orbital Dance*, en partenariat avec le studio World Game. Votre mission ? Piloter un satellite en orbite autour de la Terre et éviter les collisions avec des débris spatiaux.

*Un jeu gratuit à télécharger sur Apple Store et Google Play.*



## Deux aventures inédites

———— Grâce à la publication d'ouvrages illustrés, le CNES sensibilise les jeunes au spatial et aux défis climatiques. Paru aux éditions Privat, *SOS au pôle Nord* suit les traces du projet Argonautica : la scientifique Andromède enquête pour retrouver un jeune ours polaire, sur une banquise arctique qui disparaît sous l'effet du réchauffement climatique. Dans *Tim et le Robot*, un petit garçon embarque sur le vaisseau du robot Cury pour une chasse au trésor dans le système solaire. Deux ouvrages à dévorer d'urgence !  
*SOS au pôle Nord et sa planche d'autocollants, 10,90 € – À retrouver sur [maboutique.cnes.fr](http://maboutique.cnes.fr)*

## Porter les couleurs du CNES

Le tee-shirt « made in CNES » est disponible en taille enfant pour les 6-12 ans. Bleu nuit, il est conçu en coton biologique, pour devenir un véritable ambassadeur du spatial français.

16,90 € – À retrouver sur [maboutique.cnes.fr](http://maboutique.cnes.fr)



## AGENDA

**15-17 MAI 2025 :**  
FESTIVAL ÉDUCATION JEUNESSE DU CNES, à l'occasion du Toulouse Space Festival.

Au programme : découverte des métiers et rencontres avec des professionnels du spatial. Le jeune public pourra s'initier au codage par bloc, construire une base lunaire en 3D ou participer à des défis astrosportifs.

**5-12 JUILLET 2025 :**  
62<sup>E</sup> ÉDITION DU C'SPACE, le rendez-vous estival des projets spatiaux étudiants.

## C'Space : du spatial de terrain

Opération co-organisée par le CNES, Planète Sciences et l'armée de Terre, chaque été depuis 2009 au Camp de Ger (64), des jeunes du monde entier expérimentent un projet scientifique et technique depuis la conception jusqu'au lancement. Mini-fusées, fusées expérimentales, CanSat ou ballons, à eux de choisir !

### **MINI-FUSÉES**

Concevoir sa mini-fusée dès 13 ans, au collège ou en club ?

C'est faisable, sous réserve de maîtriser les concepts de stabilité du vol. L'objectif principal est de réaliser un système permettant le déploiement d'un parachute de façon automatique, à un moment précis, grâce au calcul de trajectoire.

*À partir du collège*

---

### **FUSÉES EXPÉRIMENTALES**

Embarquer une expérience scientifique à bord d'une fusée qu'ils ont conçue. C'est le but de ce projet à destination des lycéens et des étudiants. Un large panel de compétences à mobiliser pour aboutir au succès de la mission.

*À partir du lycée*

---

### **CANSAT**

Concevoir une sonde spatiale de la taille d'une canette ? Mission possible. CanSat plonge les étudiants au cœur d'un projet spatial : de la conception à la collecte des données en vol, en passant par le largage par drone.

*Niveau post-bac*

---

### **BALLONS EXPÉRIMENTAUX**

Découvrir les techniques spatiales et étudier l'atmosphère jusqu'à 30 km d'altitude grâce aux ballons : un projet original pour développer l'esprit d'équipe et les apprentissages.

De la conception de la nacelle au lâcher final, une expérience hors du commun.

*De 10 à 25 ans, à l'école ou en club*

---