

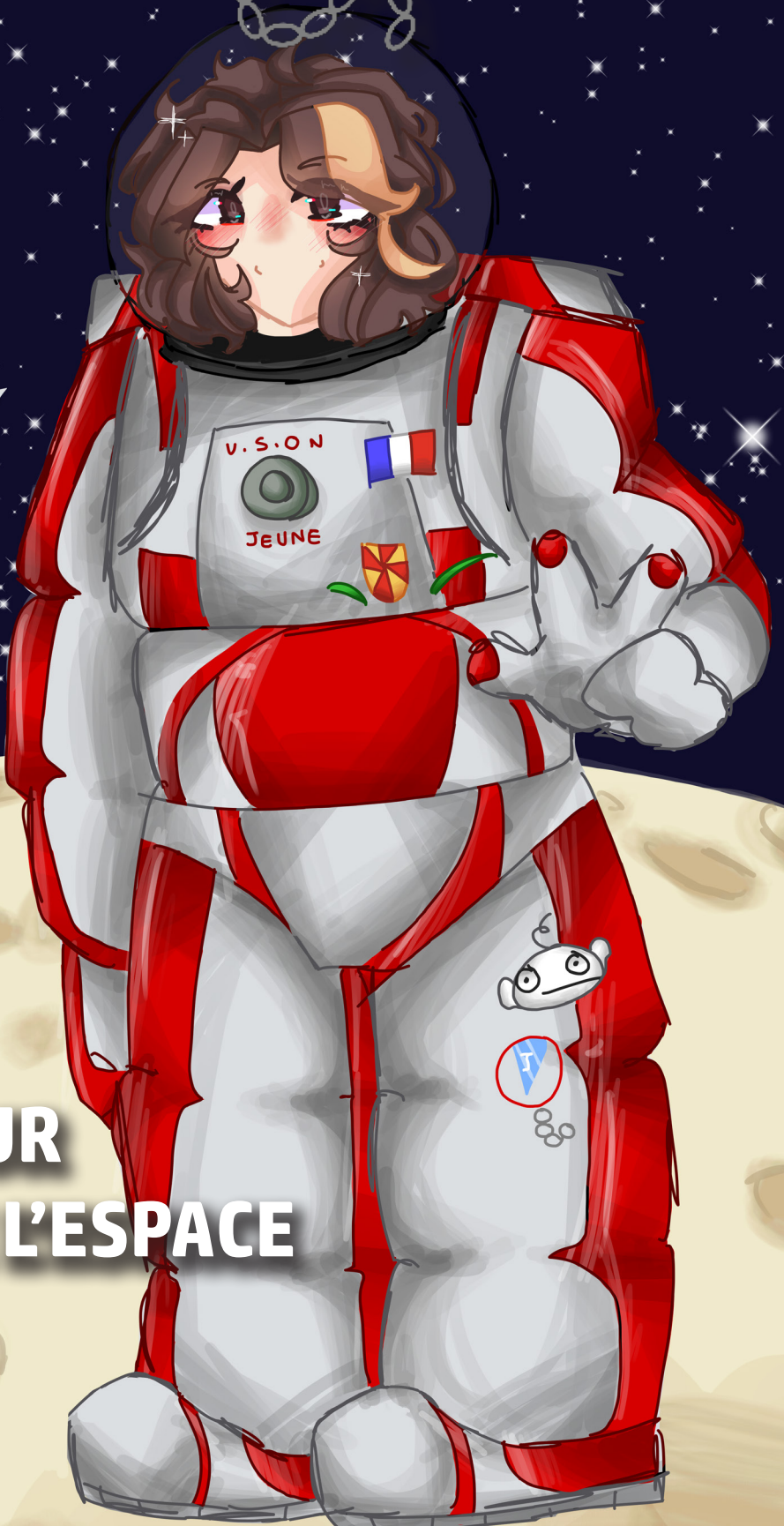
# Vision

POUR LES JEUNES



# Jeune

PAR LES JEUNES



GRAND FORMAT

## EN ROUTE POUR L'ODYSSÉE DE L'ESPACE



LA VIE AILLEURS,  
INFO OU INTOX ?

P. 8



MARS, ENTRE UTOPIE ET RÉALITÉ

P. 12



THOMAS PESQUET,  
LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

P. 16



POLLUTION DE L'ESPACE :  
DEBRIS À HAUT RISQUE

P.20



L'AVENIR DE L'AVIATION

P.24



PORTRAIT :  
RENCONTRE AVEC PERNELLE BERNARDI

P.28

## MENTIONS LÉGALES

**VISION JEUNE 4** / Janvier 2023 // Espace Val Fleury - Info Jeunes - 92190 Meudon // **Directrice de publication** : Lénaëlle Fontaine // **Rédaction** : Chloé, Amandine, Rose, Océane, Julie, Lou, Diane, Arthur, Marion, Malorie, Amina, Garance, Matis - 01 41 14 65 44 - espace.valfleury@mairie-meudon.fr // **Couverture** : Lou @hisxnchan // **Photos** : Freepik, Bill Stafford- NASA, Frédérique Plas// **Conception et réalisation** : Lénaëlle Fontaine - Espace Val Fleury // **Impression** : Service Communication - Mairie de Meudon // **Dépôt Légal** : Janvier 2023. **ISSN 2823-8729**.

# 2023 : L'odyssée de l'espace ?

Fin septembre, sur quatre jours, au Hangar Y, a eu lieu la quatrième édition du festival Stars Up. Différents professionnels sont venus présenter leur métier et partager leur passion aux familles présentes.

Cet événement nous inspire alors à faire un numéro sur l'espace et tout ce qui s'y rapporte : la Voie Lactée, l'influence de la Lune, la pollution dans l'espace, la vie ailleurs, l'avenir de l'aviation mais aussi, le hangar y.

Aujourd'hui encore, nos connaissances sur l'espace sont limitées, mais de nombreuses découvertes sont faites chaque année grâce aux différents professionnels dans ce secteur. Comme Pernelle Bernardi, ingénieur système à l'observatoire de Paris interrogée dans ce numéro pour répondre à nos nombreuses questions.

On espère que ce nouveau numéro vous plongera dans l'univers de Thomas Pesquet et attirera votre curiosité sur ce vaste thème qu'est l'espace.

Bonne année,

Et bonne lecture,

**Chloé R**

Rédactrice en chef - Janvier

**Lénaëlle FONTAINE**

Directrice de publication

# L'équipe de rédaction



**coup d'oeil dans le**

# RETRO

**Retour sur l'actualité des derniers mois**

Textes : Amandine

## **Deux lunes pour la Terre**

La Terre possédait deux satellites naturels avant que l'un d'eux entre en collision avec la lune et fusionne avec elle. Les autres fragments se sont désintégrés pour venir tomber sur notre Terre. Ces «lunes» seraient en fait des nuages de poussière découverts par l'astronome Kordylewski dans les années 1950. Dommage, encore un peu et nous aurions pu rebaptiser notre planète Terre, «Tatooine».

## **Des roches qui bougent**

Dans la vallée de la mort en Californie, de lourdes roches laissent des marques sur la boue d'un lac asséché appelé Playa. D'après les chercheurs de l'Institut d'océanographie Scripps, c'est la fusion du gel et du vent qui provoque le déplacement des pierres. La vallée doit se retrouver provisoirement inondé, ce qui forme alors une très fine couche de glace.

## **Sale temps pour les météorites**

Chaque jour, plus de 100 tonnes de débris tombent sur notre planète sans que nous en soyons conscient. En entrant dans l'atmosphère, ces morceaux de météorites s'effritent et deviennent alors de simples grains de sables. Pensez tout de même à lever le nez, on ne sait jamais !

## **Que faire de son sapin après les fêtes ?**

L'année dernière, plus de 21 000 sapins ont été récoltés après les fêtes de Noël, soit 149 tonnes. Cette année encore, la ville de Meudon recolle notre cher roi des forêts pour le composter ! Attention, les sapins doivent être débarrassés de leurs décorations et les arbres synthétiques ne sont malheureusement pas acceptés, car non compostable !

## **Apollo 13 : A voir si...**

Vous êtes passionnés d'espace ! Ce film réalisé par Ron Howard, raconte l'aventure des passagers de la septième mission (Apollo) américaine pour se rendre sur la lune. Malheureusement, après une explosion dans le vaisseau, un des réservoirs d'oxygène est détruit et l'autre gravement abîmé.

### **Les petits secrets :**

-La plupart des transmissions radio que nous pouvons entendre ne sont autre que les bandes originales de l'authentique mission.

-Le vrai commandant, James Lovell, apparaît sous le rôle du capitaine du porte-avion qui récupère l'équipage à la fin du film.

## **Devenez critique littéraire**

Vous aimez la lecture et aimeriez donner votre avis ? La médiathèque vous donne l'opportunité de devenir critique littéraire ! Si vous souhaitez participer au vote qui se déroulera du 23 mai au 9 juin, envoyez votre candidature par mail à [naelle.roussin@mairie-meudon.fr](mailto:naelle.roussin@mairie-meudon.fr).

Si vous êtes retenus, vous vous engagez à lire tous les romans de la sélection et à être disponible pour les délibérations le samedi 10 juin matin.

Les livres sélectionnés :

- *Le Choix*, Viola Ardone, Albin Michel
- *Tibi la blanche*, Habrien Bels, L'Iconoclaste
- *Samourai*, Fabien Caro, Gallimard
- *Sauvagines*, Gabrielle Filteau-Chiba, Stock
- *Petiotte*, Benoit Philippon, Les Arènes.

A vos votes !

# la voie lactée

## qu'est-ce que c'est ?

La Voie lactée, nous y sommes nés et nous y évoluons chaque jour. Pourtant, il est difficile encore maintenant de la définir et de tout savoir à son sujet.

En plus d'abriter notre planète Terre, elle en contient des milliards d'autres, certaines même dont nous y ignorons totalement l'existence ou les caractéristiques. Alors, pour mieux connaître cette enveloppe qui nous entoure, voici 4 choses que vous ignorez probablement sur la Voie lactée !

### 1 Pourquoi la voie «lactée» ?

Car depuis la terre, nous la voyons comme une traînée blanche. Cette couleur vient des étoiles qui la composent et qui apparaissent aux extrémités. S'il est difficile de donner un chiffre exact, la voie lactée serait composée d'entre 100 à 400 milliards d'étoiles.

### 2 La Voie lactée est-elle éternelle ?

Non. La Voie lactée devrait entrer en collision avec sa plus proche voisine, la galaxie d'Andromède, dans environ 4 milliards d'années. Mais pas de panique ! Même si les deux galaxies se rapprochent rapidement, à raison de 402 000km/h, la Terre a de très grandes chances d'en ressortir indemne. Seules quelques étoiles devraient être sacrifiées lors de la collision.

### 3 Notre galaxie est-elle plate ?

Oui ! A l'intérieur de ce disque, le Soleil et ses planètes sont enveloppés dans des amas de gaz. Notre galaxie mesure donc environ une centaine de milliers d'années-lumière de long et un millier d'années-lumière de large.

### 4 Le centre galactique rejette-t-il de l'air chaud ?

Oui il rejette de l'air chaud. Les bulles de Fermi sont des structures rayonnantes en forme de « 8 ». Jusqu'en 2010, on ne savait pas pourquoi ces bulles se formaient mais d'après les scientifiques, elles pourraient être une conséquence de la mort d'une étoile dans la région de Sagittaire A, un immense trou noir se formant au centre de la Voie lactée.

Texte: Garance et Amina

# pourquoi les étoiles brillent-elles ?

Le nombre d'étoiles dans notre galaxie est constamment en train de changer. Alors que certaines terminent leur vie au-dessus de nos têtes, d'autres naissent seulement. Mais que sont les étoiles et pourquoi brillent-elles ? Voilà la question à laquelle nous allons tenter de répondre aujourd'hui.

Pour cela, il faut déjà répondre à la question : qu'est-ce qu'une étoile ? La principale est le soleil, cette grosse boule de gaz très chaude qui nous illumine.

## Mais pourquoi brillent-elles ?

A cause de la fusion nucléaire ! En bref, des petits atomes d'hydrogène se mélangent pour en produire d'autres plus lourds que vous connaissez sûrement sous le nom d'hélium.

Quand ils fusionnent, l'énergie produite est très grande. Elle part du centre pour s'étendre sur toute la surface. Quand on regarde le ciel, c'est cette énergie brillante que l'on voit.

## Peuvent-elles toutes briller ?

Malheureusement, elles ne peuvent pas toutes briller. Pour briller, elles doivent représenter au minimum 8% de la masse du soleil. Sinon, l'étoile ne se consume pas et elle est appelée : « étoile ratée ». Si elle est ratée, on peut l'appeler « la naine brune » ou encore « planète gazeuse » si elle a moins d'1% de la masse du soleil. Plus elles sont grosses, plus elles se consomment vite, en consommant beaucoup de carburant. Ce qui a pour conséquence qu'elles vivent moins longtemps qu'une petite étoile qui consomme moins.

Ce qui nous amène à la question suivante.

## Leur énergie est-elle infinie ?

La réponse est non ! Les étoiles ont un réservoir d'hydrogène qui n'est pas infini. Au bout d'un certain temps, les étoiles viennent à manquer d'hydrogène et entament la fin de leur vie. Elles finissent donc par s'éteindre et disparaître.

**Texte: Matis**

A stylized illustration of a UFO with a beam of light shining down on a person floating in space. The background is a dark teal color with a pattern of small white dots representing stars. The UFO is a large, flat, saucer-shaped object with a bright yellow-green light emanating from its center, creating a cylindrical beam of light that illuminates a person floating in the air. The person is a simple black silhouette of a human figure in a floating position. The overall aesthetic is retro and sci-fi.

# LA VIE AILLEURS : IL Y A QUELQU'UN ?

Depuis de nombreuses générations, la question de la vie ailleurs fascine. Sommes-nous seuls dans l'univers, avons nous des homologues quelque part dans le cosmos ? Serions nous en capacité de correspondre avec eux ? De nous défendre face à une éventuelle attaque ? C'est ce que nous avons essayé de comprendre.



# LES MENACES EXTRATERRESTRES

**Texte: Lou**

En 1985, à Genève (Suisse), Ronald Reagan, le 40ème président des Etats-Unis, et Mikhaïl Gorbatchev, ancien dirigeant de l'URSS, se rencontrent autour d'un sujet principal : la guerre. Au cours de cet échange de points de vue, Reagan demande à son interlocuteur si la Guerre Froide serait interrompue en cas de menace extraterrestre, et s'ils s'aideraient mutuellement, ce à quoi le dirigeant soviétique répondra positivement.

En 2023, dans le cas où une autre forme de vie intelligente existerait et chercherait à nuire, la France serait-elle préparée ? Et le monde ?

Eh bien, selon le ministère des Armées, les défenses sont prêtes à riposter, mais seulement en cas d'attaques déjà connues. Pour les menaces inconnues, seules sont envisagées les offensives de type bateau ou aéronef. En théorie, nous ne serions donc pas préparés en cas d'attaque extraterrestre !

Voici une preuve qui illustre ce cas de figure : En 2020, le monde est frappé par un virus inconnu, le coronavirus. Face à la crise sanitaire, la Terre est désemparée, et le lundi 16 mars 2020, à 20h, le président de la République déclare dans une allocution de vingt-et-une minutes : « Nous sommes en guerre ». Un exemple qui montre le manque de solutions face aux ennemis inconnus et la difficulté à gérer une crise inédite.

Pour autant, ne mettons pas de côté l'hypothèse que des êtres vivants pourraient venir nous rendre visite, pour nous observer ou venir interagir de manière pacifiste, ou non.

En effet, d'après l'équation de Drake, environ 36 civilisations extraterrestres se positionneraient dans notre galaxie. La plus proche se situerait à 17 000 années-lumière. De ce fait, si elle venait à notre rencontre, il faudrait prendre en compte le fait qu'elle serait nettement plus avancée que nous technologiquement, ce qui nous assure une soumission totale si leurs intentions venaient à être mauvaises.

Autre problème : même nos meilleures armes et bombes nucléaires n'auraient certainement pas d'impacts sur les leurs. Ce serait donc une guerre totale, ou même une guerre d'un nouveau genre, peut-être spatiale, ou intergalactique. Pour la population en revanche, le protocole à suivre serait le même que lors d'une attaque classique : faire sonner une alarme, se réfugier, se tenir au courant via les informations, la radio ou les réseaux sociaux.

Mais même si la menace extra-terrestre semble encore loin des préoccupations de l'armée, une équipe planche déjà sur le sujet : la Red Team, un programme composé d'experts scientifiques/militaires et d'auteurs de science-fiction. Ils ont pour objectif d'imaginer des scénarios catastrophiques et de projeter des scénarios internationaux et intergalactiques dans l'horizon de 2030-2060.

Mais même eux affirment ne pas trouver de solutions en cas d'offensives aliens !

En bref, les seuls exemples sur lesquels nous pouvons nous reposer sont ceux, pour l'instant, d'Hollywood, même s'ils ne se finissent pas toujours bien...

Bonne chance !

# ALLO L'ESPACE ? ICI LA TERRE !

Depuis des décennies, nous supposons l'existence de forme de vie ailleurs que sur Terre. Cependant, ce n'est que récemment, vers 1772, que les premiers messages leur étant destinés ont été envoyés. Bien que certains restent purement symboliques, nous avons toujours espoir de recevoir une réponse d'ici quelques milliers d'années !

## Dessin de Pioneer

Une première tentative a d'abord été effectuée avec une plaque en or et en aluminium. Attachée à la sonde Pioneer 10, lancée en 1972, c'est le premier objet conçu pour survivre en dehors de l'atmosphère terrestre.

Élaborée par Frank Drake et Carl Sagan, et dessinée par son épouse Linda Sagan, elle représente un homme et une femme nus, qui représenteraient l'humanité, un dessin d'atome d'hydrogène et une représentation de notre système solaire. Il y a aussi la trajectoire que la sonde doit effectuer ainsi que notre taille en comparaison. Cette plaque avait pour but d'expliquer à d'éventuels extraterrestres l'humanité et la place de la Terre dans le système solaire.

Toutefois, il s'agirait d'avantage d'un geste symbolique, une sorte de « bouteille à la mer », étant donné que les chances qu'elle soit découverte sont infimes...

## Le message d'Arecibo

Deux années plus tard, vers 1974, un groupe de scientifiques, comprenant toujours les astronomes Frank Drake et Carl Sagan, a tenté d'envoyer un message radio de l'Observatoire Arecibo en direction de l'amas d'étoile Messier 13.

Sauf que ce dernier serait situé à environ 25 000 années-lumière de la Terre. Autrement dit, si le message radio atteint quelque chose ou quelqu'un, nous n'aurons pas de réponse avant minimum 50000 ans, le temps de faire l'aller-retour !

L'image, envoyée en code binaire de 1 679 bits, contient des informations sur la Terre, sur l'Humanité mais aussi sur l'univers. On peut y voir également une structure d'ADN, d'atome de carbone et une représentation du télescope

d'Arecibo. L'utilisation de chiffre et du code binaire n'est pas anodin. D'après les scientifiques, ce serait un langage universel, donc compréhensible de tous.

## Le disque d'or de Voyager

Nous n'avons pas seulement utilisé la radio pour tenter de communiquer avec de potentielles vies extraterrestres, mais aussi des vaisseaux contenant des objets terrestres.

Les sondes Voyager 1 et 2, lancées vers 1977 pour explorer les fins fonds de l'univers, étaient en effet intégrées d'un disque en or d'un diamètre de 30 centimètres.

Il comprenait plusieurs informations sur notre planète et ses habitants, sous forme d'images, de sons, de photographies de la terre, d'humains et de la nature, des enregistrements du tonnerre, des cris de nourrisson, des textes littéraires et de la musique.

Il serait également accompagné d'un stylet permettant sa lecture et d'une source d'uranium.

Il reste maintenant à savoir si tous ces messages pourront, un jour, être découverts et déchiffrés.

Malheureusement, selon de nombreux spécialistes, les chances que cela arrive réellement sont presque impossibles. Ce résultat dépend, bien évidemment, de l'existence de vies ailleurs, et que celles-ci soient à la portée de nos appareils.

Autre problème, il faudrait également que cette vie en question puisse entendre nos signaux radio et connaisse assez les mathématiques ou les sciences pour les comprendre.

Enfin, les messages que nous envoyons ont tendance à supposer que ces extraterrestres ressentent et vivent l'univers comme nous : avec l'ouïe et la vision, ce qui n'est peut-être simplement pas le cas...

**Texte: Marion**

# LES PREUVES D'EXISTENCE

Y-a-t-il de la vie ailleurs que sur la Terre ? C'est probablement la question la plus profonde que se pose l'humanité, effectivement, comment croire que nous sommes les seuls êtres vivants dans cet univers indéfiniment grand ? Et pourtant, encore aujourd'hui, aucune preuve concrète ne permet de prouver que les extra-terrestres existent vraiment.

Avi Loeb, un astrophysicien à l'université de Harvard, affirme, lui, qu'il existe bien une vie ailleurs. Selon lui, une technologie extraterrestre aurait traversé notre système solaire en 2017. C'est depuis un observatoire à Hawaï que les scientifiques observent la trajectoire d'un objet mystérieux, d'une vitesse 4 fois plus élevée qu'un astéroïde. Il est alors baptisé « Oumuamua », qui signifie « le messager » ou encore « l'invité ». Il éveille la curiosité des scientifiques, qui cherchent à trouver l'origine de cet objet aux caractéristiques surprenantes. Evidemment, des hypothèses se formulent, y compris celle que l'objet serait une technologie extra-terrestre. Pour de nombreux scientifiques, c'est la preuve qu'il existe une civilisation extra-terrestre. De par sa forme, sa trajectoire mais aussi sa vitesse, « Oumuamua » ne correspondrait à aucun objet encore observé dans le ciel jusqu'ici.

Mais revenons un peu plus en arrière : 1947, l'affaire Roswell. Dans une ferme à côté de Roswell, des habitants découvrent un matin des débris plus ou moins étranges. L'armée s'en mêle et écrit un communiqué de presse qui affirme qu'ils auraient retrouvé une soucoupe volante écrasée dans un ranch. Quelques heures plus tard, ils écrivent un second communiqué de presse qui dit finalement que ce n'était qu'un ballon météo. Les rumeurs disparaissent jusqu'en 1978, où un militaire interrogé à l'époque explique que l'armée avait remplacé les débris.

Un témoignage d'étudiant en archéologie vient renchérir le tout, en racontant qu'ils avaient trouvé des traces d'extra-terrestres. L'affaire Roswell redevient à la mode.

En 1990, l'armée avoue que la version de 1947 était fautive, et qu'il s'agissait en fait d'un projet d'espionnage secret qui était tombé. S'ajoute à cela que les traces d'extra-terrestres se révèlent n'être, en fait, qu'une histoire montée de toute pièce, ce qui explique les faits. Si certains croient aux extra-terrestres suite à cette histoire, les scientifiques quant à eux ont expliqué que l'affaire était tout sauf la preuve d'une vie en dehors de notre planète Terre.

Si aujourd'hui encore nous n'avons pas trouvé de véritables traces d'extra-terrestres, il est tout de même difficile de croire que nous sommes les seuls dans cette immensité.

**Texte: Rose**

# Objectif Mars !

## “C’est Possible mais il ne faut pas se presser”

En 2019, le chef de la Nasa a annoncé : «*Nous pourrions envoyer un homme sur Mars d’ici 2035*». Mais tout le monde n’est pas d’accord avec cela. Certaines personnes trouvent cette idée un peu trop optimiste et ne sont pas très rassurés par le fait d’envoyer un homme sur une planète aussi éloignée.

Et surtout certains n’en voient pas l’intérêt. Nous avons donc demandé aux habitants de Meudon ce qu’ils en pensent et voici leurs réponses.

*«Je pense que cela ne sert pas à grand-chose. Déjà, ça coûte cher, cela peut créer des enjeux politiques alors qu’il y a déjà des problèmes à régler sur Terre. Je n’en vois donc pas l’intérêt »*

*« C’est possible mais il ne faut pas se presser. »*

*« Cela ne sert à rien, mais pour l’affirmation de la puissance d’une Nation cela va se faire. »*

*« Cela servirait niveau scientifique. Donc je pense qu’on y arrivera dans moins de cent ans par un pays ou une alliance de pays. »*

En conclusion, sur les 51 réponses que nous avons reçu, 33 personnes pensent que l’Homme marchera sur Mars, 4 pensent que non et 10 non pas d’avis sur le sujet.

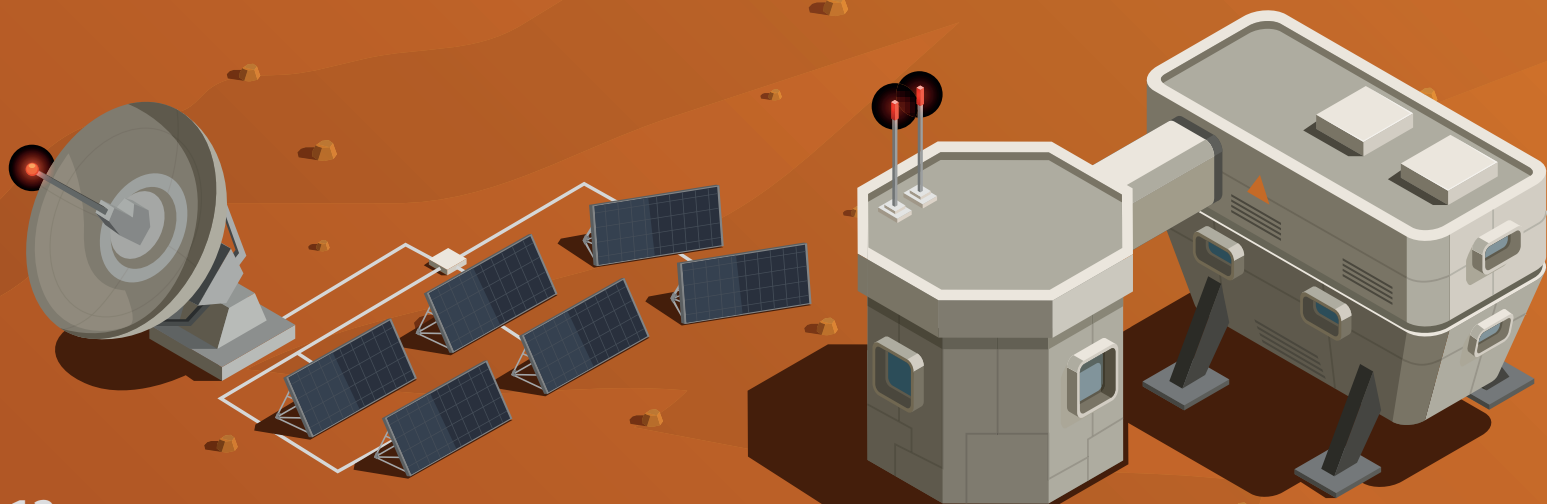
## Une mission compliquée

En 1961, lors de son très célèbre discours, Kennedy a prononcé les paroles suivantes : « *We’ve decided to go to the moon, not because it’s easy, but because it is hard!* » ce qui veut dire « *Nous avons décidé d’aller sur la lune, pas parce que c’est facile, mais parce que c’est difficile!* »

Mais est-ce vraiment possible ? Il faut savoir que cela ne sera pas aussi simple que d’aller sur la Lune.

Tout d’abord, le prix : la mission Apollo (nom de la mission spatiale qui a consisté à envoyer un homme sur la Lune) a coûté plus de 20 milliards de dollars, tandis que l’estimation pour aller sur Mars s’élève à 500 milliards de dollars ! La distance n’est pas la même non plus : 350 000 km de la Terre à la Lune pour en moyenne 200 millions de km entre la Terre et Mars !

Pour aller sur Mars, il y a aussi un important problème niveau santé. Pendant leur voyage qui durera environ 18 mois (6 mois l’aller, 6 mois sur place et 6 mois le retour) les astronautes seront énormément exposés aux rayonnements du Soleil qui sont très dangereux. Cette exposition au Soleil augmente grandement leur chance de développer des cancers de la peau. Les agences spatiales sont déjà en train de réfléchir à des solutions pour éviter ces problèmes comme blinder les vaisseaux d’une couche d’eau, ou encore modifier une partie du génome des astronautes afin de les rendre résistants aux radiations. Un génome est l’ensemble des chromosomes et gènes d’une espèce ou d’un individu.





Il y a aussi un problème au niveau de la psychologie. Il faut être sûr que les astronautes supportent le fait d'être confinés dans un vaisseau ou capsule pendant des mois voire des années loin de la Terre, à faire des tâches répétitives.

## Où est ce qu'on en est aujourd'hui ?

Cela n'est pas passé inaperçu que de nombreuses missions ont été réalisées dans le but d'en savoir plus sur la planète rouge, comme les robots-rover envoyés sur Mars par la NASA. Des robots-rover, il y en a eu quatre au total.

Tout commence en 1997 lorsque la NASA décide de faire une nouvelle mission spatiale sous le nom de MER-A et MER-B. Ces deux robots ont comme objectifs principaux d'analyser le sol de Mars, de trouver des traces d'eau dans le passé géologique de cette planète. MER-A, sous le nom de Spirit est envoyé sur Mars en 2003 et y atterrit le 3 janvier 2004, au cœur du cratère Gusev. Tandis que MER-B, nommé Opportunity, est arrivé sur Mars le 24 janvier 2004 sur le Meridiani Planum. Ces deux robots sont pilotés par un opérateur présent sur Terre.

Spirit a arrêté son travail sur Mars en 2010. Pour ce qui est de Opportunity, il poursuit encore aujourd'hui ses objectifs sur cette planète.

En 2011, la NASA a décidé de renvoyer un nouveau robot sur Mars. Baptisé Curiosity, il arrive sur Mars l'année suivante, soit en 2012. Le but est de continuer les mêmes objectifs que les autres robots mais aussi de comparer les performances des robots MER avec ce nouveau modèle, car en effet Curiosity n'est pas identique à MER-A et MER-B : il est plus haut, plus large et beaucoup plus lourd (899 kg contre 170 kg pour les deux autres).

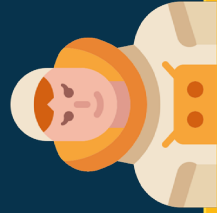
Le 18 février 2021, le dernier robot à avoir posé ses roues sur Mars à ce jour est le rover Persévérance. Surnommé Percy, il a déjà parcouru plus de trois kilomètres à travers un cratère martien. Il a pris des milliers de photos, analysé de nombreuses roches et testé de nouvelles technologies. Ce robot a également fait un exploit très ambitieux : il s'est fait une collection de roches en vue d'un retour sur Terre !

Et pour ce qui est des missions habitées, la NASA n'en est encore qu'aux phases de test. Pour l'instant, seules des simulations avec des volontaires sont lancées, reproduisant les conditions de vie de la planète rouge. Si ces tests sont concluants, les premiers voyages ne seraient prévus qu'entre 2028 et 2030. Pour l'instant, l'objectif est de tester, en condition semi-réelle, l'approvisionnement en nourriture des astronautes, la vie en confinement et leurs réactions face à des incidents imprévus.

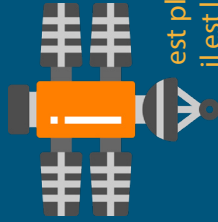
En bref, les voyages sur Mars ne sont encore qu'une douce utopie !

**Texte: Julie M**





# 1957-PRESENT



## Sputnik 1

Le 4 octobre 1957 Sputnik 1 est placé en orbite autour de la Terre, il est le 1<sup>er</sup> satellite artificiel de la Terre et est également le premier de la série de satellites Sputnik. Le responsable du projet est Sergueï Korolev. Il a eu cette idée car il était fasciné par les perspectives spatiales, le satellite soviétique fournit donc des données permettant d'étudier la propagation des ondes dans l'atmosphère et d'en savoir plus sur la densité de la haute atmosphère de la Terre et de sa forme exacte.

La sphère métallique reviendra le 4 janvier 1958 en se détruisant dans l'atmosphère et a donc été fonctionnelle 22 jours.



## 3 novembre 1957

Laïka, une petite chienne bâtarde d'environ trois ans est le premier animal envoyé par l'URSS à bord de l'engin spatial Spoutnik 2, un mois à peine après le lancement du premier satellite artificiel Spoutnik 1.

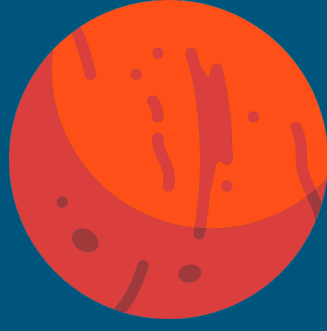
Le succès de Spoutnik 1 ayant été considérable, les soviétiques voulaient en faire plus et ont donc décidé d'entamer le projet fou d'envoyer un être vivant dans l'Espace ! Alors, dans le but d'impressionner les américains, puisque nous sommes à cette époque en période de guerre froide, Spoutnik 2, fut prêt en seulement 4 semaines, cette précipitation va d'ailleurs être fatale pour la jeune chienne.

(Petite anecdote : Une femelle a été choisie tout simplement pour une raison pratique : une chienne n'a pas besoin de lever la patte pour uriner et de ce fait, elle nécessite moins de place qu'un mâle dans une cabine !)



## Youri Gagarine

est née le 9 mars 1934 et mort le 27 mars 1968. C'est le premier homme à avoir effectué un vol dans l'espace lors de la mission Vostok 1, dans le cadre du programme spatial soviétique. Il rentrera dans l'histoire le 12 avril 1961, jour du décollage de sa fusée. La mission est un succès puisque le cosmonaute reviendra sain et sauf et cela malgré un départ mouvementé.



## Valentina Terechikova

est née le 6 mars 1937 et est aujourd'hui âgée de 85 ans. Elle est la première femme à être allée dans l'espace lors de la mission Vostok 6. Elle décollera le 16 juin 1963 et rentrera indemne après avoir passé 3 jours en orbite. Elle recevra un prix en 2009 de la « Greatest Woman Achiever of the Century » ce qui veut dire mot pour mot la plus grande femme accomplie du siècle. Un cratère de la face cachée de la lune, d'un diamètre de 31 kilomètres, a été baptisé en son hommage.



## Les premiers pas sur la lune

Les premiers pas sur la lune ont été effectués le 21 juillet 1969 par Neil Armstrong et Buzz Aldrin de la mission Apollo 11. Apollo 11 est une mission organisée par l'agence spatiale américaine la Nasa. Elle a pour but de remplir l'objectif fixé par le président John F. Kennedy qui était de poser un équipage sur la lune avant 1970

Apollo 11 est l'aboutissement du programme Apollo. Neil Armstrong est le commandant de cette mission et le pilote du module lunaire, Buzz Aldrin est celui qui accompagnera Neil sur la lune et Michael Collins celui qui restera en orbite lunaire. Neil et Buzz resteront 21h et 36 min sur la surface de la lune et effectueront une sortie extravéhiculaire unique de 2h et 31 min.

Le vaisseau Apollo amerrit dans l'océan pacifique sans incident. La mission aura duré 8 jours 3 heures et 18 min. 21,7 kg de roches et de sol lunaires seront récoltés et plusieurs instruments scientifiques ont été installés sur la lune.

Cette mission reste dans les mémoires de tous et fait entrer l'Amérique dans l'histoire !

## Le rover Opportunity 2004-2018

Opportunity alias MER-B est la deuxième astromobile de la mission Mars Exploration Rover. Opportunity est lancé par la NASA vers Mars le 8 juillet 2003, et revient sur Terre le 25 janvier 2004. Il a pour but d'étudier la géologie de Mars et de déterminer le rôle joué par l'eau dans l'histoire de la planète. Il a parcouru 45,16 km (l'objectif de la mission était de parcourir 600 m). Spirit, le premier astromobile de la mission, lancé un mois avant lui, a parcouru 7,73 km. Grâce à Opportunity, on a découvert l'existence de plusieurs cratères martiens dont le cratère Victoria large d'environ 750 m et profond de 75m, qui est un paysage spectaculaire de Mars.

Le contact a été perdu en juin 2018 et la mission s'est officiellement achevée en février 2019.

## Station spatiale internationale (ISS)

La station spatiale internationale est une station spatiale placée en orbite terrestre. Elle est occupée en permanence par un équipage international qui se consacre à la recherche scientifique de l'environnement spatial. Depuis l'an 2000, leur séjour est de 3 à 6 mois. Ils font souvent des recherches par rapport à l'absence de pesanteur. Ce programme a été lancé et piloté par la NASA mais aidé par l'agence spatiale fédérale russe avec la participation des agences spatiales européenne, japonaise et canadienne.

L'assemblage du projet en orbite a débuté en 1998 après des longues années de recherches et de retardement. La station internationale est le plus grand des objets artificiels placés en orbite terrestre puisqu'elle s'étend sur 110m de longueur et 74 m de largeur et 30 m de hauteur pour une masse de 420 tonnes.

Texte: Oceane et Diane

# Thomas Pesquet

## la tête dans les étoiles

### Tony Parker

Thomas Pesquet est né le 27 février 1978 à Rouen. Passionné de basket, il aurait voulu en faire son métier. Il a déjà même joué contre Tony Parker lorsque celui-ci avait 11 ans et que Thomas Pesquet en avait 16. Il a même avoué « Il faisait une tête et demie de moins que moi, c'était une brindille. Il était rapide mais pas spécialement impressionnant. Si quelqu'un m'avait dit alors que celui-là finirait en NBA, j'aurais rigolé. » Finalement, Thomas Pesquet a fini par être astronaute.

### Comment est-il devenu spationaute ?

Après un bac scientifique dans un lycée de Normandie, il entre en classe préparatoire dans un lycée de Rouen puis il obtient son diplôme d'ingénieur aéronautique à l'ISAE-SUPAERO (Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace) en 2001 à Toulouse. Il occupe différents postes dans l'industrie aérospatiale et au Centre national d'études spatiales (CNES) avant de devenir pilote de ligne en 2005. En mai 2009, il fait partie des six candidats retenus pour former le troisième groupe de spationautes européens sélectionnés par l'Agence spatiale européenne. A ce moment-là, Thomas Pesquet est devenu le plus jeune astronaute de l'histoire de l'Agence spatiale européenne.

### Thomas Pesquet et l'ISS

Thomas Pesquet est le dixième français à aller dans l'espace en décollant le 17 novembre 2016 depuis le cosmodrome (base de lancement d'engins spatiaux) de Baïkonour au Kazakhstan à bord Soyouz MS-03. C'est son équipe qui fera ensuite partie de l'équipage de l'ISS (Station spatiale internationale) de novembre 2016 à juin 2017 dans le cadre de la mission Proxima. Le vaisseau s'amarré à l'ISS le 19 novembre après 48 heures de manœuvres orbitales. Durant la mission Proxima, Thomas Pesquet mène une centaine d'expériences dont la moitié développée par l'Agence Spatiale

européenne ou le CNES, l'autre moitié par la NASA. Il effectue deux sorties extravéhiculaires de six heures pour des missions de maintenance de l'ISS.

Le 23 avril 2021, Thomas Pesquet retourne pour la deuxième fois vers la Station spatiale internationale. Le 4 octobre 2021, il devient le premier Français commandant de l'ISS. Durant cette mission, il a réalisé 134 expériences et 4 sorties extravéhiculaires. Il est revenu sur Terre le 8 novembre 2021 après 200 jours en orbite.

### Son avis sur la possibilité d'aller sur Mars

Lors d'une conférence de presse, Thomas Pesquet a répondu à la question « Va-t-on aller sur Mars ? ». Voici sa réponse : « Oui le rêve c'est d'aller sur Mars, c'est mon rêve personnel un peu égoïste, mais je pense que c'est aussi important pour tout le monde de le faire, c'est ça aussi l'exploration spatiale, on le fait parce qu'on est persuadé que c'est utile et d'aller vers Mars on est certain que ce sera les choses les plus utiles qu'on fera au XXI<sup>e</sup> siècle, on apprendrait énormément sur nous-même et sur ces questions-là : D'où vient la vie ? Est-ce qu'elle peut disparaître ? Comment elle apparaît ? Ce sera difficile mais c'est en faisant les choses difficiles qu'on apprend. »

### Petites Fun fact

Thomas Gautier Pesquet sait parler six langues : français, anglais, espagnol, allemand, russe et chinois. Également fan d'art martiaux, il est ceinture noire de judo. Mais ce n'est pas le seul sport qu'il pratique ! Il fait aussi du rugby, du basketball, de l'alpinisme, du parachutisme, de la voile, plongée et du coup du judo. Il est un grand fan de la série Kaamelott : il a même téléchargé l'intégralité de la série pour pouvoir regarder à nouveau tous les épisodes dans l'ISS. Enfin, il est tellement fan de saxophone que la NASA lui en a envoyé un lorsqu'il était dans l'ISS pour qu'il puisse en jouer.

**Texte: Julie M**







**MARS!**

**Qu'est-il  
tombé  
près de  
Roswell  
en 1947?**

**Les**

ALIENS

Thomas  
Pesquet

l'homme  
marchait  
sur la Lune

space

Jupiter



# DEBRIS A HAUT RISQUE



Soulaiman

Vous avez tous entendu parler du film Gravity sorti en 2013 et réalisé par Alfonso Cuarón ? Vous souvenez-vous lorsque la station spatiale dans laquelle étaient les astronautes Ryan Stone et Matt Kowalsky s'est faite pulvérisée ? Ou bien connaissez-vous l'épisode de la série Lost In Space lorsque les enfants se sont retrouvés coincés sur une planète car les débris spatiaux autour sont devenus trop nombreux et toute manœuvre avec un vaisseau était impossible ? Ou encore nous pourrions parler de Wall-e et de cette planète trop polluée ce qui force les humains à vivre en dehors de cette atmosphère toxique. Eh bien, sachez-le, ces scénarios catastrophes pourraient bien devenir réels.

Concrètement, à quoi pourrions-nous associer ces scénarios de science-fiction ? En quoi ceux-ci

pourraient devenir réels ? Ils ont tous en commun la pollution spatiale et les débris spatiaux en suspension dans l'atmosphère. Eh oui, depuis que nous envoyons des navettes spatiales et des satellites, nous produisons énormément de déchets, que nous laissons ensuite vagabonder dans l'espace à leur guise...

La question à se poser est la suivante : qu'est-ce que ces déchets représentent aujourd'hui et qu'est-ce qu'ils représenteront dans une dizaine d'années ? Aujourd'hui, il y aurait l'équivalent de 9 600 tonnes de déchets dans l'espace, allant à une vitesse de plusieurs milliers de km/h. D'après l'ESA ce seraient donc 36 500 objets qui erreraient inactifs dans l'espace. Pour vous donner une idée de ce que cela représente, dites-vous que, dans l'espace, une bille de 50 grammes

lancée à 10km/s fait autant de dégâts qu'un autobus lancé à une vitesse de 50km/h.

## Reaction en chaine

En 2009, le satellite russe désaffecté Kosmos-2251 a percuté l'Iridium 33. Cette collision a généré plus de 100 000 fragments. Ce phénomène porte un nom : le syndrome de Kessler. Cet enchaînement d'événements, nommé en 1978, consiste en ça : plus il y a de débris autour de la Terre, plus ceux-ci entre en collision, ce qui va créer d'autant plus de débris, qui vont à leur tour se percuter et créer de nouveaux débris. Vous l'aurez compris, c'est un cycle infini.

Et lorsque la Russie a lancé un missile sur un de ses satellites pour le détruire, les débris générés (de l'ordre de 1.500) avaient alors failli percuter l'ISS, mettant en péril la vie des 7 astronautes à bord et les obligeant à se réfugier dans les capsules Crew Dragon et Soyuz. Cette manœuvre, qualifiée d'irresponsable, a poussé l'ESA et la NASA à prendre quelques mesures de protections supplémentaires : désormais, les satellites et la station internationale pourront effectuer des manœuvres d'évitement pour échapper au scénario catastrophe. La NASA a aussi signé un accord avec Space X. Les deux agences devront s'informer sur la position de leurs satellites, et leurs futurs déplacements, pour éviter une nouvelle collision catastrophe, et pour diminuer les risques de générer de nouveaux déchets.

## Les solutions

Mais alors, existe-il de réelles règles pour limiter ce phénomène et pousser les agences spatiales à s'occuper de leurs déchets ? Oui, mais pas vraiment. Il existe bien une règle, mais elle n'est pas obligatoire. Chaque satellite devrait revenir sur terre (par désintégration par exemple) après 25 ans passés en orbite autour de la terre, cela permettrait d'éviter de produire plus de débris spatiaux qu'il n'y en a déjà mais, comme dit précédemment, les agences spatiales n'ont pas toutes signé pour respecter cette règle...

Aujourd'hui, de nombreuses solutions sont étudiées par les chercheurs pour nettoyer l'espace. En voici quelques-unes :

- Le projet Clean-Space One (ou aussi surnommé « Pac-Man Géant ») développé par une Start-up suisse. Ce dernier devrait partir pour la mission Adrios d'ici 2025. Son objectif : attraper Vespa (les débris de la fusée Vega) à l'aide de 4 grandes pinces, puis les ramener dans l'atmosphère terrestre pour les désintégrer. Le satellite, si la mission est concluante,

devrait pouvoir ramener jusqu'à 300kg de débris; à condition de ne créer aucun débris supplémentaire en chemin. À long terme, l'objectif est de nettoyer l'orbite basse.

- L'aspirateur spatial, un projet encore nouveau inventé par des chercheurs chinois. Ce satellite pourrait tout d'abord récupérer les débris avec un filet ou une pince, avant de les réduire en poudre qui serait utilisée comme combustible pour le satellite.

- Le laser de l'espace, projet créé par des chercheurs chinois encore en cours de développement. L'objectif à long terme est de mettre un laser en orbite. Il émettrait pendant deux minutes des faisceaux lumineux et ainsi, pourrait désintégrer les débris sans en générer de nouveaux. Ou bien, il pourrait les réorienter pour qu'ils se désintègrent dans l'atmosphère. Malgré tout, ce projet est quelque peu idéaliste et comporte quelques défauts : il ne faudrait pas qu'il détruise ou aveugle d'autres satellites. Pour cela, un prototype sera installé à bord de l'ISS

A terme, peut-être que nettoyer l'espace deviendra aussi un métier à part entière. Comme c'est déjà le cas dans l'animé japonais futuriste Planètes du studio Sunrise – une série de 26 épisodes tirés du manga de Makoto Yukimura- où l'on suit un groupe d'astronautes chargés du métier le plus dangereux, ingrat et très peu payé de la station : éboueur de l'espace.

## Un lieu à protéger

L'espace serait-il un lieu à protéger au même titre qu'une plage ? Oui, car nous avons besoin d'une orbite terrestre dégagée, ne serait-ce que pour bénéficier d'internet. Pour l'instant, nous continuons de polluer l'espace mais lorsque que celui-ci sera trop encombré, nous ne pourrons plus l'utiliser. Il faudrait donc le protéger et le nettoyer !

## Et qu'en est-il de la pollution lumineuse ?

Tous ces déchets, nouveaux satellites (stralink), et autre engins spatiaux polluent aussi notre nuit étoilée et sont un fléau pour les astronomes. Lorsque vous regarderez le ciel dans quelques années, un point lumineux sur quinze sera un satellite.

**Texte: Chloe G**

# La lune, médecin du sommeil

La pleine lune perturbe-t-elle notre sommeil ?

Ce mythe s'est avéré vrai après plusieurs études scientifiques dont une étude universitaire suisse. Cette dernière, réalisée entre 2000 et 2003 par Christian Cajochen, mobilisait 33 volontaires de 20 à 74 ans.

Cette étude avait pour premier but de tester l'influence de l'âge sur le sommeil mais aurait dérivé sur l'influence de la lune sur le sommeil. Les participants étaient divisés en trois groupes, un pour les nuits sans lune, un pour les nuits intermédiaires du cycle et enfin un pour les cycles de pleine lune.

Ils ont tous dormi avec plusieurs électrodes ayant la capacité de mesurer l'activité électrique du cerveau. Cela a permis d'étudier certains troubles du sommeil. Ils ont finalement observé que le taux de mélatonine baisse en période de pleine lune et double au cours de la nouvelle lune. La mélatonine est une hormone de notre cerveau liée au sommeil et au rythme biologique. En plus, plus la lune est haute, plus les réveils nocturnes sont fréquents.

La phase de sommeil profonde est donc réduite de 30% en moyenne pendant la pleine lune quand le taux de production de mélatonine est au plus bas. Le temps d'endormissement est également retardé de 20 minutes. Cette étude suisse partage les mêmes résultats que les célèbres études anglaises de Current Biology et de Science Advances.

Malgré toutes ces découvertes, une question fait l'objet de désaccords entre les scientifiques : comment la lune fait-elle varier notre taux de production de mélatonine ?

## Les hypothèses

Certains pensent que ce manque de mélatonine serait lié au rayonnement et à la clarté de la lune, car il en retarde la production.

Notamment, on sait qu'avant la création des écrans, les Hommes n'avaient, comme seule source de lumière, que le soleil. Lors de la tombée de la nuit, lorsque la lumière du soleil diminuait, leur cerveau commençait la production de mélatonine en prévenance de la nuit, diminuant ainsi le temps d'endormissement.

Cette hypothèse conclue donc que, selon les cycles lunaires, le taux de mélatonine serait perturbé. En période de pleine lune, il baisse, alors qu'au cours de la nouvelle lune, il augmente.

D'autres sont opposés à cette idée car dans la plupart des études, les participants ont dormi dans des pièces fermées dans le noir, n'étant donc pas influencés par la lumière de la lune. Ils émettent donc l'hypothèse que les Hommes pourraient être dotés d'une horloge interne calée sur le cycle de la lune.

## Comment lutter contre ce phénomène ?

Si vous avez du mal à vous endormir pendant les cycles de pleine lune, peut-être êtes-vous « luno-sensible ». Pour faciliter le temps d'endormissement, il est donc recommandé d'éviter les écrans dans la chambre et toute source de lumière qui pourrait perturber le sommeil. À éviter également, les boissons excitantes comme le thé ou le café.

Bonne nuit !

Texte: Chloé R



# L'astre chef d'orchestre

Vous l'avez sûrement déjà remarqué, mais le niveau d'eau des mers et des océans varie tout au long de la journée. En effet, notre satellite naturel est en partie responsable de ces mouvements de marées. Mais pourquoi la Lune influence-t-elle les marées ?

Le mouvement des marées est dû à l'attraction entre la lune et la Terre : c'est la loi de la gravitation.

Selon cette loi d'Isaac Newton, deux corps s'attirent d'autant plus si leur masse est importante et s'ils sont plus ou moins proches. La lune reste en orbite autour de notre planète grâce à la gravité que la Terre exerce sur la Lune.

Cependant, la lune exerce une force d'attraction sur la Terre, plus faible, mais bien réelle. C'est cette force d'attraction qui va influencer le niveau de l'eau et donc entrainer des marées. Les marées ont lieu environs toutes les 12 heures.

Il existe 2 types de mouvements:

- la marée haute lorsque les côtés de la Terre

sont alignés avec la Lune

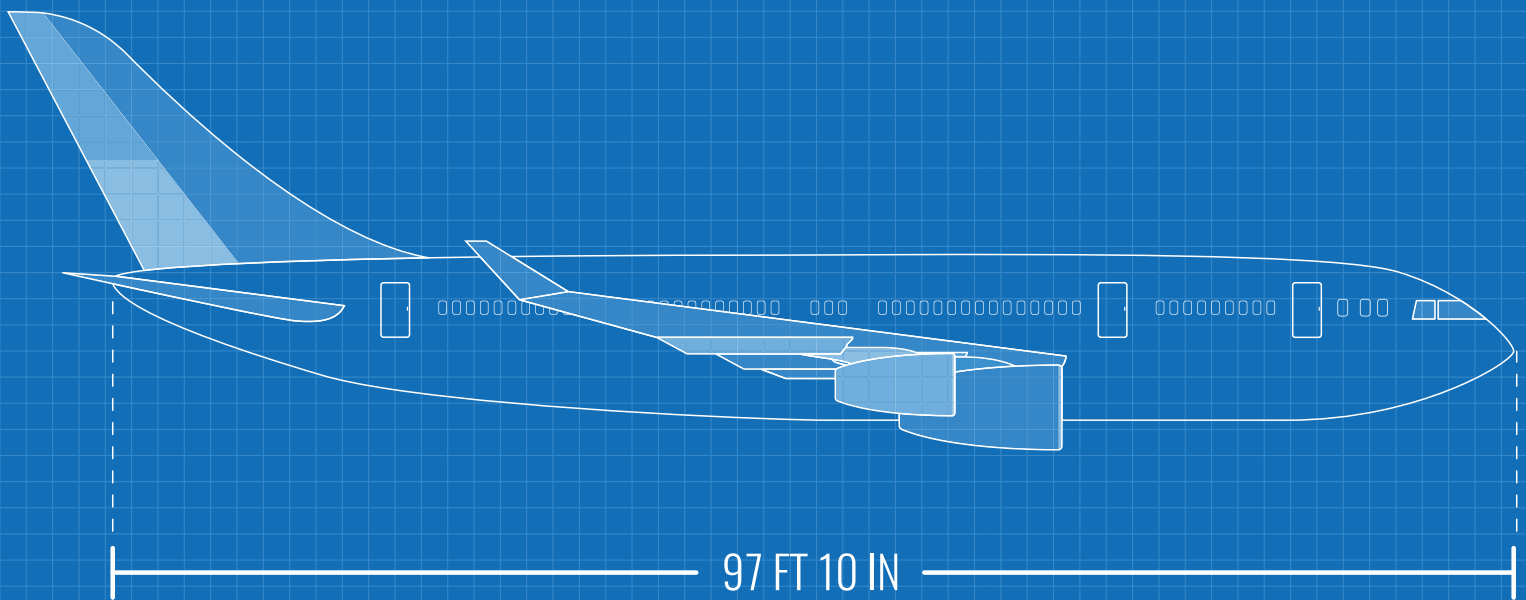
- la marée basse lorsque les cotés de la Terre sont perpendiculaires à la Lune

Même si la Lune reste la principale force d'attraction des marées, le Soleil agit aussi sur les marées.

Certe plus grosse que la Lune, son influence sur les marées est 2,2 fois inférieure que celle de la force d'attraction de la Lune du fait de son éloignement avec la Terre.

L'alignement de la Lune, du Soleil et de la Terre renforce les forces d'attraction et causent donc des fortes marées appelées «marées de vives-eaux». Ce phénomène se produit lors des pleines lunes et des nouvelles lunes. Au contraire, lors des premiers et derniers quartiers, la Lune, le Soleil et la Terre forment un angle droit et les forces d'attractions sont plus faibles. Cela provoque donc des marées moins fortes nommées «marées de mortes-eaux».

**Texte: Rose**



SIDE VIEW

# L'avenir de l'aviation

**Texte: Arthur**

93 000. C'est le nombre de vols effectués tout autour du globe en 24h. Parmi eux, essentiellement des vols civils et internationaux.

Réchauffement climatique, pollution, carburant... Les nouvelles problématiques sont aujourd'hui nombreuses. Mais pourrions-nous nous passer de l'avion ? Car sans vols en avion, nous pourrions sûrement dire adieu aux jeux olympiques, aux visites familiales à l'étranger et au tourisme international.

A bien y regarder, il existe déjà de nombreuses solutions à cette problématique. C'est aujourd'hui à nous, usagers, et à l'industrie, de savoir les exploiter.

## L'avion à hydrogène

L'avion à hydrogène est une possibilité qu'Airbus développe actuellement. Le principe est très simple, il consiste à faire brûler du dihydrogène pour alimenter soit des piles à combustibles qui génèrent de l'électricité et alimentent elles même des moteurs électriques, soit directement des réacteurs.

Le problème est que le dihydrogène prend beaucoup plus de place que le kérosène ! Embarquer davantage de dihydrogène, voudrait donc dire réduire le nombre de passagers par vol. Autre problème soulevé par les industries et la question de la provenance du dihydrogène : la pollution. En effet, la fabrication de ce dernier est extrêmement polluante et utilise des énergies fossiles comme le pétrole et le gaz naturel. Un coût de production qui se répercutera forcément sur les vols. Les prix de ceux-ci seraient donc beaucoup plus élevés que ceux d'un avion à kérosène.

Malgré cela, Airbus devrait présenter un premier modèle d'avion à hydrogène d'ici 2035.

TOP VIEW



## L'avion solaire

L'avion solaire utilise la propulsion électrique qui est alimentée entièrement, ou en partie, par l'énergie solaire. Cette dernière est générée par les panneaux photovoltaïques, placés habituellement sur la surface des ailes, et qui ont pour rôle de convertir la lumière de notre étoile en énergie électrique.

Le Solar Impulse a d'ailleurs réussi, en 2016, à faire le tour du monde sans une goutte de kérosène. Mais malheureusement cette solution n'est pas exploitable à court terme car ce type d'avion n'arrive, pour le moment, à transporter qu'une ou deux personnes à la fois. De plus, un avion solaire coûte à peu près 170 millions d'euros !

## Et le bilan carbone dans tout ça ?

Le secteur de l'aviation représente 3,77 % des émissions de gaz à effet de serre. Loin derrière le transport routier qui représente, à lui seul, 19,35 % des gaz à effet de serre.

Cependant, le trafic aérien connaît aujourd'hui une augmentation record, ce qui a pour conséquence de faire augmenter le bilan carbone et les émissions de gaz à effet de serre. C'est même ce secteur qui détient le record de la croissance la plus rapide avec une augmentation de près de 130 % au cours des 20 dernières années.

En 2050, ces émissions devraient même être de 7 à 10 fois plus nombreuses qu'en 1990. Mais, à long terme, l'objectif pour les compagnies est surtout d'informer les voyageurs de la consommation et de l'empreinte carbone que représentera leur voyage.

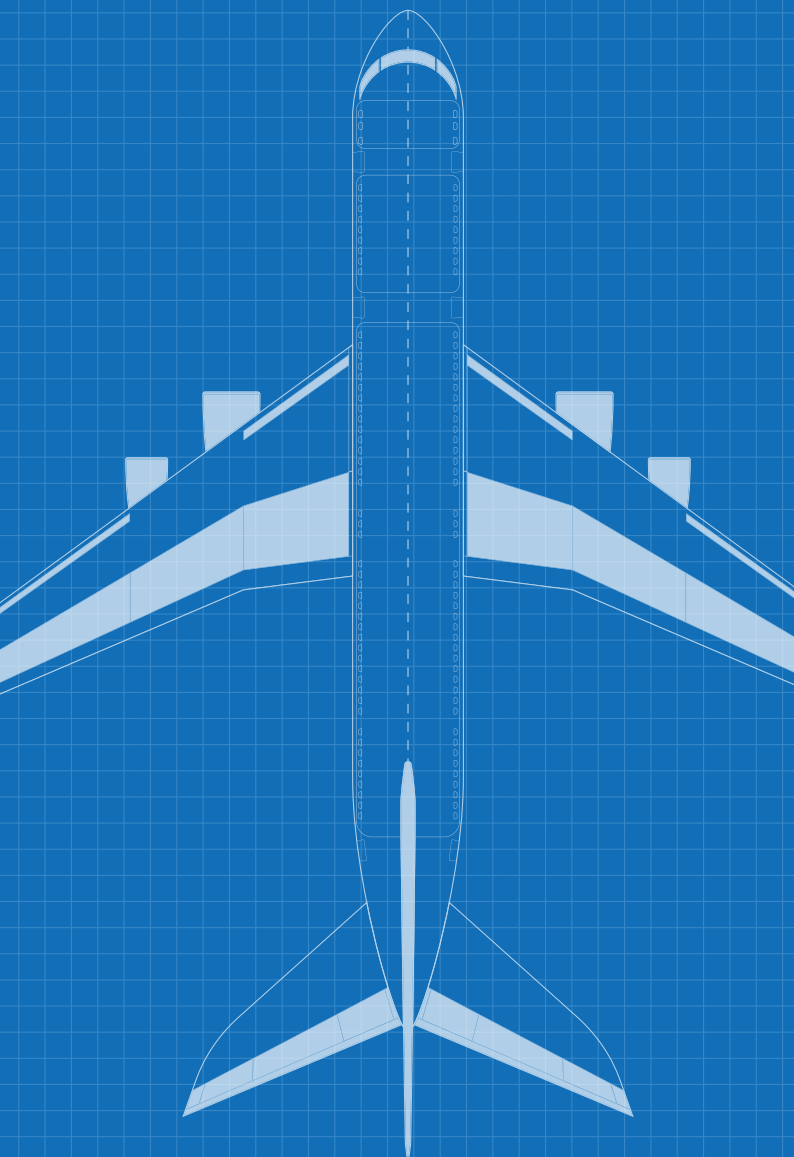
C'est aussi le rôle des compagnies qui se doivent de développer les ressources pédagogiques à destination des voyageurs. Un geste qui passe par exemple par le développement d'un calculateur de l'empreinte carbone et l'obligation pour les prestataires d'afficher la quantité de gaz à effet de serre émise pour tous les trajets.

## L'impact sur les emplois

Le secteur aérien emploie plus de 60 millions d'emplois directs et indirects.

Mais, suite à la crise sanitaire, ce nombre a extrêmement baissé. Pour vous donner un ordre d'idée, le Covid 19 a fait chuter le nombre total des passagers de 60%, ce qui a pour conséquence de faire chuter le nombre d'emplois nécessaires. En France, l'activité de transport aérien représente 85 000 emplois directs, répartis entre 200 transporteurs. Pourtant, depuis mai 2020, Air France, par exemple, a supprimé 16% de ses effectifs. Un chiffre qui devrait encore être revu à la hausse dans les années à venir.

Une décision difficile mais cohérente avec la baisse du trafic à l'international.



93 FT

# stars up



**Texte: Chloé G**

Cette année, le festival se déroulait au Hangar Y à l'occasion de sa réouverture. Cette année, la thématique portait sur les nouvelles mobilités.

À cette occasion, de nombreuses associations meudonnaises se sont réunies dans le Hangar Y pour faire découvrir aux familles meudonnaises leurs activités.

Les fans de Star Wars ont pu prendre des photos avec Anakin, Obi-Wan Kenobi ou encore les stormtrooper. Les visiteurs ont pu observer le soleil avec une lunette spéciale, participer à un escape game (plutôt destiné aux jeunes enfants), jouer à des jeux de rôle ou encore s'initier à des jeux vidéo sur le thème de l'exploration spatiale comme Moonbase.

De nombreuses expositions étaient installées sur l'apparition de la vie sur Terre, les tournages de Star Wars ou encore l'histoire des femmes dans l'aviation (l'association des femmes pilotes françaises étaient aussi présentes à cette occasion) et quelques combinaisons de films et séries célèbres originales étaient exposées (comme Lost in Space). Évidemment de nombreux panneaux et idées sur les nouvelles mobilités étaient exposés à destination du public.

Une scène scientifique était également installée dans le fond du hangar et tout au long de la journée, des scientifiques et professionnels de la science-fiction sont venus présenter leur projet ou échanger autour d'un thématique.

Une exobiologiste est, par exemple, venue présenter son métier et son parcours professionnel : elle n'était

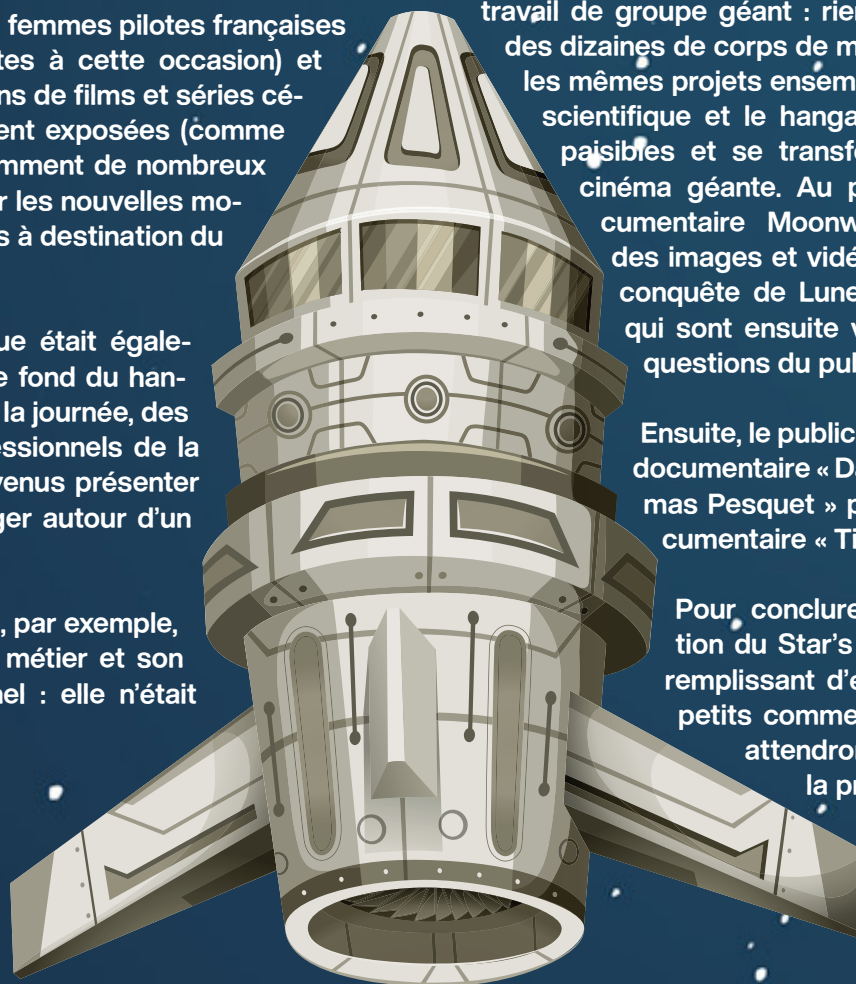
au début pas destinée à ce secteur mais était simplement fan de la série « The X files » qu'elle regardait avec son frère. Au moment de se décider pour son avenir, elle s'est tournée vers ce qui la passionnait : la vie ailleurs.

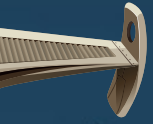
Après son bac S, elle continue ses études pour un doctorat en chimie analytique. Plus tard, avec 18 années d'études derrière elle, elle obtient un job au laboratoire LATMOS. En plus de centaines d'autres scientifiques, elle a participé à des projets comme Curiosity, Exo-Mars et Dragonfly... Concrètement en quoi consiste son métier ? Beaucoup de communication, conférence, collaboration... Présenter des dizaines de projets parmi lesquels seulement quelques-uns seront sélectionnés...

Mais faire ces métiers c'est aussi être curieux, avoir envie de comprendre l'univers, faire beaucoup de voyages pour réaliser des mesures, expériences ; il n'y a jamais de routine. C'est aussi et surtout un travail de groupe géant : rien ne se fait seul, et des dizaines de corps de métiers travaillent sur les mêmes projets ensemble. Le soir, la scène scientifique et le hangar animé deviennent paisibles et se transforment en salle de cinéma géante. Au programme : le documentaire Moonwalker réalisé avec des images et vidéos d'archives sur la conquête de Lune par deux français, qui sont ensuite venus répondre aux questions du public.

Ensuite, le public s'est plongé dans le documentaire « Dans les yeux de Thomas Pesquet » puis dans le film-documentaire « Tintin Moonwalker ».

Pour conclure, la quatrième édition du Star's up fut une réussite remplissant d'étoiles les yeux des petits comme des grands ! Nous attendrons avec impatience la prochaine édition !





# LE HANGAR Y

Le Hangar Y est construit en 1878 par l'architecte Henri de Dion pour l'Exposition Universelle de Paris. C'est à Meudon qu'il a ensuite été déplacé pour se transformer plus tard en un Hangar pouvant accueillir jusqu'à 2 petits dirigeables, devant ainsi le premier hangar de France à pouvoir faire cela. En 1884, il a même accueilli le premier vol en circuit fermé du monde. Finalement, le bâtiment tombe dans l'oubli et est laissé en friche pendant plus de 70 ans. En 2007, le site est déplorable et ne pourra pas être réinvesti sans une sérieuse rénovation.

En 2018, vingt millions d'euros sont investis dans la rénovation du monument historique, l'aménagement des 10 hectares de parc et l'exploitation du Hangar Y. Le résultat de l'association de Culture et Patrimoine et d'Art Nova, fonds à impact dans les industries culturelles et créatives.

Le bâtiment rouvrira, devenant un endroit scientifique consacré à la culture ainsi qu'à la nature, en mars 2023. Ce joyau de patrimoine exceptionnel est classé monuments historiques depuis 2000.

70  
mètres de long

40  
mètres de large

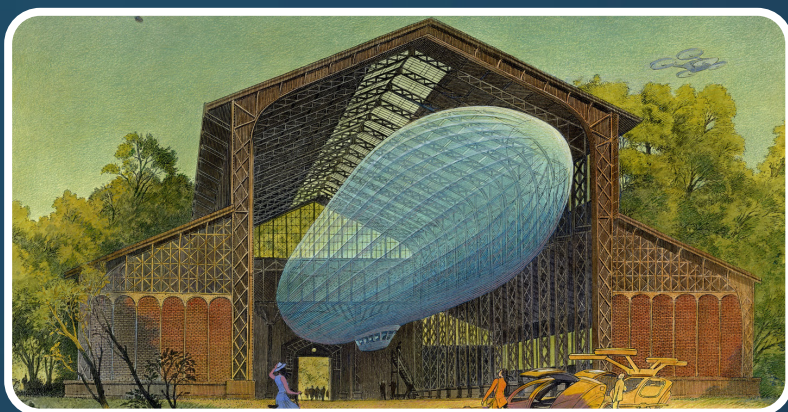
23  
mètres de haut

9  
hectares (site complet)

3500  
m<sup>2</sup> d'espaces d'exposition

25  
millions d'euros pour la réhabilitation

Texte : Amandine



## Henri de Dion

Cet ingénieur, spécialisé dans les structures métalliques, est né le 21 décembre 1828 à Montfort-L'amaury. Il étudie à l'école centrale des Arts et Manufactures en Suisse puis rentre en France pour collaborer à la défense du pays en 1870. Il est chargé des constructions métalliques de l'Exposition Universelle de Paris mais meurt avant d'avoir terminé, le 13 avril 1878.

# Pernelle Bernardi

l'œil tourné vers  
l'espace





# “les femmes ont le même cerveau qu’un homme”



**Qu'est-ce qui vous a amenée à travailler dans l'espace ? D'où vous vient cette passion ?**

Ce n'était vraiment pas une passion au départ. A votre âge, par exemple, je ne me disais

pas « Tiens ! J'adore le spatial et l'astronomie, je vais en faire mon métier ».

Évidemment ça m'intéressait, comme beaucoup d'enfants et d'adolescents, mais pas forcément plus que ça. Ensuite, dans mes études, c'est pareil, je ne me destinais pas à faire de la recherche. En réalité, ça s'est fait un peu par hasard car je voulais plutôt travailler dans les métiers que l'on appelle de la télécommunication optique.

J'ai d'abord fait une école d'ingénieur à Orsay pour travailler dans l'optique. Mais, en sortant de l'école, le domaine dans lequel je voulais travailler était en crise. Ça ne marchait plus du tout. Finalement, j'ai une amie qui m'a dit « Il y a un poste qui vient de s'ouvrir sur un projet qui a l'air très sympa avec une équipe très sympa, tu devrais venir voir ! ». J'ai passé l'entretien, j'ai eu le poste dans ce milieu que je connaissais assez peu. J'ai très vite adoré ce que je faisais, et ça fait maintenant 21 ans que j'y suis. C'était un peu du hasard, et je me dis que le hasard fait très bien les choses.

**En quoi consiste votre métier ?**

Mon métier, c'est d'être ingénieur système. A l'observa-

toire de Meudon et au CNRS, nous faisons de la conception et de la fabrication d'instrument pour de la recherche en astrophysique. Par exemple, si les scientifiques et les chercheurs ont envie de mener un projet avec la NASA sur le rover Perseverance, il va falloir travailler sur les instruments. C'est le rôle des ingénieurs. Mon travail, c'est de proposer un premier design et de réfléchir au projet avec les scientifiques pour ensuite le soumettre à l'appel d'offre. Attention, ce n'est pas parce que nous avons une idée qu'elle va forcément être sélectionnée, il faut la défendre !

Une fois qu'elle est retenue, mon rôle c'est alors de piloter l'équipe d'ingénieurs et de techniciens qui vont créer l'instrument.

**Est-ce que c'est dur ?**

Il faut beaucoup d'organisation, ça c'est sûr ! Et il faut être ouvert d'esprit pour réussir à travailler avec tout le monde car il y a beaucoup de corps de métiers différents. Je peux travailler avec des gens de l'optique, qui travaillent sur les télescopes, ou des ingénieurs qui travaillent sur les détecteurs, qui analysent la lumière. D'autres font de la thermique, de l'électronique, de l'informatique, de la mécanique. Et tout le monde travaille ensemble. Cela fait que nous avons tous des métiers différents et il faut faire en sorte que nos travaux s'articulent bien. C'est-à-dire, quand nous allons tout combiner, il faut que tout fonctionne bien et que cela réponde aux besoins des scientifiques. C'est un métier qui demande beaucoup d'engagement, de travail et de dialogue. Par exemple, de 8h à 18h, j'assiste principalement à des réunions, avec des gens de mon laboratoire, l'agence spatiale du CNES ou des partenaires. Quand nous avons travaillé avec les américains, il a fallu prendre en compte le décalage ho-

raire. Pareil pour les japonais !

Est-ce que je trouve cette organisation difficile ? Je ne sais pas. J'adore ce que je fais, donc ça me va !

### **Vous avez travaillé sur plusieurs projets et missions spatiales et qu'est-ce que les missions persévérance et exploration 2020 avaient de spécial ?**

Le rover Perseverance faisait partie de la mission Mars 2020. En France, nous avons la responsabilité de l'instrument SuperCam, la caméra embarquée sur le robot. La particularité de cette mission, c'était d'abord d'aller sur le sol martien. C'est une chose qui se fait encore très peu. Il y a actuellement trois robots qui sont localisés sur Mars, deux rover américains et un chinois.

Pour nous, les Français du CNRS et de l'Observatoire, c'est extraordinaire de travailler sur ces missions-là car ce sont des missions qui coûtent très chères. En Europe, nous ne savons pas encore aller sur Mars. Et réussir à répondre à l'appel d'offre de la NASA grâce à un instrument français, c'est assez incroyable. Pour moi, ça ne m'est arrivé qu'une seule fois et c'était probablement la période la plus palpitante de ma carrière professionnelle. D'une part, parce que l'on sait que cet instrument, ce gros robot, va aller sur Mars. D'autre part, parce que l'on travaille avec les américains de la NASA et en particulier avec un laboratoire qui s'appelle JPL (Jet Propulsion Laboratory). Ce sont des gens très forts qui ont réussi à envoyer tous les robots sur Mars. En fait, travailler avec eux, cela nous permet de progresser dans nos carrières respectives. On apprend tous les jours. De nouvelles méthodes de travail, de nouvelles techniques... C'est très formateur. Moi-même, à 44 ans, je continue d'apprendre tous les jours.

Aujourd'hui, je travaille avec les japonais et c'est très intéressant car ils ont une culture différente. Je ne connaissais pas le Japon, je n'avais jamais travaillé avec eux et ce sont des méthodes beaucoup plus compliquées, mais aussi très intéressantes.

En fait, on ne fait jamais la même chose ! Chaque instrument, chaque mission est différente des précédentes. On travaille toujours sur de nouvelles choses, c'est ça la particularité.

### **Une fois que vos appareils sont sur Mars, est-ce que vous continuez de décrypter leurs données, ou est-ce que votre mission s'arrête là ?**

C'est une très bonne question ! Pour le projet Supercam, j'ai suivi toute la construction et les tests de l'instrument en France avant de continuer ces derniers aux Etats-Unis, à la NASA. J'ai pu interagir avec le rover et notre instrument placé dessus, c'était génial. Pendant le voyage de la Terre vers Mars, nous avons al-

lumé l'appareil deux fois pour vérifier qu'il fonctionnait bien. A ce moment-là, j'étais à Toulouse, au CNES, dans la salle de contrôle. C'est de cette salle que l'on donne les commandes et que l'on reçoit les données de l'instrument. J'étais entourée de scientifiques pour décrypter les données, mais j'étais celle qui connaissait le mieux l'instrument et j'étais avant tout là pour vérifier qu'il se comportait comme prévu.

Au bout de 7 mois, il y a eu l'atterrissage sur Mars, le 18 février 2021. C'était le moment le plus palpitant de toute la mission, car c'est très compliqué. Nous avons une chance sur deux que ce soit un échec. On peut donc avoir fait tout le travail pour, au final, avoir un crash sur Mars. C'était un moment très stressant mais la NASA a réussi.

Ensuite, il y a eu trois temps. Pendant ces 3 temps, nous avons fait des tests de tous les instruments avec les américains. Tous les jours, nous avons testé notre supercam en lui envoyant des commandes et en réceptionnant les données. Petit à petit, nous avons fait les vérifications de chaque fonction et cela nous a pris trois mois.

J'ai donc regardé toutes les données de l'instrument une fois qu'il était lancé sur Mars, puis je me suis assurée que tout fonctionnait parfaitement. Evidemment, il y a toute une équipe derrière, nous ne sommes jamais seuls. Après ça, je suis un peu sortie du projet, j'ai commencé à travailler sur d'autres instruments et l'équipe scientifique a pris le relais pour exploiter les données. De temps en temps, ils me posent encore des questions sur des points qu'ils ont besoin de comprendre sur l'instrument. Aujourd'hui, Supercam représente un tout petit pourcentage de mon temps de travail.

### **Quels sont vos projets actuels ?**

Je travaille aujourd'hui sur un instrument qui s'appelle Mirs. Il va d'ailleurs être entièrement construit à l'observatoire de Meudon. Cet instrument va être intégré sur une sonde de l'agence spatiale japonaise. La mission s'appelle MMX (Mars Moons Exploration). La sonde va visiter le système de Mars, observer la planète, mais aussi ses deux lunes : sa principale, Phobos, et une plus petite qui s'appelle Déimos.

Les scientifiques se posent beaucoup de questions sur l'origine de ces lunes. Par exemple, ils ne savent pas si c'est un astéroïde qui s'est explosé sur Mars et qui a fait des débris ou si c'est un astéroïde qui est entré dans le champ de gravité de la planète et son orbite.

Pour essayer de le comprendre, ils ont besoin de la sonde pour étudier de près Phobos. Notre rôle sur cette mission, est de créer un instrument qui va faire une cartographie complète de cette lune avant de se poser deux fois.

Cet instrument pourra ensuite prélever des échantillons et les ramener sur Terre. Le lancement est prévu en décembre 2024, mais notre instrument, MIRS, doit quitter la France en juin 2023 pour rejoindre le Japon. Après les premiers tests, ils pourront l'envoyer sur la planète Mars.

### Comment avez-vous vécu l'atterrissage de « Perseverance » sur Mars ?

C'était un mélange à la fois d'excitation, de se dire que ça y est, c'est le jour, et en même temps, c'était une très grosse angoisse. Nous avons travaillé 6 ans sur ce projet, avec beaucoup de problèmes en cours de route et finalement, tout se joue en 7 minutes. C'est ce que les américains appellent les « 7 minutes de terreur ». Pendant ces 7 minutes, tout se fait de manière automatique, c'est-à-dire que l'ordre d'atterrir est envoyé au robot et l'équipe au sol ne peut faire qu'attendre et constater.

Mais c'est très compliqué d'atterrir sur Mars car la fusée est lancée à 20 000km/h, mais elle doit se poser sur le sol à moins de 0.3 km/h, c'est-à-dire très lentement pour ne pas casser le rover. C'est ce ralentissement qui est très compliqué, mais il y a tout un système de freinage avec des gros parachutes et des fusées volantes. On dirait un film de science-fiction ! Tout ça reste très risqué, car si la moindre chose se passe mal durant la séquence d'atterrissage, on risque de perdre toute la mission et donc, tout notre travail. Tout est donc très stressant.

Pour cet atterrissage, j'ai eu la chance d'être invitée par l'agence spatiale française. Il y avait beaucoup de personnalités ce soir-là, comme le Président de la République, Emmanuel Macron, les ministres de la recherche et de l'économie et le président du CNES. On a tous vécu ça en direct, en se disant « si jamais on se plante, ça va gâcher la soirée ».

Finalement, le robot s'est posé sur Mars et la NASA a tout de suite envoyé des photos et des images de la planète pour que nous puissions vérifier que tout était droit. Mais tout était bon ! Ensuite, ma deuxième période d'angoisse a été lors de la mise en fonction de l'instrument.

Deux grands moments d'émotions pour moi !

### Vous parlez de travail d'équipe, mais est-ce que vous avez beaucoup de femmes dans votre équipe ?

Effectivement, c'est un travail d'équipe et j'insiste là-dessus. Les instruments ne fonctionnent que si tous les corps de métier

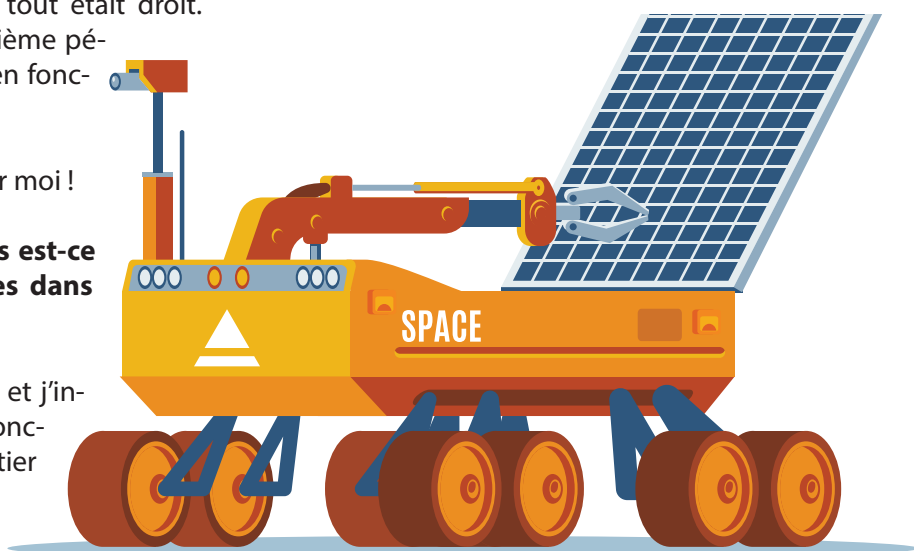
travaillent ensemble. Ce n'est jamais un travail solitaire, c'est très important.

La part des femmes dans ces équipes est pourtant vraiment très faible. Avec le responsable scientifique, nous nous sommes penchés sur la part des femmes dans l'équipe technique et cela ne représentait que 10 à 12%. Chez les ingénieurs, on tombe à moins de 10%. La grande question est donc « pourquoi n'y a-t-il pas plus de femmes ? Pourquoi, lorsque je suis en réunion avec les architectes ou les concepteurs, je suis la seule femme ? ». Malheureusement, il n'y a pas vraiment de réponse. On suppose qu'il y a un peu d'auto-censure, les femmes se disent que ce n'est pas pour elles. J'essaie de changer ça en expliquant que n'importe quel métier est fait à la fois pour les filles et les garçons. Qu'il ne faut pas qu'elles hésitent à faire le métier qu'elles veulent car elles ont le même cerveau qu'un homme ! Je suis d'ailleurs intervenue le 8 mars, lors de la journée internationale des droits des femmes, au lycée Rabelais pour parler de la position de la femme dans les métiers scientifiques et les sensibiliser.

### Est-ce que le fait de communiquer vers les jeunes est quelque chose qui vous tient à cœur ?

Je trouve ça intéressant ce qu'on fait aujourd'hui [l'interview, ndlr] et la démarche que vous avez, vous en tant que jeune, et la ville de Meudon de faire travailler des jeunes gens comme vous sur ces métiers-là.

# “Ce n'est jamais un travail solitaire.”





J'essaye de prendre du temps. Parfois j'ai un emploi du temps qui est un peu compliqué. Cette année ce n'était pas possible, mais l'année dernière j'essayais de prendre davantage de stagiaires. Soit des stagiaires très jeunes ou des stagiaires qui sont en licence, ou en école d'ingénieur. Sinon j'essaye de répondre positivement dès que je peux à des sollicitations, par exemple quand je suis allée au lycée Rabelais.

Je trouve que c'est intéressant l'échange avec les jeunes. Et puis, ça rejoint le fait que si l'on veut motiver les filles et montrer que c'est aussi un métier pour les femmes, il faut montrer qu'il y a des femmes qui travaillent en tant qu'ingénieur, qui sont épanouies dans leur travail, que c'est intéressant et qu'il y a pleins de choses à faire. Moi ça m'intéresse toujours de communiquer quand je peux, ça prend un peu de temps aussi mais je trouve que l'échange est toujours sympa et intéressant. Et puis c'est vrai que quand on a des stagiaires de troisième qui viennent à l'observatoire, on voit les étoiles briller dans leurs yeux, et les jeunes sont quand même très intéressés par ça, par ce que l'on fait dans le spatial. C'est vrai que cela fait rêver, donc c'est bien de partager. Nous avons beaucoup de chance, en tout cas personnellement de faire ce métier-là. C'est un métier qui m'intéresse au quotidien, je suis contente d'aller au boulot le matin par exemple, même s'il y a beaucoup de travail. Donc le partager avec d'autres personnes, c'est bien, quand je peux en tout cas, j'essaye de le faire.

### **Est-ce que vous pensez qu'on va un jour réussir à marcher sur Mars ?**

(Elle rit) Alors ça c'est une vraie bonne question ! On en parle beaucoup en ce moment. Il y a Elon Musk qui voulait absolument coloniser la planète Mars d'ici 2026, mais honnêtement, dans le monde scientifique, personne n'y croit. Par contre, on parle de plus en plus de mission vers Mars avec des astronautes.

On parle de la Lune comme étant la première étape pour aller sur Mars. Ils veulent faire une station en orbite de la Lune qui sera en fait une sorte d'étape en direction de Mars. Et c'est déjà du concret, la fusée a été lancée avec la capsule Orion qui est revenue sur Terre. Tout s'est bien passé. Le prochain vol avec cette fusée sera habité. Des astronautes vont aller en orbite autour de la Lune, vont même y remettre le pied et ensuite ils prépareront des missions vers Mars.

Ça se prépare activement. Il y a déjà eu plusieurs tests sur Terre, mais aussi des tests dans la station spatiale internationale (ISS). On essaye de voir l'impact du Zéro G sur le corps et l'impact des radiations.

Donc est-ce qu'on va aller d'abord autour de Mars ? La

réponse à mon avis est oui, c'est certain qu'ils vont envoyer des hommes autour de Mars. C'est déjà très compliqué parce que c'est une mission de minimum 3 ans. Des hommes et des femmes vont partir de Terre, ils vont avoir un moment d'angoisse monstrueux parce qu'ils vont voir que la Terre n'est plus qu'un tout petit point dans leur champ de vision. Ensuite, il y a l'étape d'après qui est de poser un pied sur Mars, et c'est très compliqué d'atterrir sur Mars.

Aujourd'hui, si on fait le bilan de ce qui s'est passé ces soixante dernières années, il y a un taux de réussite de 50 %. Mais 50%, quand on a des hommes dans une capsule, c'est un peu tendu, donc ça ne va pas se passer comme ça. Il va falloir encore beaucoup de travail avant de mettre des hommes et des femmes dans les engins.

Et surtout, le gros problème qu'on a aujourd'hui est qu'on ne sait pas repartir de Mars. On sait faire atterrir des choses, à peu près, mais on ne sait pas repartir. Il faut des fusées énormes avec beaucoup de carburant parce qu'il faut s'arracher de la gravité de la planète. Le problème c'est qu'il faut être capable de trouver l'énergie quelque part, et sur Mars, il n'y en a pas d'énergie. En tout cas, pas de disponible. S'il n'y en a pas, ça veut dire qu'il faut l'emmener, et donc qu'il faudrait emmener des quantités et des masses énormes, et c'est très compliqué et extrêmement cher.

Il faut réussir à trouver des solutions pour que l'on sache créer tout seul, comme des grands, de l'énergie sur Mars. C'est en cours mais ce n'est pas encore gagné.

La première tentative va se dérouler autour de 2029. Perseverance prélève des échantillons actuellement avec son gros bras robotisé. Il met les tubes sous vide et les garde pour l'instant dans son ventre. Mais bientôt, il va faire un petit tas de tubes et les Américains, avec les Européens, vont développer une mission qui va aller sur Mars récupérer ces tubes et les ramener sur Terre.

Grâce à la mission Mars Sample Return, les échantillons devront revenir sur terre d'ici 2033, mais pour faire ça il faut quand même envoyer une fusée d'environ 180 kg. Alors pour que des hommes reviennent de Mars, il va falloir faire beaucoup plus gros !

Et est-ce que nous allons aller sur Mars ? Un jour, probablement. Il y a beaucoup de gens qui veulent aller pour explorer, et non y habiter. Mais ça sera vers 2050 ou après. C'est difficile de penser qu'on saura le faire avant.

**Interview : Malorie, Chloé G, Rose**

**Retranscription : Julie M**

# Happy News

## Atmosphère : on ferme !

Le trou dans la couche d'ozone serait en train de se réduire d'après la NASA. Il avait été engendré par l'utilisation des produits chimiques par les humains, dont certains aérosols, aujourd'hui interdits. Le trou pourrait se refermer de lui-même d'ici 2070, nous protégeant complètement des rayons UV du soleil !

## Vive les mariés !

Le mariage entre personnes du même sexe est désormais autorisé au Mexique. La région du Taumulipas l'interdisait encore. 9 pays d'Amérique latine reconnaissent désormais le mariage pour tous.

C'est aussi le cas au Japon où la mairie de Tokyo a délivré les premiers certificats d'union de même sexe. Ce document permet désormais aux couples homosexuels d'être reconnus comme des personnes mariées. En revanche, le mariage gay en lui-même est toujours interdit au Japon....

Le parlement Américain a, lui, voté une loi pour que les mariages entre personnes du même sexe soient reconnus dans tous les Etats américains. Concrètement, les Etats ne seront pas obligés de proposer ce type de mariage, mais seront obligés de les reconnaître.

Il reste encore du chemin à faire !

## Espace : nouvelle génération

Ça y est ! Nous connaissons enfin la nouvelle promotion d'astronautes de l'ESA !

Pour celle-ci plus de 22 000 candidatures avaient été soumises, soit trois fois plus que lors de la précédente campagne de recrutement ! Parmi les élus ; cinq astronautes de carrière et douze astronautes réservistes. Mais surtout, Sophie Adenot, la deuxième femme astronaute française après Claudie Haigneré. Cette maman de 40 ans anciennement ingénieure, pilote d'hélicoptère puis première femme pilote d'essai, a finalement réalisé son rêve ! Cette promotion est aussi spéciale car comprend le premier parastronaute de l'histoire : John McFall. Ce britannique avait gagné une médaille de bronze pour une épreuve de sprint paralympique en 2008. Les cinq autres nommés sont Pablo Álvarez Fernández, Rosemary Coogan, Raphaël Liégeois, et Marco Sieber.



## Pour se coucher moins bête...

L'astronaute Thomas Pesquet est fan de kaamelott : il a téléchargé tous les épisodes pour pouvoir les regarder dans l'espace.

La couleur de Mars est due à ses composants : son sol est en grande majorité composé de rouille.

La Lune rallonge les jours sur Terre : il y a 1,5 milliards d'années, ils dureraient seulement 18h, tandis que dans 1 milliard d'années ils dureront environ 30 h.

Dans l'ISS, pour pouvoir en consommer, le sel et le poivre sont sous forme liquide.

Au Canada les crimes commis sur la Lune et en orbite peuvent désormais être jugés depuis mai 2022.

## Le saviez-vous ?

Les astronautes ne peuvent pas pleurer dans l'espace ! S'ils sont émus, la larme ne coulera pas le long de leur joue, mais restera en suspension dans les cils. Une perle gélatineuse qui ne pourra pas tomber en raison de l'absence de gravité.

Jeudi 1er décembre, lors du match opposant le Costa Rica est l'Allemagne, Stéphanie Frappart était la première arbitre femme à arbitrer une coupe du monde de football.

## Sortez couvert

Emmanuel Macron a annoncé que les préservatifs seraient gratuits en pharmacie pour les jeunes de moins de 26 ans. A quand la gratuité pour les protections hygiéniques ?

## Un Français primé

Le prix nobel de physique a été attribué au français Alain Aspect et ses collègues américains et autrichiens John F. Clauser et Anton Zeilinger. Ils ont été récompensés pour leurs travaux sur l'intrication quantique. Il est le 14ème français à recevoir ce titre.

## Décollage imminent

La NASA a réussi, le 16 novembre dernier, le lancement de la fusée Artemis. Cette nouvelle méga-fusée effectuera un vol test de 25 jours, avant, peut-être de pouvoir envoyer à nouveau des astronautes sur la lune à l'horizon 2024. Une prouesse qui n'a pas été rendue possible depuis 1972 !



## Il était une fois la vie

Au Groenland, des chercheurs ont découvert de plus vieil ADN du monde. Il daterait de plus de deux millions d'années. En l'analysant, ils espèrent en savoir plus sur la vie sur Terre à cette époque. Avant celui-ci, le plus vieil ADN datait d'un million d'années.

Par La Rédac'

# COUP de POUCE à ton projet

Tu as entre 15 et 25 ans ?  
Tu es Meudonnais ?  
Tu as un projet et tu  
souhaites être accompagné ?

Inscris-toi dès janvier sur  
[services.meudon.fr](http://services.meudon.fr)

