

# Pour cette semaine, quelques petits sujets divers et variés... passionnants !

écrit par Professeur Tetenlair | 25 août 2021

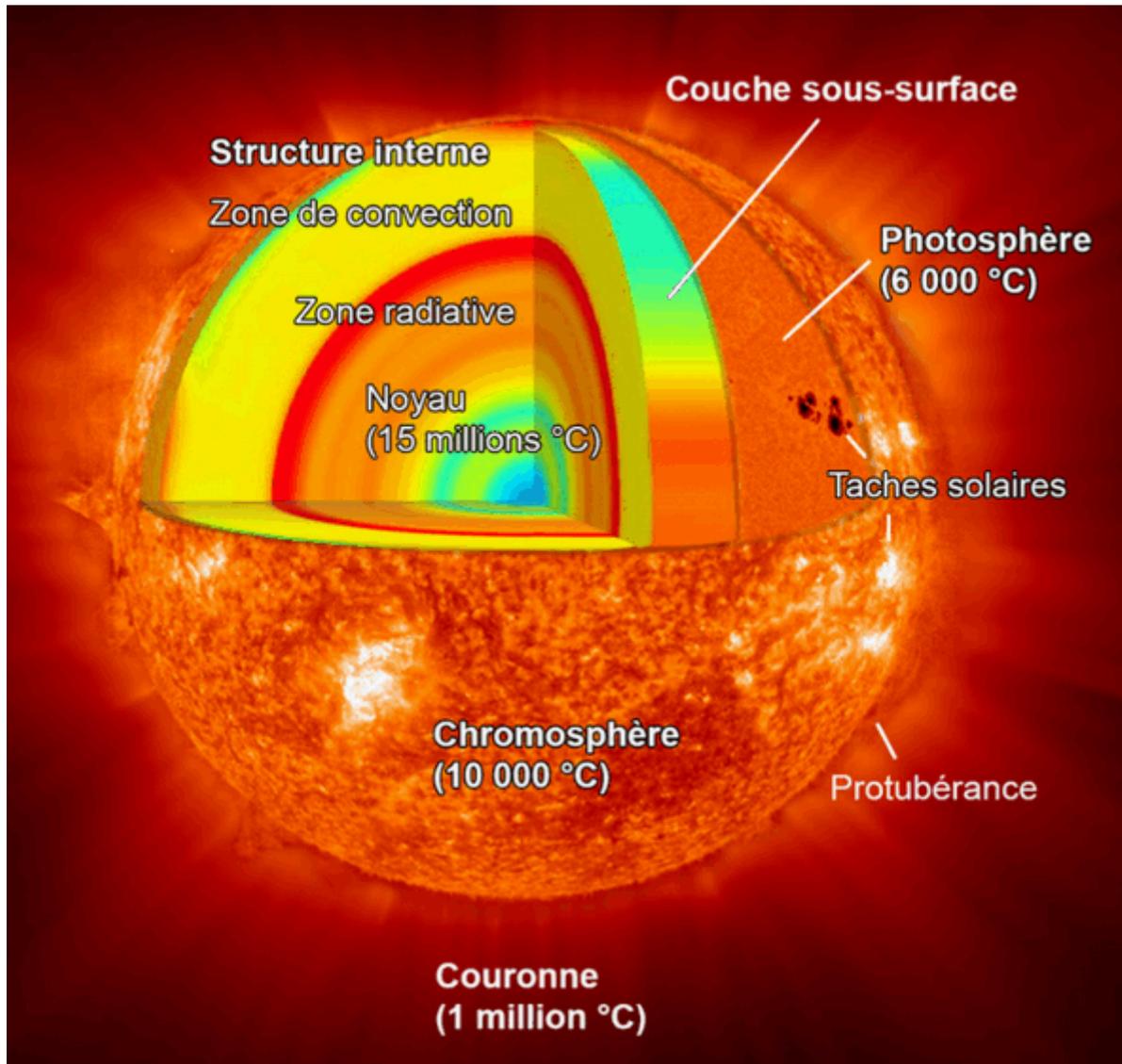


## SUJET 1

**L'ATMOSPHERE DU SOLEIL VARIE ENTRE 1 ET 3 MILLIONS DE DEGRES CELSIUS. MAIS SA SURFACE N'EST « QUE » DE 6 000 °C. POURQUOI ?**

D'abord, comment est constitué notre étoile (= Soleil), et ses températures ? Un bon schéma vaut mieux qu'un long

discours...



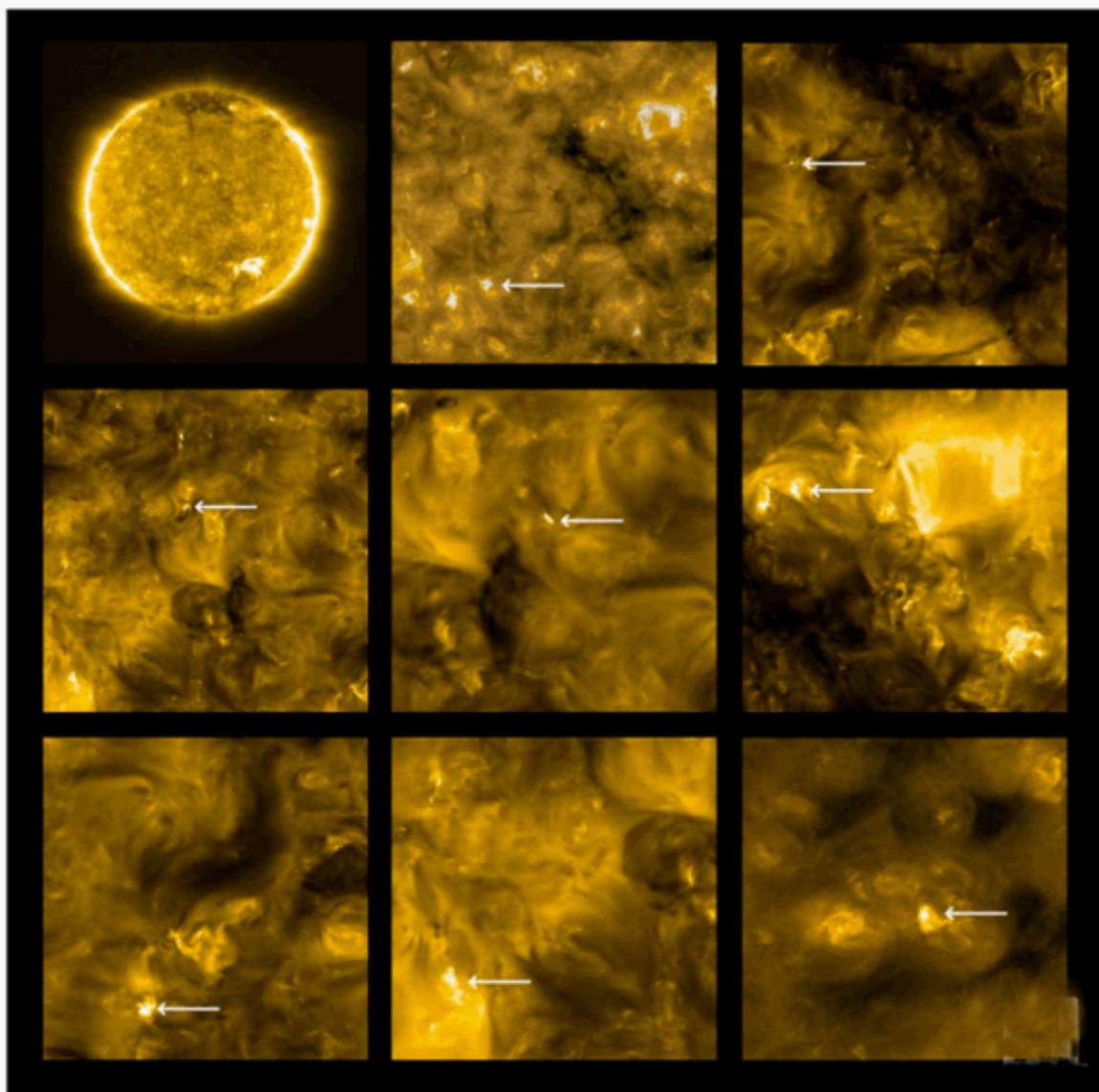
Comme on le voit sur le schéma ci-dessus, la chromosphère est la basse atmosphère du Soleil, ou par extension, d'une étoile. C'est une fine couche rose de gaz, transparente pour la lumière visible, située entre la photosphère et la couronne solaire.

En effet, l'atmosphère du soleil, appelé sa couronne (ou corona), est beaucoup plus chaude que la surface sur laquelle elle repose, la chromosphère. Plusieurs centaines de fois supérieures. La logique suggérerait qu'un corps très chaud au centre et relativement frais en surface, devrait être encore plus frais à mesure qu'on s'y éloigne. Mais la particularité de la couronne du Soleil – et de nombreuses autres étoiles

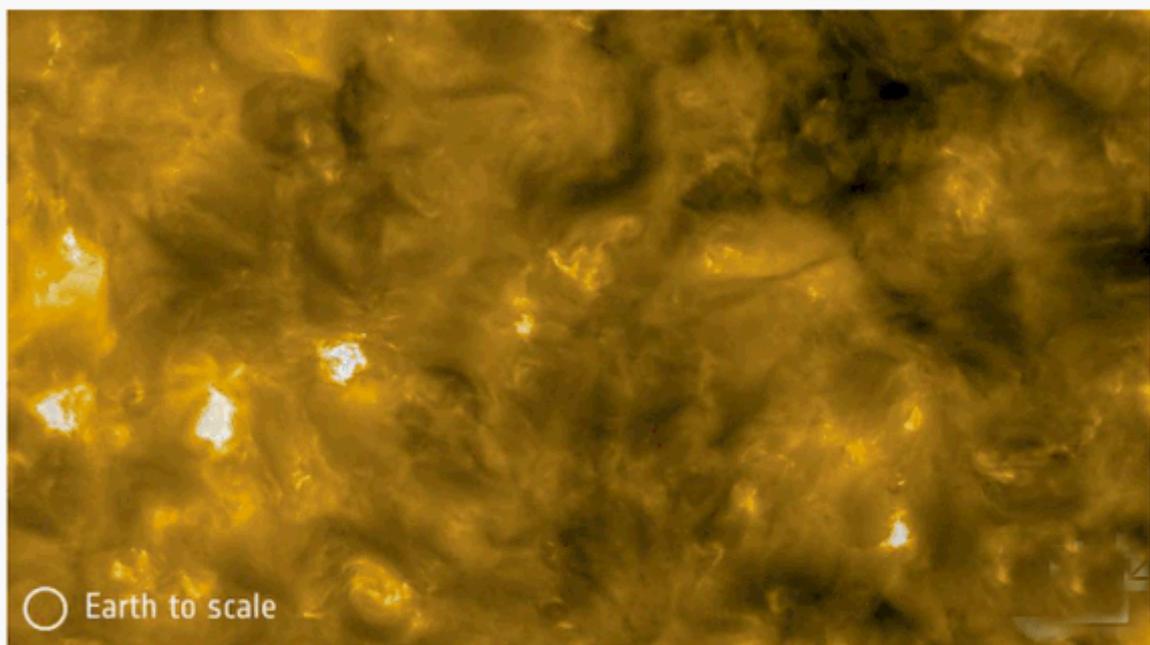
également – est qu'elle commence à chauffer à mesure qu'elle s'éloigne au-dessus de la surface du Soleil ! Bizarre, hein, ma cousine coquine ?.

Depuis des décennies, les astronomes cherchent l'explication à ce phénomène étrange. Aujourd'hui, ils espèrent enfin faire la lumière sur le phénomène grâce à des « feux de camps » qu'ils ont observés à la surface du Soleil par les images de Solar Orbiter.

La sonde spatiale européenne Solar Orbiter (collaboration entre l'ESA et la NASA) a montré des images inédites du soleil. Prises extrêmement proches, à moins de 76 millions de kilomètres. **Il y apparaissait de mini-éruptions solaires, un peu partout sur la surface.** Celles-là mêmes que les astronomes ont surnommées des « feux de camp ». Des milliers d'éruptions durant de 10 à 200 secondes, s'étendant sur 400 à 4.000 kilomètres et se développant sur moins de 5.000 kilomètres au-dessus de la surface seulement.



**Cette image du Soleil montre la couronne dont la température est d'environ d'un million de degrés ! Des détails de seulement 400 kilomètres sont visibles ! © Solar Orbiter/EUI Team (ESA & Nasa) ; CSL, IAS, MPS, PMOD/WRC, ROB, UCL/MSSL**



**Une des premières images du Soleil acquises par la sonde Solar Orbiter de l'Agence spatiale européenne. © Solar Orbiter, EUI Team (ESA & NASA); CSL, IAS, MPS, PMOD/WRC, ROB, UCL/MSSL**

Des chercheurs (Yajie Chen et Hardi Peter) ont reproduit sur informatique des « feux de camp », des modèles qui sont capables de générer des « feux de camp » à la surface de notre étoile. Et ensuite de calculer l'énergie émise par le Soleil comme si elle était mesurée par un instrument dédié.

Ce que les simulations ont révélé, c'est l'existence d'événements dits de reconnexion de composants autour de ces « feux de camp ». Le processus de reconnexion magnétique est bien connu des chercheurs. Il apparaît lorsque des lignes de champ magnétique de direction opposée se brisent puis se reconnectent. Le processus libère de l'énergie. Une émission d'énergie qui, additionnée aux nombreuses autres, serait suffisante à expliquer la température mesurée de l'atmosphère de notre Soleil.

[//resistancerepublicaine.com/wp-content/uploads/2021/08/zoom-sur-les-feux-de-camps-solaire.mp4](https://resistancerepublicaine.com/wp-content/uploads/2021/08/zoom-sur-les-feux-de-camps-solaire.mp4)

Mais les astronomes préviennent d'ores et déjà qu'il faudra confirmer ces résultats par d'autres données.

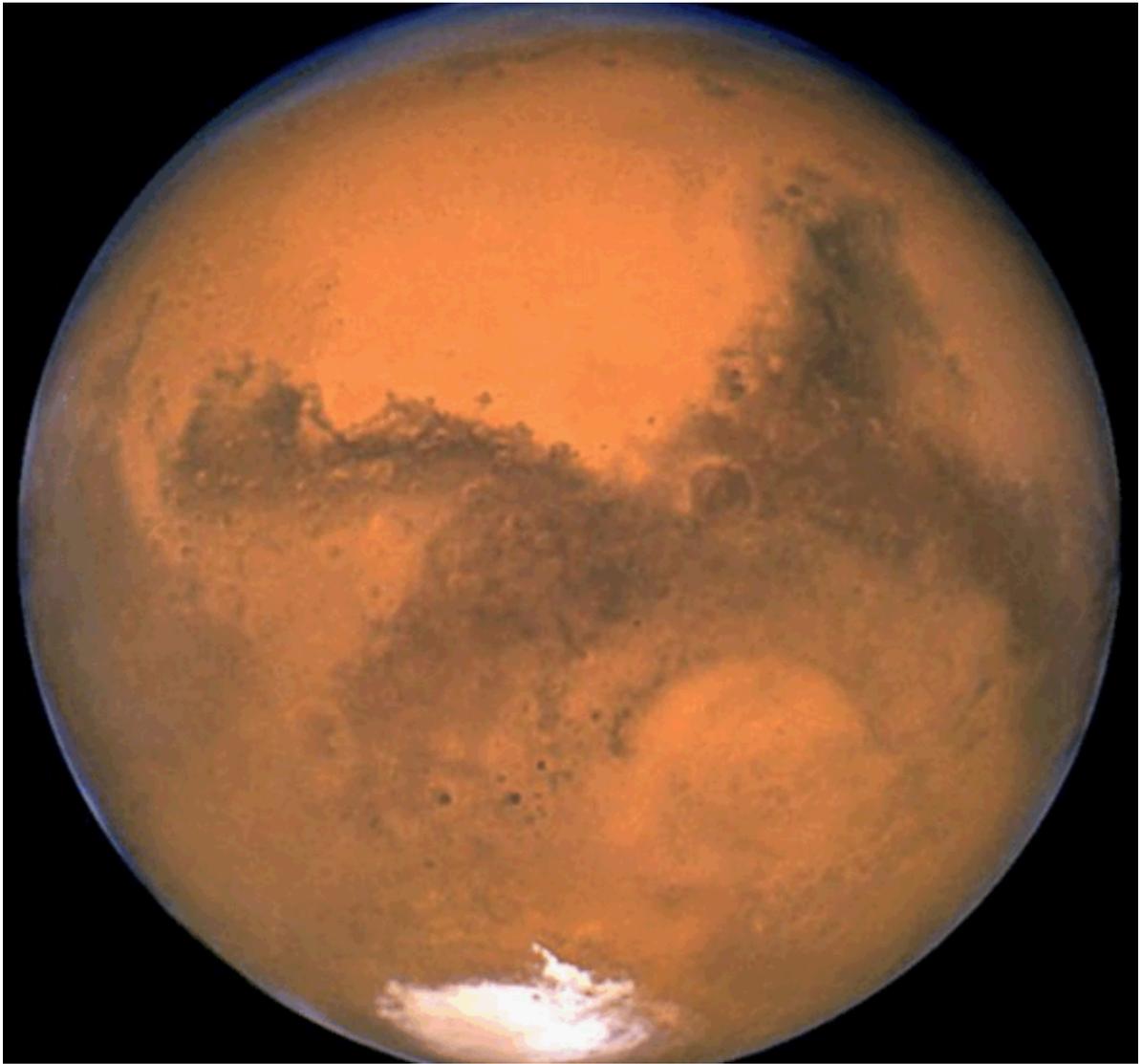
Parmi les questions qui taraudent le plus les scientifiques concernant le Soleil, outre le chauffage de la couronne solaire dont nous venons de parler, étonnamment plus chaude que la surface du Soleil, l'accélération du vent solaire, le déclenchement des éruptions solaires à l'origine des tempêtes électromagnétiques terrestres ainsi que le fonctionnement du cycle de onze ans qui rythme l'activité du Soleil.

Les réponses à toutes ces questions pourraient se trouver dans des « processus inconnus aujourd'hui mais que devrait découvrir Solar Orbiter ».

## SUJET 2

**EXTRAORDINAIRE ! POUR LA TOUTE PREMIERE FOIS, ON ENTEND LE SON DU VENT SUR UNE AUTRE PLANETE. PLUS QUE DINGUE !**

Il s'agit ici du vent de l'atmosphère de la planète Mars. Écoute le vent martien souffler sur l'atterrisseur InSight de la NASA. Le sismomètre et le capteur de pression atmosphérique de l'engin spatial ont capté les vibrations provoquées par des vents de 10-15 mph (16-24 km / h) le long de l'Elysium Planitia de Mars, le 1er décembre 2018.



Les relevés du sismomètre se situent dans la plage de l'audition humaine, mais sont presque toutes des basses et difficiles à entendre sur les haut-parleurs d'ordinateurs portables et les appareils mobiles. C'est pourquoi on a l'impression de ne rien entendre. Les techniciens ont donc augmenté de deux octaves les sons obtenus pour les rendre audibles sur les appareils mobiles et ordinateurs.

J'ai fractionné la vidéo qui nous fait entendre les sons en supprimant ceux qui ne sont quasiment pas audibles pour ne laisser que les mêmes mais qui ont été augmentés de deux octaves, et que l'on entend très bien.

Alors, régale-toi un maximum d'entendre pour la première fois le bruit du vent qui existe sur une autre planète. Je ne l'ai

écouté je ne sais combien de fois tant il est impressionnant d'écouter le bruit du vent sur Mars.

Inutile de te dire que tu dois mettre le son de ton ordinateur et d'en augmenter un peu le volume pour bien entendre.

[//resistancerepublicaine.com/wp-content/uploads/2021/08/son-du-vent-sur-mars.mp4](https://resistancerepublicaine.com/wp-content/uploads/2021/08/son-du-vent-sur-mars.mp4)

### **SUJET 3**

**IMPRESSIONNANT : ON ENTEND ET ON VOIT INGENUITY VOLER DANS LE CIEL DE MARS : SON ET IMAGE ! FABULEUX !**

Alors que l'on ne pensait pas cela possible, le microphone de l'ISAE-Supaéro installé dans SuperCam a enregistré les sons de l'hélicoptère Ingenuity volant dans le ciel de Mars.

Le microphone de l'ISAE-Supaéro, intégré dans l'instrument français Supercam, a enregistré le son du 4e vol d'Ingenuity ! Une performance remarquable qui n'était pas du tout acquise. En effet, comme l'hélicoptère se situe à une distance de sécurité de plusieurs dizaines de mètres de Perseverance, il n'était pas certain que le microphone entende quoi que ce soit.

*l'hélicoptère Ingenuity volant dans le ciel de Mars.  
Le microphone de l'ISAE-Supaéro, intégré dans  
l'instrument français Supercam, a enregistré le son du 4e  
vol d'Ingenuity ! Une performance remarquable qui n'était  
pas du tout acquise. En effet, comme l'hélicoptère se  
situe à une distance de sécurité de plusieurs dizaines de  
mètres de Perseverance, il n'était pas certain que le  
microphone entende quoi que ce soit.*



Lors de ce quatrième vol, Ingenuity, dont la mission a été

prolongée de 30 jours, était situé à 80 mètres du rover. Le petit hélicoptère s'est élevé à cinq mètres au-dessus du sol avant de parcourir une distance de 133 mètres pour ensuite revenir atterrir à l'endroit d'où il a décollé. Lors de ce vol, le microphone scientifique de SuperCam, développé par l'ISAE-Supaéro, a enregistré le son émis par la rotation des pales d'Ingenuity. Comme le précise l'équipe du microphone, ce son « possède une fréquence caractéristique de 84 Hz ; elle équivaut au « mi » grave d'un piano ou à la voix de basse d'un être humain ».

« C'est une grande surprise pour toute l'équipe scientifique ! », affirme Naomi Murdoch, chercheuse à l'ISAE-Supaéro en charge des données micro. Et de poursuivre : « Cet enregistrement se révèle une mine d'or pour notre compréhension de l'atmosphère martienne. En effet, l'atmosphère de Mars, très peu dense, atténue fortement la transmission des sons, de sorte qu'il nous fallait un peu de chance pour enregistrer l'hélicoptère à une telle distance. Nous sommes donc très satisfaits d'avoir réussi à obtenir cet enregistrement qui se révèle une mine d'or pour notre compréhension de l'atmosphère martienne ».

Écoute-moi, et regarde cette merveille : absolument fascinant !

[//resistancerepublicaine.com/wp-content/uploads/2021/08/son-et-vue-de-ingenuity-dans-le-ciel-de-mars.mp4](https://resistancerepublicaine.com/wp-content/uploads/2021/08/son-et-vue-de-ingenuity-dans-le-ciel-de-mars.mp4)

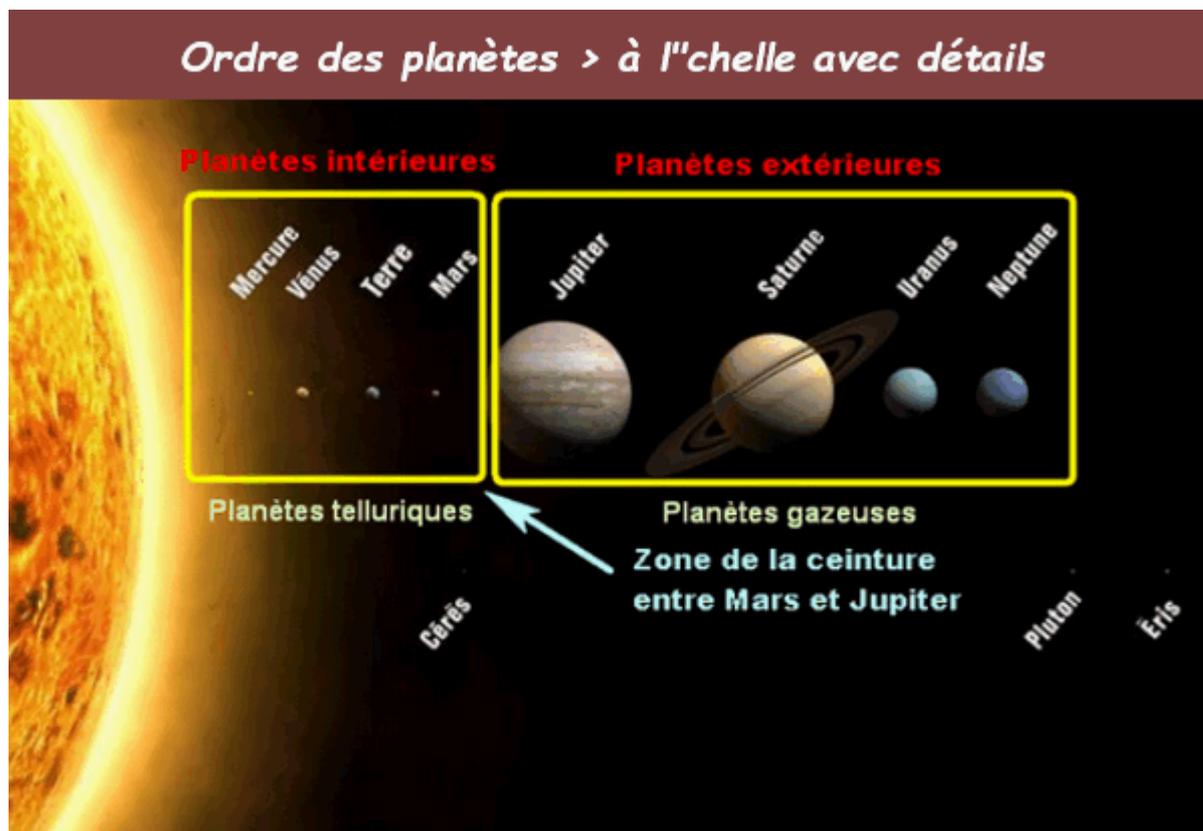
#### **SUJET 4**

**POURQUOI IL N'Y A PAS DE PLANETES ENTRE LE SOLEIL ET MERCURE ?**

L'observation des exoplanètes (planète située en dehors du Système solaire) laisse penser qu'il devrait exister au moins une autre planète entre Mercure et le Soleil. Ce n'est pas le cas mais la singularité étonnante du Système solaire a peut-

être trouvé une explication en faisant intervenir vent solaire et migrations planétaires.

Bon, je ne te fais pas l'injure de te rappeler l'ordre des planètes du système Solaire, quand même...



Si tu veux connaître beaucoup plus de choses sur les planètes du système Solaire, je te renvoie à l'article de ton serviteur paru dans Résistance Républicaine le 10 mars 2021 et intitulé : » *Les planètes du système solaire : généralités*«. Tu peux t'y rendre directement en [cliquant ici](#) (nouvelle page-onglet).

Il est bien connu qu'il existe une ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter. On l'appelle même la ceinture principale parce que l'on connaît tout de même d'autres astéroïdes, ailleurs dans le Système solaire entre le Soleil et Jupiter (voir l'article sur les ceintures de ton serviteur paru dans Résistance Républicaine le 03 février 2021 et intitulé : « Professeur Têtenlair : les ceintures en Astronomie ». Tu peux t'y rendre directement en [cliquant ici](#) (nouvelle page-onglet)). Il y a par exemple la famille des astéroïdes Aton sur des orbites elliptiques différentes. Plus de 1.400 de ces petits corps célestes sont aujourd'hui répertoriés.

Parmi eux, il y a 18 astéroïdes dits « apoheles » qui sont eux tous à l'intérieur de l'orbite de la Terre. Certains d'entre eux croisent l'orbite de Vénus (les cythérocroiseurs), et d'autres celle de Mercure (les herméocroiseurs). Mais curieusement, pour le moment, nous n'en avons trouvé aucun qui serait sur des orbites entourées par celle de Mercure.

*L'astéroïde de la ceinture principale (243) Ida ainsi que sa lune Dactyle. Dactyle est la première lune astéroïdale à avoir été découverte.*



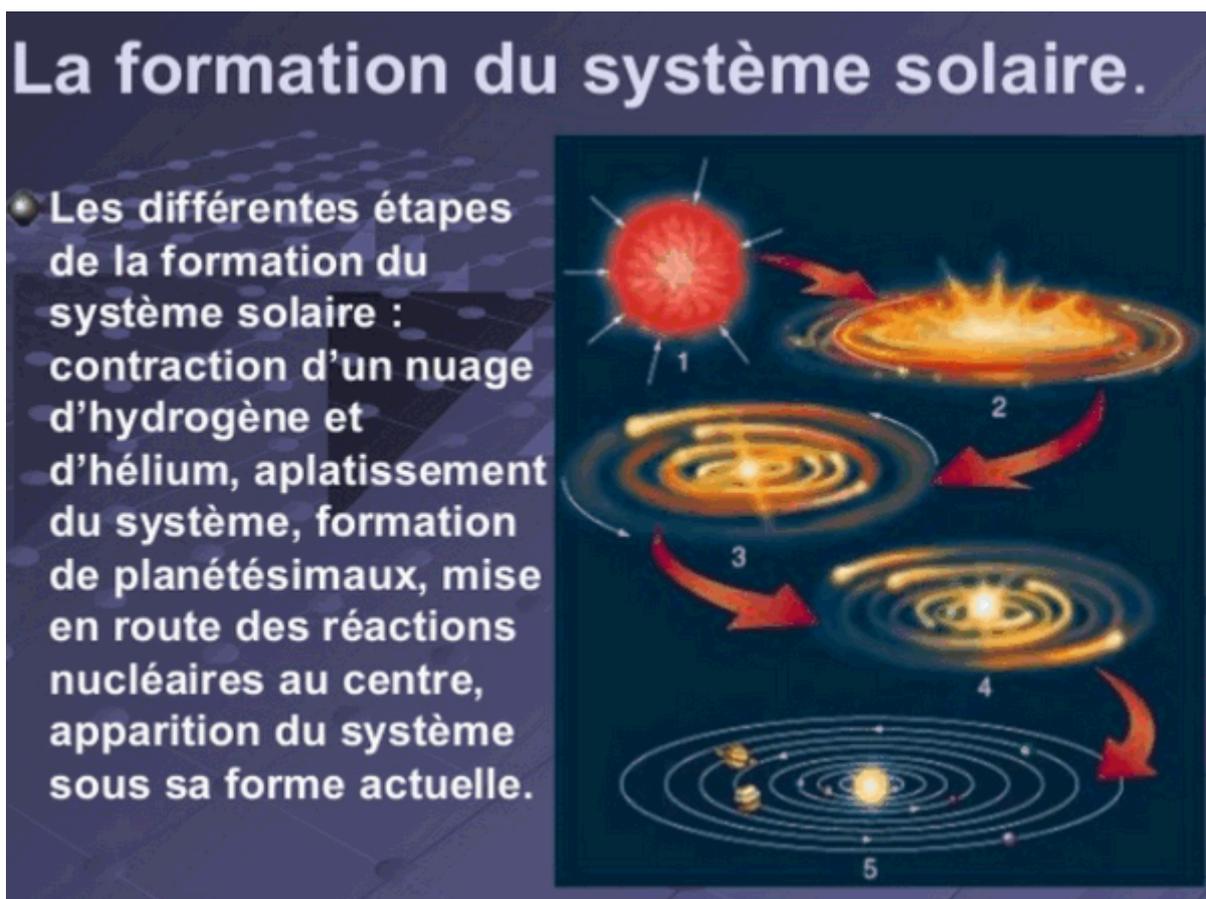
Des chercheurs ont crû, à plusieurs reprises, voir des planètes orbitant entre Mercure et le Soleil (l'astronome français Urbain Le Verrier dans les années 1850, entre autres). En fait, ces transits, n'étaient que des taches solaires.

Toutefois, bien que l'on sache maintenant qu'il n'y a pas de planètes entre Mercure et le Soleil, ce curieux vide en astéroïdes est revenu sur le devant de la scène avec la découverte de très nombreuses exoplanètes se trouvant sur des orbites qui, comparées au cas du Système solaire, seraient à l'intérieur de l'orbite de Mercure dont la taille est d'environ 0,38 unité astronomique. C'est d'autant plus étrange que des simulations numériques ont montré qu'il y avait bel et bien des orbites stables pour des astéroïdes à des distances comprises entre 0,06 et 0,21 UA.

L'astronome Christopher Spalding explique cela par le vent solaire et le mécanisme de migration planétaire. Les astéroïdes occupant la région entre le Soleil et Mercure, auraient été éjectés sur des orbites plus éloignées, inhibant

donc la formation planétaire faute de matériaux pour l'alimenter dans cette région.

En effet, au cours des premières dizaines de millions d'années de la formation du Système solaire, le vent solaire canalisé par les lignes de champs magnétiques en spirale du Soleil était bien plus fort qu'aujourd'hui. Christopher Spalding a effectué des calculs permettant d'évaluer l'effet de ce souffle sur des objets dont les tailles sont respectivement de 10 m, 100 m et 1.000 m, situés entre 0,1 UA et l'orbite de Mercure (0,38 UA). Et ce, pendant une période de 100 millions d'années, durée évaluée de la formation des planètes rocheuses. Les géantes gazeuses, comme Jupiter et Saturne, doivent se former en un temps plus court, une dizaine de millions d'années tout au plus en général.



Les simulations numériques conduites par Spalding montrent que ces corps ont tendance à être éjectés loin du Soleil. L'effet n'est pas important pour des corps d'environ 1.000 mètres qui

vont seulement migrer au total à 0,2 UA environ mais il le devient pour ceux d'environ 100 mètres, car en 3 millions d'années seulement ils se retrouveront au-delà de 0,3 UA.

Des embryons planétaires auraient été percutés par une migration supposée de Jupiter vers le Soleil. Une migration suivie d'une « marche arrière » du fait de la croissance rapide de Saturne qui aurait, par son champ de gravitation, rappelé Jupiter (des migrations des géantes ont été postulées dans le cadre du fameux modèle de Nice complété par celui du Grand Tack).

### SUJET 5

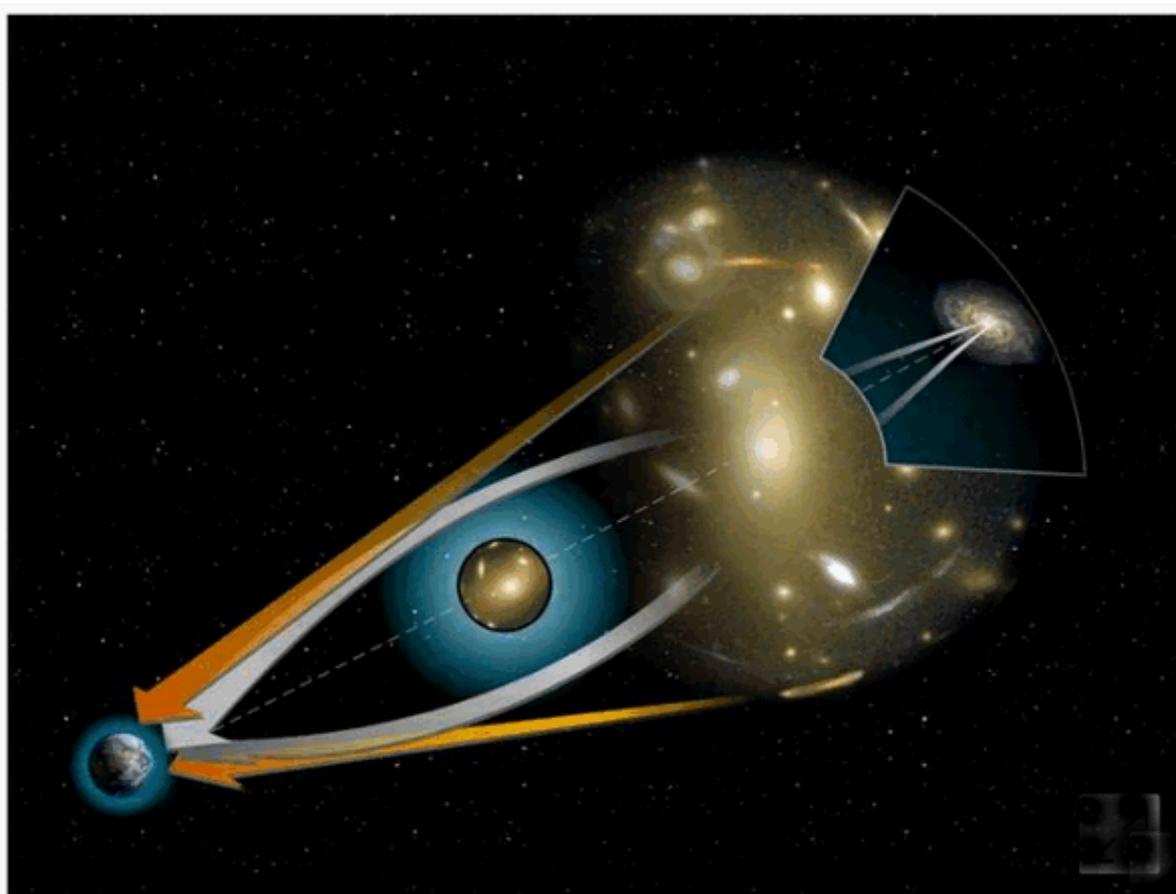
## ET SI L'UNIVERS (ET NON PAS LA TERRE) N'ETAIT PAS PLAT MAIS SPHERIQUE ?

Il est généralement difficile de déterminer la forme d'un objet à l'intérieur duquel on se trouve. C'est le cas de notre univers. Mais observations, théories et modèles semblaient s'accorder à lui donner une forme plate. Jusqu'à ce que des chercheurs relèvent des données discordantes et envisagent que notre univers soit finalement sphérique.

La théorie de l'inflation cosmique a été proposée il y a près de 40 ans. Elle imagine que notre univers a connu une brève, mais extrêmement brutale, phase d'expansion juste après le Big Bang. Et elle prédit de fait, un univers plat qui ressemble un peu à une feuille de papier et dans lequel deux rayons lumineux parallèles voyageraient ainsi indéfiniment. Une prédiction que les observations réalisées grâce au satellite Planck avaient semblé confirmer. Ce satellite, rappelons-le, avait pour mission de cartographier les variations d'intensité du fond diffus cosmologique, si minimes soient-elles.

Mais des chercheurs de l'université de Rome (Italie), comme quoi ils savent faire autre chose que des pattes □, ont trouvé un effet de lentille gravitationnel supérieur à celui prédit

par la théorie. Et selon les astronomes, ces observations pourraient s'expliquer en imaginant une nouvelle forme à notre univers.



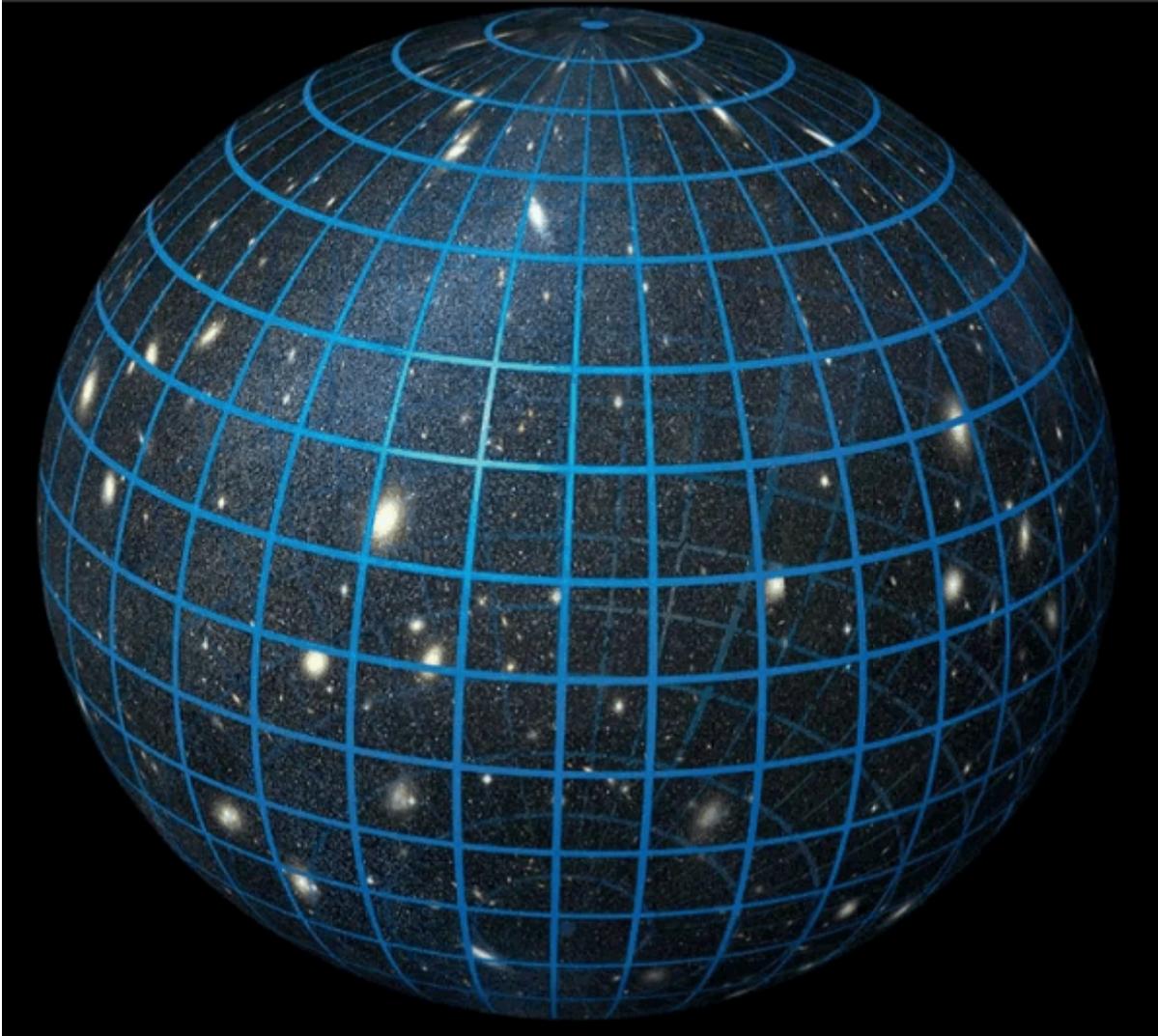
**En astrophysique, on parle de phénomène de lentille gravitationnelle lorsque la lumière est déviée de sa trajectoire par un corps céleste très massif. © Hubble, Wikipedia, Domaine public**

Car elles impliquent la présence d'une quantité plus importante que prévu de matière et d'énergie noires (ton serviteur va bientôt consacrer un article sur la matière noire et un autre sur l'énergie noire, appelé également énergie sombre). Des quantités suffisantes à courber l'ensemble de notre univers pour le refermer sur lui-même comme une feuille de papier que tu roulerais.

Mais le modèle d'un univers fermé ne concorde pas avec certaines autres observations, non nécessaire d'énumérer ici. Ceci créé un ensemble d'incohérences qui encouragent les auteurs de l'étude à évoquer une « crise cosmologique ».

« Peut-être serons-nous amenés à repenser notre modèle de formation de l'univers », suggère Alessandro Melchiorri.

### *Vue d'artiste de l'univers fermé*



Mais d'autres astronomes se montrent plus prudents. Ils soulignent qu'aucune autre observation ne va dans le sens d'un univers fermé et envisagent que les données de Planck sur lesquelles ont travaillé les chercheurs italiens pourraient n'être autre que le résultat d'une fluctuation statistique.

Voilà, j'espère que ces différents sujets t'auront passionné. La semaine prochaine, nous traiterons d'un seul sujet comme d'habitude.

L'Univers, le Cosmos, l'Astronomie, qui sont des réalités,

mais des réalités qui nous font rêver. Et Dieu sait si en ce moment on n'en a besoin !

À mercredi prochain

Bye-bye !

Professeur Têtenlair