

Le ciel de juin 2017

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

01 13:42 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

02 00:15 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

03 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Vénus ($45,8^\circ$)

03 06:18 Rapprochement entre Vénus et Uranus 03 21:07 Fin de l'oc-
cultation de 29-gamma Vir, Porrima, (magn. = 3,45)

03 21:07 Fin de l'occultation de 29-gamma Vir, Porrima, (magn. = 3,49)

05 00:32 Rapprochement entre la Lune et Spica 05 21:43 Transits multi-
ples sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

05 21:53 Transits multiples sur Jupiter : deux satellites et deux ombres de
satellites.

08 02:14 Rapprochement entre Mars et M 35 (08 03:41 Début de l'oc-
cultation de 49 Lib (magn. = 5,47)

08 04:13 Fin de l'occultation de 49 Lib (magn. = 5,47)

08 23:21 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406401 km)

09 14:10 PLEINE LUNE

10 02:46 Rapprochement entre la Lune et Saturne

11 23:53 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

12 02:38 Rapprochement entre la Lune et Pluton

12 03:28 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

12 22:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72824 UA)

12 22:27 Transits multiples sur Jupiter : deux satellites.

12 23:37 Transits multiples sur Jupiter : deux satellites et une ombre
de satellite.

13 00:30 Transits multiples sur Jupiter : deux satellites et deux om-
bres de satellites.

Sommaire:

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes
comètes
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Lune
- De petites ondulations
- Exomars 2020
- La sonde Juno
- Epsilon Eridani
- Le saviez-vous!
- Enigme
- Des livres à lire

jj hh:mm

- 14 22:50 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
- 15 00:17 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 15 03:17 Début de l'occultation de 51-mu Cap (magn. = 5,08)
- 15 04:21 Fin de l'occultation de 51-mu Cap (magn. = 5,08)
- 15 11:18 OPPOSITION de Saturne avec le Soleil
- 17 06:45 Opposition de l'astéroïde 6 Hebe avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,526 UA; magn. = 9,1)
- 17 12:33 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
- 19 14:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)
- 20 00:34 Transits multiples sur Jupiter : deux satellites.
- 21 05:24 SOLSTICE D'ÉTÉ
- 21 15:14 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,1°)
- 22 16:22 Début de l'occultation de 87-alpha Tau, Aldébaran, (magn. = 0,87)
- 22 17:18 Fin de l'occultation de 87-alpha Tau, Aldébaran, (magn. = 0,87)
- 23 11:49 Lune au périgée (distance géoc. = 357937 km)
- 23 21:55 Opposition de l'astéroïde 40 Harmonia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,266 UA; magn. = 9,3)
- 24 03:31 NOUVELLE LUNE
- 24 16:30 Opposition de l'astéroïde 324 Bamberga avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,518 UA; magn. = 10,1)
- 25 21:17 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
- 27 06:22 Pluie d'étoiles filantes : Bootides de juin (durée = 11,0 jours)
- 27 21:24 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
- 28 02:15 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 29 22:36 Opposition de l'astéroïde 10 Hygiea avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,848 UA; magn. = 9,0)

Etoiles filantes essaims et Comètes

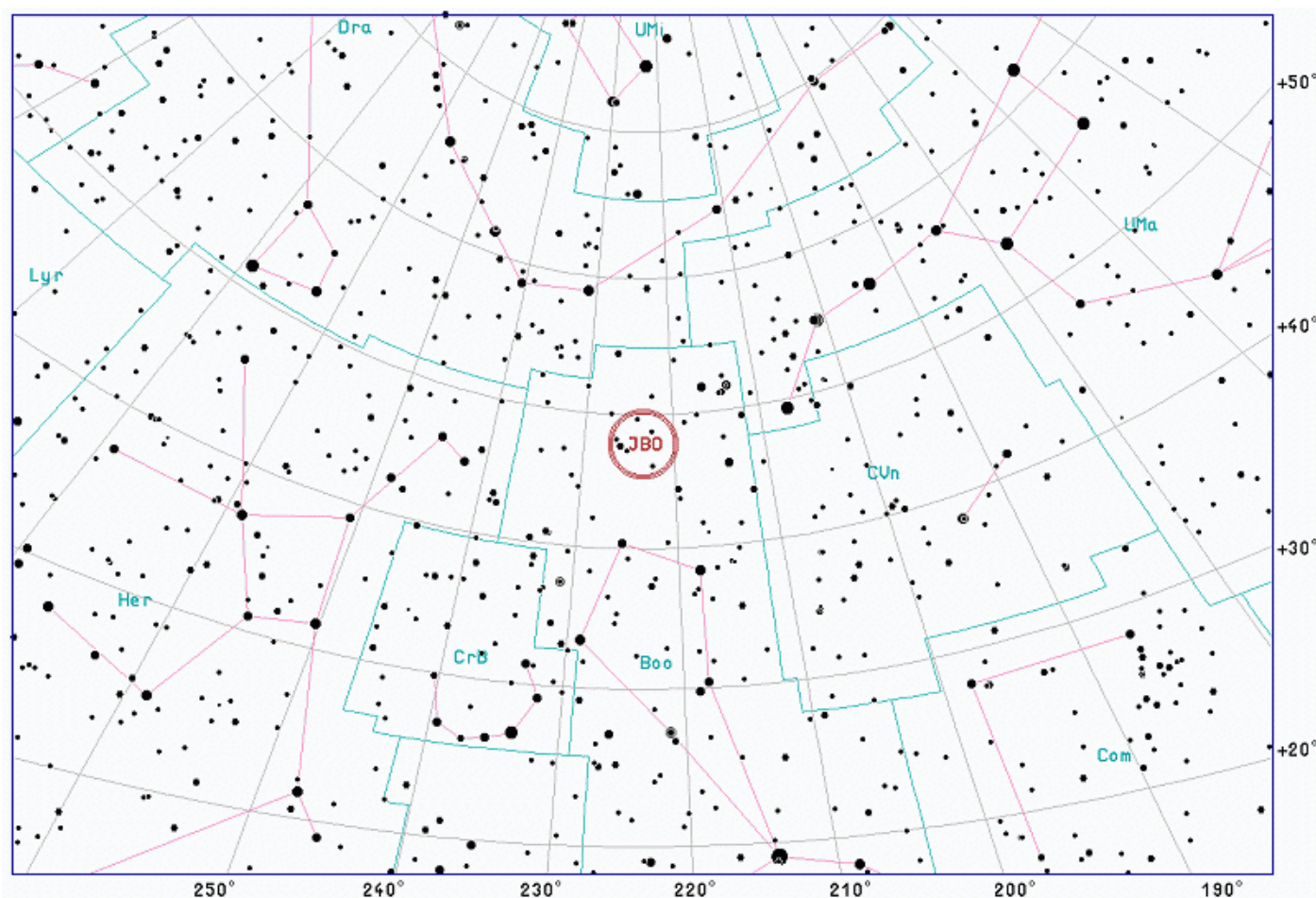
L'essaim des Bootides de Juin (JBO) provient des débris de la comète 7P/Pons-Winnecke. Cette comète a été découverte depuis Marseille, France, le 12 Juin 1819 par le célèbre chasseur de comètes Jean Louis Pons, et redécouverte le 09 Mars 1858 par F.A. Winnecke, de Bonn en Allemagne. Les deux noms des découvreurs ont été adoptés pour cette comète.

Le radiant de cet essaim, au moment du maximum d'activité, est situé à environ 8 degrés au nord de l'étoile *beta Bootis* (Nekkar).

Les météores sont très lents, mais assez brillants, avec une vitesse d'environ 18 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est variable. Des observateurs russes auraient noté des taux horaires d'environ 500 météores par heure le 27 Juin 1928, et de forts taux ont été vus par un observateur japonais vers le 03-05 Juillet 1921. Plus près de nous, en 1998, un sursaut d'activité s'est produit, avec un ZHR allant de 50 à plus de 100 météores par heure visible sur plus d'une demi-journée. Un autre regain d'activité, avec un taux horaire d'environ 20 à 50, s'est produit le 23 Juin 2004.

Période d'activité : du 22 Juin au 02 Juillet Maximum : 27 Juin Longitude solaire (λ) : 095.7° position du radiant au moment du maximum ascension droite (α) : 224° déclinaison (δ) : $+48^\circ$ Vitesse (en km/s) : 18 r : 2.2
ZHR : variable, de 0 à 100+

Comète associée : [7P/Pons-Winnecke](#) (période de 6.38 ans)



L'essaim d'étoiles filantes des Pégasides est actif du 7 au 13 juillet. Son nom provient de la constellation dont il est proche, à savoir la constellation de Pégase. Les étoiles filantes provenant de cet essaim ne sont pas très brillantes, mais très rapides. En effet elles zèbrent le ciel à la vitesse de 70 km par seconde, ce qui en fait l'un des essaims les plus rapides connus.

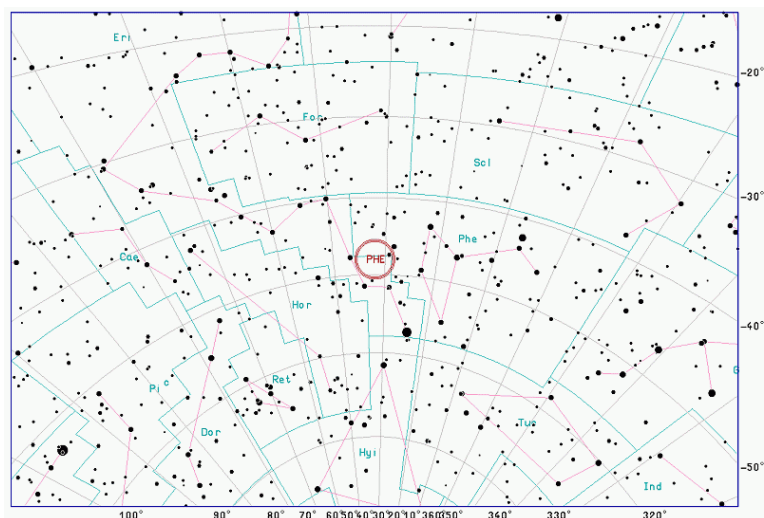
Pour observer les Pégasides, localisez la constellation de Pégase au-dessus de l'horizon est vers 21H30 TU. Les étoiles filantes semblent provenir de la partie ouest de la constellation. Avec un taux horaire de 3, il vous faudra être patient ! La présence de la Lune pourrait vous gêner pour ces observations. De plus la constellation sera basse sur l'horizon. Il vous faudra un horizon bien dégagé.



Les Phœnicides de Juillet (PHE), un essaim observable depuis l'hémisphère sud, a son radiant situé à environ 27 degrés au sud de l'étoile *upsilon Cetus*. Le taux horaire moyen (ZHR) est variable. Les météores de cet essaim sont d'une vitesse moyenne d'environ 47 km par heure.

La première observation de cet essaim est attribuée à A. A. Weiss par écho-radio en 1957. Une idée de l'activité de l'essaim a été rapidement obtenue par Weiss en procédant au réexamen des observations par écho-radio commencées à Adelaïde en 1953. Les Phœnicides de Juillet avaient été également observés en 1954 et en 1956.

L'essaim a été re-observé par Weiss en 1958, lui donnant la confirmation que l'activité était annuelle. Période d'activité : du 10 au 16 Juillet Maximum : 13 Juillet Longitude solaire (λ) : 111° position du radiant au moment du maximum ascension droite (α) : 032° déclinaison (δ) : -48° Vitesse (en km/s) : 47 r : 3.0 ZHR : variable



Visibilité des planètes

Mercure trop basse (Bélier

Vénus : demeure basse sur l'horizon (Poissons)

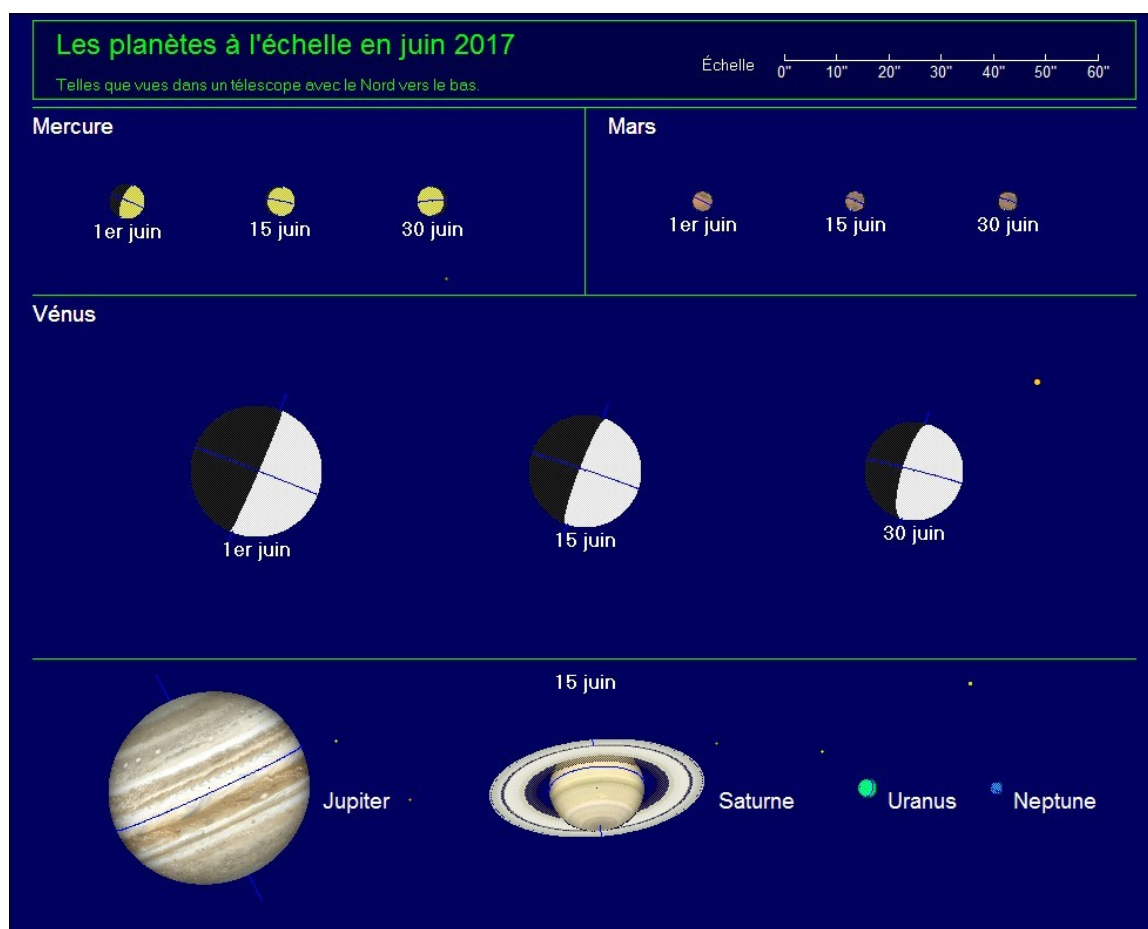
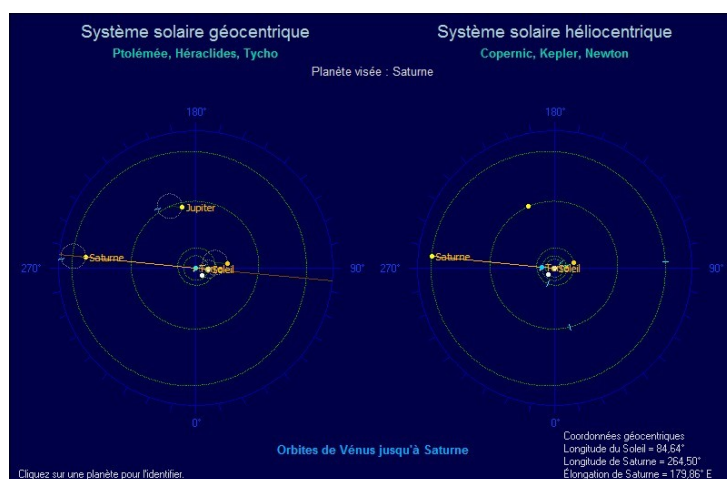
Mars discrète dans les lueurs du crépuscule (Taureau)

Jupiter culmine au crépuscule (Vierge

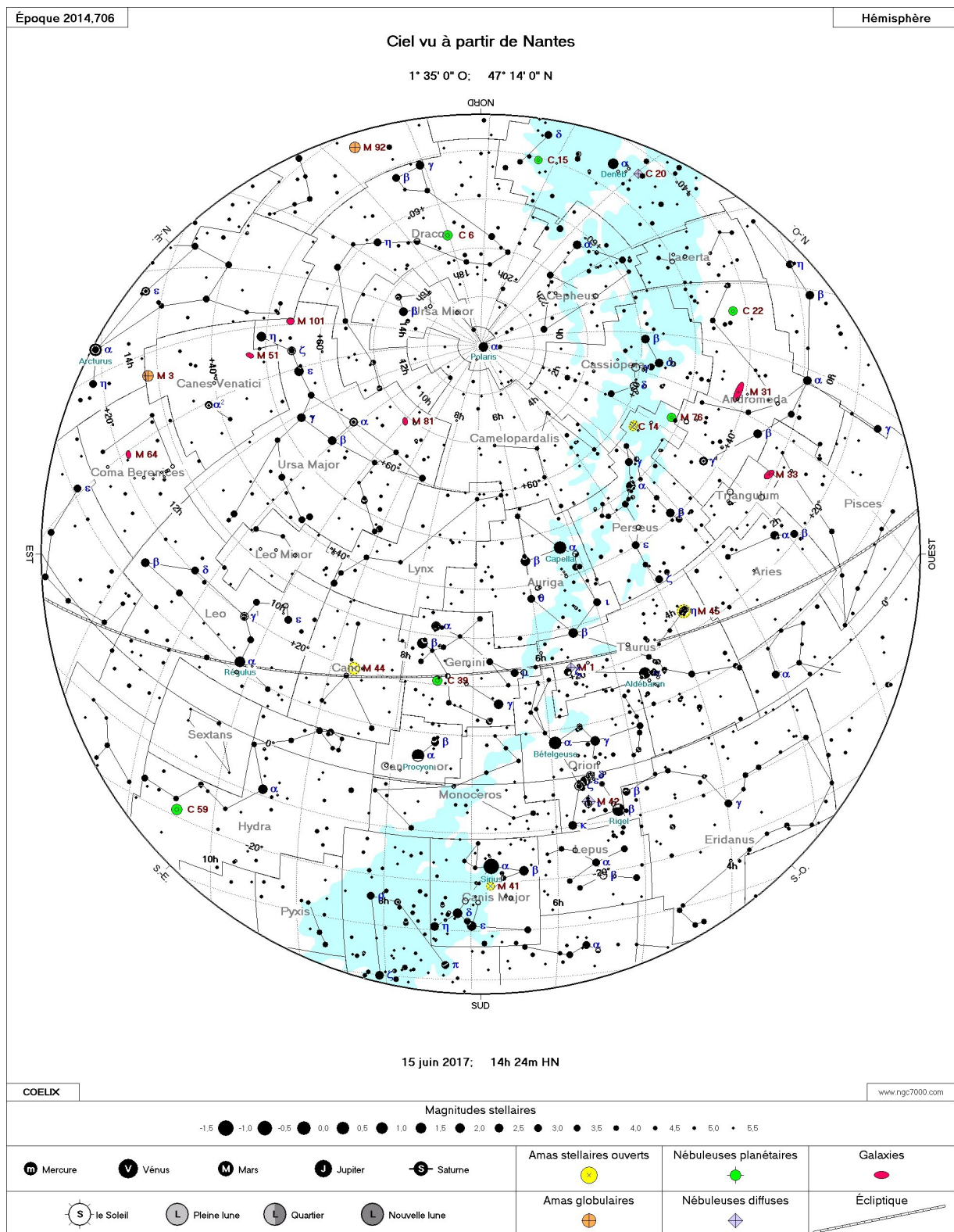
Saturne culine en milieu de nuit (Ophiuchus)

Uranus : ifait son retour dans le ciel du matin(Poissons)

Neptune à 10% de haut en fin de nuit . (Verseau)



CARTE DU CIEL

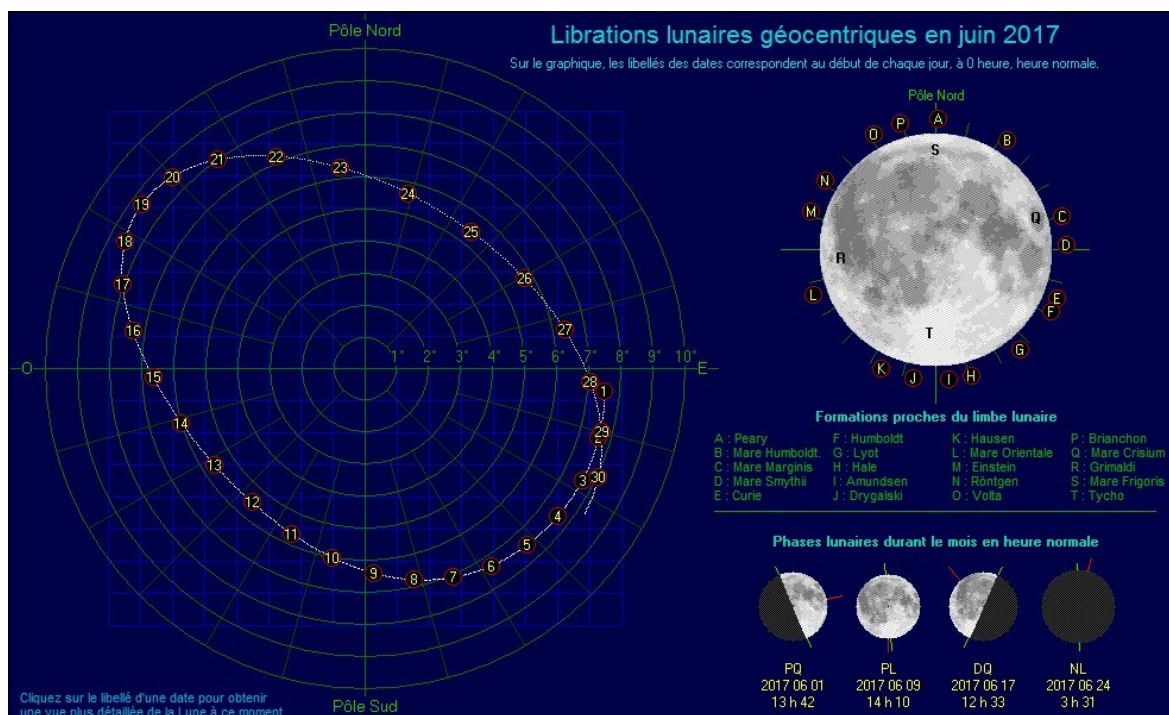
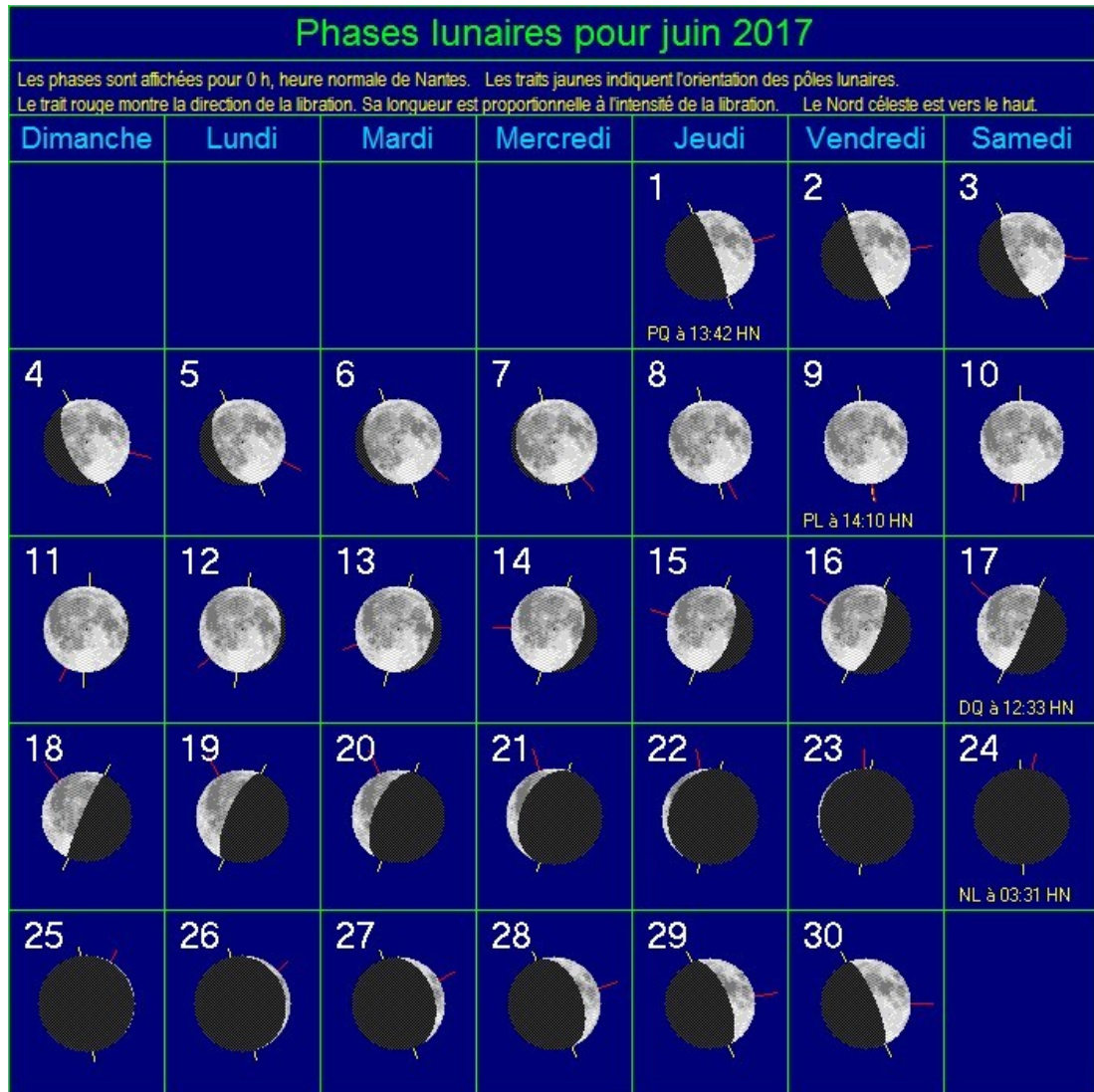


Com-
ment

utiliser la carte du ciel

Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

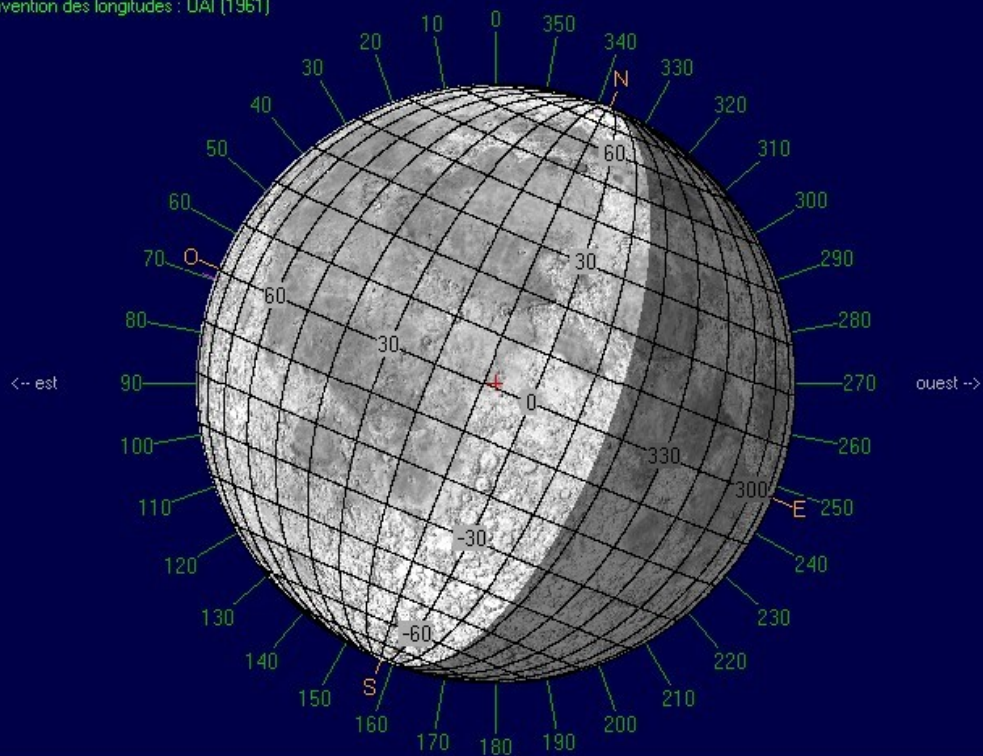
LA LUNE



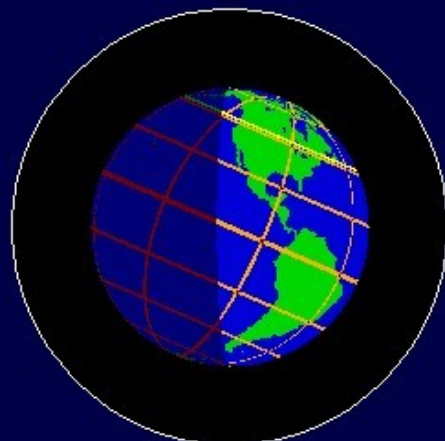
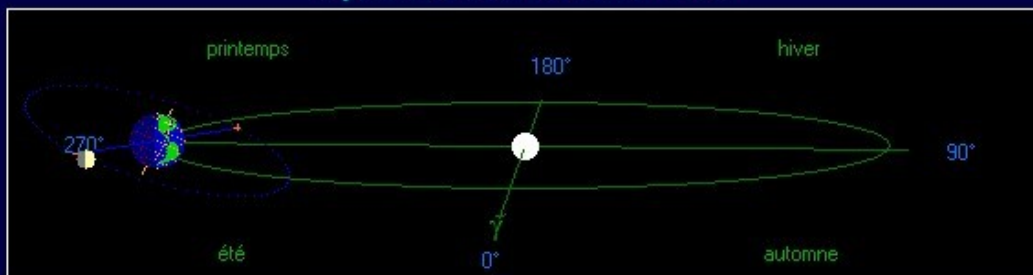
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $337,55^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $69,56^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 70,18%
 Convention des longitudes : UAI (1961)

Longitude sélénographique du centre du disque = $7,69^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $0,95^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $343,85^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune



Vue de la Terre à partir
du point vernal



Vue de la Lune
à partir de Nantes

On a vu les petites ondulations de la toile cosmique

En s'effondrant gravitationnellement, la matière a produit et continue de produire un vaste réseau de filaments rassemblant galaxies et amas de galaxies sur des échelles de plusieurs centaines de millions d'années-lumière. Les astronomes commencent à voir la structure plus fine de cette toile cosmique entre les galaxies telle qu'elle était y a plus de 10 milliards d'années.

CE QU'IL FAUT RETENIR

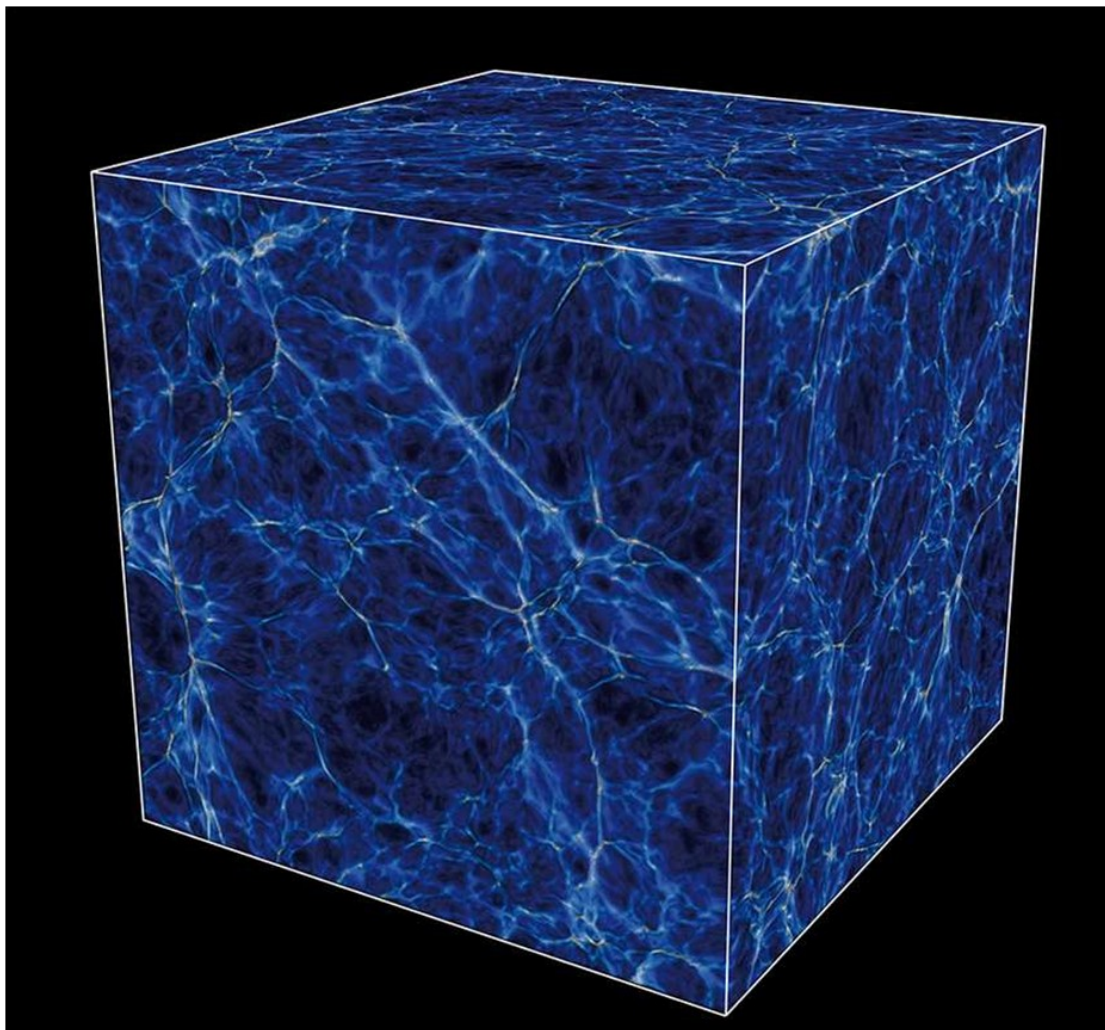
Le gaz d'hydrogène et d'hélium produit par le Big Bang s'effondre gravitationnellement au cours du temps et sous l'effet de la matière noire en formant une véritable toile cosmique.

La mise en place à grande échelle de cette toile est assez bien comprise mais les choses sont moins claires à petites échelles, malgré l'aide des simulations sur superordinateurs.

Des astrophysiciens ont utilisé les quasars pour observer et mesurer les fluctuations de densité de matière dans cette toile entre les galaxies.

Comment sont nées les étoiles et les galaxies ? Certainement à partir de zones de surdensités dont l'origine se trouve dans les conditions initiales du Big Bang et qui se sont effondrées gravitationnellement. Ces zones de surdensités, telles qu'elles étaient il y a environ 13,8 milliards d'années, sont repérables dans les petites fluctuations de températures au sein du rayonnement fossile. Mais elles sont si faibles, traduisant seulement de minuscules variations de densité, qu'elles n'auraient pas pu donner naissance aux galaxies ni aux grandes structures observées aujourd'hui. C'est pour cette raison que les astrophysiciens sont conduits à postuler l'existence de la matière noire froide, insensible à la pression du futur rayonnement fossile et présente en plus grande quantité que la matière baryonique normale. Ses propres fluctuations de densité lui ont permis de s'effondrer gravitationnellement plus rapidement et, finalement, d'accélérer l'effondrement de la matière normale.

Ces mécanismes d'effondrements sont étudiés aujourd'hui sur des modèles divers, mais le plus souvent avec matière noire. Le début de cet effondrement peut se traiter par des équationssimples, linéaires, mais vient ensuite une phase fortement non linéaire réservées aux méthodesnumériques sur superordinateurs, comme le prévoyait il y a presque 70 ans le grand physicien Enrico Fermi.



Les résultats d'une simulation montrant la structuration de la répartition de la matière il y a environ 11,5 milliards d'années. Les côtés du cube représentent 24 millions d'années-lumière de diamètre.

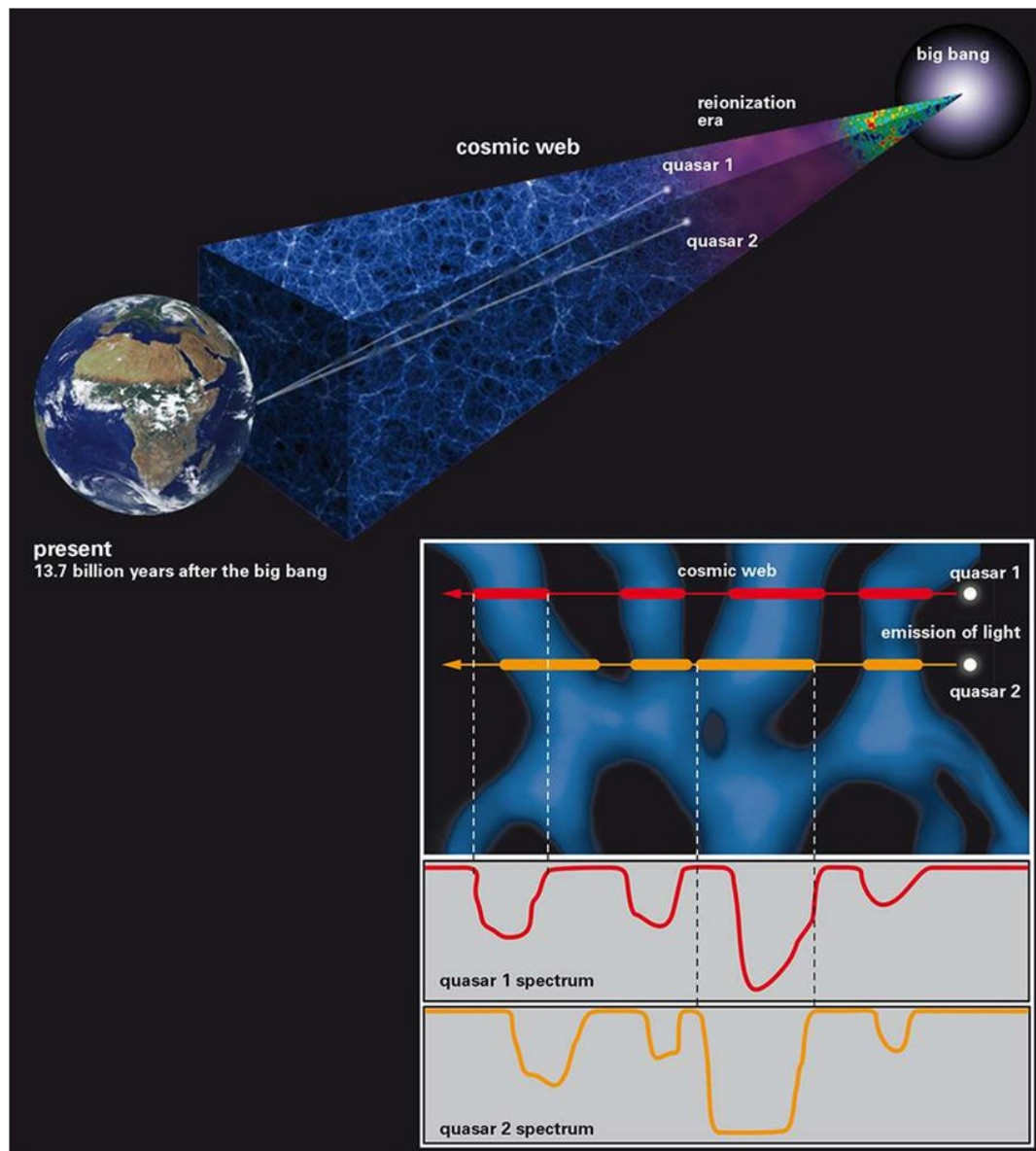
L'hydrogène intergalactique à la lumière des quasars

Ces modèles numériques reproduisent de façon assez spectaculaire les grandes structures observées, c'est-à-dire les filaments où se sont graduellement concentrés les galaxies et les amas de galaxies. Mais les résultats obtenus sont moins bons, voire mauvais, à l'échelle des galaxies, à tel point que certains suspectent qu'il faut changer les lois de la gravitation newtonienne et les remplacer par le cadre théorique de la théorie Mond.

D'autres sont plus conservateurs et pensent que les difficultés rencontrées avec le modèle de la matière noire froide sont dus à un manque de connaissance. Elles seront surmontées, expliquent-ils, lorsque seront mieux compris le comportement de la matière normale et de son rayonnement, par exemple lors des explosions de supernovae, et celui des trous noirs supermassifs accréant de la matière et rayonnant sous forme de quasars.

Toutefois, il faudrait aussi pour cela mieux connaître les fluctuations de densité de la matière normale, donc essentiellement l'hydrogène et l'hélium qui étaient présents entre les galaxies quelques milliards d'années après le Big Bang.

C'est justement ce qu'est parvenue à faire une équipe d'astrophysiciens en mesurant ces fluctuations à des échelles de l'ordre de 100.000 années-lumière, comme les chercheurs l'expliquent dans un article déposé sur arXiv.



Des quasars avec des décalages spectraux et des positions sur la voûte céleste légèrement différentes voient leurs rayonnements absorbés par la distribution d'hydrogène intergalactique entre nous et eux. Les creux observés dans leurs spectres révèlent la présence de filaments dont les tailles sont de l'ordre de grandeur des grandes galaxies.

Les fluctuations de densité observées confirment les modèles

-

Pour réussir cet exploit les astrophysiciens ont mobilisé la puissance grandissante de l'intelligence artificielle à qui ils ont appris à débusquer des paires de quasars proches sur la voûte céleste et qui étaient des noyaux actifs de galaxies il y a environ 11 milliards d'années. Une fois repérées dans les volumineux catalogues des grandes campagnes d'observations à l'aide d'algorithmes performants, ces paires ont été étudiées de plus près avec les grands télescopes terrestres comme ceux du W. M. Keck Observatory sur le Mauna Kea à Hawaï.

Entre les quasars de ces paires sont apparues de petites différences de rayonnement, dues à des absorptions inégales. Les astrophysiciens en ont déduit les fluctuations primordiales de densité d'hydrogène à l'échelle intergalactique.

Les cosmologistes ont été enthousiasmés par les résultats obtenus. Ils coïncidaient avec les dernières prédictions des superordinateurs, ce qui leur confirmait qu'ils étaient sur le bon chemin pour mieux comprendre l'évolution et l'organisation de l'univers observable dans le cadre du modèle cosmologique standard au cours des premiers milliards d'années de son existence.

Playlist : tout savoir sur la cosmologie avec Aurélien Barrau L'univers recèle de nombreux mystères et phénomènes passionnants. Aurélien Barrau, physicien théoricien, en aborde quelques-uns dans cette playlist réunissant toutes les vidéos de son interview.

Par Laurent Sacco

ExoMars 2020 : détecter des traces de vie sur la Planète rouge ne sera pas facile

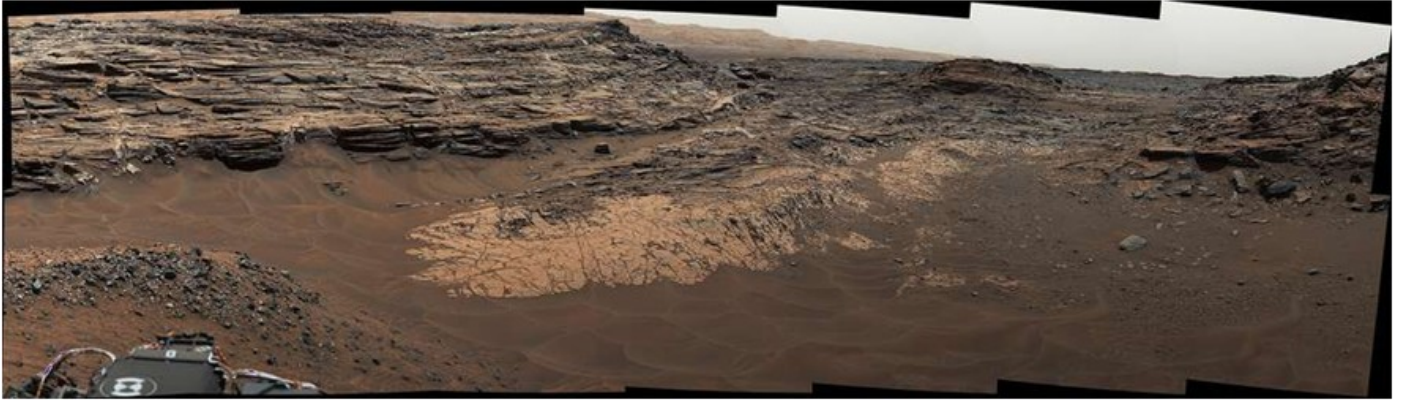
À moins qu'un habitant de Mars saute devant la caméra d'un rover, y découvrir des traces de vies fossilisées ou en activité sera très difficile. D'abord parce que si on a la certitude que la planète a été habitable dans son passé, rien ne prouve aujourd'hui qu'une forme de vie primitive ait pu s'y développer. Frances Westall, directrice de recherche au CNRS et responsable de l'équipe Exobiologie du Centre de biophysique moléculaire, nous explique la difficulté de débusquer des micro-organismes martiens.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Mars a été habitable dans son passé mais nous ne savons pas si la vie y a émergé. Seuls des organismes primitifs anaérobies qui ne peuvent pas supporter l'oxygène sont susceptibles d'avoir vécu sur Mars.

ExoMars 2020 sera capable d'identifier la composition et la structure de molécules organiques. Jusqu'en 2011, tous les rovers envoyés sur Mars avaient pour principal objectif de mieux connaître la géologie de leurs sites et de déterminer la présence d'eau, qu'elle soit solide, liquide ou gazeuse. Ce dernier élément, essentiel au développement de la vie telle que nous la connaissons, est, à l'état liquide, le solvant universel dans lequel se déroulent les réactions fondamentales au maintien d'une vie basée sur le carbone. Après le Curiosity de la Nasa qui devait démontrer l'habitabilité passée de son site d'atterrissage (ce qu'il a fait), avec les futurs rovers de la Nasa et de l'ESA, les scientifiques veulent détecter d'éventuelles traces de vie éteintes ou actuelles à la surface mais aussi, avec ExoMars 2020, sous la surface martienne.

S'il ne fait plus guère de doute que très tôt Mars a été habitable, « *rechercher des traces de vie éteintes, voire en activité n'est pas simple* », nous explique Frances Westall, directrice de recherche CNRS, membre du projet Mase et responsable de l'équipe Exobiologie du Centre de biophysique moléculaire (CNRS) d'Orléans. D'abord, parce les conditions environnementales à l'époque de l'habitabilité supposée de la planète étaient tout de même assez extrêmes et qu'elle a subi une forte dégradation de son environnement avec des conséquences néfastes pour l'évolution de la vie martienne. À cela s'ajoute le fait que seulement « *certains endroits étaient habitables, dispersés dans le temps et l'espace, qui n'étaient pas liés les uns aux autres* ».



Si de nombreux paysages martiens, comme ici *Marias Pass* étudié par *Curiosity*, laissent à penser que de l'eau a coulé et qu'une forme de vie a pu émerger, découvrir des micro-organismes fossilisés ou actifs ne sera pas une mince affaire.

Vivre sur Mars sans oxygène

C'est pourquoi la recherche de la vie sur Mars va se « *concentrer sur des organismes primitifs anaérobies qui ne peuvent pas supporter l'oxygène car c'est la situation sur Mars aujourd'hui et celle d'il y a quelque quatre milliards d'années* », à l'époque où l'on suppose que la planète était habitable. Actuellement, il n'est pas possible de les détecter directement. En effet, les microscopes à bord des rovers qui roulent sur Mars ne sont « *pas capables d'observer des micro-organismes qui sont de la taille du micron* ». Quant à ceux qui seront à bord des rovers *ExoMars 2020* (ESA) et *Mars 2020* (Nasa), ils ne feront guère mieux. Au mieux, celui des Européens sera capable de voir des « *colonies de micro-organismes qui apparaîtront sous la forme de taches particulièrement noires dans les roches* ». Cependant, il sera impossible de déterminer leur morphologie.

Cela dit, ces rovers seront moins limités pour chercher des molécules organiques. Tous les deux embarqueront des instruments qui permettront de le faire. Et là encore, avantage à l'Européen. Parmi les instruments conçus pour détecter d'éventuelles traces de vie passée ou actuelle à la surface, mais aussi sous la surface martienne, *ExoMars 2020* embarquera un ensemble incluant le spectromètre de masse *Moma* pour « *détecter, après volatilisation par pyrolyse ou désorption par laser, d'éventuelles molécules biologiques présentes et préservées dans le sol martien* ». D'autres instruments pourront évaluer la présence de composés inorganiques, « *comme les minéraux qui constituent les roches et le sol martien* » et les « *cercueils* », ces matrices minérales dans lesquelles des traces de vie éventuelles sont renfermées.

Si ExoMars 2020 ne trouve pas des traces de vie, « *ce ne sera évidemment pas un échec* ». Il faut savoir que Mars « *n'a jamais été complètement habitable comme la Terre qui a toujours été recouverte par un océan* » et que la présence d'eau à l'état liquide est tout de même très « *aléatoire lors des 500 premiers millions d'années de son histoire* ». *A contrario*, si le rover découvre que de la vie est apparue sur Mars, donc ailleurs que sur Terre, cela « *renforcera nos connaissances sur l'apparition de la vie et [signifiera] que nos hypothèses de travail vont dans la bonne direction* ».

Comment trouver de la vie sur Mars ?

Article du CNRS publié le 07/01/2016

Quelles formes de vie peut-on espérer trouver à la surface de Mars ? Où les chercher, et surtout, comment les identifier de manière certaine ? Des chercheurs dressent un inventaire des scénarios pouvant conduire à la détection, ou non, de biosignatures au cours d'une prochaine mission martienne programmée en 2018.

Le robot Curiosity de la mission MSL (*Mars Science Laboratory*) traque actuellement des traces organiques de vie sur Mars dans le cratère Gale (155 km de diamètre), site potentiellement habitable dans le passé. L'objectif de la mission ExoMars 2018 et de son robot Pasteur (voir la galerie photo des tests réalisés au Cnes à Toulouse) sera également de rechercher des traces de vie fossile mais cette fois dans les *Northern Plains*, une région du pôle nord. Aujourd'hui, la surface de la Planète rouge est stérile mais, dans sa jeunesse, certaines parties furent habitables. Dans ces circonstances, quelles formes de vie ont pu se développer à la surface de ce monde voisin ? Où sont leurs traces ? Et comment pourrions-nous les retrouver ?

Afin de répondre à ces questions, les chercheurs se sont intéressés aux conditions ayant pu conduire à l'apparition de la vie sur Mars. Ils ont montré notamment que l'habitabilité a probablement été très hétérogène dans le temps et dans l'espace, parlant de conditions d'habitabilité « ponctuelles ». Ainsi, s'il y a eu réellement de la vie, elle a dû rester (et reste peut-être encore en subsurface) très primitive, semblable à des micro-organismes chimiotrophes anaérobies (un organisme chimiotrophe produit des molécules organiques par oxydation de substances minérales par voie de chimiosynthèse). C'est ce type d'organismes qu'il faudrait donc rechercher en priorité.



Autoportrait de Curiosity sur le site Windjana, à l'intérieur du cratère Gale, qui fut un lac voici plusieurs milliards d'années.

Une minéralisation rapide des restes microbiens ?

Mais comment détecter de manière fiable la présence de biosignatures martiennes préservées lors de la fossilisation ? Les chercheurs du Centre de biophysique moléculaire du CNRS ont commencé par étudier des traces fossiles de ce type de micro-organismes retrouvées dans des roches de la Terre primitive (entre 3,5 et 3,33 milliards d'années). Ils montrent comment il est possible de remonter à la biogénicité (évolution des organismes vivants) de ces anciennes biosignatures en les comparant à des structures abiogènes (ne provenant pas d'organismes vivants). Pour cela, l'équipe s'est rendu compte qu'il était nécessaire de prendre en considération la morphologie et les compositions géo-organo-chimiques et isotopiques des biosignatures pour obtenir une identification fiable à partir des mesures. Il est alors possible de remonter à la biogénicité des structures mais également à leur métabolisme et leur environnement. Les chercheurs ont ainsi révélé que le développement de ces organismes était contrôlé par la disponibilité des sources de nutriment et d'énergie, organiques et inorganiques, produites par l'activité de sources hydrothermales, ces biosignatures y étant toujours retrouvées à proximité.

Cependant, pour pouvoir étudier ces organismes, encore faut-il qu'ils aient été fossilisés et que leurs biosignatures aient été préservées. Les auteurs montrent que, pour que cela soit le cas, la minéralisation des restes microbiens et la cimentation des sédiments doivent avoir été rapides.

Cette étude publiée dans la revue *Astrobiology* permet de dresser un inventaire plus précis des scénarios pouvant conduire à la détection, ou non, de biosignatures lors d'une mission martienne, en fonction de l'apparition (ou pas) de la vie sur Mars, de la préservation des biosignatures, des limites de détection des instruments utilisés et de la localisation géographique du robot par rapport aux traces de vie ou encore d'une possible contamination.

Mission ExoMars : en quête de vie sur la Planète rouge La mission ExoMars est parmi les plus ambitieuses jamais entreprises sur la Planète rouge. Elle a pour but d'y rechercher des traces de vies passées ou présentes. L'ESA nous offre en vidéo un avant-goût de cette mission qui s'avère passionnante.

Par Rémy Decourt

Jupiter : la sonde Juno transmet des images et des données étonnantes

Des chercheurs de la mission Juno, autour de Jupiter, ont levé le voile sur les premiers résultats basés sur les quatre orbites accomplis en 300 jours. Ce qui a été observé et mesuré les a plutôt déroutés : la planète géante n'est pas aussi uniforme qu'ils le pensaient. Parallèlement à ces données, les images prises par la sonde nous régaleront.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Une partie des premiers résultats de la mission Juno ont été présentés à Vienne, à l'occasion de l'*European Geosciences Union*.

Jupiter apparaît comme une planète moins uniforme que prévu.

Son noyau pourrait ne pas être totalement solide et son puissant champ magnétique avoir une origine dans les couches supérieures.

Ces recherches ne sont encore que préliminaires. La sonde doit encore réaliser 29 orbites.

Ces dernières semaines, nous avons beaucoup parlé des plongées inédites de la sonde Cassini entre Saturne et ses anneaux, une série de passages qui sont réalisés dans le cadre du dernier volet de sa mission, le « Grand Final ». Mais il ne faut pas oublier, quasiment deux fois plus près de nous, à quelque 650 millions de km, la sonde Juno qui, régulièrement, passe au plus près de la planète géante.

Voilà 300 jours que ce vaisseau de la Nasa tourne autour de Jupiter, ce qui lui a laissé le temps de boucler quatre orbites, sur 33. Lors de chacune d'elles, qui lui prennent actuellement 53 jours terrestres, la sonde a pu effectuer des survols rapprochés de la haute atmosphère et l'observer durant six heures. Les images prises avec la Junocam sont, comme promis et comme vous pouvez vous le constater, magnifiques, la géante gazeuse nous dévoilant son visage avec un niveau de détails sans équivalent.

Quant aux données collectées jusqu'ici par les instruments, elles n'ont pas manqué d'étonner les chercheurs qui travaillent dessus. Plusieurs d'entre eux ont fait le déplacement jusqu'à Vienne, entre le 23 et le 28 avril, pour offrir un premier aperçu des résultats à l'assemblée annuelle de l'*European Geosciences Union*.



Superbe ! La lune volcanique Io projette son ombre sur la Grande tache rouge de Jupiter.

Un monde plus complexe que prévu

« *Tout l'intérieur de Jupiter fonctionne différemment de nos modèles* » témoigne le directeur scientifique de la mission, Scott Bolton du *Southwest Research Institute* (SwRI). Beaucoup de surprises, donc, et ce n'est qu'un début. La plus grosse planète du Système solaire, qui fut, par ailleurs, la première à se former il y a près de 4,6 milliards d'années, a encore beaucoup de choses à nous dire.

L'une des découvertes dont ils ont rendu compte concerne l'ammoniac. Ce gaz est présent partout dans la haute atmosphère mais les relevés de Juno ont révélé qu'un nuage plus dense ceinture l'équateur de la planète tandis que dans d'autres régions, les quantités sont bien moindres. D'après les chercheurs, cette hétérogénéité suggère l'existence d'un système météorologique dont le moteur est justement l'ammoniac. « *Nous savions qu'il y a un pic à l'équateur*, a expliqué Leigh Fletcher (université de Leicester). *Mais les nouvelles mesures dans les micro-ondes montrent qu'il plonge vers les abîmes à 300 kilomètres sous le nuage* ». Il pourrait donc y avoir un processus météorologique qui s'enfonce et agit plus profondément que prévu.

En outre, les premières données de la sonde laissent entrevoir une structure interne différente de celle, plutôt uniforme, jusqu'ici proposée par les modèles. Tout semble plus complexe. Pour le chercheur, les irrégularités observées trahissent un noyau (sa taille est estimée à 70.000 km) aux contours qui ne seraient pas solides mais mélangés à la couche supérieure, supposée d'hydrogène métallique.



Une grande tempête dans la partie droite, aux latitudes moyennes, se frotte à une zone dominée par d'autres conditions atmosphériques.

Une planète très tourmentée

Des irrégularités, l'équipe en a vu aussi dans le domaine du champ magnétique, plus puissant que prévu. Une complexité déroutante qu'ils interprètent comme une dynamo à l'œuvre dans des couches moins profondes, peut-être celle, supposée, d'hydrogène métallique, et non au niveau du noyau. « *Le champ magnétique de Jupiter est spatialement complexe et il y a des déficits allant jusqu'à 2 gauss ailleurs*, a indiqué Jack Connerney, qui travaille pour le *Goddard Space Flight Center* de la Nasa. *Nous pourrions avoir besoin de beaucoup plus d'orbites pour résoudre ce problème.* »

Jupiter est un monde très tourmenté, où les cyclones en mouvement dessinent des motifs fascinants. Certains de ces tourbillons ont la taille de la Terre. Glenn Orton a présenté plusieurs vidéos les montrant avec des détails fins, mais ces images n'ont pas encore été diffusées. Les ovales blancs au niveau des bandes équatoriales australes, peut-être constituées d'un mélange d'ammoniac et d'hydrazine, y figurent aussi.

Enfin, les aurores jupitériennes étaient également à l'honneur. Des images infrarouges ont pu régaler les spécialistes. Grâce à Juno, les chercheurs ont appris qu'elles prennent naissance, aux pôles, dans les régions riches en méthane et d'un ion contenant trois atomes d'hydrogène (H_3^+) et où la température se situe entre 500 et 950 kelvins. Là aussi, on attend avec impatience les vidéos qui ont été réalisées.

Juno commence à percer les secrets de Jupiter

Premiers regards de Juno sur la plus grande planète du Système solaire. Les huit instruments de la sonde spatiale ont commencé à la déshabiller. Pour le directeur de la mission, c'est à peine si on reconnaît Jupiter !

Venue de la Terre pour découvrir ce que la plus grosse planète du Système solaire, Jupiter, a dans le ventre, Juno vient de transmettre sa première moisson de données scientifiques. Arrivée le 4 juillet 2016, elle a bouclé la première des 36 orbites polaires et elliptiques programmées le 27 août. Ce jour-là, elle a survolé le pôle nord de la géante gazeuse à seulement 4.200 km. C'est la première fois que les scientifiques, et aussi le grand public, le découvrent grâce à des images capturées par la caméra dédiée, JunoCam.

Les huit instruments de la sonde spatiale étaient grands ouverts durant les six heures qu'a duré le survol de la planète de son pôle nord à son pôle sud. La totalité des six megaoctets de données collectées a été transférée jusqu'aux bureaux de l'équipe scientifique, à environ 800 millions de kilomètres de là (40 minutes-lumière) en l'espace de 36 heures. Bien qu'elles soient en cours d'analyse et de traitement, les chercheurs sont déjà très heureux des premières découvertes.

En terre inconnue : les pôles de Jupiter

« Premier aperçu du pôle nord de Jupiter et il ne ressemble à rien de ce que nous avons vu ou imaginé auparavant, commente le directeur scientifique de la mission, Scott Bolton (Southwest Research Institute). C'est plus bleu là-haut que dans les autres parties de la planète, il y a beaucoup de tempêtes, ajoute-t-il. Il n'y a aucun signe des bandes latitudinales et de ceintures auxquelles nous sommes habitués ». Pour le chercheur, c'est à peine si on reconnaît Jupiter ! En outre, « nous voyons des signes que les nuages ont des ombres, ce qui indique peut-être qu'ils sont à une altitude plus élevée que d'autres traits caractéristiques ».

L'une des découvertes les plus importantes qui a frappé l'équipe est l'absence d'une structure hexagonale coiffant le pôle de la géante, au contraire de Saturne, deuxième plus grande planète du Système solaire. Jupiter est « vraiment unique », ont-ils insisté.

Sous la peau de Jupiter

Au cours du survol, l'instrument Jiram (*Jovian Infrared Auroral Mapper*), conçu par l'Agence spatiale italienne, a scanné la planète géante dans l'infrarouge, regardant « *sous la peau de Jupiter* » comme l'a illustré l'un de ses co-investigateurs, Alberto Adriani, de l'*Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali* à Rome.

Plusieurs points chauds, jamais vus auparavant, ont ainsi été révélés. Et cerise sur le gâteau : une aurore jovienne australe a enfin été observée. « *Maintenant, avec Jiram, nous voyons qu'elle apparaît être très lumineuse et bien structurée. Le haut niveau de détails dans les images nous en dira plus sur la morphologie des aurores et de la dynamique.* »

À l'occasion de ce premier tour, Juno a aussi enregistré les émissions radio internes de la géante gazeuse. « *Jupiter nous parle de la façon dont seuls les mondes géants et gazeux peuvent le faire* » résume Bill Kurth, coresponsable de Waves, instrument chargé de détecter la signature des particules énergétiques générant les aurores, les plus puissantes du Système solaire, qui couronnent le pôle nord de Jupiter. « *Maintenant, nous allons essayer de comprendre d'où viennent les électrons.* »



Par Xavier Demeersman

Epsilon Eridani, le système planétaire qui ressemble tant au nôtre

Le monde Epsilon Eridani, alias Ran, dixième étoile la plus proche de nous, arbore décidément de nombreux points communs avec notre Système solaire. De nouvelles observations renforcent l'hypothèse de la présence de deux anneaux. L'un, évoquant la ceinture d'astéroïdes, est bordé par une planète jovienne nommée Ægir, et l'autre, plus lointain, pourrait être délimité par une planète comparable à Neptune. Que nous cache encore cette jeune étoile ?

CE QU'IL FAUT RETENIR

Depuis plusieurs années, Epsilon Eridani est soupçonnée de posséder deux anneaux de débris.

La planète Epsilon Eridani b, qui ressemble beaucoup à Jupiter, délimiterait le plus proche des deux de l'étoile.

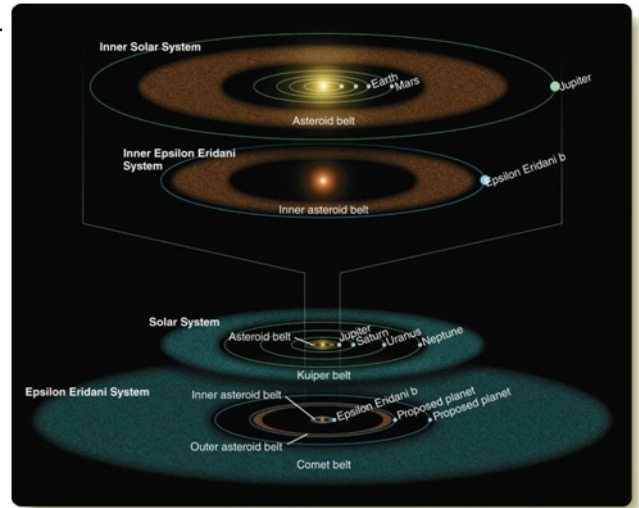
De nouvelles observations renforcent cette hypothèse. Tout indique qu'une planète comparable à Neptune borderait le deuxième anneau de matière.

Située à seulement 10,5 années-lumière, l'étoile Epsilon Eridani (*eps Eri*, *ε Eridani* ou *ε Eri* pour faire court) n'est pas une inconnue des amateurs de science-fiction. La dixième étoile la plus proche du Système solaire, visible dans la constellation australe de l'Éridan, est notamment le théâtre des péripéties de la série *Babylon 5* et apparaît aussi dans *Star Trek*. Au cours des années 1960, elle est une des premières, avec Tau Ceti, à être épiée dans le cadre du fameux Seti, un programme de recherche de civilisations extraterrestres initié par Frank Drake.

Rien n'y a été détecté pour l'instant. Mais cela n'a rien de surprenant car l'étoile, une naine orange un peu moins grosse et massive que le Soleil (une naine jaune), est encore jeune. Les astronomes lui donnent 800 millions d'années, ce qui, au miroir de notre Système solaire âgé de 4,5 milliards d'années, peut effectivement paraître peu. Au même âge, la vie sur Terre n'en était encore qu'à ses premiers balbutiements.

Au fil des années et d'observations avec des télescopes à la vue toujours plus aiguisée, les chercheurs ont détecté une abondance de poussière tout autour d'elle. Puis, à l'aube du XXI^e siècle, y fut débusquée une exoplanète 1,5 fois plus massive que notre Jupiter, en orbite à environ 3,39 unités astronomiques (1 UA représente la distance Terre-Soleil) de son étoile. En 2015, l'astree et son petit compagnon (d'autres sont soupçonnés de s'y cacher) reçurent un nom homologué par l'Union astronomique internationale (UAI) : Ran, déesse nordique des mers, pour Epsilon Eridani, et Ægir, son mari, dieu des Océans, pour Epsilon Eridani b.

Illustration réalisée à partir des observations du télescope spatial Spitzer en 2008. Le système Epsilon Eridani est comparé avec le nôtre. Les indices supposaient alors la présence de deux anneaux de débris autour de l'étoile. Epsilon Eridani b borderait l'anneau interne et une probable planète géante, comparable à Neptune, démarquerait l'anneau externe. La configuration de ce jeune système rappelle en deux nombreux points celle de notre Système solaire.



Y a-t-il un disque de débris autour d ' Epsilon Eridani ou deux anneaux ?

Plus ce jeune système planétaire est étudié, plus les chercheurs y relèvent des similitudes avec le nôtre. La première est cette planète géante installée à une distance équivalente à celle Jupiter avec notre Soleil. La suivante est la présence probable de deux ceintures d'astéroïdes, l'une comparable à celle que nous avons entre Jupiter et Mars, et l'autre à notre ceinture de Kuiper (anneaux de débris situé au-delà de l'orbite de Neptune), peuplée de comètes.

Pour y voir plus clair, et parce que ce système en cours de finition peut aider les chercheurs à mieux comprendre la formation de notre Système solaire, Kate Su (université de l'Arizona) et son équipe ont sondé *eps Eri* avec le télescope aéroporté Sofia (*Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy*). Son diamètre de 2,5 m lui a ainsi permis d'obtenir des détails trois fois plus fins qu'avec le satellite Spitzer (0,85 m) qui l'avait observé quelques années auparavant dans l'infrarouge. Et enfin, grâce à la caméra Forcast (*Faint Object in-fraRed CAmera for the SOFIA Telescope*), sensible aux longueurs d'onde comprises entre 25 et 40 microns (indétectable depuis le sol terrestre), les chercheurs ont pu discerner les émissions infrarouges les plus fortes dans cette nuée de poussières.

:Deux ceintures d'astéroïdes autour d'Epsilon Eridani !

Dans leur étude publiée dans *The Astronomical Journal*, les auteurs tranchent la question de la répartition de la matière répartie autour de l'étoile. Entre le modèle proposant l'existence d'un ou deux anneaux de poussière et de gaz et celui figurant un seul disque très vaste, il ne fait plus guère de doutes pour eux que c'est la première configuration qui est la bonne. « *La matière chaude se situe près de l'orbite de la planète jovienne, explique l'astrophysicienne. En outre, un objet de masse planétaire est nécessaire pour arrêter la "feuille" de poussière de la zone extérieure, il est semblable au rôle de Neptune dans notre Système solaire* ». La chercheuse conclut : « *il est vraiment impressionnant de voir comment eps Eri, une version beaucoup plus jeune de notre Système solaire, s'est mis en place comme le nôtre.* »

Combien de planètes reste-t-il à découvrir dans le système de Ran ? Nous devrions le savoir au cours de ces prochaines années. L'avantage, pour les astronomes, est que cette étoile n'est pas très éloignée. Cela en fait une cible tout indiquée pour le futur *James Webb Space Telescope* qui sera lancé en 2018.

Par Xavier Demeersman

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Qu'est-ce que le crépuscule?

Le crépuscule peut être défini comme les lueurs atmosphériques qui accompagnent le Soleil dans son lever ou son coucher. Les astronomes distinguent trois types de crépuscules : -le crépuscule civil se termine lorsque le Soleil se trouve à 6° sous l'horizon. C'est généralement le moment où les lampadaires l'illuminent;

-le crépuscule nautique prend fin lorsque le Soleil est à 12° sous l'horizon. À partir de là, il n'est plus possible de faire le point en mer; -le crépuscule astronomique s'achève quand le Soleil se trouve 18° sous l'horizon. Il fait alors nuit et les observations astronomiques peuvent commencer. Les crépuscules les plus longs coïncident avec le solstice du 21 juin, soit le début de l'été pour les observateurs de l'hémisphère Nord.



2) OBSERVATOIRE DE PARIS: MONTMARTRE?

L'observatoire de Paris a failli être construit à Montmartre. Charles Perrault, auteur des *Contes du temps passé* et frère de Claude, l'architecte de l'observatoire, raconte que les "Messieurs de l'Académie", chargés par Colbert de désigner un lieu où construire l'édifice, jetèrent d'abord les yeux sur la colline aux moulins. "Comme un lieu d'où l'on découvrirait aisément tout l'horizon". Fort heureusement, ils se ravisèrent: "Toutes les fumées de Paris, qui est midi de cette montagne, étaient un obstacle perpétuel à toutes sortes d'observation." C'est donc au sud de la capitale, sur un terrain de six arpents de terres labourables et une mare d'arpent, avec un moulin et une petite maison que fut tracé solennellement sur une pierre, il y a exactement 350 ans ce 21 juin, ce qui allait devenir le méridien de l'Observatoire, puis le méridien de référence pour la France.

À noter: les académiciens qui devaient y tenir réunion ne s'y rendirent jamais, jugeant à l'époque le lieu trop éloigné de Paris



La Mire du Sud, aujourd'hui au parc Montsouris, fut érigée à l'origine en 1806 dans le jardin de l'observatoire de Paris pour matérialiser le méridien.

Ciel et Espace

ENIGME

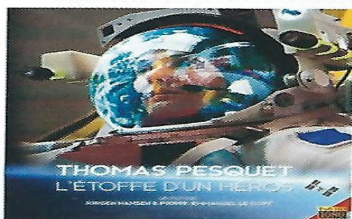
Quel nom Galilée a-t-il donné aux 4 principaux satellites de Jupiter?

Envoyer vos solutions à;
andrebourdet@gmail.com

Solution de le 5 mai ?

- | Depuis 2016, aux États-Unis, ce jour est l'Astronaut Day, qui commémore à la fois le vol du premier Américain dans l'espace, Alan Shepard, le 5 mai 1961, et tous les autres astronautes.
- C'est aussi, cette année, le jour de l'équinoxe de printemps pour l'hémisphère Nord de la planète Mars.

DEVENIR ASTRONAUTE, DU RÊVE D'ENFANT À L'ISS



LE PUBLIC

Recommandé pour toute la famille, ce documentaire inspirera peut-être spécialement les jeunes. Ceux qui doutent de leur avenir comme ceux qui ont déjà trouvé leur vocation.

EN RÉSUMÉ

Pendant un an, Jürgen Hansen et Pierre-Emmanuel Le Goff ont posé leur caméra dans les pas de Thomas Pesquet, astronaute en formation finale avant son vol de six mois dans la station internationale. De Houston à Moscou, en passant par Baïkonour et Cologne, le spectateur suit l'entraînement du jeune Français, benjamin de sa promotion d'astronautes à l'Agence spatiale européenne (ESA), et sa mue en "héros".

NOTRE AVIS

Ce portrait de Thomas Pesquet offre un regard passionnant sur la formation d'un astronaute aujourd'hui. Si le titre est un peu pompeux, c'est qu'il s'agit évidemment d'un clin d'œil au célèbre film de Philip Kaufman, inspiré de Tom Wolfe. Loin de se présenter comme un "superman" (son surnom au sein de sa promotion à l'ESA), Thomas Pesquet se montre remarquablement disponible pour expliquer son parcours, sa mission, les détails de son entraînement, mais aussi pour partager la passion qui a conduit le jeune Normand, fils d'enseignants, à endosser la combinaison spatiale. Nous le suivons donc au plus près, dans sa maison à Houston comme dans le simulateur Soyouz de la Cité des étoiles à Moscou, à la piscine Molitor où il rencontre l'apnéiste Guillaume Néry, comme dans sa chambre de l'hôtel des astronautes de Baïkonour, en quarantaine. Et bien sûr, au pied de la fusée qui doit l'emmener dans l'espace.

Alternant images prises sur le vif, interviews et séquences plus contemplatives, accompagnées de l'excellente musique de Guillaume Perret et Emmanuel Guirguis, ce documentaire à la réalisation impeccable est un bel hommage à la persévérance et à l'effort, tendus vers la concrétisation d'un rêve d'enfant.

DF

THOMAS PESQUET, L'ÉTOFFE D'UN HÉROS / Jürgen Hansen
et Pierre-Emmanuel Le Goff

La vingt-cinquième heure / 72 min / 19,99 € / ★★★★★

Voici le lien pour les images en quasi direct de notre caméra Fripon (toutes les 10 minutes). http://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_FRBR04.jpg



Château d'eau

De Kersauz

rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone : 00 00 00 00 00

Télécopie : 00 00 00 00 00

Messagerie : xyz@example.com

Messagerie

clubastrorhuys@gmail.com

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

Site Web : <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>