

N° 116

JUIN
2020

LE CIEL DE RHUYS



EDITORIAL

Merci MORPHEUS

Dans les années à venir, nous allons avoir de plus en plus de données astronomiques à traiter. Et en tant qu'êtres humains, nos capacités en la matière sont limitées. Pour remédier à ce problème, Brant Robertson, astrophysicien à l'université de Californie à Santa Cruz (États-Unis), et son équipe ont développé un puissant outil informatique. Morpheus est capable d'analyser une image pixel par pixel pour identifier et classer les galaxies et les étoiles qui s'y cachent.

Avec Morpheus, les astronomes espèrent pouvoir automatiquement classer les galaxies. Celles qui seront dissimulées, par exemple, dans la quantité colossale de données du projet Legacy Survey of Space and Time (LSST) qui sera mené à l'observatoire Vera Rubin actuellement en construction au Chili. Plus de 800 images panoramiques seront enregistrées chaque nuit avec un appareil de 3,2 milliards de pixels. La totalité du ciel visible scanné deux fois par semaine.

Morpheus -- qui est maintenant testé depuis deux ans --, c'est une intelligence artificielle de type deep learning - comprenez, apprentissage profond. Une machine qui s'appuie sur un réseau de neurones artificiels pour apprendre par elle-même comme on en utilise déjà dans d'autres applications telles que la reconnaissance d'images ou de textes. Mais elle est spécialement développée pour des applications dans le domaine de l'astronomie et entraînée sur des images du télescope spatial Hubble.

« Morpheus est capable de découvrir des galaxies. Le fait qu'il explore les images pixel par pixel lui permet même de traiter des images très compliquées », assure Brant Robertson dans le communiqué. Ainsi, lorsqu'elle traite une image, cette intelligence artificielle génère un nouvel ensemble d'images dans lesquelles tous les objets sont codés par des couleurs en fonction de leur morphologie. De quoi séparer les objets d'arrière-plan des sources ponctuelles (étoiles) et de différents types de galaxies.

André Bourdet

Origine du nom Morpheus : version latine du dieu des rêves dans la mythologie grecque. Morphée, en français, est à l'origine du mot « morphine ».

On retrouve ce nom dans plusieurs domaines : partage des fichiers en informatique, casque de réalité virtuelle et jeux vidéo, cinéma, bande dessinée...

Il est également un de projets de la NASA de conception, production et test d'un atterrisseur lunaire. En astronomie Morphée (4197).

Le ciel de JUIN 2020

Date Heure Description du phénomène
aaaa mm jj hh:mm

2020 06 02 19:08 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 06 03 05:36 Lune au périgée (distance géoc. = 364366 km)

2020 06 03 19:44 CONJONCTION INFÉRIEURE de Vénus avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,5°)

2020 06 04 18:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure

2020 06 05 01:28 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 06 05 15:57 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 06 05 21:12 PLEINE LUNE (éclipse de Lune en partie visible à Nantes)

2020 06 05 23:41 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

2020 06 06 10:05 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2020 06 08 12:46 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 06 08 16:48 Rapprochement entre la Lune et Pluton

2020 06 08 18:55 Rapprochement entre la Lune et Jupiter

2020 06 09 05:59 Rapprochement entre la Lune et Saturne

2020 06 09 22:05 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2020 06 10 03:18 Début de l'occultation de 25-chi Cap (magn. = 5,30)

2020 06 10 04:37 Fin de l'occultation de 25-chi Cap (magn. = 5,30)

2020 06 10 10:15 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 06 11 09:35 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 06 12 04:11 Début de l'occultation de 71-tau2 Aqr (magn. = 4,05)

2020 06 12 05:14 Fin de l'occultation de 71-tau2 Aqr (magn. = 4,05)

2020 06 13 03:33 Rapprochement entre la Lune et Mars

2020 06 13 05:07 Rapprochement entre la Lune et Neptune

2020 06 13 08:24 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

Sommaire:

- Le ciel du mois
- Essaims, étoiles filantes, comètes
- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- HUBBLE
- SPITZER
- Bibliographie
- La constellation du mois
- Observations, photographies
- Le saviez-vous!
- Enigmes
- Des livres à lire

2020 06 13 14:05 Rapprochement entre Mars et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 1,6°)
 2020 06 13 14:19 Maximum de l'étoile variable êta de l'Aigle
 2020 06 14 06:24 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 06 15 02:56 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404595 km)
 2020 06 15 19:03 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 06 17 03:12 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 06 17 05:59 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 4,4°)
 2020 06 18 22:15 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
 2020 06 19 09:32 Début de l'occultation de Vénus (magn. = -4,19)
 2020 06 19 10:02 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 0,2°)
 2020 06 19 10:32 Fin de l'occultation de Vénus (magn. = -4,19)
 2020 06 20 00:01 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 06 20 01:41 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2020 06 20 18:33 Maximum de l'étoile variable êta de l'Aigle
 2020 06 20 23:44 SOLSTICE D'ÉTÉ
 2020 06 21 03:50 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 06 21 08:41 NOUVELLE LUNE (éclipse annulaire de Soleil non visible à Nantes)
 2020 06 22 07:41 Rapprochement entre la Lune et Mercure (dist. topocentrique centre à centre = 3,2°)
 2020 06 22 20:50 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 06 23 06:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)
 2020 06 25 17:39 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 06 25 22:20 Comète 2P Encke à son périhélie (dist. au Soleil = 0,337 UA; magn. = 4,8)
 2020 06 26 12:37 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 06 27 00:40 Pluie d'étoiles filantes : Bootides de juin (durée = 11,0 jours)
 2020 06 27 22:47 Maximum de l'étoile variable êta de l'Aigle
 2020 06 28 03:15 Opposition de l'astéroïde 7 Iris avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,635 UA; magn. = 8,8)
 2020 06 28 10:16 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
 2020 06 28 14:27 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 06 29 01:00 Opposition de l'astéroïde 56 Melete avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,002 UA; magn. = 10,4)
 2020 06 29 14:05 Comète 249P LINEAR à son périhélie (dist. au Soleil = 0,497 UA; magn. = 11,4)
 2020 06 30 04:09 Lune au périgée (distance géoc. = 368958 km)
 2020 06 30 05:17 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2020 06 30 08:19 Rapprochement entre Jupiter et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 0,7°)

Etoiles filantes, essaims et comètes.

Bootides de Juin

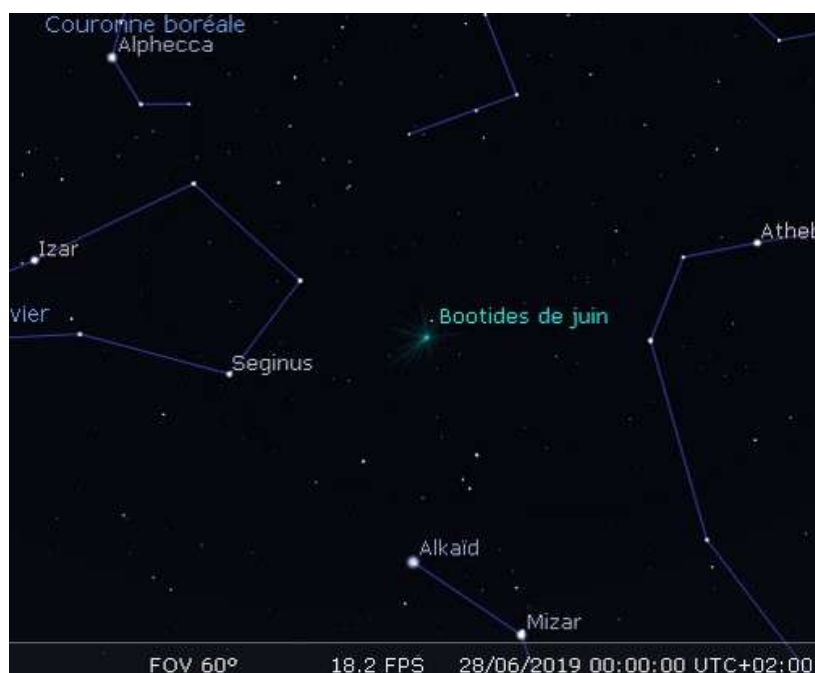
L'essaim de météores Bootides de Juin (JBO) sera actif du lundi, 22 juin 2020 jusqu'au jeudi, 2 juillet 2020. Son jour de pointe est le samedi, 27 juin 2020, selon les informations publiées par l'International Meteor Organization.

Le radiant des Bootides de Juin au cours de son jour de pointe sera à $\alpha=224^\circ$, $\delta=+48^\circ$. La visibilité d'une pluie de météores dépend de plusieurs facteurs : les coordonnées géographiques de l'observateur, l'élévation, l'heure, la pollution des lumières de la ville, la météo et le terrain. Pour référence, nous avons calculé la position du radiant (élévation / azimuth) des Bootides de Juin dans le ciel au cours de son jour de pointe, le samedi, 27 juin 2020,

L'essaim d'[étoiles filantes](#) des Bootides de juin est actif du 22 juin au 2 juillet. Son nom provient de la [constellation](#) dont il est proche, la constellation du Bouvier, *Bootes* en latin. Il provient de débris de la [comète](#) 7P/Pons-Winnecke, observée en 1812 par Jean-Louis Pons. Elle aurait été redécouverte en 1858 par Winnecke, ce qui explique qu'elle [porte](#) ces deux noms.

D'une [vitesse](#) de 18 km/s, ces étoiles filantes sont considérées comme très lentes comparées aux plus rapides, qui atteignent 80 km/s. C'est d'autant mieux pour les observateurs, qui ont ainsi le temps de les apprécier. Il est difficile d'évaluer le taux horaire, qui varie sans cesse d'une année à l'autre. En 1928, des Russes ont observé un taux horaire de 500 ! Les derniers taux les plus importants remontent à 1998, avec une valeur de 100, et à 2004 où il était de 50. À surveiller donc.

Pour observer les Bootides de juin, il vous faut regarder en direction de la constellation du Bouvier, que vous trouverez au-dessus de l'horizon nord-ouest le 27 vers 22 h 00 TU, soit le 28 à 0 h 00 heure locale. C'est au milieu de la nuit, mais c'est le meilleur moment pour profiter au mieux de cet essaim.



Visibilité des planètes

Mercure : visible dans le ciel du soir en fin de mois (Taureau)

Vénus : de plus en plus visible au coucher (Taureau)

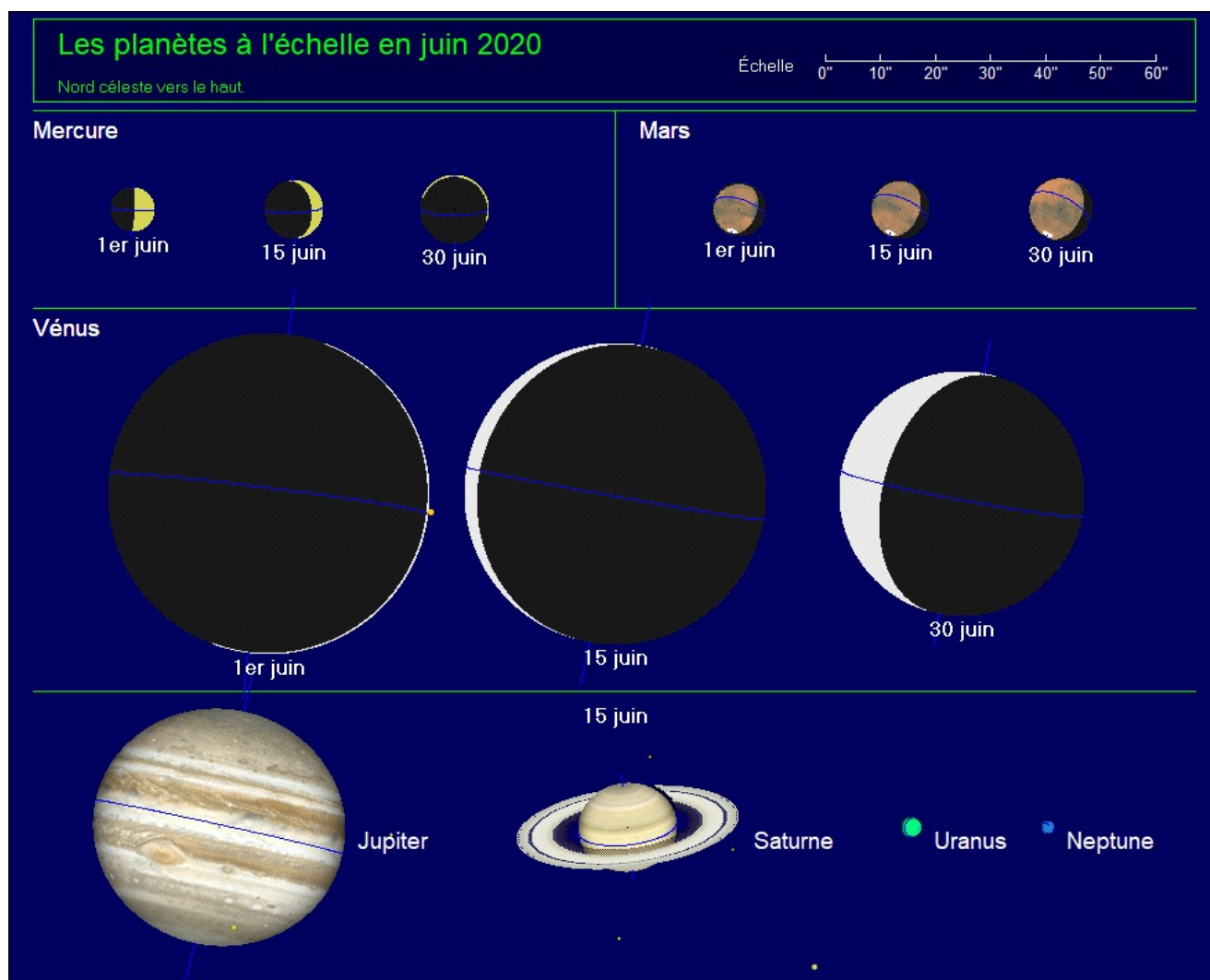
Mars : de plus en plus visible le matin avant le lever du Soleil (Verseau)

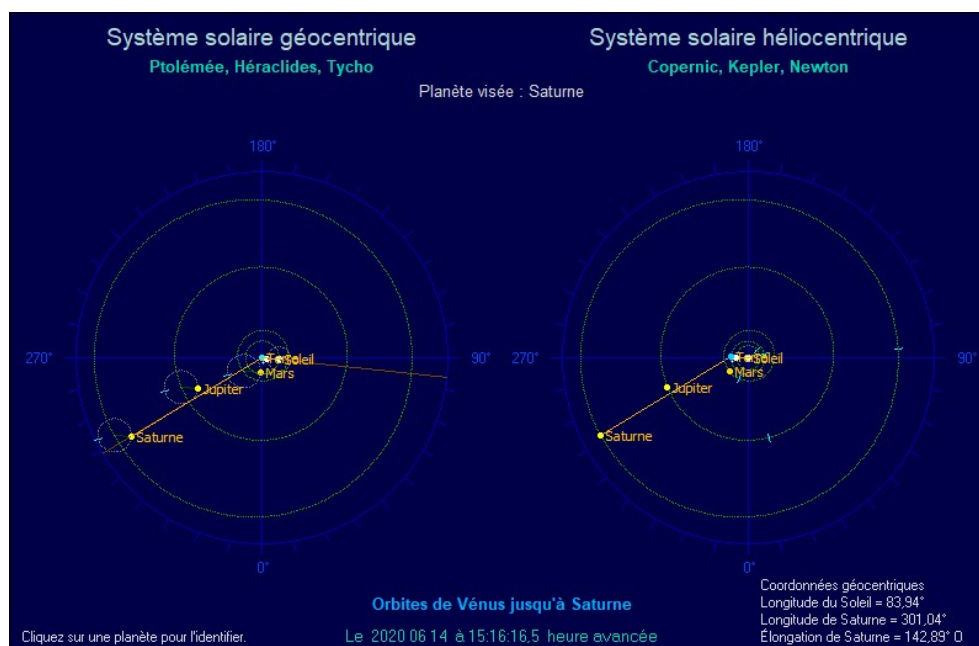
Jupiter : devient intéressante le matin (Sagittaire)

Saturne : emboîte le pas à Jupiter, devient intéressante fin mars (Sagittaire Capricorne)

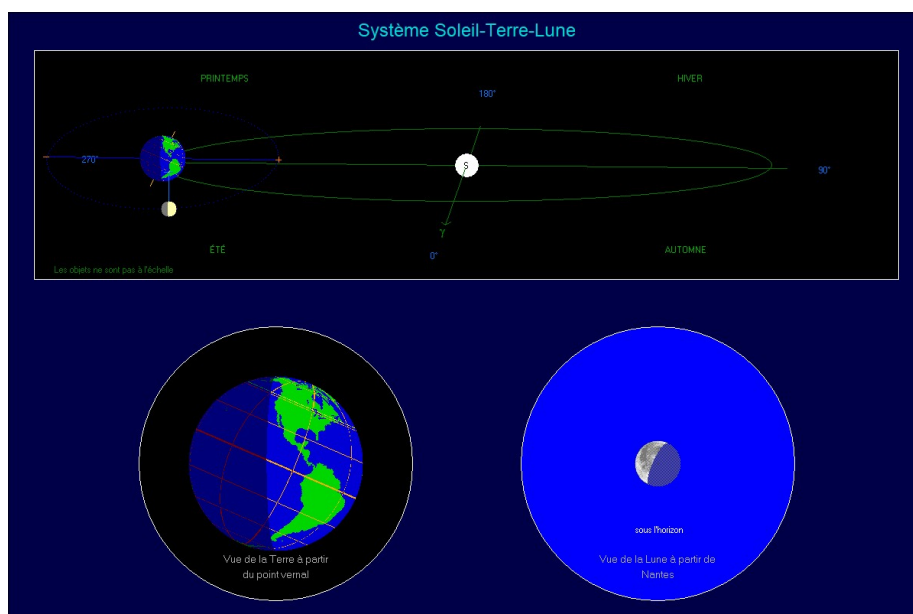
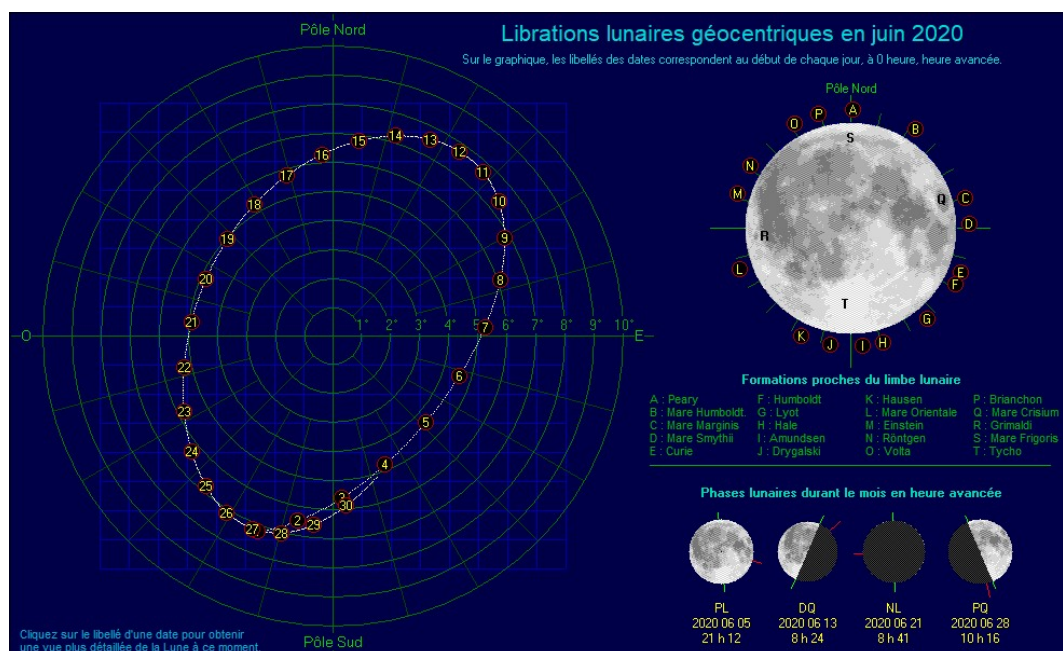
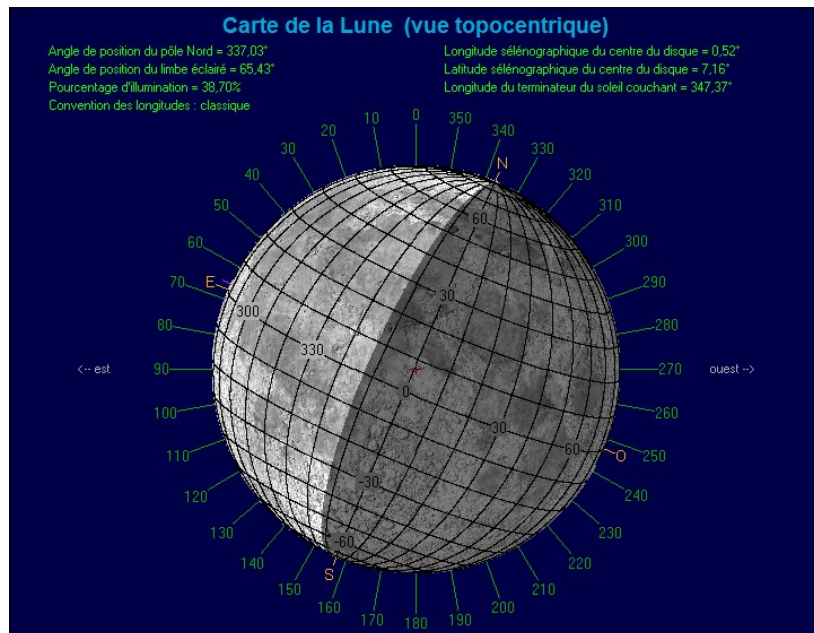
Uranus : inobservable (Bélier)

Neptune : se lève avant l'aube mais trop près de l'horizon (Verseau)

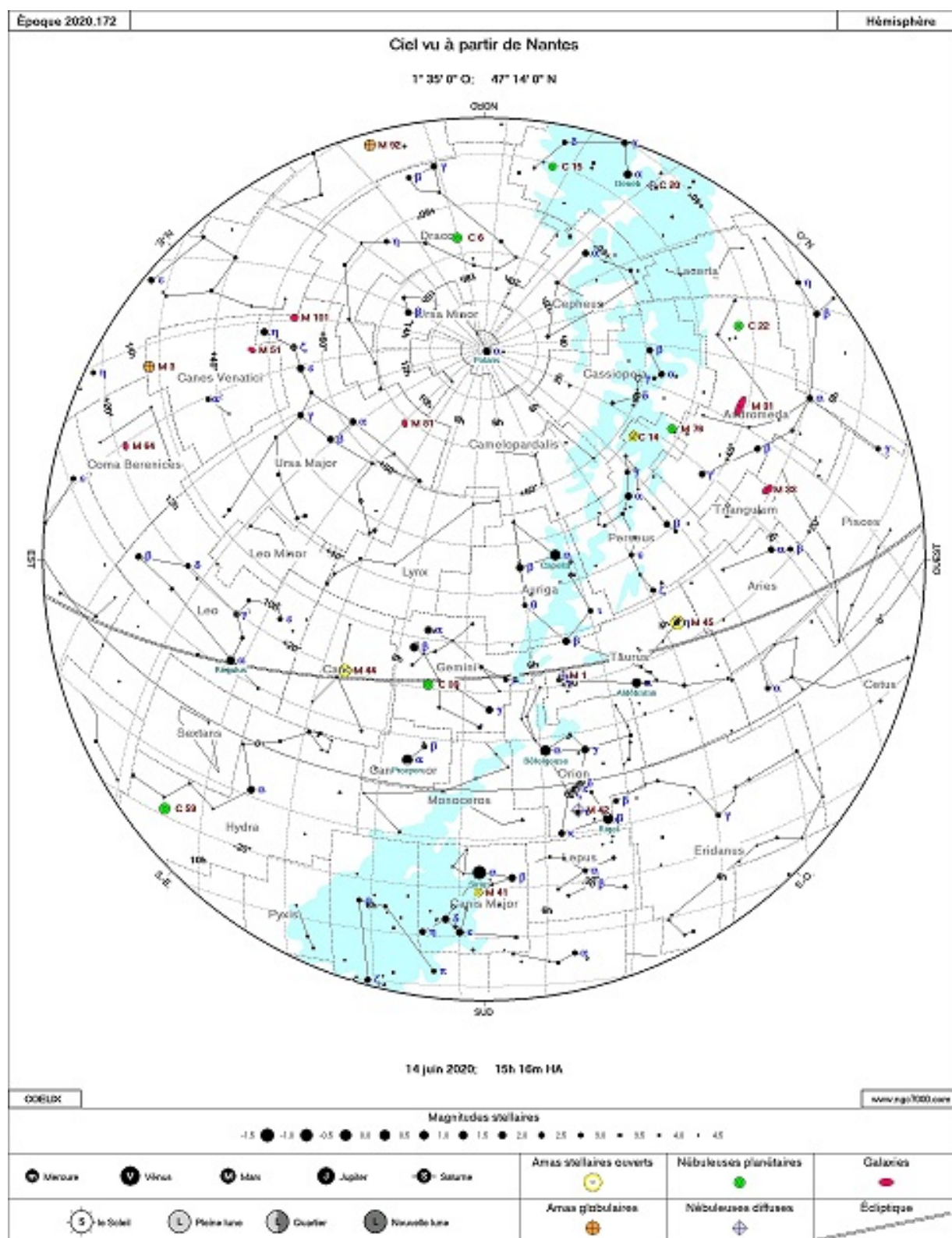




Phases lunaires pour juin 2020						
Les phases sont affichées pour 0 h, heure avancée de Nantes. Les traits jaunes indiquent l'orientation des pôles lunaires. Le trait rouge montre la direction de la libration. Sa longueur est proportionnelle à l'intensité de la libration. Le Nord lunaire est vers le haut.						
Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
	1	2	3	4	5 éclipse PL à 21:12 HA	6
7	8	9	10	11	12	13 DQ à 08:24 HA
14	15	16	17	18	19	20
21 éclipse NL à 08:41 HA	22	23	24	25	26	27
28 PQ à 10:16 HA	29	30				



CARTE DU CIEL



Comment 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.

Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

HUBBLE : 30 ANS DÉJÀ ! (23/04/2020)

Cette année 2020 marque les trente ans du télescope spatial Hubble dans l'espace.

Rappel sur l'histoire du télescope spatial Hubble :

Peu de gens le savent, mais c'est [Lyman Spitzer](#) (dont le nom sera donné plus tard à un télescope IR en hommage), un génial astrophysicien américain, qui le premier eut l'idée dans l'immédiat après-guerre de proposer de mettre un télescope en orbite terrestre pour s'affranchir des problèmes dus à l'atmosphère. En effet, la seule information que l'on reçoit des objets que l'on observe, c'est leur lumière, et celle-ci perd une partie de ses informations en traversant notre atmosphère, en fait on ne perçoit que la partie visible du spectre, donc, ce que l'on peut voir du ciel à partir de la Terre n'est qu'une toute petite partie de l'immense palette des longueurs d'onde disponibles.

Il faut donc aller dans l'espace pour profiter de toutes les longueurs d'onde.

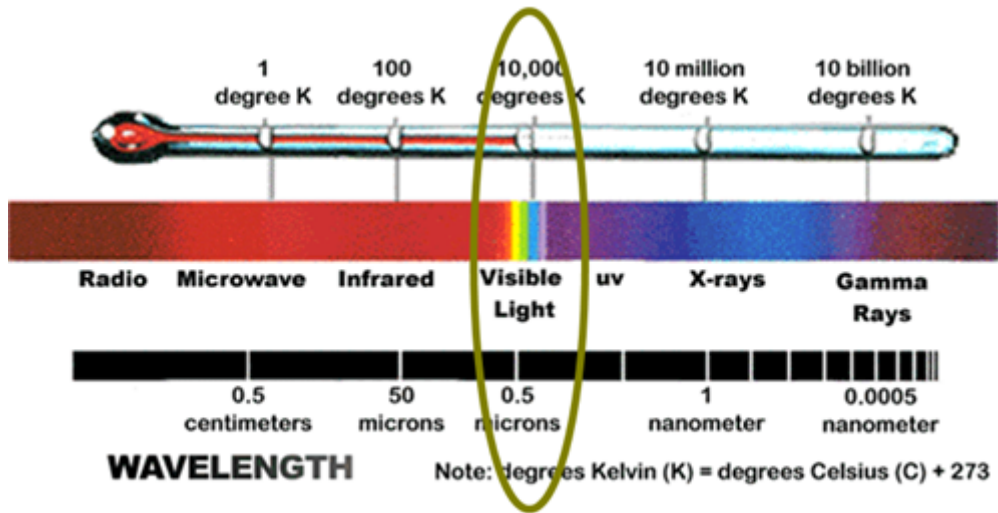
Avantage et inconvénients d'un télescope à poste dans l'espace.

AVANTAGES :

- Il n'y a plus à se préoccuper des turbulences atmosphériques ni de la météo
- On accède à toutes les longueurs d'onde (gamma, X et UV et les IR absorbés par l'atmosphère)
- On évite la diffusion due à l'atmosphère terrestre, permettant de voir des objets ténus
- Peut travailler 24h par jour

DÉSAVANTAGES :

- Ne peut pas être trop grand (place dans la fusée) donc limitation du miroir collecteur (exception JWST le télescope Origami !)
- Cher à lancer et entretenir (sauvetage de Hubble!)
- Environnement spatial dur (vide, froid)
- Rentrée dans l'atmosphère dangereuse



Les télescopes positionnés dans l'espace étant situés au-dessus de l'atmosphère qui fait filtre, nous donnent accès aux mondes de l'Infra Rouge (objets froids), de l'Ultra-violet (objets chauds) et même à l'Univers violent des gamma (trous noirs) et des rayons X (super novæ). **L'essentiel est donc INVISIBLE.**

De plus les astronomes le savent bien, notre atmosphère provoque des turbulences qui limitent la résolution, ce n'est plus le cas dans l'espace.

Donc il faut aller dans l'espace. Décision est prise de construire un télescope spatial en1962 on le nommera Hubble en l'honneur du célèbre astronome, mais les fonds ne furent alloués qu'en 1977 et le lancement fut retardé par l'accident de Challenger en 1986, le départ eut lieu seulement le 24 Avril 1990 avec la navette Discovery (Mission STS-31)



Photo : NASA/ESA

Ce télescope était un vrai défi technologique à l'époque. C'est un gros tube de la taille d'un autobus ; 13m de long, 4,3m de diamètre et pesant 11 tonnes. Il possède un miroir principal de 2,4m et est équipé de divers instruments photographiques et spectrométriques. Il y a près de 400.000 pièces différentes à bord et plusieurs dizaines de km de câbles.

Le cadre est en graphite époxy, un matériau composite qui résiste aux grandes variations de température, car 16 fois par jour le télescope est soumis à une variation de température de 270°C entre jour et nuit. Hubble est revêtu de plaques isothermes chauffantes limitant cette variation à1°C!

Il orbite à 600 km au-dessus de nos têtes. (200 km plus haut que l'ISS)

L'atmosphère ne faisant plus filtrer, il permet aussi de voir dans le proche Infra-Rouge et dans l'Ultra-Violet. Des panneaux solaires immenses fournissent l'énergie nécessaire. Un revêtement spécial le protège de la chaleur et du froid.

Après sa première réparation, Hubble est parfait et il pénètre jusqu'à des galaxies qui se sont formées seulement 1 milliard d'années après le Big Bang !

(Ne pas oublier : voir loin c'est voir dans le passé, un télescope est une machine à remonter le temps !!!).

Les maintenances de Hubble :

En tout, 5 missions furent nécessaires pour maintenir Hubble en forme, la toute dernière, donc la cinquième (curieusement elle s'appelle SM-4) fut, à part la première, la plus importante car elle devait préparer Hubble pour les dix prochaines années, étant donné qu'il n'y aura pas d'autre maintenance. Elle a procédé notamment à :

- l'installation d'une caméra de nouvelle génération fonctionnant dans les longueurs d'ondes de l'ultraviolet et du proche infrarouge (WFC-3) ;
- l'installation de COS, un spectromètre fonctionnant dans l'ultraviolet (le plus sensible jamais installé sur Hubble) en remplacement du COSTAR; il pourra aussi être utilisé pour étudier l'atmosphère des exoplanètes.
- la réparation du STIS le spectrographe imageur du Télescope spatial ;
- la réparation de la plus importante caméra (ACS) ;
- le remplacement des 6 gyroscopes et des 6 batteries
- l'installation d'un mécanisme pour faciliter un rendez-vous orbital en prévision d'une mission de désorbitation ou autre ;

Ces nouveaux instruments sont plus rapides et plus performants que ceux qu'ils remplacent, ils devraient permettre de faire durer le télescope jusqu'à son remplacement par le JWST. La boîte à outils de Hubble semble donc maintenant bien prête pour nous donner encore de merveilleuses années d'images de notre environnement céleste.

Les images de Hubble.

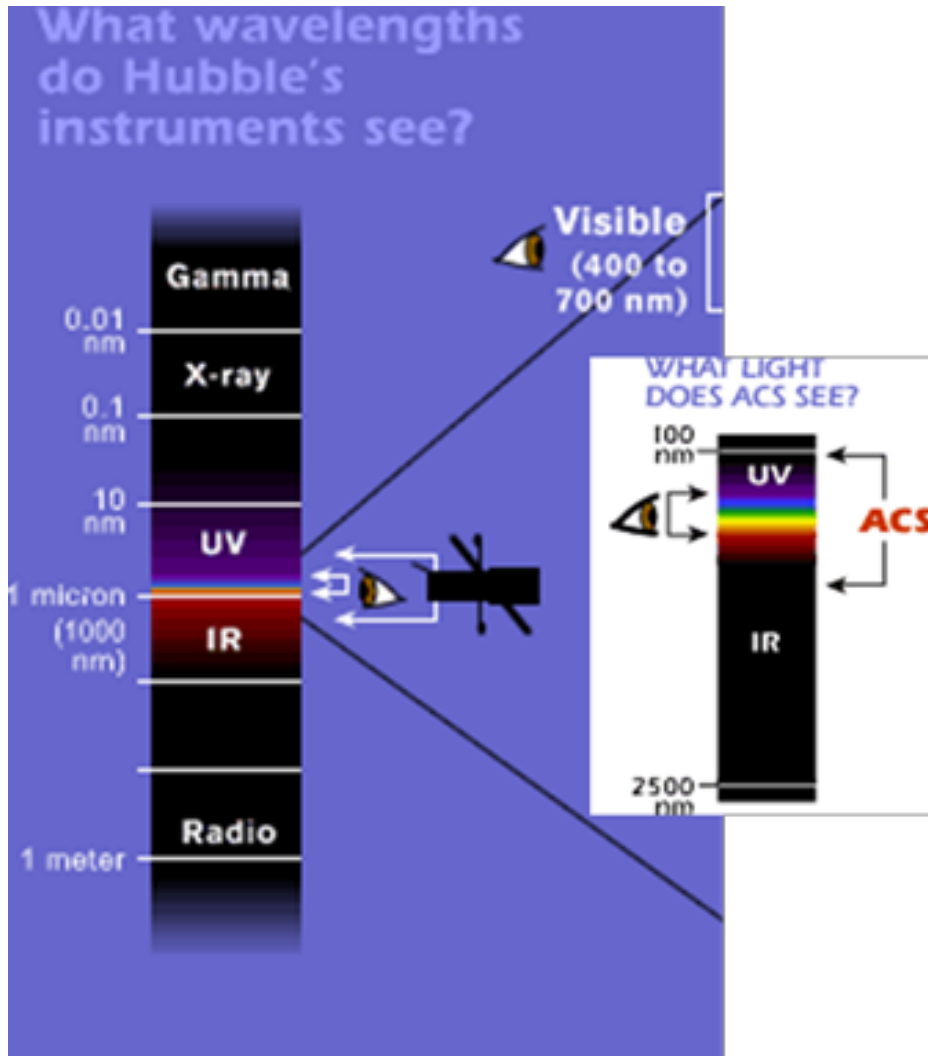
Les images originales sont toujours en Noir et Blanc (CCD)

On fait passer la lumière par des filtres pour donner une info supplémentaire

Les couleurs servent d'outils d'explication

Hubble voit un peu plus que le « visible »

On se sert de filtres en couleurs pour :



- Soit faire apparaître en couleurs naturelles
- Soit voir ce que donne un objet en IR ou UV proches
- Soit pour augmenter les contrastes et faire apparaître des détails
-

Une question que tout le monde se pose (ou se posait) :

Pourquoi une marche d'escalier sur certaines photos, comme sur la photo célèbre des fameux piliers de la création, cette nurserie stellaire située dans la constellation de l'Aigle (Eagle Nebula) prise par la caméra WFPC2 (Wide Field and Planetary Camera2).

Il doit bien y avoir une raison à un tel découpage.

Mais oui, c'est bien sûr, et la raison est technique.

La caméra grand champ, la WFPC2 (maintenant la WFPC-3) est à la base de la plupart des photos les plus connues de Hubble, elle est composée de 4 chips CCD de chacun 640.000 pixels (800x800) (c'est peu comparé à ce qui existe maintenant).

Cette caméra est composée de deux parties principales :

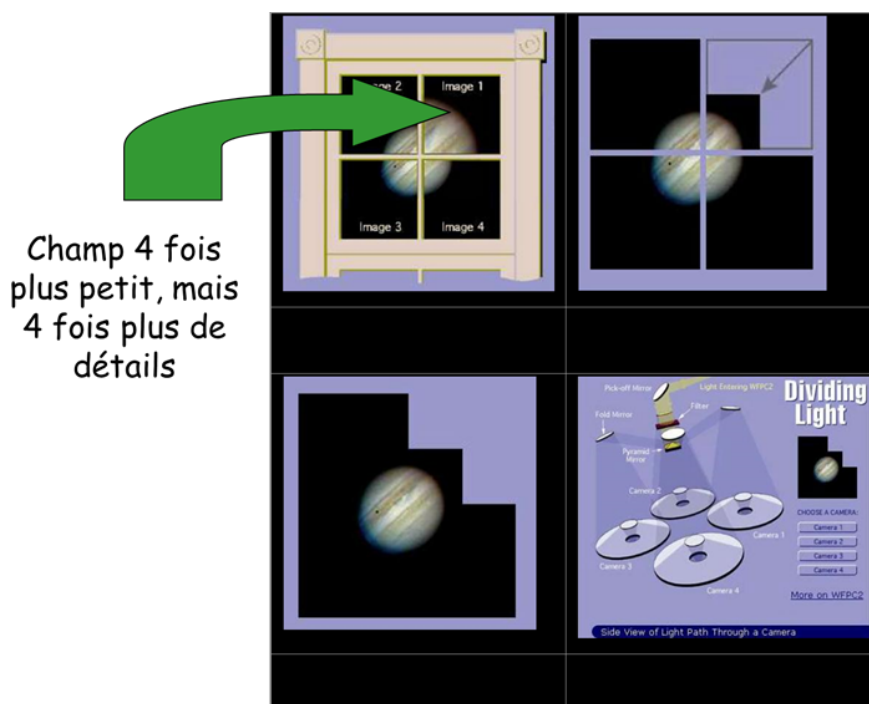
Un trio de détecteurs grand angle

Une caméra "planétaire" à haute résolution, qui ne voit qu'une faible partie du champ des autres (1/4 exactement en fait), bref une sorte de téléobjectif.

Chacune de ces 4 "fenêtres" illumine un CCD, comme on le voit sur la photo du bas à droite.

Mais le 4ème CCD (celui appelé image 1) ayant un champ 4 fois plus petit voit 4 fois plus de détails.

Afin que l'image présentée au public représente quelque chose de cohérent, on réduit d'un quart ses informations, d'où la marche d'escalier comme expliqué sur les photos suivantes.



Comment vise-t-on les étoiles ?

Le positionnement des satellites dans l'espace se fait généralement à l'aide de moteurs chimiques, on déclenche une réaction chimique dans le sens opposé auquel on veut se déplacer. Avec Hubble prévu pour vivre des décennies, ce système qui consomme du carburant (et donc à durée de vie limitée) n'est plus possible.

Il nous faut un **système à longue durée de vie sans consommation de carburant.**

Le pointage exact du télescope est basé sur trois éléments :

- 4 roues à réaction qui ajustent l'orientation (Newton : action = réaction)
- 6 (dont 3 de réserve) gyroscopes qui mesurent la position
- 3 capteurs d'étoiles guide (FGS), sorte de guide Michelin du ciel (15 millions d'étoiles en catalogue)

Hubble peut rester pointé sur un même objet pendant 24 heures sans dévier (0,01 arcsec)

Le succès de Hubble.

Hubble a pris près quelques millions de photos et étudié plus de 50.000 objets célestes, il a effectué plus de 200.000 révolutions, ses observations ont procuré des dizaines de Terabytes (10^{12}) de données.

HUBBLE EST LE MEILLEUR AMBASSADEUR DE L'ASTRONOMIE AUPRÈS DU PUBLIC

Il est dirigé de mains de maître par les scientifiques du Space Telescope Science Institute (STScI) situé à Baltimore sur la côte Est des USA, son service de presse a un budget conséquent, il se force à publier fréquemment des premières ou grandes découvertes qui sont extrêmement populaires auprès du grand public : il nous parle de l'espace, du temps , bref de nos origines.

Signalons aussi que c'est un projet NASA/ESA.

<http://hubblesite.org/> et
<https://www.spacetelescope.org/> et
<http://hubblesite.org/gallery/album/entire/>

Hubble a participé à des grandes réussites telles que : mesure du taux d'expansion de l'Univers, la vue du HDF, l'évolution des galaxies etc..

En voici une liste non exhaustive :

- L'album de Hubble
- Vue grand champ d'une partie du ciel (HDF).
- Joue un rôle fondamental dans la découverte de l'énergie sombre et resserre la fourchette de l'âge de l'Univers entre 13 et 14 milliards d'années
- Les lentilles gravitationnelles et la matière noire
- * Les protoplanètes et la naissance des étoiles
- Nébuleuses planétaires et la mort des étoiles
- Les super novae et quasars
- Trous noirs super massifs
- Collisions de galaxies
- Les sursauts gamma (GRB)
- Planètes et découverte de comètes
- Découverte de planètes extra solaires

* Abréviation pour : disque protoplanétaire ionisé. C'est un disque lumineux externe en photo-évaporation autour d'une jeune étoile.

Une des plus belles :



La galaxie du Tourbillon (Whirlpool Galaxy) M 51

Hubble a changé complètement notre vision de l'espace et c'est en cela qu'il est unique et qu'il rentrera dans les livres d'histoire

Mais il n'est pas éternel, aucune mission ne viendra plus (en principe) le réparer,

Il faut donc penser à la suite...

Ce sera le James Webb Space Telescope (JWST) qui doit être lancé en principe en 2021 !

POUR ALLER PLUS LOIN :

[30 images magnifiques pour les 30 ans d'Hubble](#) à voir absolument avec le diaporama des meilleures photos.

[Site dédié aux 30 ans de Hubble.](#)

[Astronomie : Tout savoir sur le télescope Hubble](#)

[Live discussion to celebrate Hubble's 30th anniversary](#)

SPITZER : ADIEU ET MERCI POUR LES BONS ET LOYAUX SERVICES ! (23/04/2020)

Après 16 années de bons et loyaux services, le télescope spatial IR Spitzer tire sa référence. Le 30 Janvier 2020 le responsable du projet, Joseph Hunt l'a mis en « safe mode », c'est-à-dire inopérant.

Pourquoi le nom Spitzer, certains ne le savent peut-être pas, mais l'idée même de télescopes installés dans l'espace vient du physicien [Lyman Spitzer](#) qui immédiatement après-guerre eut cette idée, afin de s'affranchir du filtre formé par l'atmosphère.

Afin de l'honorer on donna son nom au télescope SIRTf (Space Infrared Telescope Facility) qui allait être lancé en Août 2003 ; celui-ci était dédié au monde de l'Infra Rouge.

C'est Lockheed Martin à Sunnyvale en Californie qui a construit le télescope, Ball Aerospace à Boulder Colorado a fourni l'optique et la partie cryogénique et les boucliers thermiques.

L'IR nous permet d'accéder aux **objets froids**, il faut donc que les instruments de mesure soient plus froids que les corps étudiés. On va donc les refroidir très fortement avec de l'Hélium liquide qui ramènera leur température à 5K.

Les instruments à bord sont au nombre de 3 :

- Le MIPS (Multiband Imaging Photometer for Spitzer fourni par Ball) photomètre IR multi bandes
- Le spectro IRS (Infrared Spectrograph par Ball et Cornell)
- La caméra IRAC (Infrared Array Camera fournie par le GSFC et Harvard)

Au moment de son lancement, c'était le télescope IR le plus sensible du monde.

Voir les schémas de ce télescope [extérieur](#) et [en coupe](#).

Spitzer utilise un télescope de 85 cm d'ouverture associé à des instruments. Voilà à [quoi il ressemble](#) de l'extérieur.

Mais en 2009, les réserves d'Hélium sont épuisées, le mode « froid » du télescope doit être abandonné, les instruments IRS et MIPS doivent être mis en veille.

Malgré cela les ingénieurs de Spitzer vont pouvoir utiliser Spitzer en mode « chaud » (warm en anglais), quand même 30K soit -244°C ! On va pouvoir utiliser deux canaux des 4 canaux de l'IRAC pendant plus de 10 ans.

Les données de Spitzer sont archivées à l'IAPC au Caltech.

Toutes les bonnes choses ayant aussi une fin, la NASA a mis fin aux activités de Spitzer cette année 2020, en prévision de la mise en service prochaine du JWST, le nouveau télescope IR de grande puissance.

Comme cadeau d'adieu, Spitzer nous offre sa dernière prise de vue : la nébuleuse de la Tarentule.



Crédit image : NASA/JPL-Caltech

La Tarentule (ou NGC 2070) est située dans le Grand Nuage de Magellan à 160.000 al de nous, elle a été photographiée de nombreuses fois par Spitzer.

La photo ci-dessus est un composite de 3 longueurs d'onde IR : en magenta (8 et 3,6 μ) les molécules PAH (polyaromatiques), en vert (4,5 μ) les gaz chauds et les étoiles correspondent à une combinaison de vert et de bleu.

Au centre de l'image en orange, les restes de la Supernova 1987A.

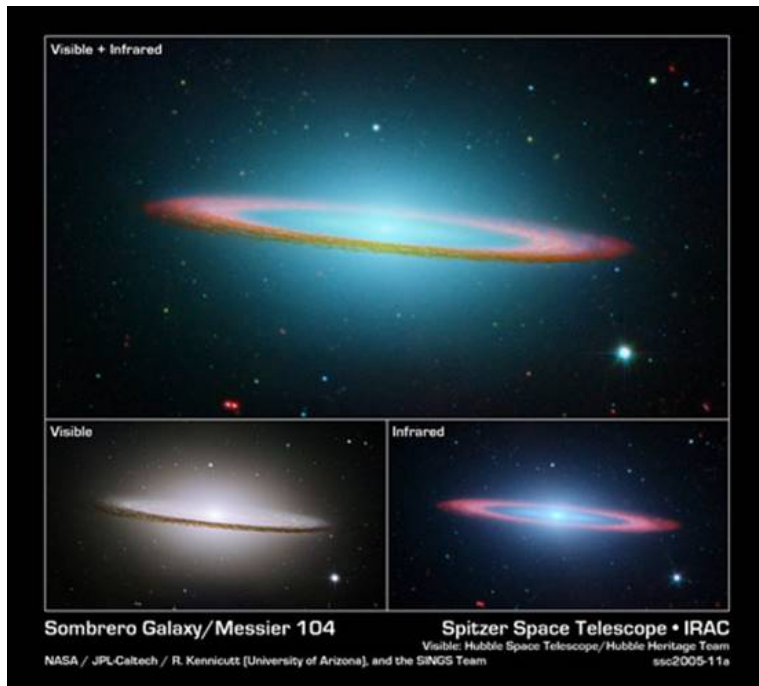
Que nous a apporté Spitzer ?

De nombreuses découvertes sont dues au télescope Spitzer, il n'est pas facile de les lister toutes, en voici quelques-unes.

- Étude des comètes et astéroïdes
- Étude de la formation des planètes et des étoiles
- Étude de l'évolution des galaxies
- Observation des premiers objets de l'Univers.
- Mais ce fut surtout un excellent instrument pour caractériser les exoplanètes.

Concernant ce dernier domaine, il a participé à la découverte du système de 7 planètes du [système TRAPPIST-1](#) en déterminant masses et densités et en trouvant des planètes additionnelles aux 3 premières découvertes par nos amis Belges.

Mais, moi ma photo préférée est celle de la galaxie du Sombrero.



La galaxie du Sombrero ou M 104 est située à 28 millions d'années-lumière de nous, elle contient en son centre un trou noir super massif des milliards de fois plus massif que notre Soleil.

L'image du haut est un composite de 4 images prises à 3,6 μ (bleu), 4,5 μ (vert), 5,8 μ (orange) et à 8,0 μ (rouge).

De plus une image (visible, qui donne la couleur bleue/cyan) de Hubble a été aussi ajoutée dans cette composition.

La contribution des étoiles du fond a été diminuée pour rendre la galaxie plus visible.

Crédit : NASA/JPL-Caltech/UA/SINGS

Cette galaxie a un diamètre de 50.000 années-lumière et est située au Sud de l'amas de la Vierge. Elle contiendrait plus de 2000 amas globulaires, 10 fois plus que la Voie Lactée.

Le site du télescope Spitzer publie aussi une [image résumant](#) les plus belles découvertes du télescope.



Montage des meilleures images de Spitzer ? Crédit : NASA/JPL-Caltech.

De gauche à droite et de haut en bas :

- Galaxie spirale Messier 81
- Les restes de la nébuleuse du Crabe
- Le centre de notre Galaxie
- La nébuleuse de l'Helix
- La région Rho Ophiuchi de formation d'étoiles
- La galaxie du Triangle
- La nébuleuse d'Orion
- La nébuleuse North America
- La galaxie du Sombrero
- L'onde de choc de Zeta Ophiuchi
- La nébuleuse Eta Carinae
- La nébuleuse de la tête de singe

Court historique des observatoires spatiaux en IR :

- C'est en 1983 que le Royaume Uni, les Pays Bas et les USA lancèrent le premier satellite en IR : IRAS (pour Infrared Astronomical Satellite), sa mission a duré moins d'un an suite à l'épuisement du refroidisseur
- Puis les Européens de l'ESA lancèrent ISO (Infrared Space Observatory) en 1995, il resta 3 ans en orbite et permit de déterminer la composition de l'atmosphère de certaines planètes.
- Hubble lancé en 1990, avait une faible partie de sa vue dans l'IR
- Spitzer dont nous venons de parler, lancé en 2003
- L'ESA lance Herschel énorme télescope IR en 2009. Fin de mission 2013.
- Le JWST doit être lancé en 2021 il est tout particulièrement dédié à l'IR.

Spitzer unveiling the Universe video par le JPL. 4 minutes

<https://youtu.be/ghnnbMWVtWU>

La curieuse orbite de Spitzer, vidéo par le site du télescope.

<https://youtu.be/h1j7k5WtCxl>

POUR ALLER PLUS LOIN:

[Le site de Spitzer](#) au **Caltech**.

[L'adieu au télescope spatial Spitzer](#) par Ciel et Espace.

[Spitzer : fin d'une mission exceptionnelle qui laisse un immense héritage](#) par Futura Sciences.

[NASA's Spitzer Space Telescope Ends Mission of Astronomical Discovery](#) par la NASA

[Good-bye Spitzer. We'll Miss You But We Won't Forget You.](#) Par Universe Today.

[Spitzer's View of the Tarantula Nebula](#)

[Spitzer](#) : **Comment il a été modifié pour détecter les exoplanètes**

[Spitzer Spies Spectacular Sombrero](#)

[15 of Spitzer's Greatest Discoveries From 15 Years in Space](#) à **consulter!**

[Astronomers Bid Farewell to Spitzer, NASA's Coldest Space Telescope](#)

[Pour sourire :](#)

« Nous voyons le temps passé au télescope et le temps présent au microscope. De là les énormités apparentes du temps présent ». V. Hugo

Jacques-Emile Blamont



16/04/2020 08:31 | [Pierre-François Mouriaux et Philippe Varnoteaux](#)

C'est avec beaucoup de tristesse que nous avons appris le décès ce 13 avril de l'astrophysicien Jacques Blamont, personnage emblématique du spatial français qu'il a contribué à faire naître.

Né le 13 octobre 1926 à Paris, Jacques-Emile Blamont devient en 1948 élève de l'Ecole normale supérieure. Agrégé en sciences physiques en 1952, il entre au CNRS comme attaché de recherche. En 1956, sous la direction d'Alfred Kastler (Prix Nobel de physique 1966) et de Jean Brossel, il soutient une thèse au Laboratoire de Physique, sur l'effet Stark de l'atome de mercure par double résonance optique et magnétique. Devenu chargé de recherche, il poursuit ses études à l'Université de Wisconsin et c'est aux Etats-Unis qu'il découvre les expériences au sodium menées dans la haute atmosphère à l'aide de fusées-sondes.

Les débuts du service d'Aéronomie

De retour en France, Jacques Blamont apprend que le [Comité d'action scientifique de la Défense nationale](#) (CASDN), organisme militaire en charge des premières activités « spatiales », souhaite également effectuer des expériences dans la haute atmosphère à l'aide de fusées-sondes Véronique AGI, dans le cadre de l'Année géophysique internationale (annoncée pour 1957-58). Blamont propose alors la réalisation de nuages artificiels de sodium et devient sous-directeur du service d'Aéronomie qui est mis en place en décembre 1958 au sein du CNRS – c'est le premier laboratoire spatial français. Ses premières expériences en direction de l'espace sont effectuées en mars 1959, depuis les champs de tir militaires d'Hammaguir (Sahara algérien) du Centre interarmées d'essais d'engins spéciaux (CIEES). Elles permettent la découverte de la turbopause.

Ce succès attire l'attention des Américains et Blamont profite de l'occasion pour négocier avec eux la mise sur orbite du premier satellite scientifique français, FR-1 (qui sera lancé le 6 décembre 1965), ainsi que la formation aux activités spatiales de spécialistes français, envoyés outre-Atlantique. Cela favorisera l'émergence d'une communauté scientifique spatiale, dont sortiront plusieurs dirigeants du spatial français et même européen. Enfin, le succès des fusées Véronique convainc les responsables politiques d'engager plus en avant notre pays dans l'aventure spatiale, en le dotant de son propre lanceur, Diamant (réalisé par la SEREB), et la création en décembre 1961 d'une agence spatiale, le Centre national d'études spatiales (CNES). Son président est le géophysicien Jean Coulomb et son directeur le général Aubinière, qui a dirigé le CIEES en 1957-1959. Quant à la carrière de Jacques Blamont, elle est littéralement propulsée : au 1er mars 1962, il est à la fois directeur du service d'Aéronomie, professeur titulaire à la Faculté des sciences de Paris et directeur scientifique et technique du CNES.

L'âme du CNES

Aux côtés du général Aubinière, pour lequel il voue une immense admiration, Jacques Blamont contribue à la mise au point des premiers satellites artificiels français (lancés par Diamant A à partir de 1965) mais aussi à la formation du premier tissu industriel français capable de concevoir les technologies pour le spatial. Il joue également un rôle dans le choix du nouveau site de lancement de fusées au moment où le gouvernement décide de quitter l'Algérie. Blamont fait alors partie de ceux qui ont très vite compris que le site idéal ne pouvait être que la Guyane, et la décision officielle d'y construire le Centre spatial guyanais (CSG) intervient en avril 1964.

Jacques Blamont considère que le CNES doit être « *le bras armé du gouvernement français* », autrement dit la cheville-ouvrière de la politique spatiale française. N'ayant pas les moyens d'une NASA américaine, le CNES doit agir comme un organisme fédérateur permettant à chacun (industries, laboratoires de recherche, etc.) de conserver son indépendance et ainsi de s'épanouir – c'est la raison pour laquelle il refuse que le service d'Aéronomie soit intégré au CNES. Il veille aussi à ce que toutes les techniques d'exploration possibles soient exploitées, y compris des ballons instrumentés, technique qu'il rapporte également des Etats-Unis. Ainsi voit le jour le centre de ballons d'Aire-sur-l'Adour en 1963, d'abord au sein du Service d'aéronomie avant son transfert au CNES en 1965. Quant à la question des lanceurs, il soutient Robert Aubinière dans l'idée que les prochaines générations (Diamant B et au-delà) doivent être placées sous la responsabilité du CNES et non plus des militaires.

En accord avec Jean Coulomb, Jacques Blamont souhaite ardemment la « coopération élargie » avec les superpuissances, mais aussi avec les pays émergents. Avec les premières, la démarche consiste notamment à embarquer des instruments scientifiques français à bord de sondes interplanétaires ou satellites. Ainsi, ce sont des instruments conçus par l'équipe Blamont qui, dans des satellites américains OGO, découvrent en 1969 le vent interstellaire et l'enveloppe d'hydrogène des comètes. « *Un de mes plus grands succès scientifiques* », ne cessera de dire Jacques Blamont. En 1972, la NASA lui décerne la *Medal for Exceptional Scientific Achievement*.

En aidant les pays émergents, Jacques Blamont voit l'occasion pour la France de transmettre son savoir et son savoir-faire et, pour ces pays, le moyen d'obtenir des technologies favorisant leur développement. L'une des plus belles coopérations est sans conteste celle menée avec l'Inde, dont il soutient l'engagement dans « *un programme de satellites pour l'éducation des masses et l'amélioration de la production agricole* » (*Le Monde*, 27 décembre 1967) et la création de son agence spatiale, l'ISRO (Indian Space Research Organisation) ; celle-ci lui remettra d'ailleurs en 1994 la médaille *Vikram Sarabhai*.

Début 1972, Jacques Blamont quitte la direction scientifique et technique du CNES (qui est réorganisée) mais reste haut conseiller scientifique, puis conseiller des présidents du CNES de 1982 jusqu'à sa disparition – soit onze présidents d'affilée. Quant à ses recherches scientifiques, il les poursuit à travers le Service d'aéronomie.

L'espace, encore et toujours

Jusqu'au milieu des années 1990, Jacques Blamont intervient dans d'ambitieux programmes américains et soviétiques, rencontrant tantôt des échecs (Phobos en 1988-1989, Mars Observer en 1992-1993), tantôt des succès. Ainsi, sur la mission Pioneer-Venus Multiprobe (1978), une mission américaine d'étude *in situ* de l'atmosphère de la planète Vénus, il est expérimentateur principal pour l'instrument néphélomètre (placé sur les quatre sondes atmosphériques). Il contribue également à l'extraordinaire mission des sondes Voyager en tant que co-expérimentateur sur le spectrographe ultra-violet. Sur la mission Clementine, qui réalise la première cartographie digitale de la Lune en 1994, il convainc la NASA que la pièce maîtresse de la sonde, le compresseur d'images, soit fournie par le CNES.

Avec les Soviétiques, une des implications les plus originales de Jacques Blamont est probablement celle qui a consisté à faire évoluer un ballon dans l'atmosphère de la planète Vénus. Toutefois, au final, les Soviétiques ont préféré remplacer le ballon français EOS (de 9 m de diamètre avec une nacelle de 220 kg) par deux plus petits. En compagnie de modules d'atterrissage, ils ont été largués dans l'atmosphère de Vénus en juin 1985 par les sondes Vega 1 et 2 alors que celles-ci, en partance pour la comète de Halley, croisaient notre planète voisine. Le concept de Blamont a été un succès ; les ballons ont permis d'obtenir des données durant 45 heures. Dans *Vénus dévoilée* (Odile Jacob, 1987), cette extraordinaire mission, unique à ce jour, est présentée par le détail.

Le temps des honneurs

En 1985, Jacques Blamont quitte la direction du Service d'aéronomie. Il continue néanmoins ses interventions, notamment à la Faculté des sciences de Paris et au California Institute of Technology. Membre de plusieurs sociétés savantes en France (Académie des sciences, Académie de l'air et de l'espace, etc.) et à l'étranger (National Academy of Science aux Etats-Unis, Indian National Science Academy en Inde, etc.), Jacques Blamont reçoit de nombreuses distinctions ou prix, dont l'Ordre de l'Amitié des Peuples (la plus haute distinction honorifique soviétique accordée à un étranger, en 1986), la NASA Distinguished Service Medal (en 2000), la COSPAR Space Science Award (en 2004), le Padma Shri (Légion d'honneur indienne, en 2015). En 2016, il est élevé en France Grand Officier de la Légion d'honneur. Enfin, en novembre dernier, il a reçu avec beaucoup d'émotion le [Prix international d'Astronautique 2019](#) de la Société Astronomique de France qui, 90 ans plus tôt, avait été remis pour la première fois au pionnier austro-hongrois de l'astronautique Hermann Oberth.

L'amoureux de la Guyane

Depuis longtemps, Jacques Blamont s'intéressait au sort du département de la Guyane et à l'éducation des jeunes. « *Il était un amoureux de la Guyane, il la connaissait bien, il avait contribué à la création du CSG* », considère Bernard Chemoul, directeur du Centre spatial guyanais entre 2012 et 2016. Il se souvient notamment du « baroudeur » et d'un personnage « impatient », et considère que son autre « grande œuvre » été la création de l'IUT de Kourou, implantée en 1986-1988 pour favoriser les filières professionnelles adaptées au marché du travail local. Jacques Blamont voulait aller plus loin encore et n'hésitait pas à faire le pied de grue dès 6 heures du matin devant le bureau du président de la collectivité territoriale de région pour obtenir un rendez-vous, voire signer une convention dans la journée. Dans son livre *Voilà la nouvelle université de Guyane* (Ibis Rouge, 2015), il pensait que le développement de la Guyane devait s'appuyer sur le numérique et la recherche, en étroite collaboration avec le parc amazonien. Si Jacques Blamont avait l'esprit dans l'espace, son action était bel et bien au service des hommes.

Le philosophe

L'écriture et la réflexion vont occuper les dernières années du scientifique. Il se montre d'abord très pessimiste sur le sort de l'humanité, comme il l'exprime en 2004 dans l'ouvrage *Introduction au siècle des menaces* (Odile Jacob, 2004). Pour lui, il n'y a alors aucun doute : l'humanité court à sa perte en raison des conséquences désastreuses de l'écart grandissant entre pays riches et pays pauvres, le gaspillage des ressources, les multiples pollutions, le dépérissement de la pensée politique, l'expansion d'épidémies, etc.

Mais le visionnaire a ensuite porté sa réflexion sur les solutions possibles. C'est ainsi qu'il a lancé le projet Fédération en 2017, dans le but d'enclencher une dynamique collective en lieu et place de celle des gouvernements, pour exploiter la révolution numérique et développer une intelligence collective, en regroupant des *makers* et des *fablabs*, des spécialistes et des non spécialistes, des jeunes et des moins jeunes, mais aussi des hackers, pour bâtir ensemble des projets autres que ceux du système libéral : « Nous voyons se développer une situation inédite qui offre un potentiel inestimable en même temps aux individus et aux organismes industriels ou étatiques sur lesquels repose le système global économique et politique, écrivait Jacques Blamont dans [la Lettre 3AF consacrée au projet Fédération](#) (n°26, juillet-août 2017). Le CNES, agence dont l'activité exige l'innovation, ne peut l'ignorer. Il propose donc le lancement de l'initiative Fédération, qui devrait unir la carpe et le lapin : d'une part, le bouillonnement horizontal d'individus avides de réalisations concrètes, jouissant d'une culture dont l'espace est un mythe privilégié, et d'autre part la rigueur d'une Agence hiérarchisée, intransigeante sur sa pratique et ses méthodes. Cette structure a pour but d'introduire la multitude des bonnes volontés dans le monde raréfié de l'espace, jusqu'ici réservé à des privilégiés. L'Agence apportera sa culture de projet et son excellence technique. La communauté apportera sa créativité et son enthousiasme. Ce sera le mariage encore jamais vu du *top down* et du *bottom up*, il faudra inventer le mode de fonctionnement et le mode de comportement des différents partenaires. » L'année suivante, lors d'une interview donnée pour le laboratoire d'idées *Thinkerview*, Jacques Blamont déclarait : « *Je ne pense pas que ce soit dans le jeu politique actuel que la jeunesse puisse trouver son avenir, mais elle le fera d'elle-même et la Fédération sera là pour l'épauler* ».

« Il n'est richesse que d'hommes »

Nous avons rencontré Jacques Blamont une dernière fois en février dernier. Un peu plus songeur qu'à l'accoutumée mais toujours vif d'esprit, il continuait d'écrire quotidiennement et d'analyser l'évolution du monde, échafaudant encore de nouveaux projets. Nous connaissions son immense culture et son goût pour les auteurs classiques, comme en témoignent les citations qu'il glissait dans ses publications – l'une d'elle a retenu notre attention, celle du philosophe et théoricien politique français Jean Bodin (1530-1596) : « *Il n'est richesse que d'hommes* ». Nous savions également qu'il ne manquait pas d'humour et pouvait se montrer facétieux. Cette fois, il nous a reçus entouré d'une grande partie de ses tableaux, réalisés au cours de sa vie, nous révélant alors une passion méconnue pour la peinture... et quelques explications savoureuses.

Agé de 93 ans, Jacques Blamont s'est éteint le 13 avril, dans la maison de repos où il était installé depuis l'été 2019, laissant derrière lui cinq enfants et douze petits enfants. Son esprit vogue probablement aujourd'hui en direction de l'étoile Alpha du Centaure, comme les cerveaux numérisés embarqués à bord du vaisseau spatial *Eternité*, forme d'expansion de l'humanité qu'il proposait en conclusion de son dernier livre, *Mémoires d'un aspirateur*, paru en février dernier. Bon voyage, professeur !

Pour mémoire

Un ouvrage de souvenirs : « *L'action, sœur du rêve. Souvenirs de voyage* », Jacques Blamont, E-Dite, 2012.

Un ouvrage intimiste : *Jacques-Emile Blamont. Ma vie, mes proches, mes paysages*, réalisé par Marie-Lise Chanin, 2 volumes, Blurb, 2017.

Une interview visionnaire en ligne de Jacques Blamont en compagnie de Pablo Servigne, sur le thème « [Effondrement de la civilisation ?](#) », 18 octobre 2018, *Thinkerview*.

Pierre-François Mouriaux est responsable de la rubrique Espace à *Air & Cosmos* et président de la commission Astronautique et Techniques spatiales de la Société Astronomique de France

Philippe Varnoteaux est docteur en histoire, spécialiste des débuts de l'exploration spatiale en France et auteur de plusieurs ouvrages de référence.

CONSTELLATION DU MOIS :

LE SAGITTAIRE



L'origine de la constellation est certainement babylonienne. Dans la mythologie mésopotamienne figure déjà des créatures mi-homme mi-cheval. Les tablettes cunéiformes MUL.APIN (qui datent du VII^e siècle av J-C, mais dont les données astronomiques remontent aux XIII^e/XI^e siècles av J-C) le décrivent comme PA.BIL.SAG « le prince étincelant de feu ». Il pourrait s'agir d'une représentation de Nergal, dieu de la peste et de la guerre. La constellation a subi plusieurs remaniements au cours de l'histoire, suite aux influences des différentes civilisations, et il est bien difficile aujourd'hui d'imaginer dans la disposition des étoiles, la forme d'un centaure tenant un arc. Au mieux y verra-t-on la forme d'une théière. La figure restera longtemps hésitante et contestée. Une première version fut un archer bipède, avant de devenir une créature imaginaire bipède à pied de bouc, puis un centaure. Le savant grec Hipparque (190-120 av J-C) finira même par écarter un groupe d'étoiles de la partie basse pour former la constellation de la Couronne Australe. Ce qualificatif d'austral permettra de la distinguer de la couronne d'Ariane, située dans l'hémisphère nord. L'introduction de cette constellation dans le zodiaque grec est attribué à Cléostrade de Ténédos (vers 550-500 av J-C), sous la forme d'un archer. Aratos (vers 315-240 av J-C) et Ératosthène (vers 283-200 av J-C) ne semblent y voir qu'une créature bipède.

LE SAGITTAIRE TEL QUE LE DÉCRIT ÉRATOSTHÈNE

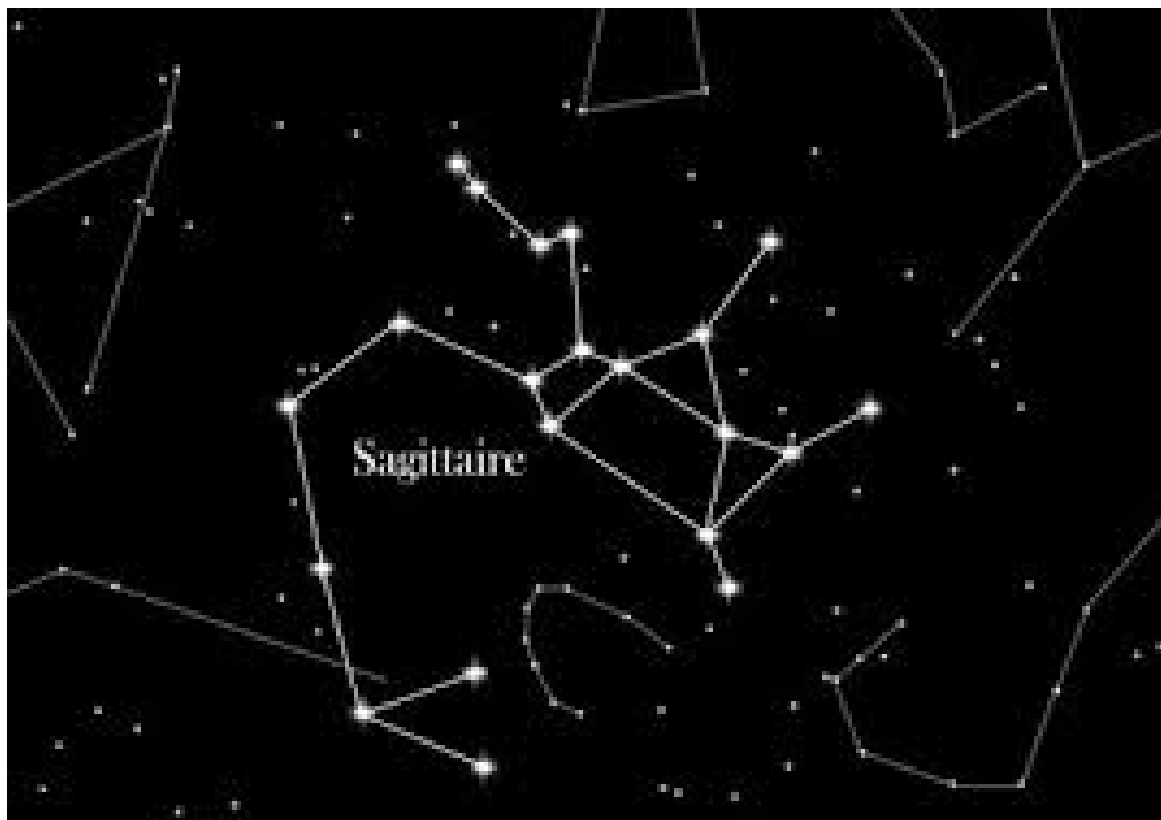
Du fait de l'hésitation sur sa représentation, le Sagittaire ne prit la forme d'un centaure que tardivement, probablement à partir du II^e siècle avant J-C. C'est d'ailleurs sous cette forme que les Romains connaissent la constellation. Ils la nommeront *Sagittarius* "l'homme à la flèche", attesté chez Cicéron, mais également *Centaurus*, avec risque de le confondre avec la constellation du même nom située dans l'hémisphère sud.

LE SAGITTAIRE DANS L'ATLAS DE BAYER (1603)

Pour les grecs, il représente Crotos, fils de Pan et Euphéné. Selon le mythe, il naquit sur le mont Hélicon et tint compagnie aux Muses, dont sa mère était nourrice. Crotos était réputé pour être à la fois un excellent chasseur et un admirateur dévoué des Muses et de leurs arts. Il est considéré comme ayant inventé l'arc et être le premier à utiliser arc et des flèches pour chasser les animaux. Il est dit également avoir inventé les applaudissements, battant des mains au chant des Muses, pour qui c'était un signe de succès préférable à toute manifestation verbale. Pour célébrer sa diligence, les Muses demandèrent à Zeus de le placer parmi les étoiles, ce qu'il fit, faisant de Crotos la constellation du Sagittaire. Divers détails de son image stellaire ont été pensés pour représenter ses vertus : le bas du corps d'un cheval pour ses compétences de cavalier, arc et flèches pour son habilité à la chasse, queue de satyre pour ses relations galantes avec les Muses.

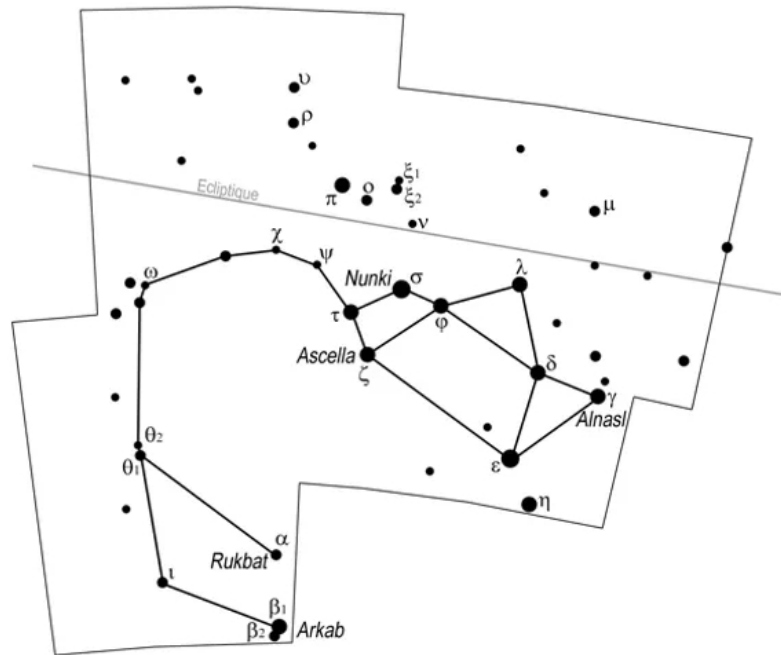
D'un point de vue purement astronomique, on notera que la constellation se situe largement sous l'écliptique, ce qui est le cas également du Scorpion. L'écart important entre les deux constellations est comblé par la présence d'Ophiuchus (le Serpentaire) qui couvre une portion de l'écliptique pratiquement trois fois plus grande que celle du Scorpion. Cependant, chez les Mésopotamiens, la constellation de Pabilsag s'étendait à la fois sur l'actuelle constellation du Sagittaire, mais empruntait également une partie des étoiles d'Ophiuchus.

Au II^e siècle de notre ère, le Sagittaire fera partie de la liste des 48 constellations grecques, référencées dans l'Almageste de Ptolémée. Cet ouvrage arrivera jusqu'à nous par le biais des traductions arabes médiévales.



ORIGINE DU NOM DES ÉTOILES DU SAGITTAIRE :

La plupart des noms d'étoiles proviennent des traductions arabes du Moyen-Age :



CARTE DE LA CONSTELLATION DU SAGITTAIRE. LES ÉTOILES SONT NOMMÉES SELON LA CLASSIFICATION DE BAYER (lettres grecques).

Rukbat (alpha Sgr) : de l'arabe *Rukbat al-Rami* « le genou de l'archer »

Arkab (bêta Sgr) : de l'arabe *urqub* « le talon »

Kaus Borealis (lambda Sgr) : de l'arabe *al-Qaws* « le haut de l'arc »

Kaus Media (delta Sgr) : de l'arabe *al-Qaws* « le milieu de l'arc »

Kaus Australis (epsilon Sgr) : de l'arabe *al-Qaws* « le bas de l'arc »

Ain al Rami (nu Sgr) : de l'arabe *Ayn al-Rami* « l'œil de l'archer »

Nunki (sigma Sgr) : ?

Axilla (zêta Sgr) : du latin médiéval « l'aisselle »

Alnasl (gamma Sgr) : de l'arabe *al nasl* "la pointe de la flèche"

Arkab (bêta Sgr) : de l'arabe *urqub* « le talon »

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Le 1^{er} juin

Il y a 15 ans disparaissait l'astronome britannique Dennis Walsh, qui a identifié le premier mirage gravitationnel en 1979. Ce phénomène prédit par Albert Einstein est la déformation de l'image d'un astre lointain provoquée par la présence d'un objet massif entre lui et nous.



2) Le 13 juin 2010

Plus de 7 ans après son départ, la sonde Hayabusa (faucon pèlerin en japonais) revient vers la Terre. A son bord quelques poussières volées à l'astéroïde Itokawa, un astéroïde géocroiseur de 500m que la sonde a rencontré à l'automne 2005. A 14h TU, Hayabusa largue une capsule contenant sa précieuse récolte dans l'atmosphère terrestre. Module qui se pose comme prévu sur le sol australien, où il sera récupéré. A noter qu'Itokawa a été baptisé en l'honneur du père de l'astronautique japonaise : Hideo Itokawa.



Ciel et Espace

ENIGME

Pourquoi la britannique Venetia Burlay est -elle devenue célèbre à 11 ans?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Mon premier est une affection contagieuse de la peau provoquée par la vilaine femelle d'un acarien : **gale**

La Terre tourne autour de mon deuxième : **axe**

L'un des deux morceaux d'Élisabeth de Wittelsbach après qu'un magicien l'ai coupée en deux, constitue mon troisième : **Si (Sisi/2) Sisi était le surnom de la reine 'Élisabeth de Wittelsbach d'Autriche**

Le chat possède deux "mon quatrième" de moins que l'homme : **dents**

Mon quatrième est le département français le plus collant. : **Drome** (parce que le dromadaire)

Mon cinquième est le prénom de celui que quelques méchants critiques considèrent comme le plus mauvais cinéaste de l'histoire du cinéma : **Ed (Wood)**

Mon tout est une voisine céleste : **La Galaxie d'Andromède**

J'ai reçu 4 bonnes réponses.

Lire, voir, sortir

Les vagues de l'espace temps

Matteo Barsuglia

En septembre 2015, l'instrument américain LIGO détectait pour la première fois une onde gravitationnelle traversant la Terre, une légère perturbation de l'espace-temps, de l'ordre du milliardième de milliardième de mètre. Cette onde signalait un événement exceptionnel et extrêmement fascinant : la fusion de deux trous noirs, à plus d'un milliard d'années-lumière. En août 2017, une nouvelle détection était conjointement réalisée par LIGO et le détecteur européen Virgo, permettant de localiser la source de la perturbation : la fusion de deux étoiles à neutrons, deux astres ultra-

denses de masse comparable à celle du Soleil pour un rayon de l'ordre de 10 kilomètres.

Fruit d'une prouesse technologique, la détection de ces ondes ouvrait ainsi la voie à une nouvelle astronomie, avec la possibilité d'observer le ciel d'une façon inédite.

Rédigé par un acteur de premier plan, ce livre nous emmène à la découverte de cette épopée scienti-

fi-
que,
qui
nous
per-



mettra de percer certains mystères de l'Univers, et peut-être même de comprendre la nature de la matière noire et de l'énergie sombre.

La caméra FRIPON



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

web: <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>