

N° 161

MARS
2024

LE CIEL DE RHUYS



Vénus tourne dans le sens inverse des autres planètes et on sait peut-être enfin pourquoi

Vénus, c'est un peu la jumelle maléfique de la Terre à plusieurs égards. Tellement maléfique qu'elle tourne dans le mauvais sens. Et des chercheurs pensent avoir enfin compris pourquoi.

Dans notre Système solaire, presque toutes les planètes tournent sur elles-mêmes dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Dans le sens antihoraire. Mais Vénus fait, avec Uranus, exception à la règle. Vénus tourne dans le sens horaire. Si nous vivions à sa surface, nous verrions le Soleil -- s'il n'était pas caché par d'épais nuages -- se lever à l'ouest. C'est étrange. Et les scientifiques peinent encore à expliquer comment cette rotation dite rétrograde s'est mise en place.

Vénus a peut-être capturé une lune

Dans les colonnes du journal *Universe*, des chercheurs américains nous ramènent vers le début de l'histoire de notre Système solaire pour tenter de comprendre. À une époque où les planètes rocheuses avaient déjà rassemblé la majeure partie de leur masse. Il restait alors tout de même pas mal de poussières qui traînaient. Et par poussières, entendez plutôt, des objets de la taille d'une lune.

Les chercheurs font l'hypothèse qu'alors, Vénus tournait bien dans le sens antihoraire. Comme les autres planètes telluriques. Les simulations montrent que si elle a, à cette période-là, capturé une lune dont l'orbite était rétrograde, celle-ci a pu donner naissance à des marées qui ont ralenti la rotation de Vénus. Jusqu'à l'inverser.

Une lune autour de Vénus a pu changer le sens de sa rotation

Pour que cela fonctionne, il aura fallu que la lune en question reste plus de 10 000 ans en orbite autour de Vénus. Pas si simple pour une planète aussi proche de son Soleil. Mais les chercheurs expliquent que le scénario a bien pu se jouer grâce aux matériaux qui étaient alors encore présents sur l'orbite de Vénus. Toutefois, entre collisions, marées et mouvements orbitaux, la gravité aurait fini par briser cette lune que les chercheurs ont choisi de baptiser Neith. Laissant finalement Vénus avec sa drôle de caractéristique.

LE CIEL DU MOIS DE MARS

Sommaire:

Edito

Le ciel du mois de

Mars

Essaims, étoiles filantes,

- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- **Astrophysique et science fiction**
- Le dernier grand astéroïde
- 27 tablettes découvertes en Chine
- Astéroïde 2007FT3
- **Biographie de :Gruithuisen**
- Constellation : les Pléiades
- Légendes : Les pléiades

Le saviez-vous ?

Enigmes

La Galaxie d'Andromède

- Lire, voir, sortir

2024 03 03 16:24 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2024 03 03 18:57 Opposition de l'astéroïde 3 Juno avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,678 UA; magn. = 8,6)

2024 03 08 07:23 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 4,3°)

2024 03 08 21:13 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 3,3°)

2024 03 10 08:06 Lune au périégée (distance géoc. = 356895 km)

2024 03 10 10:00 NOUVELLE LUNE

2024 03 11 18:37 Opposition de l'astéroïde 23 Thalia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,129 UA; magn. = 9,7)

2024 03 12 07:35 Comète C/2022 L2 ATLAS à son périhélie (dist. au Soleil = 2,693 UA; magn. = 12,3)

2024 03 15 20:26 Fin de l'occultation de 59-chi Tau (magn. = 5,38)

2024 03 17 05:10 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

2024 03 17 12:24 CONJONCTION entre Neptune et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,2°)

2024 03 17 18:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)

2024 03 18 19:42 Transits simultanés sur Jupiter : deux om-

bres de satellites.

2024 03 19 23:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72821 UA)

2024 03 20 04:06 ÉQUINOXE DE PRINTEMPS

2024 03 22 00:18 Rapprochement entre Vénus et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 0,3°)

2024 03 23 16:44 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406294 km)

2024 03 24 18:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (18,6°)

2024 03 25 08:00 PLEINE LUNE (éclipse de Lune par la pénombre en partie visible à Nantes)

2024 03 25 19:59 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

2024 03 26 21:08 Rapprochement entre la Lune et Spica (dist. topocentrique centre à centre = 0,9°)

2024 03 30 04:16 Début de l'occultation de HD 143787 (magn. = 4,96)

2024 03 30 05:08 Fin de l'occultation de HD 143787 (magn. = 4,96)

2024 03 31 00:00 JOUR DE PÂQUES

Etoiles filantes, essaims et comètes.

les γ -Normides

- **Désignation** : 118 GNO
- **ZHR** : 6
- **Illumination de la lune** : 24 %
- **Activité** : du 25 février au 28 mars
- **Emplacement du radiant** : constellation de la Règle
- **Visible depuis** : l'hémisphère sud
- **Description** : Les gamma-Normides (γ -Normides) sont un courant météorique faible dont la période d'activité est imprécise. Son corps parent est également inconnu. Une analyse de l'[IMO](#) de 1999 à 2007 a montré que cette pluie de météores a une moyenne d'environ 6 météores par heure pendant le pic et environ 3 météores par heure pendant le reste de sa période d'activité.

Visibilité prévue

En 2024, le taux de pointe des météores est attendu **autour du 14 mars**, lorsque la Lune n'aura que 4,8 jours et ne gênera pas beaucoup la vue avec sa lumière. À minuit local, le radiant sera au-dessus de l'horizon pour les emplacements dans l'hémisphère sud. La Lune sera déjà en dessous de l'horizon à ce moment-là.

les Virginides

Description :

Comme d'autres essaims situés près de l'écliptique, les Virginides possèdent de nombreux radiants successifs

Il s'agit vraisemblablement d'un très vieil essaim qui s'est scindé en plusieurs zones plus ou moins riches en poussières, vraisemblablement en raison des perturbations gravitationnelles exercées par les planètes

Le nombre des Virginides n'est jamais très important (moyenne de 5 météores par heure). En revanche, ces étoiles filantes sont souvent très brillantes, avec parfois des bolides de magnitude -4, et laissent parfois de belles traînées perceptibles pendant plusieurs secondes, voire plusieurs minutes aux jumelles.

Planning :

Cet essaim est visible de janvier à avril, le maximum étant fin mars.

En 2014 par exemple, son activité s'étale entre le 25 janvier et le 15 avril ; son maximum est le 25 mars. Les organisateurs se réservent le droit de modifier les jours ainsi que les horaires d'ouverture.

Commentaires :

Les Virginides (VIR) sont d'une vitesse d'environ 30 km par seconde. Le radiant au moment du maximum est à proximité de l'étoile theta Virginis.

Longitude solaire (λ) : (004) Position du radiant au moment du maximum
ascension droite (α) : 195° déclinaison (δ) : -04°

Visibilité des planètes

Mercure : petite apparition milieu de mois (aqr,psc)

Vénus : pas visible sauf en plein jour (cap, aqr)

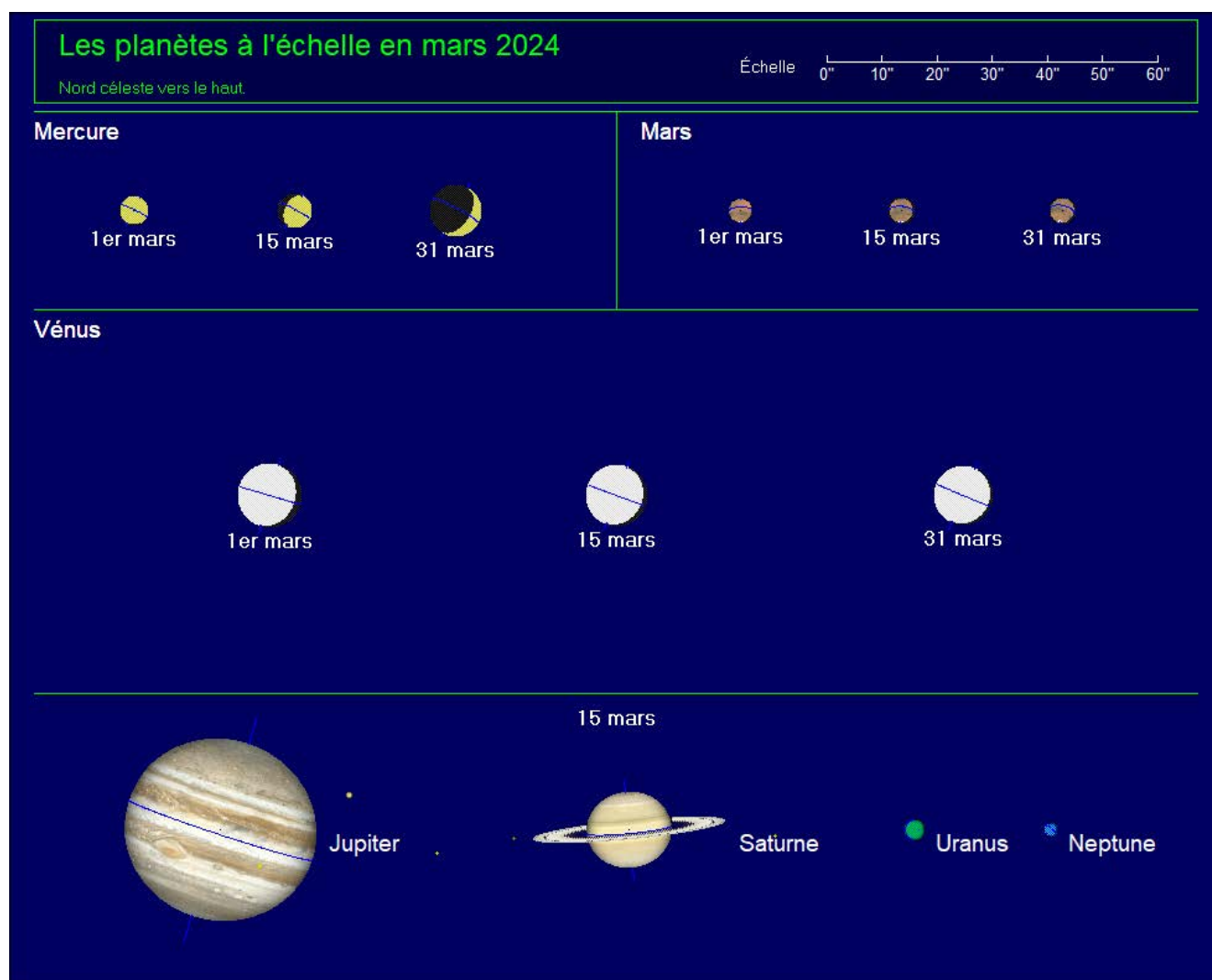
Mars : pas visible (cap, aqr)

Jupiter : en début de nuit plein ouest (ari)

Saturne : pas visible (aqr)

Uranus : observable en première partie de nuit (Bélier)

Neptune : pas visible (Poissons).





Phases lunaires pour mars 2024

Les phases sont affichées pour 0 h, heure normale de Nantes. Les traits jaunes indiquent l'orientation des pôles lunaires.

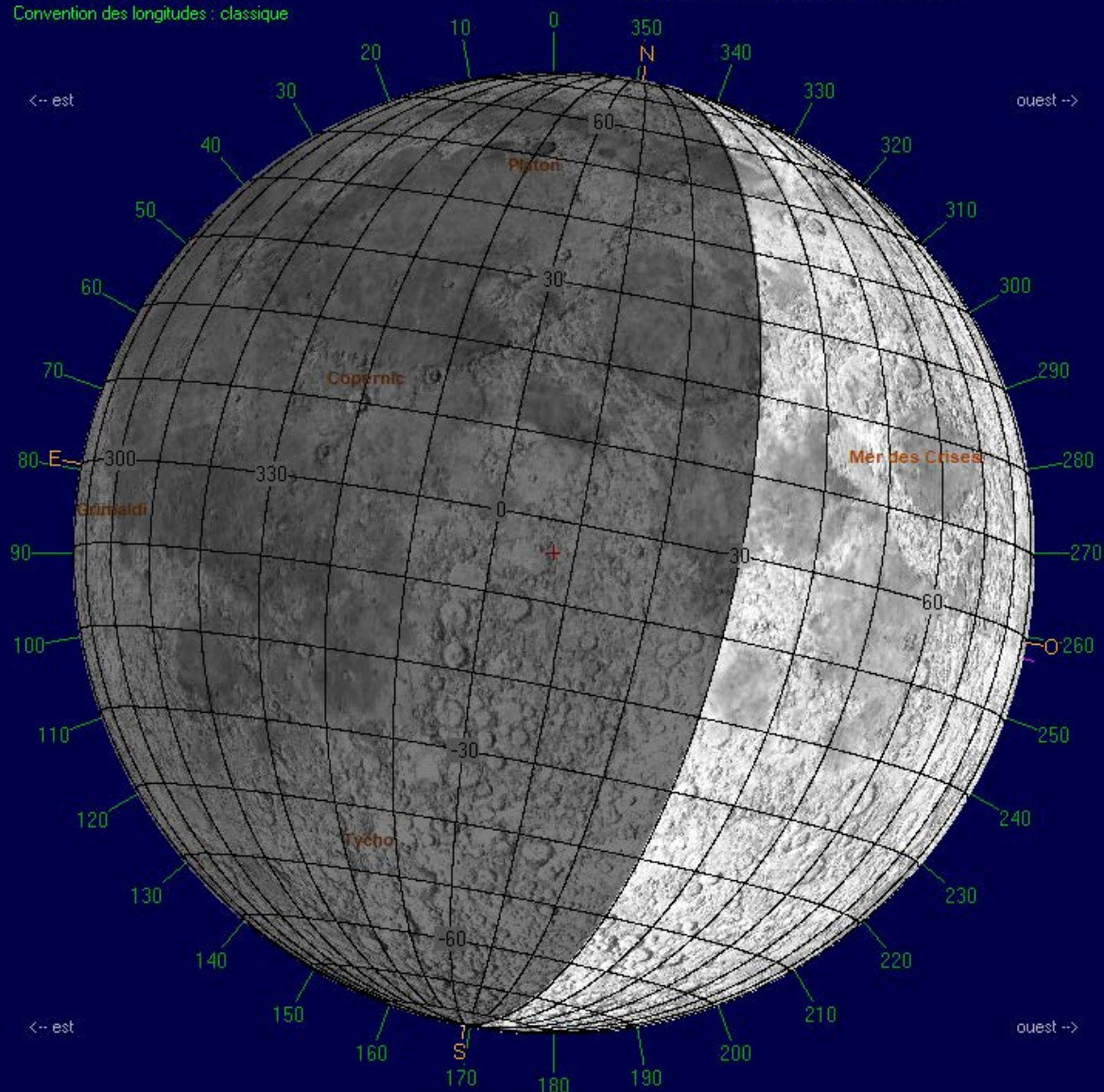
Le trait rouge montre la direction de la libration. Sa longueur est proportionnelle à l'intensité de la libration. Le Nord lunaire est vers le haut.

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
DQ à 16:24 HN						
10	11	12	13	14	15	16
NL à 10:00 HN						
17	18	19	20	21	22	23
PQ à 05:11 HN						
24	25	26	27	28	29	30
	éclipse					
	PL à 08:00 HN					
31						

Carte de la Lune (vue topocentrique)

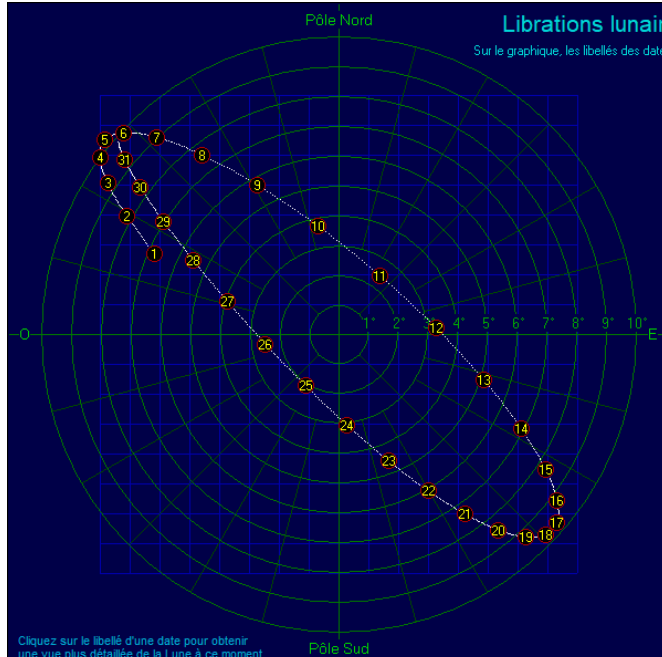
Angle de position du pôle Nord = $349,40^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $257,28^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 30,93%
 Convention des longitudes : classique

Longitude sélénographique du centre du disque = $7,40^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $-4,01^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil levant = $29,91^\circ$

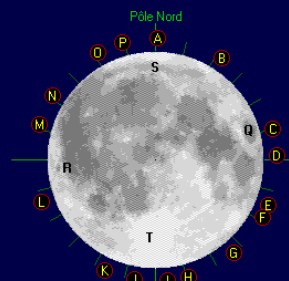


Librations lunaires géocentriques en mars 2024

Sur le graphique, les libellés des dates correspondent au début de chaque jour, à 0 heure, heure normale.



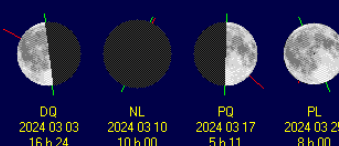
Cliquez sur le libellé d'une date pour obtenir une vue plus détaillée de la Lune à ce moment.



Formations proches du limbe lunaire

A : Peary	F : Humboldt	K : Hausen	P : Brianchon
B : Mare Humboldt	G : Lyot	L : Mare Orientale	Q : Mare Crisium
C : Mare Marginis	H : Hale	M : Einstein	R : Grimaldi
D : Mare Smythii	I : Amundsen	N : Röntgen	S : Mare Frigoris
E : Curie	J : Drygalski	O : Volta	T : Tycho

Phases lunaires durant le mois en heure normale



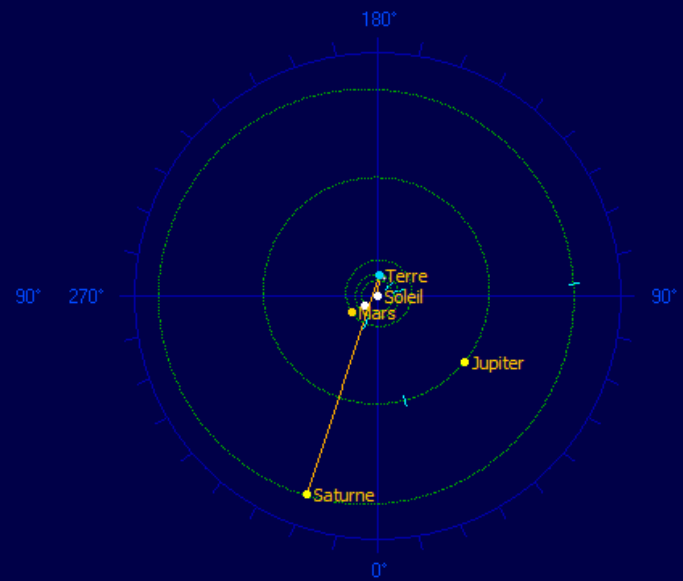
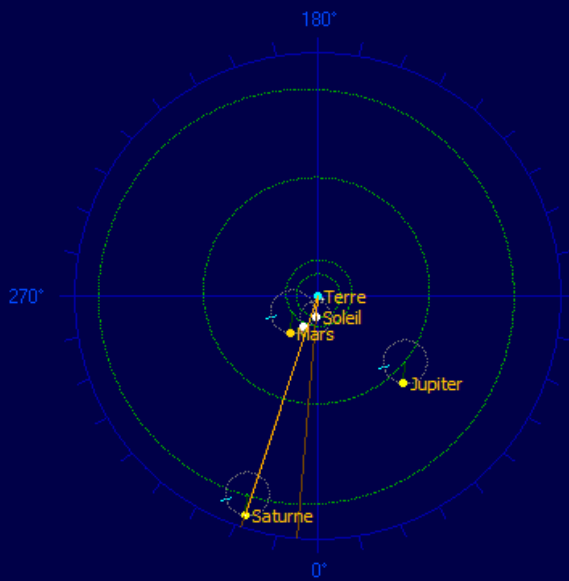
Système solaire géocentrique

Ptolémée, Héraclides, Tycho

Système solaire héliocentrique

Copernic, Kepler, Newton

Planète visée : Saturne



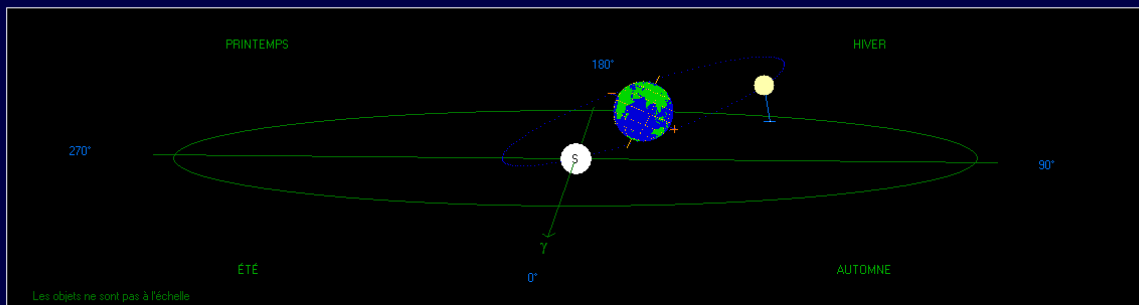
Orbites de Vénus jusqu'à Saturne

Cliquez sur une planète pour l'identifier.

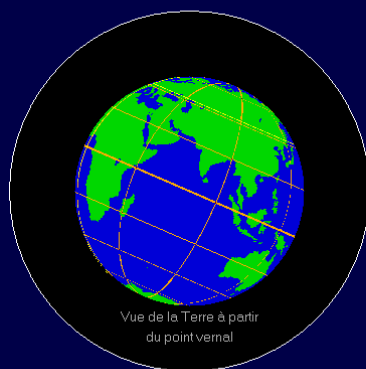
Le 2024 03 15 à 08:23:23,3 heure normale

Coordonnées géocentriques
Longitude du Soleil = 355,20°
Longitude de Saturne = 341,65°
Élongation de Saturne = 13,55° 0

Système Soleil-Terre-Lune



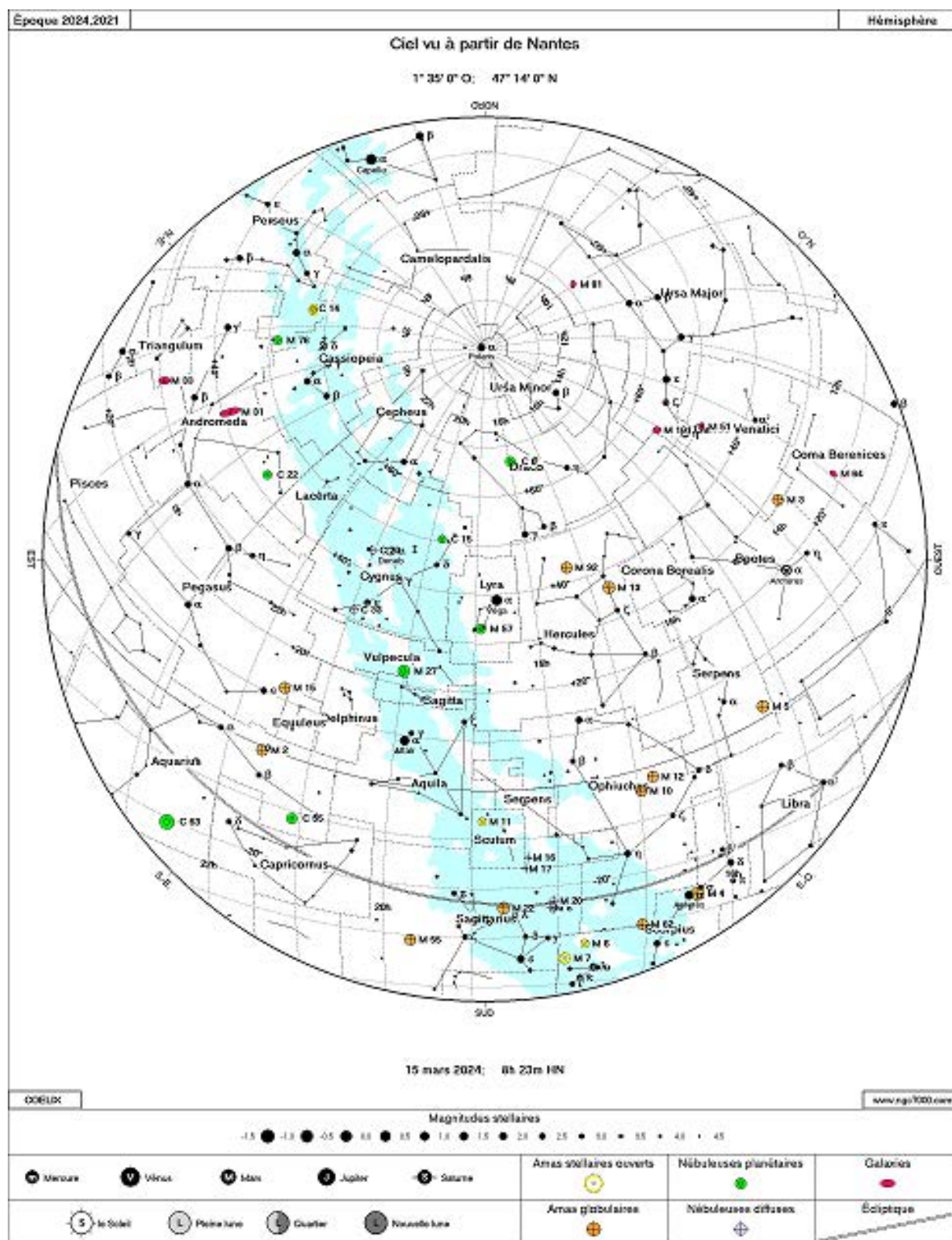
Les objets ne sont pas à l'échelle



sous l'horizon

Vue de la Lune à partir de
Nantes

CARTE DU CIEL



Comment utiliser la carte du ciel : si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF

«L'ASTROPHYSIQUE AU TRAVERS DES OUVRAGES DE SCIENCE FICTION»

Par Roland LEHOUCQ
Astrophysicien CEA et Tintinologue



Roland Lehoucq est astrophysicien au CEA Saclay, il est agrégé de Physique et ancien élève de Normale Sup ; sa spécialité est la topologie cosmique, mais c'est aussi un grand Tintinologue devant l'éternel

C'est lui qui a conçu avec d'autres collègues, la célèbre exposition « **Le Grand récit de l'Univers** » à la Cité des Sciences, où il nous avait guidés il y a quelques années.

Les œuvres de Science Fiction regorgent de références à l'astronomie et à l'astrophysique. Le conférencier montrera que celles-ci sont de bons prétextes pour aborder les connaissances scientifiques actuelles en réveillant la curiosité, en développant l'esprit critique et la capacité à analyser un problème, et surtout en s'amusant avec les sciences.

Cette démarche sera largement illustrée par des exemples tirés des aventures de Tintin, de la fameuse saga cinématographique Star Wars, et du récent blockbuster Avatar.

LES AVENTURES DE TINTIN.



Sans rien enlever au talent d'Hergé, il faut remarquer certains détails prouvent que ce n'était pas un scientifique, même s'il voulait coller le plus possible à la science de son époque.

La preuve dans cette vignette tirée de « Objectif Lune » où on a représenté exactement le même télescope que celui où E. Hubble regarde ; mais Hubble utilise le chercheur du télescope afin de se caler sur l'objet à étudier

et dans l'album, sans réfléchir, Hergé fait faire la même chose à l'astronome, alors qu'il devrait utiliser l'objectif principal !



Autre remarque, lors du décollage de la fusée lunaire, celui-ci se déroule la nuit, or le spectacle ([planche magnifique d'ailleurs](#)) proposé par Hergé est manifestement de jour.

De plus on pourrait aussi ajouter que l'on ne distingue pas la fine pellicule atmosphérique.

Ne nous méprenons pas, ce n'est pas une critique de l'album, mais ces petites erreurs ou manques d'informations sont une façon **d'aborder ainsi des phénomènes astronomiques et astrophysiques et une possibilité de nous faire réfléchir !**

(Personnellement je n'oublierai jamais que grâce à Tintin j'ai été sur la Lune 15 ans avant les Américains ! NDLR)

Passons à l'album suivant : « On a marché sur la Lune », à un moment Haddock sous l'emprise de la dive bouteille (on voit bien le [whisky qui se met en boule](#) sous l'effet de l'apesanteur, ce qui est parfaitement correct de la part d'Hergé) sort de la fusée et se trouve happé par l'astéroïde Adonis (véritable astéroïde découvert en 1932).



Haddock se trouve donc attiré par Adonis, dont il devient le satellite comme l'annonce malicieusement le Professeur Tournesol, quelle pourrait donc être la vitesse du Capitaine ?

Basée sur l'échelle de la fusée, on pourrait attribuer à Adonis une dimension de 700m environ, sa densité moyenne serait approx de 3 disons.

Le rayon évalué de l'orbite haddockienne 1500m ; ceci nous permet de calculer sa vitesse moyenne de l'ordre de 18cm/s soit moins de 1km/h, donc très lent. À cette vitesse là le Capitaine parcourt son orbite en approx 8 heures, ce qui ne semble pas coller avec l'histoire.

Notons que la force de gravité exercée par Adonis est très très faible, pensez à la sonde Philae qui a rebondi plusieurs fois sur la comète 67P

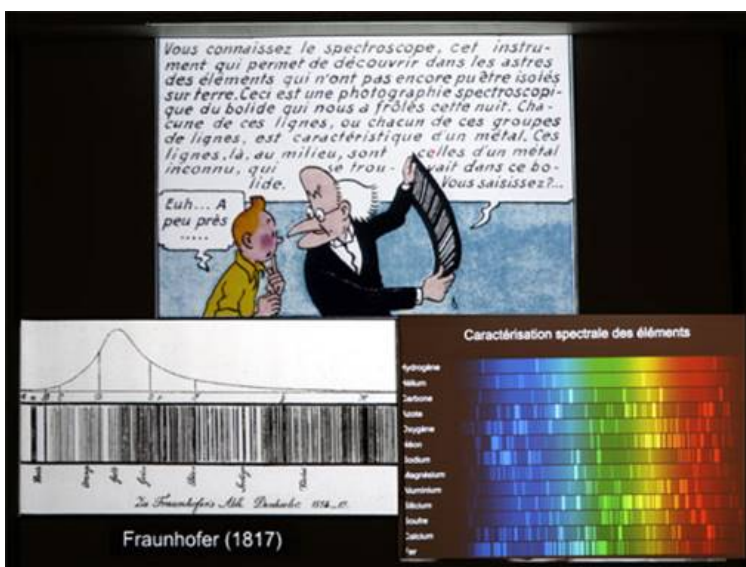
Par contre le plan de sauvetage imaginé par Tintin : arrêter le moteur fusée et la fusée stop et fait du sur place, est bien entendu une violation évident du principe d'inertie. Si le moteur s'arrête, la fusée continue son chemin à vitesse constante.



Dans l'album « L'étoile mystérieuse », au début lorsque Tintin voit [l'araignée dans le télescope](#), évidemment ce n'est pas une scène réaliste, en effet on ne peut pas voir à la fois nette l'araignée posée sur le verre et l'étoile située à l'infini.

Justement, cette « étoile » quelle est sa nature ?

Plusieurs hypothèses sont passées en revue par notre conférencier sur les [dires et les calculs](#) du professeur Calys: ce n'est pas une comète ou un astéroïde, car c'est « une énorme boule de feu », ce n'est pas non plus une super nova car elle bouge alors une étoile ? de type solaire, naine blanche etc..



Là, Hergé nous fait découvrir [le spectre](#) de cette étoile comme le professeur nous montre son négatif tout juste sorti du bain révélateur.

C'est très proche de la réalité, même si Calys voit immédiatement sur ce spectre un nouvel élément qui n'existe pas sur Terre et [qu'il baptise Calystène](#).

Star Wars a révolutionné les films de science fiction ; les mondes et les technologies mis en avant semblent totalement irréalistes.



Notamment ce coucher de double soleil sur la planète Tatooine, dans quelles conditions est-ce possible ?

Deux soleils, ce n'est pas du tout absurde car 68% des étoiles sont des étoiles doubles.

Que remarque-t-on ? Les étoiles sont rondes, donc pas d'effet de marée, elles sont probablement relativement distantes l'une de l'autre.

Comment une planète peut-elle évoluer dans un tel monde ?

Elle pourrait par exemple se situer à l'un des [points de Lagrange](#) des deux étoiles. (On en profitera pour étudier ces points certains stables d'autres instables). Mais si on était sur un des points stables, dans ce cas les deux étoiles seraient séparées de 60° sur un triangle équilatéral, ce qui n'est pas le cas.

Les étoiles de couleur jaune et orange, sont probablement semblables à notre Soleil, comme elles n'ont pas l'air d'interférer gravitationnellement entre elles, elles sont sûrement à une bonne distance l'une de l'autre, quelques dizaines de millions de km disons.

Tatooine dans le film possède un climat similaire à la Terre, donc est à la bonne distance par rapport à ces étoiles, peut être comme la Terre 150 à 200 millions de km de distance, donc une année sur Tatooine serait à peu près comme une année terrestre.

Une petite erreur du concepteur, lorsque l'on voit des personnages se déplacer à la surface de la planète, **on ne voit qu'une seule ombre portée**, alors qu'il y a....deux soleils.

Nombreuses autres remarques sur différentes séquences du film avec un intéressant point de vue concernant les anneaux de la planète Geonosis.



À première vue cet anneau ressemble à celui de Saturne.

Digression nous permettant d'essayer d'évaluer la fréquence des collisions à l'intérieur de cet anneau.

On ne remarque que des gros blocs, c'est-à-dire qu'il y a eu peu de collisions qui donnent naissance à des petits fragments. Donc cet anneau est très jeune, quelques centaines d'années peut-être sinon il serait beaucoup plus varié en taille de cailloux.

À cette occasion on peut expliquer la limite de Roche, limite en deçà de laquelle tout corps important est fracturé par les effets de marée dus à la différence de force entre les deux faces d'un éventuel satellite.

LE MONDE D'AVATAR.

Ce film de James Cameron est très esthétique mais est-il basé sur des connaissances scientifiques avérées.



L'action se déroule sur la planète Pandora ; satellite de la géante Polyphème, au nom bien évocateur, en effet pour Ulysse, c'était le géant cyclope, analogie à la grande tache (bleue) orage permanent de cette planète géante gazeuse de la taille de Saturne.

Mais où se trouve donc la planète Pandora ? Dans une zone habitable c'est sûr.

Dans le film il est dit que Polyphème tourne autour de l'étoile Alpha Centauri A, étoile située à 4,4 années lumière de la Terre, c'est une étoile un peu plus brillante que notre Soleil.

On voit à gauche Pandora satellite de Polyphème, on remarque aussi un plus petit satellite en haut à gauche qui donne une ombre sur l'atmosphère de Polyphème. Mais petit erreur, l'ombre portée n'est pas correcte par rapport à la face dans l'ombre de Pandora.

Mais, non, passons.

Que peut-on dire de plus sur Pandora ?

Dans le film on voit des vues du ciel de Pandora avec la géante gazeuse occupant une large place dans le ciel, cela permet d'évaluer la distance de Pandora et son orbite (on trouve après calculs 39h), et logiquement, à la vue de la distance proche entre ces deux corps, on peut imaginer que ceux-ci sont synchronisés comme la Terre et la Lune. Donc un hémisphère de Pandora ne verrait jamais Polyphème. Autre paramètre que l'on peut déduire de certaines séquences du film : la gravité sur Pandora. Les habitants de cette planète ainsi que la végétation y sont de grande taille, la gravité pourrait donc y être plus faible que sur Terre, mais pas trop faible pour que les personnes se déplacent comme sur la Lune. R Lehoucq évalue la gravité au $\frac{3}{4}$ de la nôtre.



Etc etc... On remarque que l'on peut déduire une foule de choses intéressantes de ces différentes séquences et qu'elles sont surtout prétextes à des explications astrophysiques.

Mille millions de mille sabords ! Belle conférence, merci Roland.

POUR ALLER PLUS LOIN :

[On a marché sur la Lune : les secrets de Tintin](#) par Futura Science

[Les secrets de Star Wars](#) par Futura Science.

[Roland Lehoucq faire de la physique avec star wars](#) vidéo.

[Le monde d'Avatar est-il réaliste ?](#) vidéo de R Lehoucq.

[Roland Lehoucq - Festival D'astronomie De Fleurance 2013](#) vidéo

Les ouvrages de Roland Lehoucq consacrés à la Science Fiction :

*Faire de la science avec Star Wars, Le Pommier, 2005.

*Mais où est donc le temple du soleil ? Flammarion, 2003.

*D'où viennent les pouvoirs de Superman ? EDP 2003.

*SF : la science mène l'enquête, Le Pommier 2007

Les scientifiques ont retrouvé l'endroit où s'est écrasé le dernier grand astéroïde sur Terre

Il y a 788 000 ans, *Homo erectus* assistait certainement avec effroi à la chute d'un important astéroïde. Si les traces de cette catastrophe sont visibles dans une très vaste région du Globe, la localisation exacte du cratère restait débattue. Une nouvelle étude vient cependant appuyer l'idée qu'il se situerait au Laos, dans les laves refroidies d'un ancien plateau volcanique.

[au sommaire](#)

Un cratère jusque-là introuvable

Une catastrophe à laquelle a assisté *Homo erectus* !

Le cratère de la météorite tombée il y a 800 000 ans enfin retrouvé

Un cratère de météorite de 100 mètres de profondeur

À lire aussi

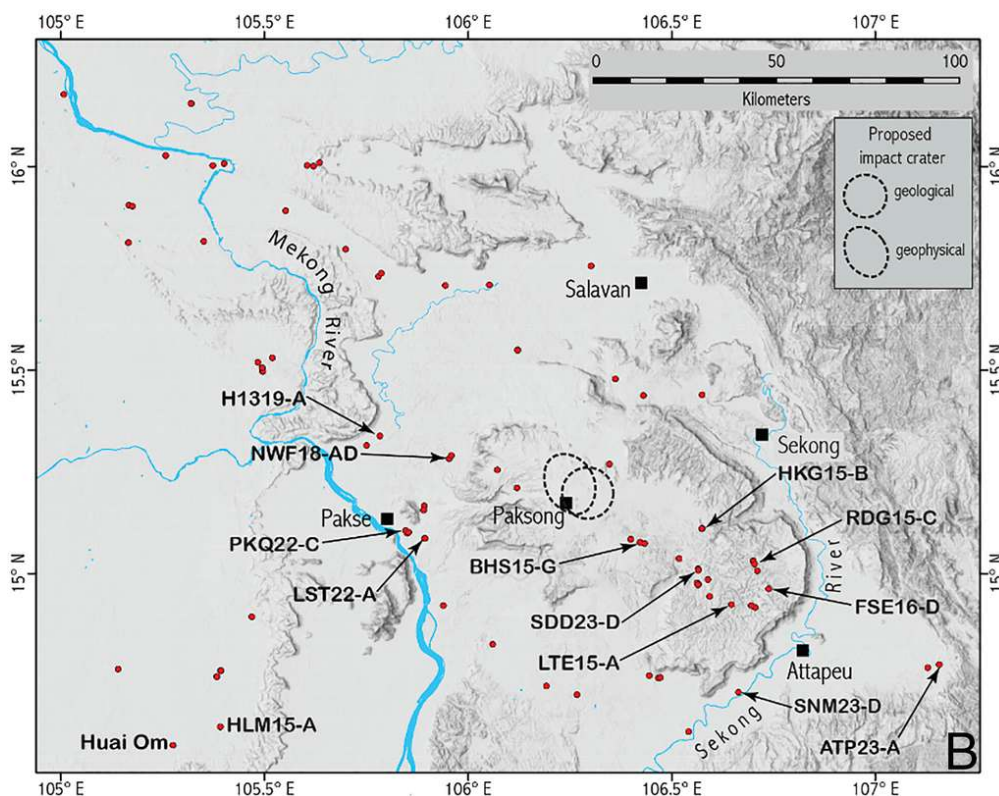
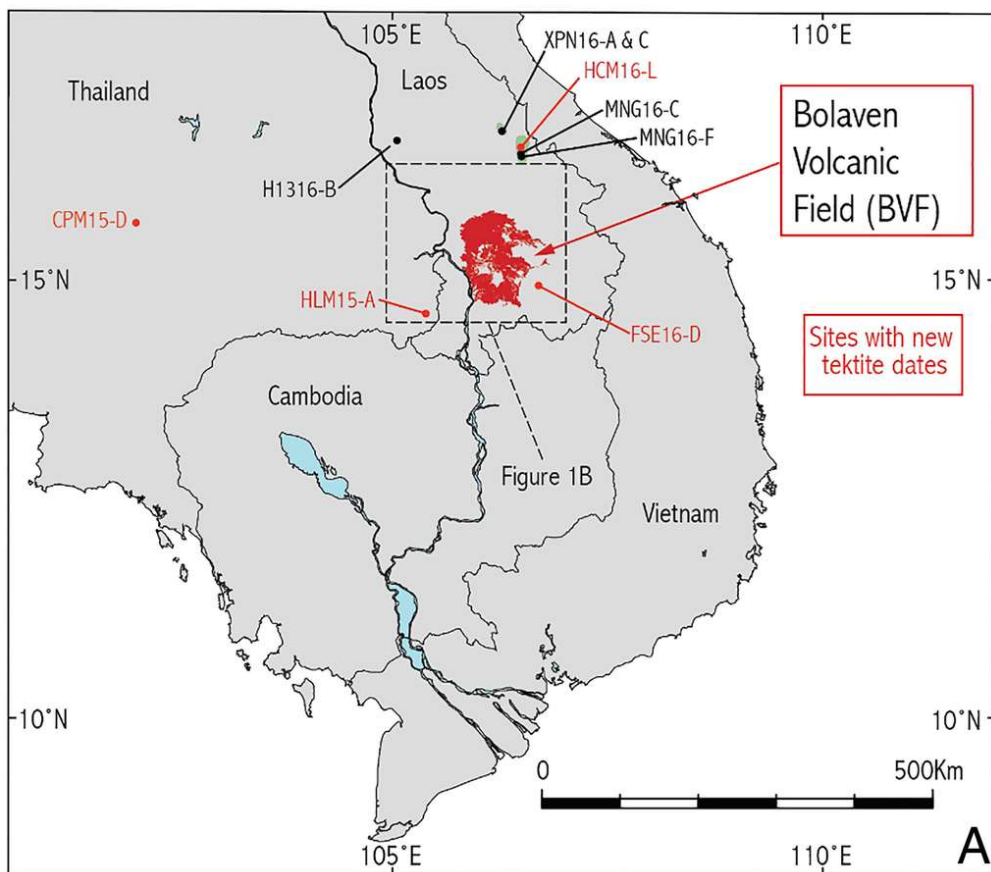
[EN VIDÉO] Le cratère de Chicxulub, témoin de l'extinction des dinosaures Il y a environ 65 millions d'années, près de la péninsule du Yucatán, au Mexique,...

Il y a 788 000 ans, un astéroïde frappait la Terre. Un événement considéré comme le dernier impact majeur dans l'histoire du globe. En témoignent les tectites, ces microscopiques sphères de verre noir résultant de la fusion brutale de la roche, que l'on retrouve un peu partout en Asie du Sud-Est, en Australie, mais également de manière sporadique en Afrique, au Tibet et en Antarctique. Ces débris d'impact ont ainsi été éparpillés sur une très vaste zone représentant environ 30 % de la surface terrestre, témoignant de la puissance de l'événement. La taille de la météorite a d'ailleurs été estimée à deux kilomètres de large, soit cinq fois plus petit que la météorite qui a produit le cratère du Chicxulub il y a 65 millions d'années.

Pourrons-nous nous préparer à la prochaine chute d'astéroïde ou sera-t-elle inéluctable ? Réponse dans cet épisode de Futura dans les Étoiles, avec Astropierre. © Futura

Un cratère jusque-là introuvable

Si le cratère est depuis longtemps supposé se trouver en Asie du Sud-Est, jusqu'à présent sa localisation exacte restait inconnue. De nombreux sites ont été proposés au cours des dernières décennies, aucun ne menant à un consensus scientifique. Une nouvelle étude publiée dans la revue *PNAS* apporte cependant des contraintes à l'hypothèse de la présence du cratère sur le plateau magmatique des Bolovens, dans le sud du Laos.



Carte présentant la localisation du plateau magmatique des Bolovens, au Laos, et l'emplacement supposé du cratère d'impact. © Sieh et al. 2023, PNAS

Une analyse fine de plusieurs ensembles de données a permis aux chercheurs de proposer une localisation précise pour le cratère d'impact. La cartographie du niveau de tectites montre en effet un épaississement de forme radiale centrée sur le plateau de Bolovens. Les analyses de terrain permettent également d'expliquer pourquoi le cratère est resté jusque-là introuvable : il aurait été rempli ultérieurement par les laves d'éruptions volcaniques. De plus amples études

seront cependant nécessaires pour mieux caractériser ce cratère, et notamment pour définir sa taille exacte.

Une catastrophe à laquelle a assisté Homo erectus !

Il est intéressant de noter que nos ancêtres Homo erectus ont visiblement assisté à cet événement catastrophique qui a ravagé une large portion du globe. Des artefacts associés à cette espèce humaine ont en effet été retrouvés en Chine dans des niveaux sédimentaires datant de l'impact et contenant d'ailleurs des restes de charbon de bois. Cette dernière observation suggère que de vastes incendies ont touché cette région au moment de la catastrophe, et qu'ils sont potentiellement associés à l'impact lui-même.

Le cratère de la météorite tombée il y a 800 000 ans enfin retrouvé

Il y a environ 800 000 ans, une météorite heurtait la Terre. Elle laissait derrière elle un champ de débris vitreux éparpillés sur environ 10 % de la surface de notre Planète. Pendant plus d'un siècle, les scientifiques ont cherché son cratère d'impact. Aujourd'hui, ils le situent dans le sud du Laos.

Article de Nathalie Mayer publié le 8 janvier 2020

Un éclair de lumière, une onde de choc, un tremblement de terre. Il y a près de 800 000 ans, une météorite a violemment percuté notre Planète. Pour preuve, les restes d'une pluie de débris -- que les chercheurs appellent des tectites -- qui s'est ensuite abattue sur des régions allant de l'Asie à l'Antarctique. Sur quelque 10 % de la surface de la Terre.

De quoi compliquer la tâche de ceux qui souhaitaient trouver la trace, même érodée ou partiellement dissimulée, du cratère formé par son impact. Les tectites étant tout de même plus abondantes au centre de l'Indochine, les scientifiques ont longtemps cherché de ce côté. Jusqu'à finalement décortiquer des images satellites de la région.

Les soupçons des géologues de l'université technologique de Nanyang (Singapour) se sont d'abord portés sur quelques cratères érodés du sud de la Chine, du nord du Cambodge ou du centre du Laos. Mais ils se sont avérés bien trop vieux. Entre 66 et 252 millions d'années. Aujourd'hui, ils pensent enfin avoir mis la main sur le fameux cratère, dans le sud du Laos, sur le plateau des Bolovens. Il se cacherait sous un champ de lave volcanique refroidie qui s'étend là, sur quelque 5.000 kilomètres carrés.

Un cratère de météorite de 100 mètres de profondeur

L'analyse géochimique montre, d'une part, que ses laves sur le site sont plus récentes que l'impact de la météorite. Entre 51 000 et 780 000 ans. Elles ont donc très bien pu recouvrir le cratère tant recherché. L'analyse montre, d'autre part, que les tectites contiennent du basalte volcanique plus ancien, tel que celui trouvé aux alentours du site, laissant penser que la météorite s'est bien écrasée sur ce champ volcanique, des cristaux de quartz trouvés dans des affleurements rocheux de grès se révélant de plus avoir été déformés par un choc.

Et des mesures de gravité faites en plus de 400 points ont permis d'y localiser une zone de densité moindre qui pourrait bien correspondre à un cratère d'impact de 100 mètres de profondeur (comme le prédisaient les modèles) et de forme allongée : 13 km sur 17 km.

Les chercheurs imaginent que la météorite d'environ 2 kilomètres de diamètre qui a frappé là a pu expulser dans les airs des roches de la taille d'un oreiller à une vitesse de plus de 450 m/s. Et réduire en cendre toute vie végétale ou animale sur quelque 500 kilomètres de rayon. Même si ce type d'impact est rare, les chercheurs souhaitent capitaliser sur leur découverte pour mieux comprendre quelles seraient les conséquences aujourd'hui.

“Je suis convaincu à 98 % que nous l'avons trouvé”

Pour faire définitivement la preuve que le cratère de la météorite d'il y a 800 000 ans a bien été trouvé, il faudrait forer la lave. « *Je soutiendrai quiconque voudrait s'y lancer. Mais je suis convaincu à 98 % que nous l'avons trouvé* », conclut Kerry Sieh, géologue

Découverte de 23 tablettes d'un mystérieux calendrier dans une tombe de 2 000 ans en Chine

Un ensemble de 23 petites tablettes en bois a été retrouvé dans une tombe en Chine. Datant de plus de 2 000 ans, cet objet serait le premier exemplaire jamais découvert d'un ancien calendrier permettant de repérer une année sur un cycle de 60 ans.

Au sommaire

Un calendrier décrivant des cycles de 60 ans
La tombe d'un personnage riche et important

C'est en explorant une ancienne tombe datant d'il y a plus de 2 000 ans, dans le sud-ouest de la Chine, que des archéologues ont fait une étonnante découverte. Parmi les divers objets présents, 23 planchettes en bois rectangulaires, toutes de la même taille (10 cm de long sur 2,5 cm de large) et portant des caractères chinois.

Un calendrier décrivant des cycles de 60 ans

C'est l'analyse de ces inscriptions qui révélera finalement l'utilité originelle des planchettes. Les textes font en effet référence au *Tiangan Dizhi*, qui représente un système de numérotation et de datation habituellement utilisé dans l'astrologie chinoise. Composé de dix « tiges célestes » et de douze « branches terrestres », ce système de mesure du temps est apparu vers l'an -1250 dans la dynastie Shang. Il forme un cycle de 60 ans, basé sur certaines observations astronomiques.



Les douze branches terrestres utilisées dans le calendrier sexagésimal chinois. © Jakub Hałun, *Wikimedia Commons*, CC by-sa 4.0

Les tablettes retrouvées auraient donc vraisemblablement servi de calendrier, même si son fonctionnement reste encore mal compris. Une perforation dans un coin de chaque tablette suggère qu'elles étaient à l'origine liées entre elles. C'est en tout cas la première fois qu'un tel objet est retrouvé. Comme le rapporte le site *Space.com*, pour certains experts ce calendrier aurait peut-être servi à illustrer chaque année du cycle sexagésimal chinois.

La tombe d'un personnage riche et important

La tombe contenait également plus de 600 autres objets culturels comme des bols, boîtes, pots, assiettes laquées, divers instruments de musique et ustensiles en bambou, des figurines en bois et des objets en bronze et en terre cuite. Une liste mentionnant l'ensemble des objets a d'ailleurs été retrouvée dans la tombe construite en bois et exceptionnellement bien préservée.

L'ensemble des éléments retrouvés suggère qu'il devait s'agir là de la tombe d'un individu important et riche, ayant vécu durant la dynastie Han antérieure. D'après la liste déposée dans la tombe, il serait mort en l'an -193.

Il y a plus de risques que cet astéroïde frappe la Terre en 2030 qu'en 2024

Depuis plusieurs jours, la rumeur court dans les médias et sur les réseaux sociaux : un astéroïde « *perdu* » va frapper la Terre le 5 octobre prochain. Qu'en est-il vraiment et devons-nous nous préparer au pire ?

Il s'appelle 2007 FT3 et, comme ce nom l'indique, cet astéroïde a été observé pour la première fois en 2007. Pour la première et la seule fois, d'ailleurs. D'où le qualificatif qui lui est désormais associé de « *perdu* ». Mais cela a suffi aux astronomes pour estimer sa taille. Environ 314 mètres (presque celle de la Tour Eiffel). Et pour calculer son orbite. Il figure depuis sur la liste des astéroïdes susceptibles de croiser le chemin de la Terre. Les chercheurs du Cneos (*Center for Near Earth Object Studies*) de la Nasa ont même identifié plusieurs dizaines de points d'impacts potentiels. Parmi lesquels, celui dont beaucoup de médias ont parlé ces derniers jours. Celui du 5 octobre 2024.

Pourtant, il n'y a pas vraiment de quoi paniquer. La Nasa elle-même le confirme. Aucun astéroïde connu mesurant plus de 140 mètres -- une taille à partir de laquelle les dégâts causés commencent à devenir importants -- n'a une chance significative de frapper la Terre au cours des 100 prochaines années. Mais alors, pourquoi le *Center for Near Earth Object Studies* annonce-t-il un « *point d'impact potentiel* » ?

L'impact avec l'astéroïde serait dévastateur

Il faut savoir que les astronomes parlent de « *point d'impact potentiel* » dès qu'un objet s'approche de l'orbite de la Terre à moins de 30 millions de kilomètres. Pour comparaison, notre Lune se situe à seulement quelque 385 000 kilomètres de nous. Et pour revenir à 2007 FT3, un point d'impact potentiel entre cet astéroïde et l'orbite de notre Planète avait déjà été prévu pour octobre 2013 et pour octobre 2019 sans que nous en ressentions les effets.

Précisons tout de même que les scientifiques estiment qu'une collision entre la Terre et un astéroïde de la taille et de la masse -- environ 54 millions de tonnes -- de 2007 FT3 libérerait une énergie équivalente à 2,6 milliards de tonnes de TNT. C'est presque autant que si toutes les bombes nucléaires du monde explosaient au même endroit.

Plus de risques de se faire frapper par la foudre

Pour en revenir au risque de collision estimé par la Nasa, il est de l'ordre d'une chance sur 11 millions pour ce 5 octobre 2024. Un risque du même ordre que celui qui avait été estimé pour 2019. Et un autre point d'impact potentiel est identifié pour le 3 mars 2030. Avec cette fois, une chance de collision sur un million. Un peu plus que le risque d'impact estimé pour 2013. Mais cela reste infime comparé par exemple au risque d'être foudroyé qui est de l'ordre de 1 sur 135 000. Plus encore comparé au risque qu'un autre objet nommé 29075 (1950 DA) entre en collision avec la Terre. Un impact entre cet astéroïde et notre Planète libérerait quelques 75 milliards de tonnes de TNT. L'objet est suivi depuis plus de 50 ans et les chances pour qu'une collision se produise effectivement sont de l'ordre d'une sur 34 500. Mais cela ne devrait pas avoir lieu avant 2880 !

Cela nous laisse tout de même le temps de voir venir. Et le cas échéant, de préparer une mission pour tenter de dévier sa trajectoire. Concernant 2007 FT3, le retrouver dans le ciel permettrait aux astronomes d'enregistrer de nouvelles données qui aideraient à préciser un peu plus sa trajectoire. Et peut-être à le retirer de la liste des astéroïdes qui menacent notre Planète et l'humanité.

Quelques vers de poésie avec Victor Hugo « La Comète » extrait :

Il avait dit : - Tel jour cet astre reviendra.-
Quelle huée !
(...)
Soyez un imposteur, un charlatan, un fourbe,
C'est bien. Mais n'allez pas calculer une courbe,
Compléter le savoir par l'intuition,
Et, quand on ne sait quel flamboyant alcyon
Passe, astre formidable, à travers les étoiles,
N'allez pas mesurer le trou qu'il fait aux toiles
Du grand plafond céleste, et rechercher l'emploi
Qu'il a de ce chaos d'où sort la vaste loi ;
Laisser errer là-haut la torche funéraire ;
Ne questionnez point sur son itinéraire
Ce fantôme, de nuit et de clarté vêtu ;
Ne lui demandez pas : Où vas-tu ? D'où viens-tu ?
(...)
Ne soyez pas penseur, ne soyez pas savant,
Car vous seriez un fou.

Franz von Paula Gruithuisen



Naissance [19 mars 1774](#)

Burgruine Haltenberg ([d](#))

Décès [21 juin 1852](#) ou [22 juin 1852](#)

[Munich](#)

Sépulture [Ancien cimetière du Sud de Munich](#)

Nationalité [bavaroise](#)

Domicile [Royaume de Bavière](#)

Activités [Astronome](#), [urologue](#), [chirurgien](#), [professeur d'université](#), [botaniste](#)

A travaillé pour [Université Louis-et-Maximilien de Munich](#)

Membre de [Académie Léopoldine](#)

Maître [Philipp Franz von Walther](#)

Directeur de thèse [Philipp Franz von Walther](#) ([1806](#))

Abréviation en botanique Gruith.



Signature

Franz von Paula Gruithuisen est un naturaliste et astronome bavarois, né à Haltenberg, sur le Leck, en 1774, et mort en 1852.

Il obtint la chaire de médecine de Munich en 1808, et professa l'astronomie avec beaucoup d'éclat, à partir de 1826, à l'observatoire de la même ville. Avant Cuvier, il découvrit le *lithotriteur*, pour lequel il reçut de l'Institut de France un prix de 1,000 francs. .



Vue de la sépulture

Œuvres

On a de lui : *De l'existence du sentiment dans les têtes et les troncs des décapités* (1809) ; *Anthropologie* (1810) ; *De la nature des comètes* (1811) ; *Pensées et opinions sur les causes des tremblements de terre* (1825) ; *Histoire naturelle du ciel étoilé* (1836) ; *Découverte de traces évidentes d'habitants dans la lune*, inséré dans les *Archives* de Kastner.

Il a publié aussi deux almanachs d'astronomie, de géographie et d'histoire naturelle, le premier sous le titre d'*Analectes*, 1828-1832, le deuxième sous celui d'*Annuaire*, de 1838 jusqu'à sa mort.

Sur le sujet d'une civilisation lunaire, il a soutenu Schrater 's, des affirmations exubérantes et a écrit des articles tels que "La découverte de nombreux motifs ", traces des habitants lunaires, en particulier d'un de leurs bâtiments en ferraille" (1824), affirmant qu'il avait vu des routes, des villes, et un « temple » en forme d'étoile. Ces déductions extraordinaires, à partir de ce qui pourrait être le son, (est-ce que le son est télescopique ?), ont été ridiculisées par d'autres astronomes, même ceux qui semblaient généralement compréhensifs à l'idée de la vie lunaire, tels que Gauss, von Littrow, et Olbers. L'imagination ténio-active de Gruithuisen l'a également amené à suggérer que la lumière d'Ashen sur Vénus était due à des "festivals de feu donnés par les Vénusiens ... célébrés lors de changements de gouvernement ou de périodes religieuses."

Hommages

Les montagnes de la [Lune](#) suivantes portent son nom :

- [Mons Gruithuisen Delta](#)
- [Mons Gruithuisen Gamma](#)

Source

« François de Paule Guithuisen », dans Pierre Larousse, *Grand dictionnaire universel du XIX^e siècle*, Paris, Administration du grand dictionnaire universel, 15 vol., 1863-1890 [détail des éditions].

Liens externes

● Ressources relatives à la recherche

• :

- [Biodiversity Heritage Library](#)
- [Harvard University Herbaria & Libraries](#)
- [International Plant Names Index](#)
- [Mathematics Genealogy Project](#)

• Ressource relative à l'astronomie

• :

[Biographical Encyclopedia of Astronomers](#)

• Ressource relative à la santé

• :

● [Bibliothèque interuniversitaire de santé](#)

• Notice dans un dictionnaire ou une encyclopédie généraliste

• :

● [Deutsche Biographie](#) [\[archive\]](#)

Constellation de Mars

les Pléiades M 45 (NGC 1432/35)

du grec : péleiades = colombes

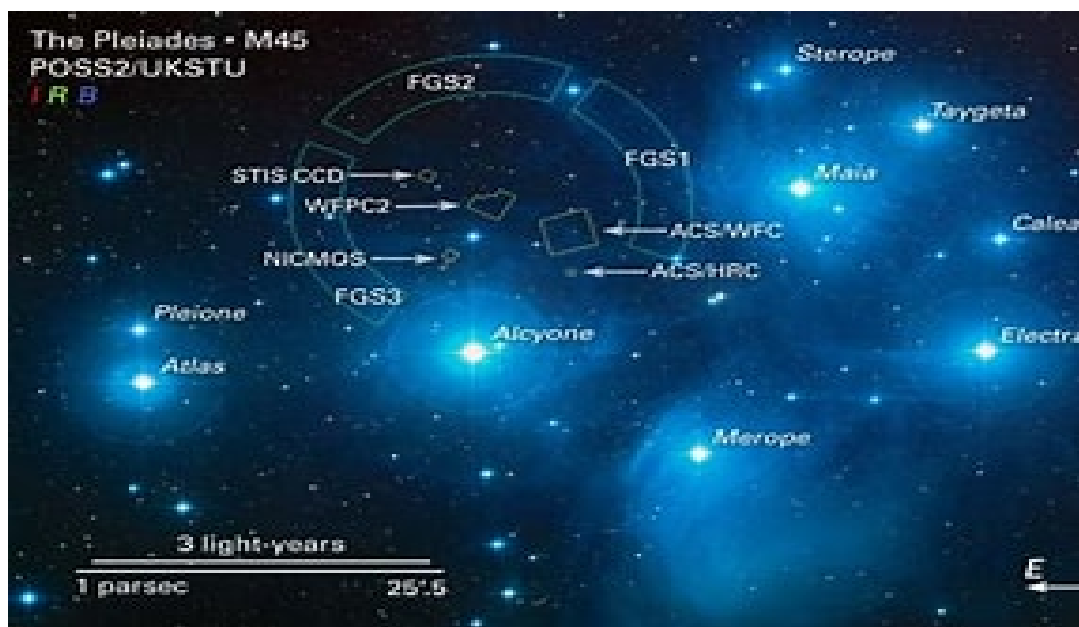


Cet amas ouvert d'étoiles au nord-est d'Orion, dépendant de la constellation du Taureau, est un joyau du ciel d'hiver.

On l'appelle « les 7 sœurs », un rappel à la mythologie, les Pléiades, filles d'Atlas qui étaient 7. En réalité, les étoiles visibles à l'œil nu sont au moins 9 !

Situé à 444 années-lumière de la Terre (136pc), l'amas des Pléiades est relativement jeune, il se serait formé il y a moins de 100 millions d'années. Pour rappel notre Soleil a environ 5 milliards d'années. La couleur bleutée des étoiles vient du fait qu'elles sont chaudes puisque jeunes.

L'amas contiendrait plus de 3000 étoiles dans une région de 50 années-lumière de diamètre, (mais en taille apparente c'est environ 4 x le diamètre de la Lune) On pense que dans 250 millions d'années les étoiles des Pléiades se seront dispersées en partie à cause de sa faible densité.



Les nébulosités bleutées autour des étoiles seraient des nappes de gaz que traverse l'amas et qui sont éclairées par de jeunes étoiles.

Elles sont visibles à l'œil nu mais avec des jumelles ou un petit télescope on peut admirer toute la beauté de l'amas.

Coordonnées : **Ascension droite 3h 45'48"** **Déclinaison 24°22'0"**

Les principales composantes des Pléiades :

Liste des principales étoiles des Pléiades, amas ouvert M45

Nom	Désignation	Magnitude apparente (V)	Type spectral
Alcyone	Eta (25) Tauri	2,86	B7IIIe
Atlas	27 Tauri	3,62	B8III
Électre	17 Tauri	3,7	B6IIIe
Maïa	20 Tauri	3,86	B7III
Mérope	23 Tauri	4,17	B6IVev
Taygète	19 Tauri	4,29	B6V
Pléioné	28 (BU) Tauri	5,09 (var.)	B8IVep
Céléno	16 Tauri	5,44	B7IV

Liste des principales étoiles des Pléiades, amas ouvert M45

Nom	Désignation	<u>Magnitude apparente (V)</u>	<u>Type spectral</u>
<u>Astéro-pe</u>	21 Tauri	5,64	B8Ve
	22 Tauri	6,41	A0Vn
—	<u>18 Tauri</u>	5,65	B8V

**Rappel : Le Type spectral est déterminé par 4 caractéristiques principales :
La température de couleur (composition), la gravité de surface, la masse et la luminosité.**

O	> 25 000 K	bleue	<u>azote</u> , <u>carbone</u> , <u>hélium</u> et <u>oxygène</u>
B	10 000–25 000 K	bleue-blanche	<u>hélium</u> , <u>hydrogène</u>
A	7 500–10 000 K	blanche	<u>hydrogène</u>
F	6 000–7 500 K	jaune-blanche	<u>métaux</u> : <u>fer</u> , <u>titane</u> , <u>calcium</u> , <u>strontium</u> et <u>magnésium</u>
G	5 000–6 000 K	jaune (comme le <u>Soleil</u>)	<u>calcium</u> , <u>hélium</u> , <u>hydrogène</u> et <u>métaux</u>
K	3 500–5 000 K	orange	<u>métaux</u> et <u>monoxyde de titane</u>
M	< 3 500 K	rouge	<u>métaux</u> et <u>monoxyde de titane</u>

Pour mémoriser l'ordre des types spectraux (OBAFGKM), un moyen mnémotechnique avec la phrase :
« **O**bservez **B**ien **Au** **F**irmament : **G**randiose **K**aléidoscope **M**ulticolore ».

<https://youtu.be/6IMJglnz2Uw> : video sur type spectral

Mythologie :

M 45 a eu un rôle astronomique important depuis l'Antiquité, d'abord en Mésopotamie, dans la Grèce antique, dans la Rome antique, chez les Arabes, en Europe et chez d'autres peuples d'Asie, d'Afrique et d'Océanie.

On évoquera seulement celle de la Grèce Antique très proche de celle de Rome : Les Pléiades sont 7 sœurs filles d'Atlas et de Pléioné : Astérope, Mérope (Dryope, Aéro), Electre, Maïa, Taygète, Céléano (Sélène), Alcyone.

Selon Ératosthène, la plupart se sont unies à des Dieux, engendrant diverses familles royales telles que celles de Troie ou de Sparte. Si Homère ne les évoque que très peu, Hésiode est plus disert dans « les travaux et les jours » :

« Au lever des files d'Atlas, des Pléiades, on doit commencer la moisson ; à leur coucher, le labourage. Quarante nuits et quarante jours elles restent cachées, pour ne reparaître que quand l'année a terminé son cours, et qu'on commence à aiguïser les faucilles ».

« Quand reviendra le coucher des Pléiades, des Hyades, d'Orion, ce sera, souviens-t-en, le temps de reprendre le labourage ».

« Lorsque, fuyant devant le redoutable Orion, les Pléiades se précipitent dans le sombre abîme des flots, de tous les points du ciel les vents soufflent avec furie. N'aie jamais en ce temps de vaisseaux sur la mer ; c'est alors, je te le répète encore, ne l'oublie pas, qu'il convient de travailler la terre » .



EK

Les légendaires Pléiades

[Xavier Demeersman](#)

L'importance des Pléiades pour les peuples depuis des millénaires.



« Elles sont l'objet d'une estime plus grande que toutes les autres, parce que leur lever est un signe de l'été et que leur coucher indique l'hiver; un phénomène qui ne se produit pas, d'après ce qu'on rapporte, pour les autres astérismes ». Hygin

Nombreux sont les mythes et les légendes que l'on raconte sur les Pléiades à travers le monde... Voici la saveur de ceux répandus dans le monde grec et romain depuis plus de deux millénaires.

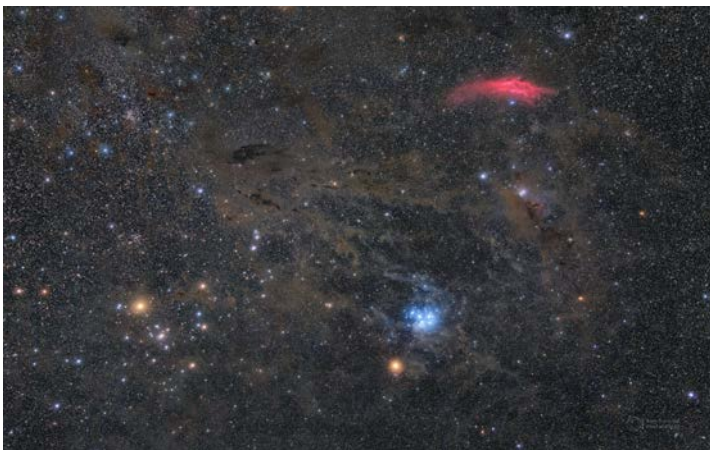


Une myriade d'étoiles composent l'amas ouvert des Pléiades.
Crédit : [Raul Villaverde Fraile](#), APOD (Nasa)

Quand voir les Pléiades ?

Les Pléiades, ou plutôt la Pléiade (pour « plusieurs »), comme elles étaient nommées bien avant Homère, est un groupe d'étoiles blotties dans la nuit que l'on peut admirer entre le buste du Taureau céleste, au regard plein de fureur, et Persée, de l'automne au printemps. Néanmoins, on peut aussi les surprendre au cœur de l'été, lorsqu'elles surgissent de l'horizon (nord-est) au milieu de la nuit.

Mais la période durant laquelle il est facile de croiser leur regard sans se coucher tard est celle des nuits les plus longues. Durant tout l'hiver, elles brillent hautes dans le ciel, jusqu'à leur déclin, lorsque les jours se réchauffent. À partir de là, on ne les revoit plus pendant « quarante jours ».



Mars, près des Pléiades, le 5 mars 2021. Son éclat rivalise en magnitude et par la couleur avec celui d'Aldébaran, l'œil du Taureau. Crédit : [Petr Horalek](#), [Institute of Physics in Opava](#)

« *Au lever des Pléiades, filles d'Atlas, commencez la moisson, les semailles à leur coucher, exhorte Hésiode dans *Les travaux et les jours*. Elles restent, on le sait quarante nuits et quarante jours invisibles ; mais l'année poursuivant sa course, elles se mettent à reparaître quand on aiguisé le fer. Voici la loi des champs, aussi bien pour ceux qui habitent près de la mer que pour ceux qui, dans le pli des vallons, loin des flots houleux, vivent sur de grasses terres* ».

Ainsi les Pléiades sont-elles des guides très prisées des Hommes pour leur annonce des saisons. Une tradition aux racines très anciennes (remontant jusqu'au Paléolithique) dont Hésiode s'en fait l'écho, partagée par beaucoup de peuples, de génération en génération. Les paysans les guettaient, les marins aussi. Il fallait pouvoir se repérer dans l'année, et ne pas manquer les signes du ciel « adressés aux Hommes », selon les croyances. Le lever héliaque des « Sept Sœurs » les y aide.



Les six (sept ?) points au-dessus de ce taureau peint il y a plus de 18 millénaires sur une paroi de la célèbre grotte de Lascaux représenteraient l'amas des Pléiades. D'autres points sont visibles dans la tête de l'animal : s'agit-il de l'essaim des Hyades, les sœurs des Pléiades ? D'autres points, à gauche, devant le taureau pourraient appartenir à la constellation d'Orion. Un symbole en forme de croix est visible devant ses cornes. Les Paléolithiques avaient probablement associé "l'amas" à un marqueur des saisons.

Des étoiles « sans éclat »

Dans les textes anciens, d'Homère à Aviénus, l'essaim d'étoiles est souvent dépeint comme terne et manquant d'éclat : « *Elles sont, toutes, petites et sans éclat, mais, par la grâce de Zeus, glorieuses sont leurs révolutions à leur matin et à leur soir. Car il leur a permis de signaler l'été, et le commencement de l'hiver avec l'arrivée des semailles* » chante ainsi Aratos.

De pâles lueurs, mais ô combien importante comme on l'a vu, qui ont reçu une gloire éternelle. Suspendues très hautes dans le ciel, les Pléiades ne sont certes pas aussi brillantes qu'Aldébaran, l'œil du Taureau, ou que l'étincelante Sirius, tout près d'Orion, mais elles intriguent par leur aspect inhabituel dans la nuit. Notre regard étant inexorablement attiré par cette faible lueur palpitant dans ce coin du ciel. Une lueur que les Yakoutes perçoivent comme un trou dans le ciel par lequel pénètrent les vents. On peut les voir aussi comme un petit tas d'étoiles. Un semis délicat dans le terreau de la nuit.

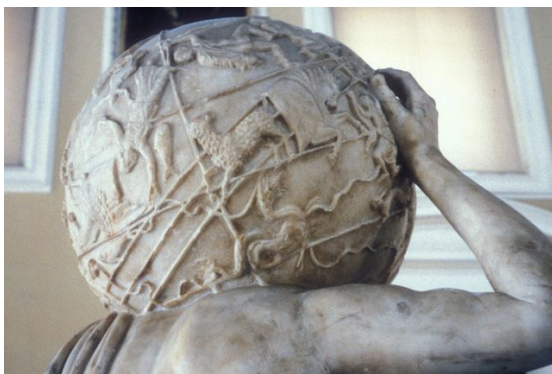
Le disque de Nebra. Retrouvé en Allemagne en 1999, il aurait été conçu vers 1 600 avant notre ère. L'essaim d'étoiles entre le Soleil et la Lune représenterait les Pléiades. Crédit : [Dbachmann](#), [Wikipedia](#)

Pourquoi les Sept filles d'Atlas sont-elles dans le ciel ?



Les Pléiades sont identifiées comme des sœurs chez les Grecs et les Romains, de même dans de nombreuses cultures. Dans la mythologie, elles sont les filles d'« Atlas le Punique qui prit sur lui, socle du ciel, le poids de cette haute charge et sur son épaule fait tourner le vaste éther » rappelle Avienus, et de Pleione. Et « tandis que cette dernière traversait la Béotie avec ses filles, raconte Hygin, Orion, excité, voulut la prendre de force, et elle s'enfuit. Orion la poursuivit durant sept années, mais il ne parvint pas à la trouver. Jupiter eut pitié des jeunes filles, les plaça parmi les étoiles et, plus tard, quelques astronomes les

ont appelées « Queue du Taureau ». C'est pourquoi, encore aujourd'hui, on voit Orion les poursuivre tandis qu'elles s'enfuient vers le couchant ».



Le titan Atlas, père des Pléiades, portant le monde sur ses épaules. Le Taureau est à droite du Bélier.

D'autres versions, plus courantes, rapportent que ce n'est pas Pleione qui est métamorphosée, mais ses sept filles : « une antique légende donne le nom de sept sœurs (mais six se manifestent par une faible lueur) : Électre, Alcyone, Céléno, Taygète, Stéropé, Mérope et avec elles, fameuse par l'enfant qu'elle a enfanté, Maia », explique Avienus. Et dans leurs cas aussi, c'est le violent Orion — Chasseur implacable dont la réputation de géant rustre et cependant très beau n'est plus à faire dans le monde antique — qui les poursuit infatigablement dans tout le pays qui l'a vu naître. Zeus les aurait d'abord changées en colombes — dont le terme grec est *peleiade* —, avant de les transporter parmi les constellations, aux côtés des héros et animaux légendaires, leur offrant ainsi, comme on l'a vu, une gloire éternelle et immense. Cela allait-il suffire pour garder Orion à distance ? Ont-elles pu enfin retrouver leur tranquillité ?

Malheureusement, non. L'incorrigible béotien n'a pas tardé à les rejoindre et, animé du même élan que dans ses terres, les tourmentait, encore et encore, dans les vallées profondes du ciel étoilé. Pour éviter une nouvelle fois un désastre, le maître de l'Olympe s'empessa alors de disposer entre elles et lui l'indomptable Taureau céleste, aux cornes menaçantes pointant sur le Chasseur lubrique.

On les nomme les « Sept Sœurs », mais beaucoup disent que six seulement d'entre elles sont visibles... car l'une d'elles manque à l'appel. Laquelle ? Selon les versions, la grande absente serait Électre ou sa sœur Mérope. Dans les deux cas, c'est parce qu'elles éprouvaient de la honte d'être l'épouse d'un mortel, en l'occurrence le roi de Corynthe, Sisyphe.

Coelum
www.coelum.com

The Merope Nebula in the Pleiades by



Zoom sur l'étoile Mérope, dont la lumière transperce le nuage de gaz dans lequel baignent encore les Pléiades. C'est elle, dans la mythologie grecque, qui, honteuse d'être l'épouse d'un mortel (Sisyphe) arbore un éclat plus terne que ses sœurs mariées, elles, à des dieux. Mérope est une étoile étincelante comme le démontre cette photo prise par le télescope franco-canadien CFHT. Celui-ci scrute le ciel depuis le sommet du volcan Mauna Kea, à Hawaï. Crédit : [Jean-Charles Cuillandre \(CFHT\)](#) & [Giovanni Anselmi \(Coelum Astronomia\)](#), [Hawaiian Starlight](#)

L'histoire ne s'arrête pas là

Dans le ciel des astronomes, les Pléiades sont véritablement des sœurs, toutes nées du même sein de leur matrice, un entre lac de nuages de poussière et de gaz qui se sont interpénétrés il y a des centaines de millions d'années. Elles ont donc approximativement le même âge et parmi elles, certaines font deux ou trois fois la masse du Soleil, voire plus, tandis que d'autres seulement la moitié ou un dixième.

Si vous les observez dans un instrument, y compris une paire de jumelles, vous verrez qu'elles ne sont pas seulement six ou sept, comme l'œil nu peut le laisser penser, mais plusieurs centaines. L'ensemble forme ce qui s'appelle un amas ouvert, essaim d'étoiles très jeunes qui, au fil du temps et de leurs révolutions dans la Voie lactée, va se disperser progressivement sous la houlette des forces gravitationnelles de la galaxie.

De récentes recherches réalisées avec le satellite d'astrométrie Gaia ont montré que l'amas le plus proche de la Terre, les Hyades, sœurs des Pléiades et dessinant dans le ciel la tête du Taureau, aurait [buté sur "un sous-halo de matière noire"](#), provoquant ainsi des perturbations importantes dans l'éparpillement de ses étoiles.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Le 2 mars

Le 2 mars 2004, la sonde Rosetta quitte la Terre pour rejoindre la comète 67P/Churyumov-Cerasimenko, alias Chury. La mission européenne met 10 ans pour atteindre sa cible. Durant son périple elle survole les astéroïdes Steins en 2008 et Lutèce en 2010. Mise ensuite en hibernation, la sonde se réveille le 20 janvier 2014 et se place en orbite autour de Chury. Sur laquelle elle largue son petit atterrisseur Philae. Rosetta étudie la comète pendant 2 ans, avant de plonger vers le corps glacé et mettre fin à sa mission durant la fin de l'année 2016.



2) Le 9 mars

Le 9 mars 1934 naît Youri Gagarine, le premier homme à effectuer un vol dans l'espace le 12 avril 1961, lors de la mission soviétique Vostok1. Le premier cosmonaute bouclera alors une orbite autour de la Terre en 1h48min. L'aviateur russe meurt en 1968 lors d'un entraînement, à l'âge de 34 ans.



3) Le 20 mars

Equinoxe de printemps. Le Soleil passe autant de temps sous l'horizon qu'au-dessus, et ce, quelle que soit la latitude.

4) Le 3 mars

Changement d'heure

En 2024, le passage à l'heure d'été se fera dans la nuit du samedi 30 mars au dimanche 31 mars, à 2h.

Le passage à l'heure d'hiver se fera dans la nuit du samedi 26 au dimanche 27 octobre à 3h.

Ciel et Espace

ENIGME

Comment se calcule la date de Paques ?

Envoyez vos solutions à :

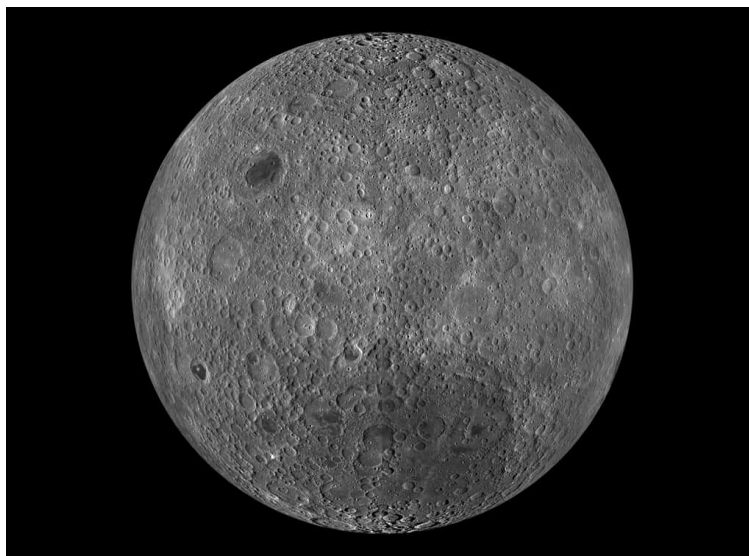
andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Pourquoi parle-t-on de la face cachée de la Lune?

La face cachée de la Lune

De nuit en nuit, quelle que soit la saison ou l'hémisphère duquel on l'observe, la Lune nous montre toujours la même face. Un phénomène énigmatique ? Pas vraiment puisque celui-ci tient simplement au fait que sa période de rotation est égale à sa période de révolution, soit un peu plus de 27 jours. En d'autres termes, la Lune tourne sur elle-même et, exactement dans le même temps, autour de la Terre.



La face cachée de la Lune telle que la révèle le *Lunar Reconnaissance Orbiter* (LRO). © Nasa, GSFC, Arizona State University, DP

Périodes de rotation et de révolution

Ce qui pourrait ressembler à une coïncidence a en réalité une explication physique. Ce synchronisme entre périodes de rotation et de révolution est le résultat des forces de marée qui s'exercent au sein du couple Terre-Lune. Il y a des millions d'années, la Lune tournait plus rapidement autour d'elle-même qu'elle ne tournait autour de la Terre. Peu à peu, les forces de marée ont freiné son mouvement de rotation jusqu'à ce que celui-ci atteigne un point d'équilibre et présente la même période que son mouvement de révolution.

J'ai reçu 0 bonne réponse.

Galaxie d'Andromède

M31



La galaxie d'Andromède (M31) avec deux satellites :

[M32 \(galaxie\)](#) (disque nébuleux au bord supérieur droit), et

[M110](#) (petite [galaxie elliptique](#) en dessous de M31).

Découverte

Découvreur(s)

[Al-Soufi](#)¹

Date

~ 964 à [Ispahan](#)

Désignations

[M 31](#)

[NGC 224](#)

[PGC 2557](#)

[MCG+07-02-016](#)

[UGC 454](#)

Observation (Époque [J2000.0](#))

[Ascension droite](#)

00^h 42^m 44,330^s²

[Déclinaison](#)

+41° 16' 07,50''²

[Coordonnées galactiques](#)

$l = 121,174 \text{ } ^\circ$ · $b = -21,573 \text{ } ^\circ$ ²

[Vitesse radiale](#)

-301 ± 7 [km/s](#)²

Distance

778 ± 17 [kpc](#) (2,54 millions d'[al](#))^{3,4,5,6}

[Magnitude app.](#)

3,4

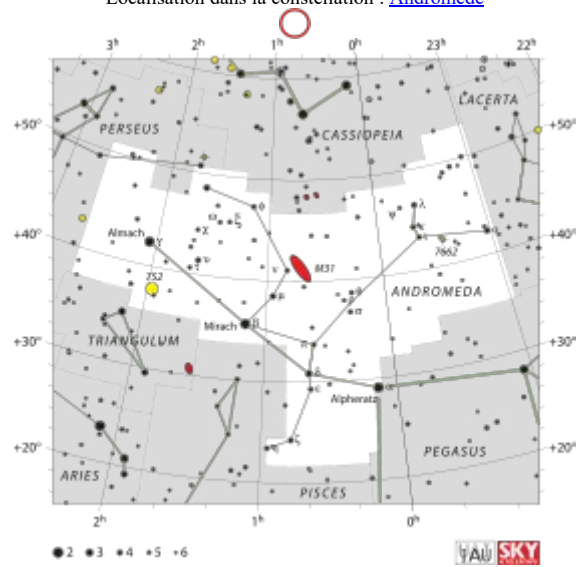
Dimensions app.

190' × 60'²
(diamètre réel : 220 000 al)

[Constellation](#)

[Andromède](#)

Localisation dans la constellation : [Andromède](#)



Caractéristiques

[Type](#)

[SA\(s\)b⁷](#)

Masse

$(1,23^{+1,8}_{-0,6}) \times 10^{12} M_{\odot}$ ⁸

La **galaxie d'Andromède**, également désignée **M31** dans le Catalogue de Messier et **NGC 224**, est une galaxie spirale située à environ 2,55 millions d'années-lumière du Soleil, dans la constellation d'Andromède.

La galaxie d'Andromède (NGC 224) a été utilisée par Gérard de Vaucouleurs comme une galaxie de type morphologique SA(s)b dans son atlas des galaxies^{9,10}.

Appelée **grande nébuleuse d'Andromède** jusqu'à ce que sa vraie nature ait été reconnue dans les années 1920, la galaxie d'Andromède est la galaxie spirale la plus proche de la Voie lactée (toutes classes confondues, la galaxie la plus proche est la naine du Grand Chien) et le plus grand membre du Groupe local d'une soixantaine de galaxies individuelles dont toutes deux font partie. D'un diamètre d'environ 220 000 années-lumière, elle contiendrait environ mille milliards d'étoiles¹¹, deux à cinq fois plus que notre galaxie.

Avec une magnitude visuelle de 3,4, la galaxie d'Andromède est l'une des rares galaxies observables à l'œil nu depuis la Terre dans l'hémisphère nord. C'est également l'un des objets les plus étendus de la voûte céleste, avec un diamètre apparent de 3,18°, soit plus de six fois le diamètre apparent de la Lune¹² observée depuis la Terre.

Observation



Localisation de la galaxie dans la [constellation d'Andromède](#).

La première mention écrite connue de la galaxie d'Andromède remonte à 964, année durant laquelle elle est décrite par Abd al-Rahman al-Soufi dans son *Livre des étoiles fixes*¹³. La première observation de la galaxie à l'aide d'un télescope est réalisée par Simon Marius en 1612 (souvent décrit comme le découvreur de la galaxie). Elle est photographiée pour la première fois en 1887 par l'astronome Isaac Roberts, dans son observatoire de Crowborough dans le Sussex.

Nature galactique

Article connexe : Grand Débat (astronomie).

Dans les années 1920, des étoiles variables céphéides sont identifiées par Edwin Hubble sur les photos astronomiques de la nébuleuse. Grâce à la relation période-luminosité établie en 1912 par Henrietta Leavitt, ce dernier établit la distance des étoiles et confirme la nature extragalactique de l'objet. Il permet également de réinterpréter un événement de 1885 qui avait été considéré comme étant une nova. Du fait de la distance de la galaxie, cet événement, de magnitude apparente relativement faible, était en réalité extrêmement lumineux à l'échelle d'une galaxie. Cette supernova a été découverte le 20 août 1885 par Ernst Hartwig. Il s'agissait en fait d'une supernova (une explosion d'étoile), par la suite nommée SN 1885A. Il s'agit de la première supernova vue depuis l'invention du télescope, et de la seule connue dans la galaxie d'Andromède.

En 1943, alors que Los Angeles était sous couvre-feu, Walter Baade utilise le télescope Hooker du Mont Wilson et, pour la première fois, résout des étoiles dans la région centrale de la galaxie¹⁴.

En 1953, l'étude de M31 par Edwin Hubble et Allan Sandage met en évidence une nouvelle classe d'étoiles variables, les variables lumineuses bleues (ou LBV)¹⁵.

Caractéristiques

Formation

Selon les résultats de simulations numériques menées par une équipe franco-chinoise qui a utilisé les moyens du calcul haute performance du GENCI, la galaxie d'Andromède se serait formée il y a moins de trois milliards d'années seulement, à une époque où la Terre existait déjà, et serait le résultat de la collision de deux galaxies¹⁶.

Distance



La galaxie d'Andromède vue dans l'[infrarouge](#) par le [télescope spatial WISE](#)¹⁷



La galaxie d'Andromède photographiée depuis l'observatoire du parc Killarney ([Ontario, Canada](#))

Plusieurs méthodes indépendantes d'évaluation des distances extragalactiques ont été utilisées pour mesurer l'éloignement de la galaxie d'Andromède, donnant des résultats assez convergents.

Ainsi, la mesure de la périodicité de céphéides dans cette galaxie a permis en 2004 d'en déterminer la magnitude absolue et donc d'en déduire la distance par comparaison avec leur magnitude visuelle^{3,18} à $770 \pm 0,06$ kpc (2,51 millions d'a.l).

À la même époque, la découverte d'une binaire à éclipses dont on a pu déterminer avec précision la taille et la température des composantes — et donc leur magnitude absolue — a permis de façon analogue, en comparant leur magnitude absolue à leur magnitude visuelle, de déterminer la distance de la galaxie⁴ à $2,52 \pm 0,14$ millions d'a.l. (773 kpc), mesure en accord remarquable avec la précédente par une méthode indépendante.

La luminosité infrarouge des étoiles de population II au sommet de la branche des géantes rouges constitue un autre indicateur de distance utilisé pour évaluer l'éloignement des galaxies ; appliquée à la galaxie d'Andromède, cette mesure a donné en 2005⁵ une valeur de $2,56 \pm 0,08$ millions d'a.l. (785 kpc).

Combinées avec une mesure antérieure par la méthode de la fluctuation de la brillance de surface dans l'infrarouge, qui avaient donné en 2003 une distance de $2,57 \pm 0,06$ millions d'a.l. (788 kpc), toutes ces valeurs donnent une estimation moyenne de la distance de la galaxie d'Andromède voisine de $2,54 \pm 0,06$ millions d'a.l. (779 kpc).

Masse et luminosité



La galaxie d'Andromède vue à 24 μm par le [télescope spatial Spitzer](#)¹⁹.

La masse totale de la galaxie d'Andromède — matière baryonique + matière noire — a été estimée valoir probablement autour de 1 230 milliards de masses solaires⁸, avec toutefois des valeurs minimale et maximale possibles de 630 milliards et 4 100 milliards, respectivement. La valeur de 1 230 milliards de masses solaires correspond à moins des deux tiers de celle de la Voie lactée, estimée par cette même étude autour de 1 900 milliards de masses solaires (au minimum 200 milliards mais pas davantage que 5 500 milliards). Les incertitudes attachées à ces deux estimations sont cependant trop larges pour pouvoir conclure de manière définitive. Cependant, on peut dès à présent retenir que la masse de ces deux galaxies est du même ordre de grandeur et que la densité d'étoiles au sein de la galaxie d'Andromède, est supérieure à celle observée au sein de notre galaxie²⁰.

La galaxie d'Andromède contient donc davantage d'étoiles que la Voie lactée, et sa luminosité totale a pu être évaluée à environ 26 milliards de fois la luminosité solaire, soit de l'ordre de 25 % de plus que la luminosité totale de notre propre galaxie²¹. Cependant, la Voie lactée connaît un taux de formation stellaire de trois à cinq fois plus élevé que celui de la galaxie d'Andromède, avec un taux de supernovas double²², de sorte que la galaxie d'Andromède semble avoir atteint un état de repos relatif après avoir connu une phase de formation stellaire soutenue, tandis que notre galaxie semble au contraire nettement plus active en ce domaine ; si cela devait se poursuivre, la luminosité totale de la Voie lactée finirait par surpasser celle de la galaxie d'Andromède.

Rotation

Des études spectroscopiques détaillées ont permis de tracer la courbe de rotation de la galaxie d'Andromède²³. En partant du centre galactique, la vitesse des étoiles croît jusqu'à un maximum local de 225 km/s à 1 300 années-lumière (400 pc) puis passe par un minimum local de 50 km/s à 7 000 années-lumière (2 kpc) avant de repasser par un maximum de 250 km/s à 33 000 années-lumière (10 kpc) et de redescendre progressivement pour atteindre 200 km/s à 80 000 années-lumière (24,5 kpc). Cette courbe implique que la masse totale de la galaxie d'Andromède croît linéairement jusqu'à 45 000 années-lumière (13,8 kpc) du centre, puis plus lentement au-delà ; le noyau aurait une masse de 6 milliards de masses solaires.

Structure

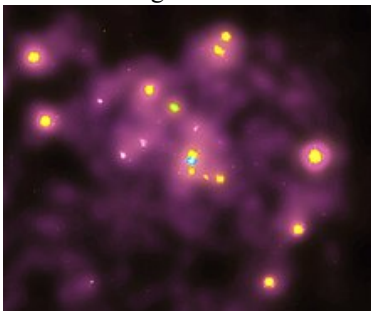
Bulbe

Article connexe : [bulbe galactique](#).



Noyau double de la galaxie d'Andromède vu par le [téléscope spatial Hubble](#)²⁴

. Cœur de la galaxie d'Andromède vu dans le domaine des [rayons X](#) par le [téléscope spatial Chandra](#)²⁵.



Le trou noir supermassif apparaît comme un point bleu au centre de l'image. La galaxie d'Andromède vue dans l'[ultraviolet](#) par le [téléscope spatial GALEX](#)²⁶.

La galaxie d'Andromède abrite un amas stellaire particulièrement compact en son centre, avec une double structure mise en évidence par le télescope spatial Hubble dès 1993. La concentration la plus brillante, désignée par P1, est distincte du centre de la galaxie, qui est en fait matérialisé par la moins brillante des deux concentrations, appelée P2 ; ces deux composantes sont séparées par une distance d'environ 4,9 années-lumière (1,5 pc).

P1

La nature de la concentration P1 n'est pas entièrement comprise. Les premières interprétations en faisaient le noyau résiduel d'une ancienne galaxie cannibalisée, mais les calculs ont rapidement montré qu'une telle structure ne saurait demeurer cohérente très longtemps au voisinage d'un trou noir supermassif de cette taille, lequel l'aurait dispersée sous l'effet des forces de marée. Il avait alors été proposé qu'un second trou noir supermassif, cette fois au centre de P1, aurait pu stabiliser cette structure sur le long terme, mais la distribution des étoiles dans P1 ne plaide pas en la faveur de l'existence d'un tel trou noir en son centre²⁷. P1 pourrait davantage correspondre à une accumulation d'étoiles à l'apoapside de leur orbite autour du trou noir supermassif de la galaxie²⁷.

P2

P2 renferme un trou noir supermassif dont la masse a été estimée de 30 à 50 millions de masses solaires en 1993²⁸ puis réévaluée de 110 à 230 millions de masses solaires en 2005²⁹ (environ 40 fois la masse estimée de celui au centre de la Voie lactée, Sagittaire A*). La dispersion des vitesses mesurée autour de cet objet est voisine de 160 km/s³⁰, ce qui a permis d'affiner l'estimation de la masse de ce trou noir supermassif à l'aide de la relation M-sigma.

M31*, le noyau actif / trou noir supermassif



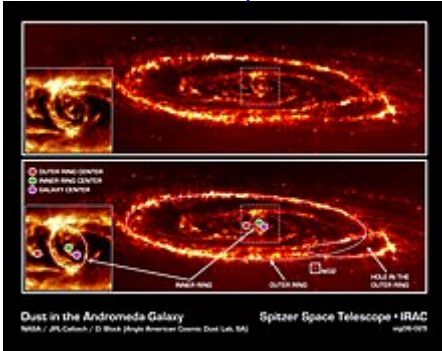
Cette vue d'artiste montre une vue à travers un mystérieux disque de jeunes étoiles bleues entourant un trou noir supermassif au cœur de la galaxie voisine d'Andromède (M31). La région autour du trou noir est à peine visible au centre du disque. Les étoiles de fond sont la population typique d'étoiles plus anciennes et plus rouges qui habitent les noyaux de la plupart des galaxies. Les observations spectroscopiques effectuées par le télescope spatial Hubble révèlent que la lumière bleue est constituée de plus de 400 étoiles qui se sont formées dans une explosion d'activité il y a environ 200 millions d'années. Les étoiles sont étroitement serrées dans un disque qui ne mesure qu'une année-lumière. Sous l'emprise gravitationnelle du trou noir, les étoiles voyagent très vite : 3,6 millions de kilomètres par heure, soit 1 000 kilomètres par seconde.

Le [noyau actif](#) / [trou noir supermassif](#) au centre de la galaxie porte la désignation **M31***^{31,32,33,34,35}.

Selon une étude réalisée auprès de 76 galaxies par Alistair Graham, le bulbe central de M31 renfermerait un [trou noir supermassif](#) dont la masse est estimée à $1,4^{+0,9}$.

Disque

Articles connexes : [séquence de Hubble](#) et [disque galactique](#).



Séquences de la traversée de la galaxie d'Andromède par la galaxie [M32](#) vues par le [télescope spatial Spitzer](#)³⁸.

Dans le domaine de la lumière visible, la galaxie d'Andromède présente une structure spirale sans barre apparente ni anneau, notée SA(s)b dans le système de Vaucouleurs. Les données du projet 2MASS, qui a cartographié le ciel dans l'infrarouge à une longueur d'onde de 2 μm , suggèrent cependant que le bulbe de cette galaxie serait en forme de boîte, ce qui en ferait une galaxie spirale barrée comme la Voie lactée, la barre étant vue pratiquement dans le sens de la plus grande longueur³⁹.

Des données acquises en 1998 dans l'infrarouge par le télescope spatial ISO de l'Agence spatiale européenne ont mis par ailleurs en évidence la présence d'anneaux concentriques, dont un, à environ 33 000 années-lumière (10 kpc) du centre galactique, concentre la majeure partie de la poussière et une grande partie du gaz de toute la galaxie⁴⁰. Ces anneaux ne sont visibles qu'en infrarouge car ils sont constitués de poussières froides — à une température inférieure à 15 K — qui ne rayonnent pas aux longueurs d'onde visibles. L'existence de cet anneau pourrait indiquer que l'ensemble de la galaxie évolue vers une forme de galaxie à anneau.

Le centre de cet anneau est décalé par rapport au centre de la galaxie, et un anneau plus intérieur, également décalé de l'ordre de 1 600 années-lumière (500 pc) et s'étendant sur environ $4\,900 \times 3\,250$ années-lumière ($1,5 \times 1,0$ kpc), semble être directement lié à la collision, il y a environ 210 millions d'années, de la petite galaxie elliptique M32 avec la galaxie d'Andromède⁴¹, cette dernière ayant été percutée le long de son axe polaire, dépouillant M32 de plus de la moitié de sa masse⁴².

Par ailleurs, le disque galactique n'est pas plan mais au contraire assez tordu quand on l'observe en détail, par exemple à 21 cm⁴³, l'origine de cette torsion semblant provenir des petites galaxies satellites, notamment de la galaxie du Triangle. Elle est particulièrement bien visible dans la mesure où le disque galactique est vu sous une inclinaison d'environ 77° (une galaxie vue par la tranche le serait sous un angle de 90°).

Les bras spiraux de la galaxie d'Andromède sont jalonnés de régions H II, qui apparaissent en rouge sur les clichés en couleur et suivent l'enroulement de ces bras. Ces derniers paraissent enroulés très étroitement, bien qu'en fait ils soient plus espacés que ceux de notre galaxie⁴⁴. Deux grands bras spiraux sont nettement visibles, séparés l'un de l'autre par un minimum de 13 000 années-lumière (4 kpc). Cette structure spirale pourrait être en rapport avec l'interaction gravitationnelle entre la galaxie d'Andromède et la galaxie M32, soulignée par la dynamique des nuages moléculaires de cette galaxie⁴⁵.

Halo

Article connexe : [halo galactique](#).



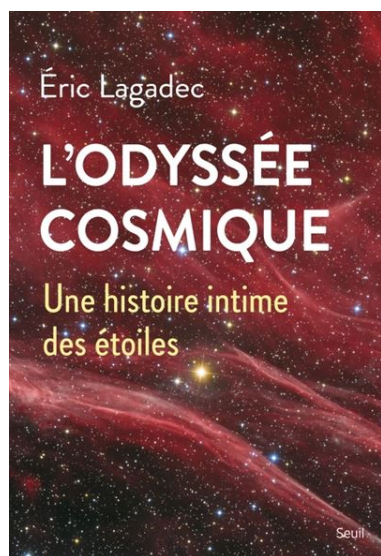
Amas globulaire [Mayall II](#) vu par le [Télescope spatial Hubble](#)⁴⁶.

Il y aurait environ 460 amas globulaires associés à la galaxie d'Andromède⁴⁷. Le plus massif d'entre eux, appelé Mayall II, ou « G1 » pour *Globular One* en anglais, est l'amas globulaire le plus brillant du Groupe local⁴⁶. Il renferme plusieurs millions d'étoiles et est près de deux fois plus brillant qu'Omega Centauri, l'amas globulaire le plus brillant associé à notre galaxie. Plusieurs générations d'étoiles, de métallicité variable, s'y côtoient, et G1 semble trop massif pour un amas globulaire ordinaire, ce qui a fait penser qu'il serait en fait le noyau d'une galaxie naine dont les parties extérieures auraient été assimilées il y a longtemps par la galaxie d'Andromède elle-même⁴⁸.

La galaxie d'Andromède renferme également une association stellaire bien connue, NGC 206, mais également des associations bien plus vastes, de la masse d'un amas globulaire mais bien plus étendues et donc bien moins denses⁴⁹, qu'on ne connaît pas dans la Voie lactée.

L'analyse spectroscopique des étoiles du halo de la galaxie d'Andromède montre que ce dernier est semblable à celui de notre galaxie, avec une métallicité plus faible que dans le disque galactique et décroissante avec la distance au bulbe galactique²⁰. Ceci indiquerait que ces deux galaxies auraient connu une évolution comparable, absorbant jusqu'à peut-être deux cents galaxies naines avant d'acquérir la taille qu'elles ont aujourd'hui⁵⁰.

Les étoiles les plus éloignées des halos de la Voie lactée et de la galaxie d'Andromède se trouvent peut-être jusqu'au tiers de la distance séparant ces deux galaxies.



"Qu'il vive en ville, à la campagne, en Europe, en Afrique, au xxie siècle ou il y a plus de 2 000 ans, l'être humain lève les yeux vers le ciel pour essayer de trouver des réponses à des questions existentielles. Notre histoire commune a engendré nos savoirs, et c'est cette épopée que je veux raconter ici. Cette odysée est aussi la mienne, et j'en propose un récit personnel, intime. »

Éric Lagadec, astrophysicien et spécialiste de la poussière d'étoiles, fait le point sur les connaissances permettant de répondre à la grande question qui nous anime tous et toutes : d'où venons-nous ? Dernières découvertes, secrets d'exploration, souvenirs personnels, il tisse un voyage unique et accessible depuis le Big Bang jusqu'à aujourd'hui, en passant par la formation des galaxies, la vie des étoiles et des planètes, dont la Terre.

Éric Lagadec a été président de la Société française d'astronomie et d'astrophysique. Sur Twitter, il vulgarise chaque jour l'astrophysique pour des centaines de milliers d'abonnés. Ses recherches l'ont conduit du Chili au Sénégal, en passant par Hawaï. Il participe activement à des programmes de développement de l'astrophysique professionnelle sur le continent africain.

La caméra FRIPON



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



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-répondeur : 09 53 52 85
63

Messagerie :

clubastrorhuys@gmail.com