

N° 183

JANVIER
2026

LE CIEL DE RHUYS



Bonne année 2026 à tous les passionnés d'astronomie !

Alors que les étoiles continuent de briller dans notre ciel, une nouvelle année s'ouvre devant nous, riche en découvertes et en aventures célestes. Que cette année soit synonyme d'émerveillement, de curiosité et de partage pour tous les membres du club. Excellente année à toutes et à tous, et surtout, gardez les yeux tournés vers les étoiles !

Le ciel du mois de janvier

Sommaire:

- Edito
- Le ciel du mois
- Essaims, étoiles filantes, Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
 - Aristarque de Samos
 - Les radiations
 - René Descartes
- Biographie de : André Méchain
- Constellation : Le Sculpteur
- Légende Phorcys
- Le saviez-vous ?
- Enigmes
- Galaxie la Voie Lactée
- Loisirs

2026 01 01 12:17 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 01 22:43 Lune au périgée (distance géoc. = 360348 km)
2026 01 02 14:21 Opposition de l'astéroïde 40 Harmonia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,278 UA; magn. = 9,0)
2026 01 03 11:03 PLEINE LUNE
2026 01 03 14:37 Pluie d'étoiles filantes : Quadrantides (80 météores/heure au zénith; durée = 16,0 jours)
2026 01 03 18:00 La Terre à son périhélie (distance au Soleil = 0,98330 UA)
2026 01 03 23:17 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 3,3°)
2026 01 04 03:21 Rapprochement entre la Lune et Pollux (dist. topocentrique centre à centre = 3,5°)

2026 01 04 05:09 Début de l'occultation de 77-kappa Gem (magn. = 3,57)
2026 01 04 05:51 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
2026 01 04 06:10 Fin de l'occultation de 77-kappa Gem (magn. = 3,57)
2026 01 04 09:06 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 05 01:38 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
2026 01 05 03:36 Rapprochement entre la Lune et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = 0,7°)
2026 01 06 12:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)
2026 01 06 17:36 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Vénus avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,7°)
2026 01 07 05:56 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 07 08:08 Comète D/1884 O1 Barnard à son périhélie (dist. au Soleil = 1,323 UA; magn. = 12,0)
2026 01 08 13:34 Comète 24P Schaumasse à son périhélie (dist. au Soleil = 1,185 UA; magn. = 7,9)
2026 01 09 12:41 CONJONCTION entre Mars et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,9°)
2026 01 09 14:39 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
2026 01 09 23:20 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
2026 01 10 02:45 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 10 09:42 OPPOSITION de Jupiter avec le Soleil
2026 01 10 16:48 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
2026 01 12 04:52 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
2026 01 12 05:53 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
2026 01 12 23:34 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 13 21:48 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405438 km)
2026 01 14 05:42 Début de l'occultation de 6-pi Sco (magn. = 2,89)
2026 01 14 05:57 Fin de l'occultation de 6-pi Sco (magn. = 2,89)
2026 01 14 23:27 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
2026 01 15 20:23 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 18 17:13 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2026 01 18 20:52 NOUVELLE LUNE
2026 01 19 10:07 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
2026 01 20 02:55 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
2026 01 20 08:15 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
2026 01 21 14:02 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2026 01 21 16:48 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 2,1°)

2026 01 22 20:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72824 UA)

2026 01 23 11:26 CONJONCTION entre Pluton et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 3,8°)

2026 01 23 13:52 Opposition de l'astéroïde 44 Nysa avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,063 UA; magn. = 8,6)

2026 01 24 10:51 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2026 01 25 03:32 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

2026 01 25 17:03 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2026 01 26 05:47 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

2026 01 26 14:22 Maximum de l'étoile variable êta de l'Aigle

2026 01 27 07:41 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2026 01 27 16:42 Opposition de l'astéroïde 39 Laetitia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,897 UA; magn. = 10,0)

2026 01 27 23:18 Rapprochement entre la Lune et les Pléiades (dist. topocentrique centre à centre = 0,7°)

2026 01 29 22:53 Lune au périgée (distance géoc. = 365871 km)

2026 01 30 04:30 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2026 01 30 06:31 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2026 01 31 01:50 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2026 01 31 05:59 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 3,0°)

2026 01 31 07:38 Début de l'occultation de 57 Gem (magn. = 5,04)

Calendrier 2026 des pluies météoriques

Tout au long de l'année, la Terre rencontre des zones plus denses de poussières libérées de petits objets du Système solaire comme les comètes ou les astéroïdes, ce qui donne naissance aux [pluies météoriques](#). Ces dernières, plus ou moins actives, se succèdent et se répètent d'une année sur l'autre avec plus ou moins de stabilité.

2026

01.-03.01.2026	Quadrantides 2026
16.-26.04.2026	Lyrides 2026
19.04. - 28.05.2026	Êta aquarides 2026
22.-23.04.2026	Lyrides - Activité maximale 2026
05/05/2026	Êta aquarides - Activité maximale 2026
22.05. - 02.07.2026	Ariétides 2026
07/06/2026	Ariétides - Activité maximale 2026
20.07. - 25.08.2026	Perséides 2026
12/08/2026	Perséides - Activité maximale 2026
20.10. - 10.12.2026	Taurides Du nord 2026
12/11/2026	Taurides Du nord - Activité maximale 2026
15.-20.11.2026	Léonides 2026
18/11/2026	Léonides - Activité maximale 2026
01.-31.12.2026	Géminides 2026
12.-14.12.2026	Géminides - Activité maximale 2026

Visibilité des planètes

Mercure : n'est pas visible en janvier (Sgr, Cap)

Vénus : n'est pas observable (Sgr, Cap)

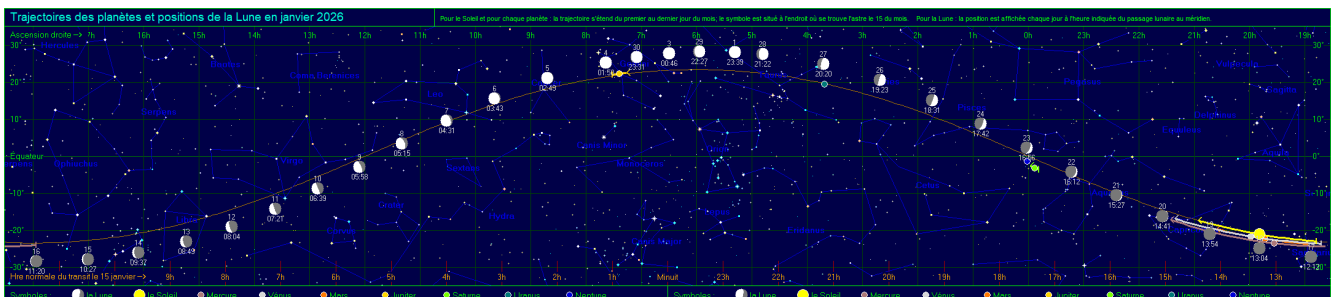
Mars : n'est pas visible(Sgr, Cap)

Jupiter : observable dans de bonnes conditions (Gem)

Saturne : parfaitement placée en fin du crépuscule(Aqr)

Uranus : visible plein sud en première partie de la nuit (Tau)

Neptune : bien placée en première partie de nuit (Psc)



Les planètes à l'échelle en janvier 2026

Nord céleste vers le haut.

Échelle 0" 10" 20" 30" 40" 50" 60"

Mercure

1^{er} janvier 15 janvier 31 janvier

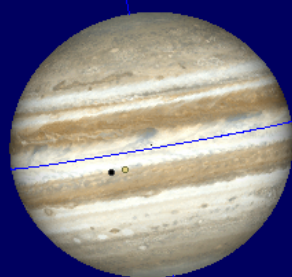
Mars

1^{er} janvier 15 janvier 31 janvier

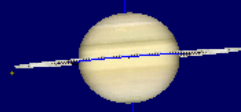
Vénus

1^{er} janvier 15 janvier 31 janvier

15 janvier



Jupiter



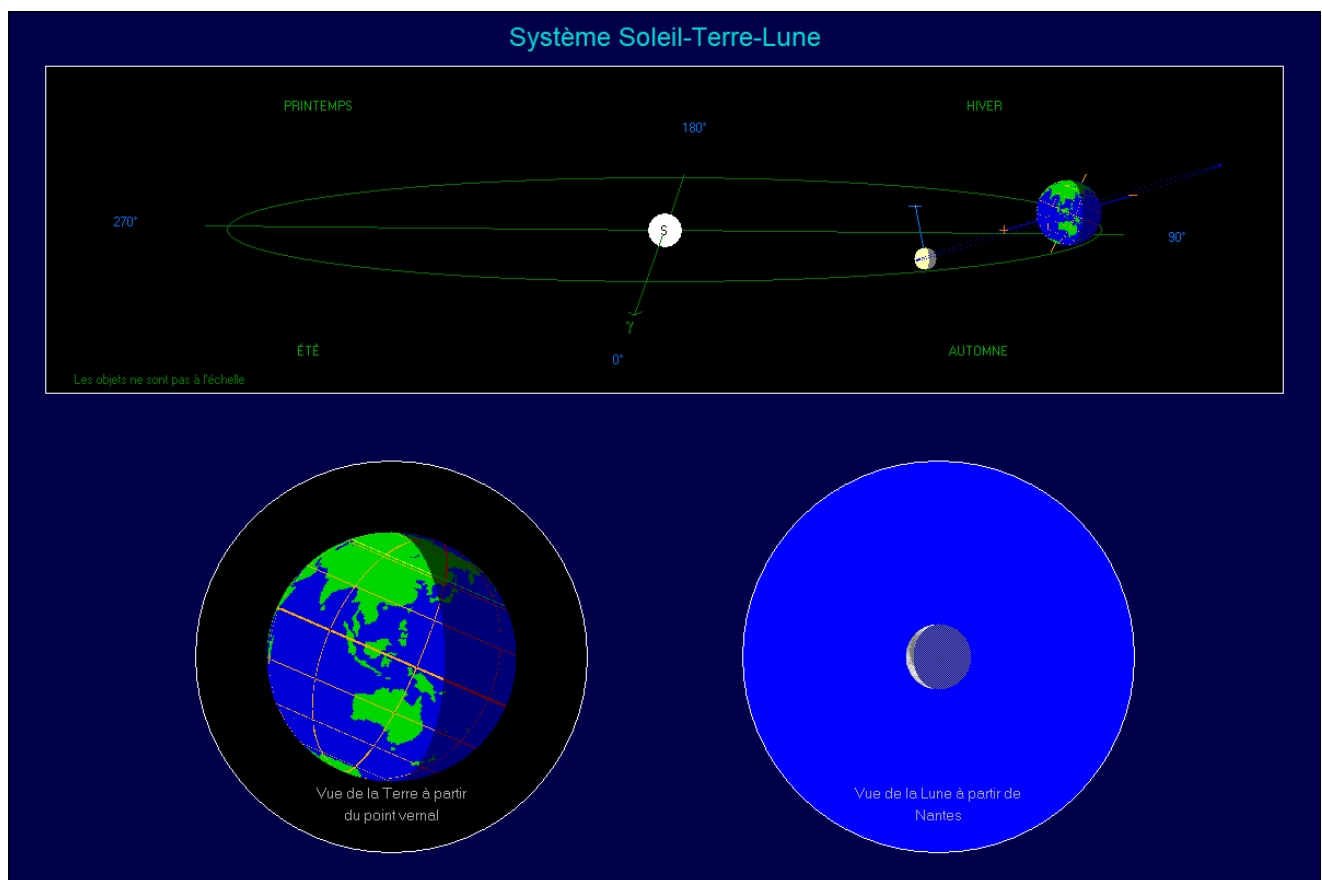
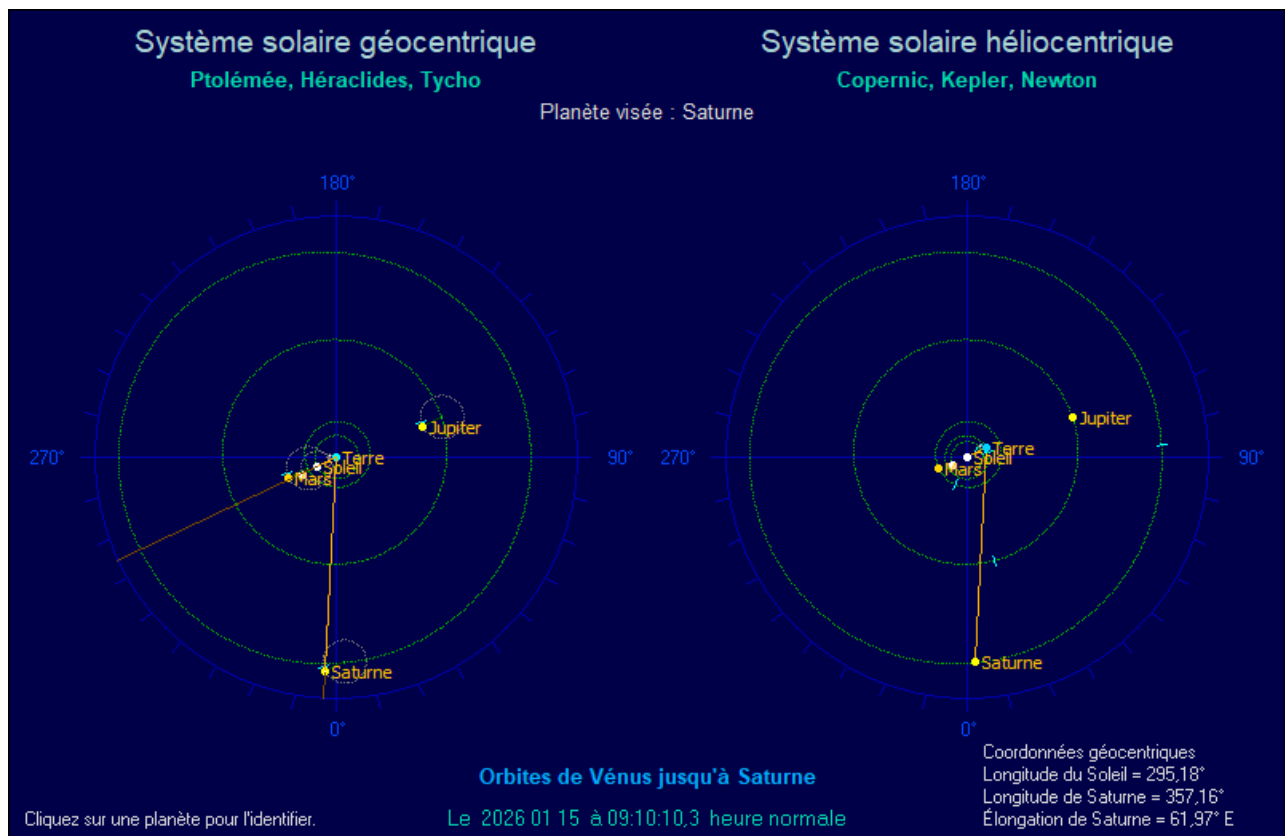
Saturne



Uranus



Neptune

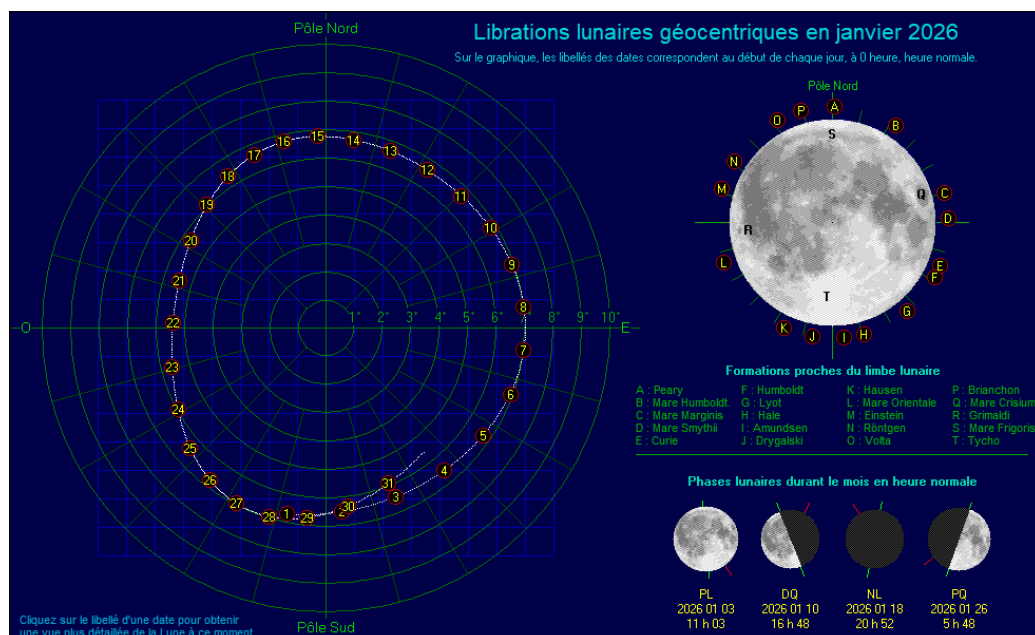


Phases lunaires pour janvier 2026

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.

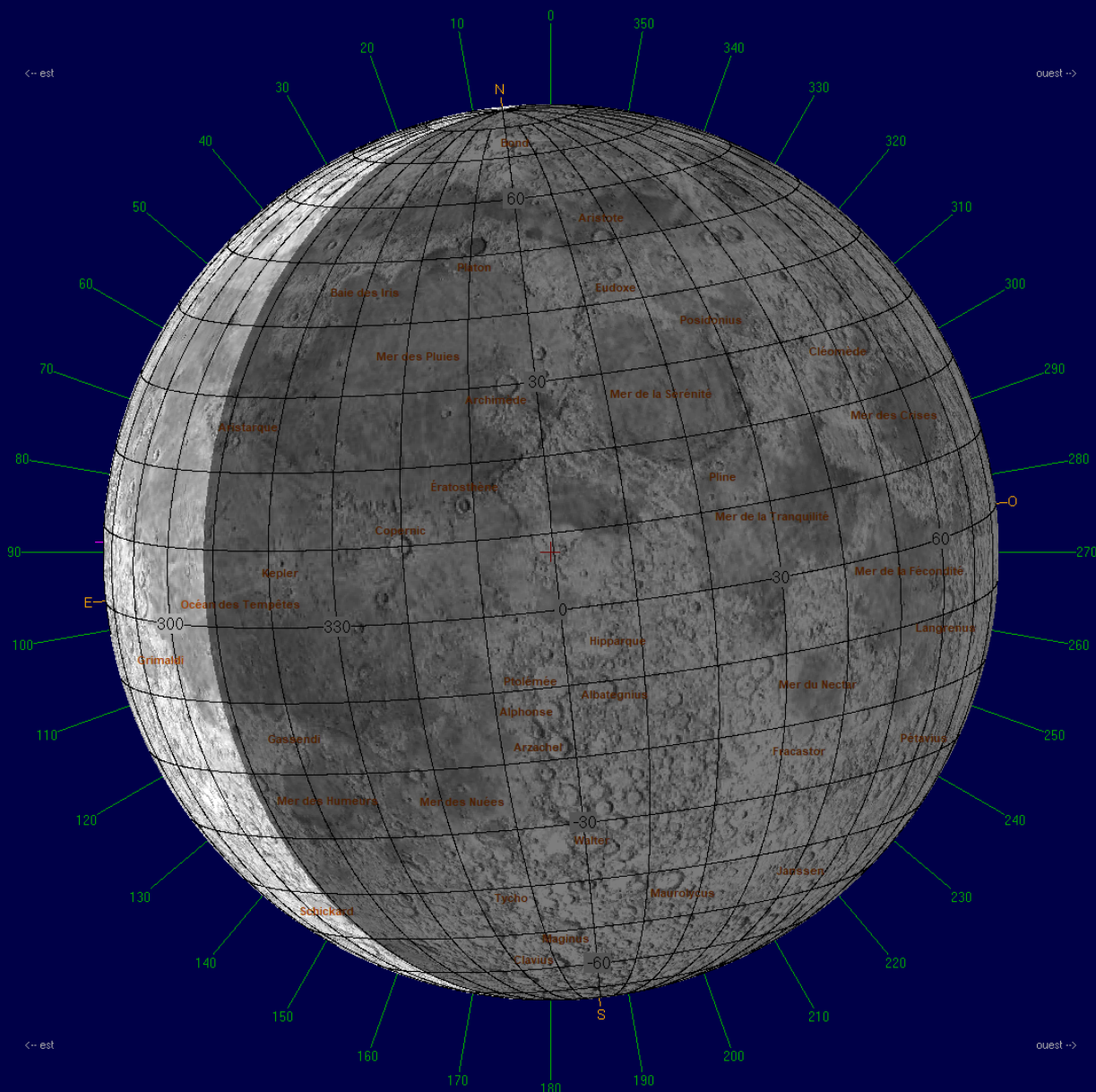
Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
				1	2	3 PL à 11:03 HN
4	5	6	7	8	9	10 DQ à 16:48 HN
11	12	13	14	15	16	17
18 NL à 20:52 HN	19	20	21	22	23	24
25	26 PQ à 05:48 HN	27	28	29	30	31



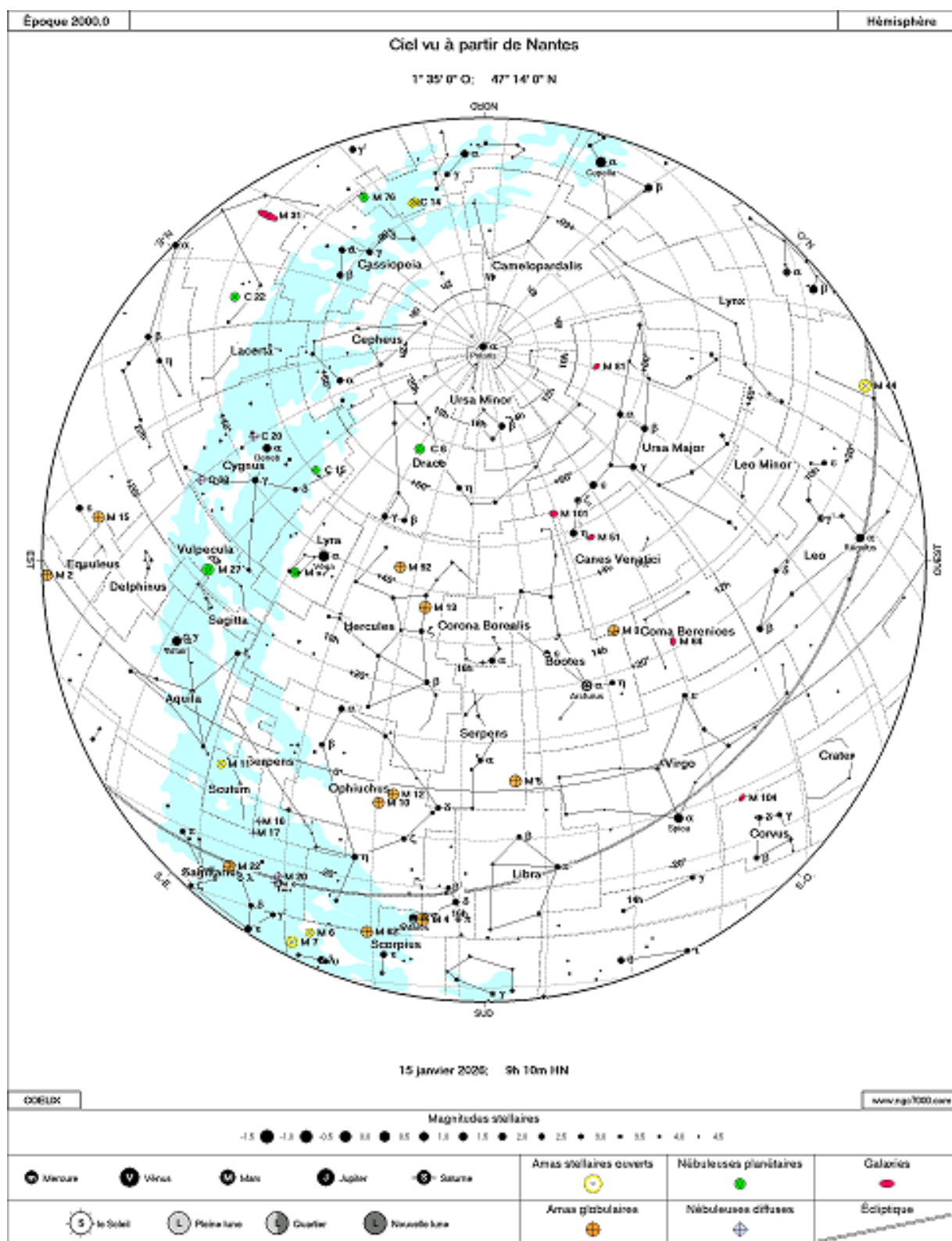
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $6.30''$
 Angle de position du limbe éclairé = $88.76''$
 Pourcentage d'illumination = 11.26%
 Convention des longitudes : classique

Longitude sélénographique du centre du disque = $359.52''$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $7.53''$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $308.35''$



CARTE DU CIEL

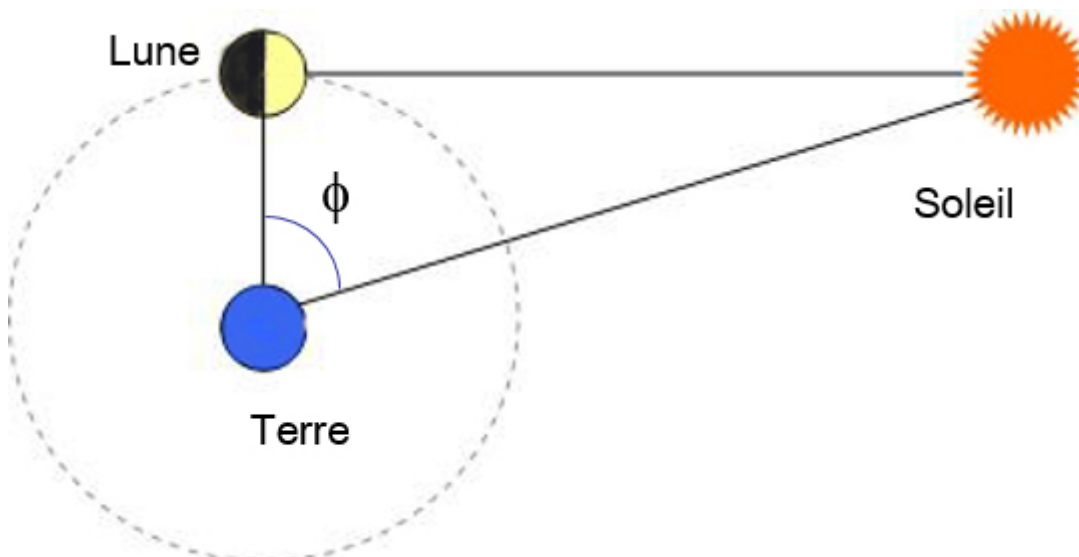


Comment utiliser la carte du ciel : si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de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

Aristarque de Samos (-310 à -230)

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Aristarque (-310 à -230) est un astronome et mathématicien au sujet duquel nous connaissons très peu d'éléments. Seule une infime partie de son œuvre nous est parvenue, en particulier, grâce à Archimède. Ce qui le distingue, c'est entre autre, qu'il est le premier à avoir calculé la distance de la Terre au Soleil. Pour cela, il a utilisé la méthode de la parallaxe solaire. En préalable il énonce dans son traité Des grandeurs et des distances du soleil et de la lune, les six propositions suivantes, que j'ai reprises en m'inspirant du traité d'Aristarque de Samos écrit par M. le Comte Fortia d'Urban. (Ed. Firmin Didot.1863).



1) « La Lune reçoit sa lumière du Soleil ».

2) « La Terre peut être considérée comme un point placé au centre de l'orbite lunaire » *Compte tenu des distances en jeu entre la Terre et la Lune, c'est une erreur que de réduire la Terre à un point, car cela signifierait que cette dernière, vue depuis La lune, (ayant un rayon nul: celui d'un point), ne saurait avoir de parallaxe.*

3) « Lorsque la Lune nous paraît dichotome (*coupée en deux parties égales*), elle découvre à nos yeux son grand cercle, déterminant sa partie éclairée et sa partie obscure ».

4) « Lorsque la Lune nous paraît dichotome, l'angle (ϕ) entre le Soleil et la Lune est moindre du quart de la circonférence (90°), de la trentième partie de ce quart: $90^\circ : 30 = 3^\circ$, ce qui nous donne : $90^\circ - 3^\circ = 87^\circ$. En réalité cet angle a une valeur de $89^\circ 50''$ à l'instant de la quadrature ».

5) « La largeur de l'ombre est de deux Lune (4°) ».

6) « L'arc sous-tendu dans le ciel par la Lune, est la quinzième partie d'un signe. Le signe du zodiaque était une unité de mesure qui valait 30° ce qui nous donne pour la Lune un diamètre d'une valeur de 2° ($30^\circ : 15 = 2^\circ$), soit 4 fois plus que la réalité ».

En partant de ces hypothèses Aristarque va déduire que la distance de la Terre au Soleil, est supérieure de 19 fois (en réalité 400 fois) celle de la Terre à la Lune et inférieure à 20 fois cette même distance. Mais, les hypothèses 2, 4, 5 et 6 étant inexactes, elles fausseront d'autant le résultat final

Il ne faut pas juger trop hâtivement ces résultats à travers le prisme de nos connaissances actuelles. Rappelons-nous qu'à l'époque d'Aristarque, on utilisait pas encore la trigonométrie. Ces mesures interpellent tant leur auteur, qu'il envisage une organisation différente des astres, rompant avec celle communément admise. D'une part, parce qu'il lui paraît plus logique que les astres les plus petits gravitent autour des plus gros et non l'inverse, et d'autre part, parce que, ne décelant pas de parallaxe avec les étoiles, il en déduit que c'est en raison de leur trop fort éloignement. Il s'avère qu'il a raison sur ces deux points. Dès lors, l'Univers revêt à ses yeux une toute autre dimension, justifiant ainsi sa proposition d'un système héliocentrique qui lui vaudra, malheureusement, d'être dénoncé aux orthodoxes païens grecs, par le stoïcien Cléanthe qui l'accusa de violer la religion lorsqu'il affirmait que le « foyer » de l'Univers est en mouvement. Son système tombera dans l'oubli, tant il aura été successivement occulté ou combattu, par tous les pouvoirs religieux jusqu'au XVII^{ème} siècle.

On ne sait rien de plus sur la vie d'Aristarque, si ce n'est que Vitruve lui attribue l'invention du *scaphion*, instrument qui aurait été utilisé pour déterminer le diamètre apparent du Soleil et se serait présenté sous la forme d'une espèce de gnomon recevant l'ombre sur une surface concave hémisphérique portant en son centre l'extrémité du style, de telle sorte que les angles puissent être mesurés directement par des arcs. Rendons, avant tout, justice à Aristarque à qui nous devons d'être le véritable concepteur du système qui un jour fut attribué à Copernic, non pas parce que ce dernier l'a inventé mais parce qu'il l'a tiré de l'oubli pour lui rendre une place durablement usurpée par le système de Ptolémée.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

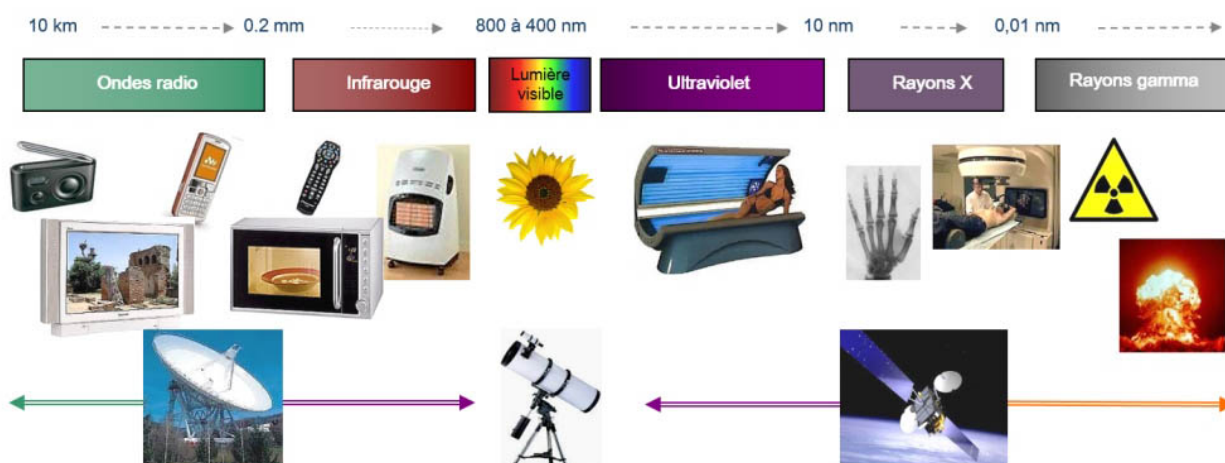
Les radiations

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Lorsqu'on observe un objet céleste lumineux, on perçoit seulement sa lumière visible. Cet objet nous envoie pourtant bien d'autres radiations, détectables avec des instruments de mesure, sur toute la largeur du spectre électromagnétique et avec plus ou moins d'intensité suivant sa nature. C'est dans ce spectre que sont contenues toutes les informations dont nous disposons aujourd'hui concernant les étoiles.

Le schéma ci-dessous représente les différentes longueurs d'onde de 10.000 m à moins de 0.01 nanomètre* ainsi que des objets s'y rapportant en fonction de la prédominance des radiations émises.

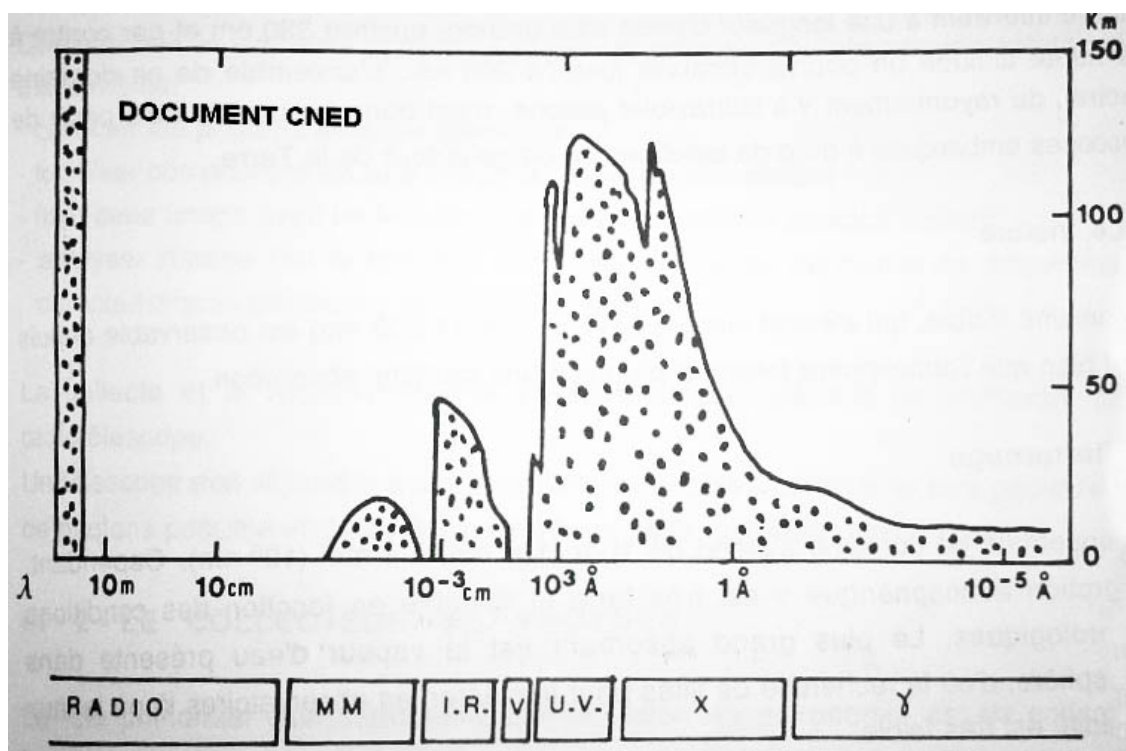
*Le nanomètre correspond à un milliardième de mètre. (Le millionième de mètre est le micromètre, le milliardième de mètres est le nanomètre, et le millième du nanomètre est le picomètre.)



Les plus grandes longueurs d'onde à gauche sont des ondes radio, c'est dans ces longueurs d'ondes que les radiotélescopes scrutent le ciel et détectent le « chant des étoiles », ce sont aussi elles qui véhiculent nos émissions radiophoniques, mais aussi celle de télévision ou de nos téléphones portables. Ensuite, viennent les infrarouges qui sont aussi émis par les planètes et les nébuleuses, (mais également par nos radiateurs chauffants) puis le spectre visible dans lequel se situe la lumière que l'œil humain est capable de détecter. Puis on entre dans le rayonnement ultraviolet déjà chargé en énergie. Ensuite les rayons X utilisés en radiographie et enfin les rayons Gamma très chargés en énergie et très dangereux.

Heureusement notre atmosphère intercepte les radiations X et Gamma, ainsi que les UV de haute fréquence appelés "UV durs" qui sont les plus énergétiques, proches des rayons X. (voir schéma ci-dessous)

A propos des rayons gamma:



Courbe montrant l'altitude (en km) à laquelle les radiations sont bloquées par l'atmosphère en fonction de leur longueur d'onde.

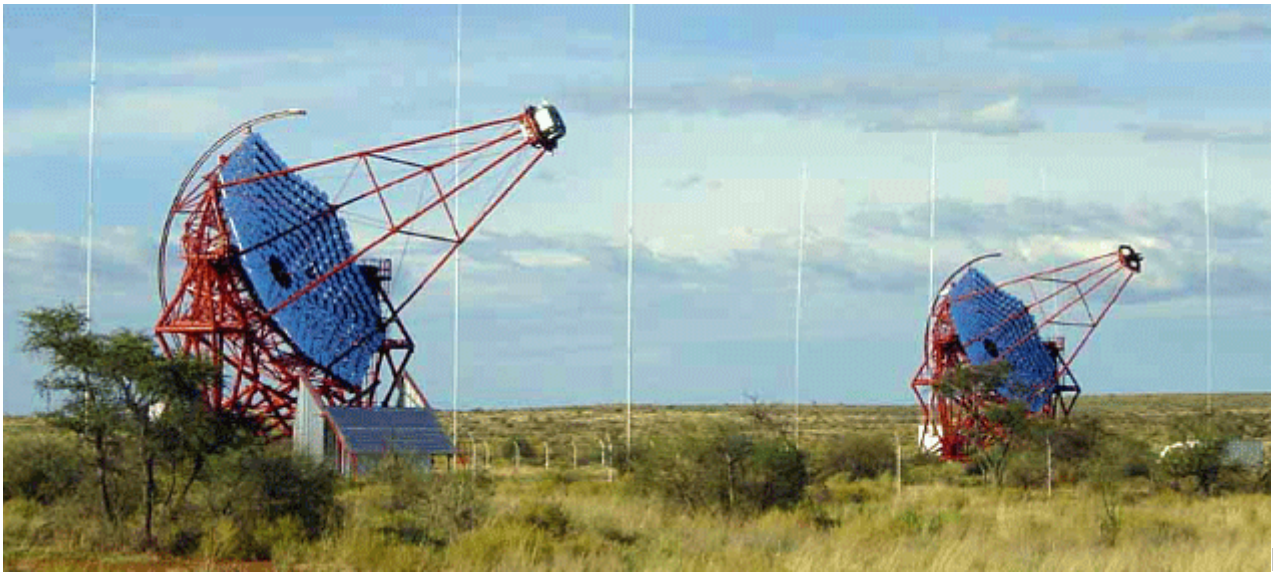
Ce sont les satellites situés au dessus de notre atmosphère qui recueillent, pour les astronomes, les informations issues d'une partie de ces rayonnements. Les radiations comprises entre les ondes radio et l'ultraviolet sont dites non ionisantes, alors que les rayons X et gamma sont des radiations ionisantes capables de produire des ions au contact de la matière.

On pourra noter concernant les rayonnements les plus énergétiques que sont les gammas qu'il n'existe pas en l'état actuel de la technologie de capteur spécifique capable de les mesurer directement*. En effet, les instruments qui détectent les rayons gamma sont également sensibles aux rayons cosmiques dont la fréquence est beaucoup plus importante. Il faut donc parvenir à écarter des observations celles qui sont produites par les rayons cosmiques. Alors que les rayons gamma sont des photons neutres électriquement, les rayons cosmiques sont composés d'électrons et de protons chargés électriquement. Un système dit "anticoïncidences" détecte ces charges électriques ce qui permet d'éliminer les signaux correspondant pour ne conserver que les rayonnements gamma.



Par exemple le " Fermi Gamma-ray Space Telescope" (ou GLAST) est un télescope spatial de l'agence spatiale américaine (image ci-contre) destiné à l'étude des rayons gamma de haute énergie émis par les objets célestes, il est doté d'un système "anticoïncidence" et également d'un appareil capable de déterminer la direction d'où proviennent ces rayonnements. Ce satellite a été lancé le 11 juin 2008 et placé sur une orbite basse terrestre circulaire de 565 km. L'instrument principal LAT permet de détecter (*indirectement comme nous venons de le voir au paragraphe précédent*) des rayons gamma de 20 MeV à 300 GeV. Un deuxième instrument, le GBM, est réservé à l'étude des sursauts gamma. Ce télescope a pour objectif l'étude des phénomènes les plus violents observés dans l'univers et doit contribuer à une meilleure compréhension de phénomènes tels que les pulsars, les éruptions solaires et l'origine des rayons cosmiques. Le bon fonctionnement de ce satellite a conduit la NASA à prolonger sa mission en août 2013 pour cinq années supplémentaires.

*Les gammas ont une longueur d'onde si courte qu'elle passe entre les atomes de la matière, dont seraient fait les capteurs, sans interagir avec eux, on les détecte donc indirectement (comme nous venons de l'évoquer ci-dessus). Par exemple pour un atome d'hydrogène, (le plus simple), si on considère que son noyau a la taille d'un ballon de football situé à Paris, son électron est une cerise gravitant à hauteur de Marseille. Toucher le ballon en tirant au hasard relève d'une chance extraordinaire. Lorsqu'un photon gamma pénètre l'atmosphère il a en revanche plus de chance de rencontrer un de ses atomes sur son chemin et de percuter son noyau en raison de l'épaisseur de la couche atmosphérique et plus la ligne de visée et proche de l'horizon plus elle est épaisse.



Hess

Il, observatoire des très hautes énergies, installé en Namibie .

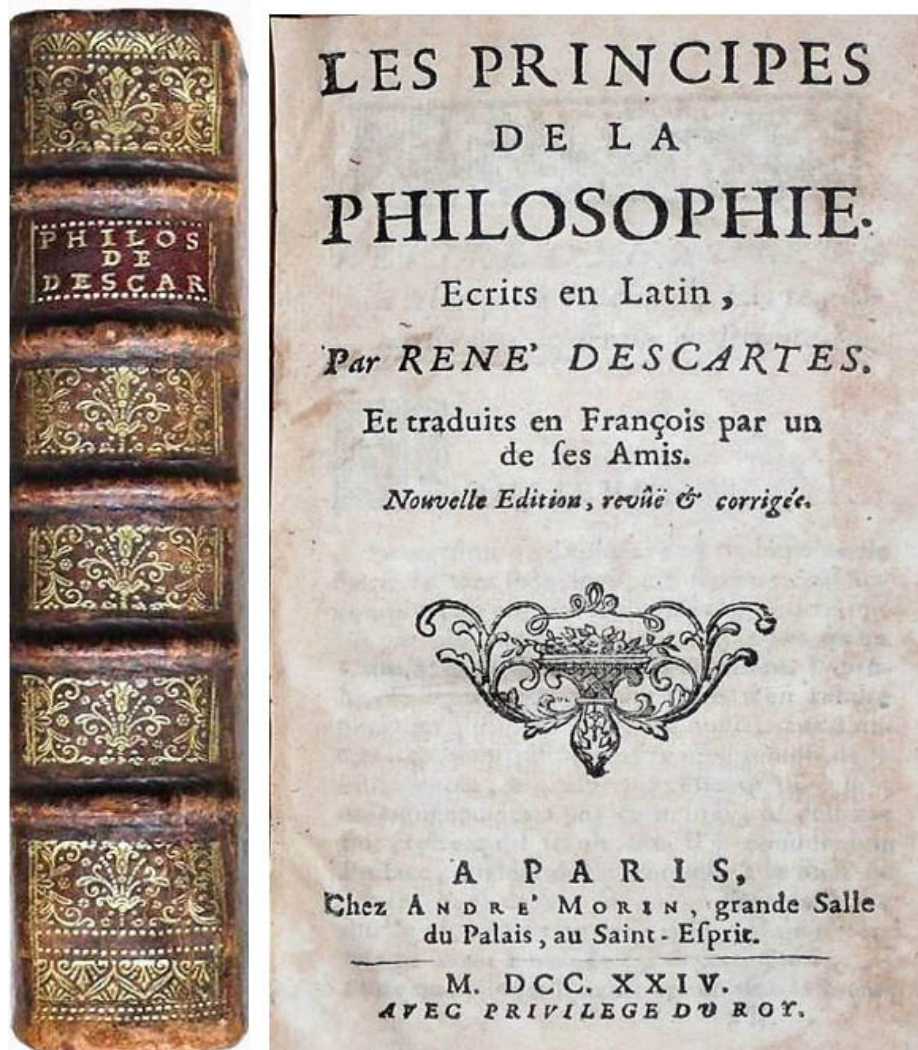
Ainsi, le télescope Hess en Namibie (ci-contre) observe non pas les photons gamma directement mais les photons émis par les particules résultant des collisions de gammas avec les atomes atmosphériques. Mais la collision engendre pas directement un photon, mais d'autres particules très énergétiques qui à leur tour provoquent des collisions qui, en fin de chaîne, finissent par produire des photons dans un domaine qu'il est possible de capturer en raison de l'allongement de leur longueur d'onde, conséquence de leur perte d'énergie durant la cascade de collisions successives. Ces générations en cascades de particules à l'origine d'un gamma élargissent le flux en éventails de surfaces de plus en plus grandes à chaque niveau de pénétration dans l'atmosphère. Il faut donc observer sur des surfaces célestes considérables avec de « grandes oreilles » séparées de plusieurs kilomètres pour capturer simultanément toute la moisson produite par un seul gamma. C'est un peu ce qui se passe à l'autre bout de l'échelle d'observation avec les ondes très longues de la radio, mais pour des raisons différentes.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

A Suivre

René Descartes - Les principes de la philosophie

Auteur : [Philippe Garcelon](#)



"Les Principes de la Philosophie" édité à Paris en 1724 chez André Morin - (issu de ma collection)

Je ne m'étendrai pas ici sur la vie et l'influence de [Descartes](#), déjà évoquées dans les biographies. *Les Principes de la philosophie*, publiés en 1644, furent initialement écrits en latin. Cette «*Nouvelle édition, revûë & corrigée*» que je présente a été imprimée 74 ans après la disparition du philosophe. C'est une réédition intégrale de la première traduction française de l'ouvrage, dont René Descartes avait pris connaissance avant sa mort et qu'il avait approuvée en ces termes, repris dans la préface de cet exemplaire, sous l'intitulé «*Lettre de l'auteur à celui qui a traduit le livre*» je cite: «... *La version que vous avez pris la peine de faire de mes principes, est si nette et si accomplie, qu'elle me fait espérer qu'ils seront lus par plus de personnes en Français qu'en latin, et qu'il seront mieux entendus.*»

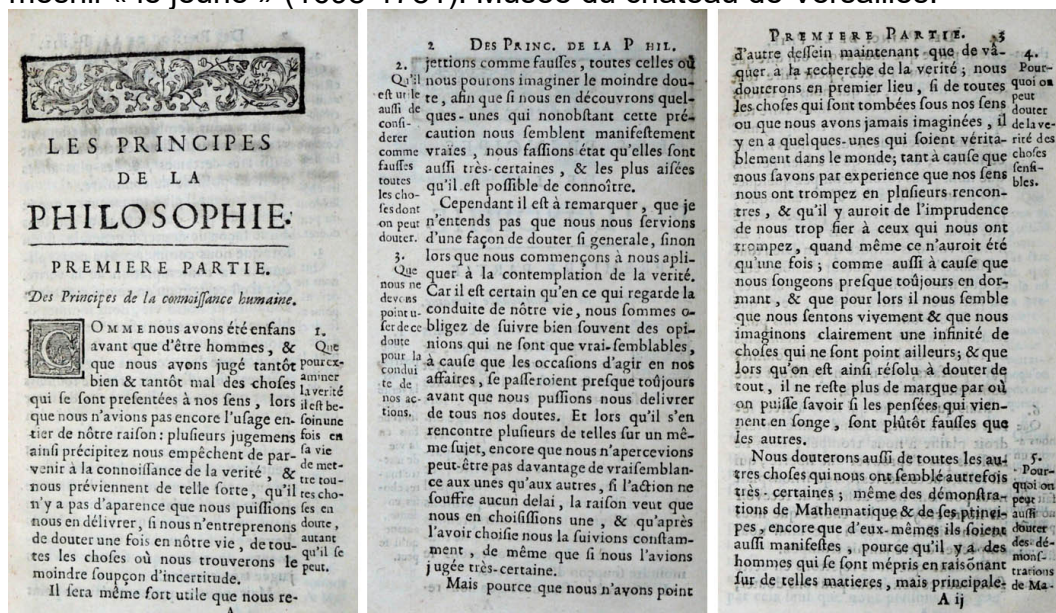
Descartes écrit encore dans cette préface particulièrement riche: «*Les bêtes brutes qui n'ont que leur corps à conserver, s'occupent continuellement à chercher de quoi le nourrir; mais les hommes dont la principale partie est l'esprit, devraient employer leurs principaux soins à la recherche de la Sagesse qui en est la vraie nourriture...Il y a eu de tout temps de grands hommes qui ont taché de trouver un cinquième degré pour parvenir à la sagesse, incomparablement plus haut et plus affuté que les quatre autres: c'est de chercher les premières causes et les vrais principes dont on puisse déduire les raisons de tout ce qu'on est capable de savoir...*»

Les quatre degrés de la sagesse auquel il fait référence sont, en premier lieu, toutes les notions qui sont assez claires pour être accessibles « *sans méditation* » et qu'on pourrait qualifier d'évidences. En second lieu, tout ce que l'expérience des sens permet de connaître, autrement dit, les perceptions. En troisième, tout ce que nous apprenons en conversant avec les autres et enfin, la lecture des livres écrits par des personnes capables de donner de bonnes explications. Dans ce livre paru après son Discours de la méthode, Descartes déclare se passer des lumières de la foi pour établir ses principes: « *Et il me semble que toute la sagesse qu'on a coutume d'avoir n'est acquise que par ces quatre moyens; car je ne mets point ici en rang la révélation divine...* ».

Il évoque également les Grecs anciens, sans faire preuve d'une quelconque complaisance. Il écrit : « *Platon et Aristote, entre lesquels il n'y eu autre différence, sinon que le premier suivant les traces de son maitre Socrate, a ingénument confessé qu'il n'avait rien pu trouver de certain et s'est contenté d'écrire les choses qui lui ont semblé être vraisemblables, imaginant à cet effet quelques principes par lesquels il tachait de rendre raison des autres choses; au lieu qu'Aristote a eu moins de franchise, et bien qu'il eut été vingt ans son disciple, et n'eut point d'autres principes que les siens, il a entièrement changé la façon de les débiter, et les a proposé comme vrais et assurés, quoiqu'il n'y ait aucune apparence qu'il les eut jamais estimés tels.* »

"Les principes de la philosophie" se présente en quatre parties renfermant un certain nombre de principes: « *Des principes de la connaissance humaine* » (soixante seize). « *Des principes des choses matérielles* » (soixante-quatre). « *Du monde visible* » (cent-cinquante-sept) et « *De la Terre* » (deux cent sept); soit un total de quatre cent quatre principes énoncés, desquels il ressort, entre autre, que pour Descartes science et philosophie sont indissociables, en ce sens que la métaphysique est la base de toute les sciences. On peut encore lire dans la préface des Principes: « *Toute la philosophie est comme un arbre dont les racines sont la métaphysique, le tronc est la physique, et les branches qui sortent de ce tronc sont toutes les autres sciences qui se réduisent à trois principales, à savoir la médecine, la mécanique et la morale... Or ce n'est pas des racines ni du tronc des arbres qu'on cueille les fruits, mais seulement des extrémités de leurs branches, ainsi la principale utilité de la philosophie dépend de celles de ses parties qu'on ne peut apprendre que les dernières. Mais bien que je les ignore presque toutes...* »

En 1649, la reine Christine de Suède invite Descartes à sa cour de Stockholm. Ce dernier lui donne régulièrement des leçons de philosophie. Ci-dessus, huile sur toile de Pierre-Louis Du-mesnil « le jeune » (1698-1781). Musée du château de Versailles.



Descartes aborde son ouvrage en traitant de l'origine des préjugés. Il évoque le recours au doute comme nécessaire à toute recherche de la vérité. On constatera au long des paragraphes qui suivent que, quoiqu'il n'en juge pas le recours indispensable, il intègre à son propos, et à de multiples reprises sa propre foi en Dieu: «... *Il est certain que nous ne prendrons jamais le faux pour le vrai, tant que nous ne jugerons que de ce que nous apercevons clairement et distinctement, parce que Dieu n'étant point trompeur, la faculté de connaître qu'il nous a donnée ne saurait faillir, ni même la faculté de vouloir, lorsque nous ne l'entendons point au-delà de ce que nous connaissons.* »

56 DES PRINC. DE LA PHIL.
nous évitons la surprise qui nous pour-
roit faire méprendre, à cause que nous
ne nous emportons pas si-tôt à juger te-
merairement d'une chose que nous re-
marquons ne pas bien connaître. Mais
lorsque nous croyons apercevoir une
certaine couleur dans un objet, bien que
nous n'ayons aucune connoissance dis-
tincte de ce que nous appelons d'un tel
nom, & que notre raison ne nous fasse
apercevoir aucune ressemblance entre
la couleur que nous supposons être en
cet objet, & celle qui est en notre sens :
néanmoins pource que nous ne prenons
pas garde à cela, & que nous remar-
quons en ces mêmes objets plusieurs
propriétés, comme la grandeur, la fi-
gure, le nombre, &c. qui existent en eux
de même sorte que nos sens, ou plutôt
notre entendement, nous les fait apper-
cevoir, nous nous laissons persuader ai-
sément que ce qu'on nomme couleur
dans un objet, est quelque chose qui
existe en cet objet, qui ressemble en-
tièrement à la couleur qui est en notre
pensée ; Et ensuite nous pensons ap-
percevoir clairement en cette chose,
ce que nous n'apercevons en aucune
façon appartenir à sa nature.
71. C'est ainsi que nous avons reçu la
que plupart de nos erreurs ; à savoir pen-

PREMIERE PARTIE. 57
dant les premières années de notre vie,
la pre-
mière & prin-
cipale cause
de nos
erreurs, sont les
préju-
gés de
notre
enfance.
que notre ame étoit si étroitement liée
au corps, qu'elle ne s'appliquoit à au-
tre chose qu'à ce qui causoit en lui
quelques impressions, elle ne conside-
roit pas encore si ces impressions étoient
causées par des choses qui existassent
hors de lui, mais seulement elle sentoit
de la douleur lorsque le corps en étoit
offensé, ou du plaisir lorsqu'il en re-
cevoit de l'utilité : ou bien si elles
étoient si legeres que le corps n'en reçût
point de commodité, ni aussi d'incom-
modité qui fût importante à sa conser-
vation ; elle avoit des sentimens tels
que sont ceux qu'on nomme goût, odeur,
son, chaleur, froid, lumière, couleur, &c.
autres semblables, qui véritablement ne
nous représentent rien qui existe hors
de notre pensée ; mais qui sont divers
selon les diversités qui se rencontrent
dans les mouvement qui passent de tous
les endroits de notre corps, jusqu'à
l'endroit du cerveau, auquel elle est
étroitement jointe & unie. Elle ap-
percevoit aussi des grandeurs, des fi-
gures, & des mouvemens, qu'elle ne
prenoient pas pour des sentimens, mais
pour des choses ou des propriétés de
certaines choses qui lui sembloient
exister, ou du moins pouvoir exister
Cv

58 DES PRINC. DE LA PHIL.
hors de soi, bien qu'elle n'y remarquât
pas encore cette différence. Mais lorf-
que nous avons été quelque peu plus
avancés en âge, & que notre corps se
tournant fortuitement de part & d'au-
tre par la disposition de les organes,
a rencontré des choses utiles, ou en a
évitée de nuisibles, l'ame qui lui étoit
étroitement unie, faisant reflexion sur
les choses qu'il rencontroit ou évitoit, a
remarqué premierement qu'elles étoient
au dehors, & ne leur a pas attribué seu-
lement les grandeurs, les figures, les
mouvemens & les autres propriétés qui
appartiennent véritablement au corps,
& qu'elle concevoit fort bien, ou com-
me des choses, ou comme les dépen-
dances de quelques choses ; mais en-
core les couleurs, les odeurs, & toutes
les autres idées de ce genre, qu'elle ap-
perçoit aussi à leur occasion. Et com-
me elle étoit si fort occupée du corps,
qu'elle ne considéroit les autres choses
qu'autant qu'elles servoient à son usage,
elle jugeoit qu'il y avoit plus ou moins
de réalité en chaque objet, selon que
les impressions qu'il causoit lui sem-
bloient plus ou moins fortes. De-là
vient qu'elle a crû qu'il y avoit beau-
coup plus de substance, ou de corps
dans les pierres & dans les métaux, que

Descartes montre les mécanismes qui peuvent nous conduire à prendre pour vrai certains fruits de notre imagination. Il conclut: « *si nous désirons vaquer sérieusement à l'étude de la philosophie, et à la recherche de toutes les vérités que nous sommes capables de connaître: nous nous délivrerons en premier lieu de nos préjugés, et feront état de rejeter toutes les opi-nions que nous avons autrefois reçues en notre créance, jusqu'à ce que nous les ayons dere-chef examinées. Nous ferons ensuite une revue sur les notions qui sont en nous et ne rece-vrons pour vraies que celles qui se présenteront clairement et distinctement à notre entende-ment...* ».

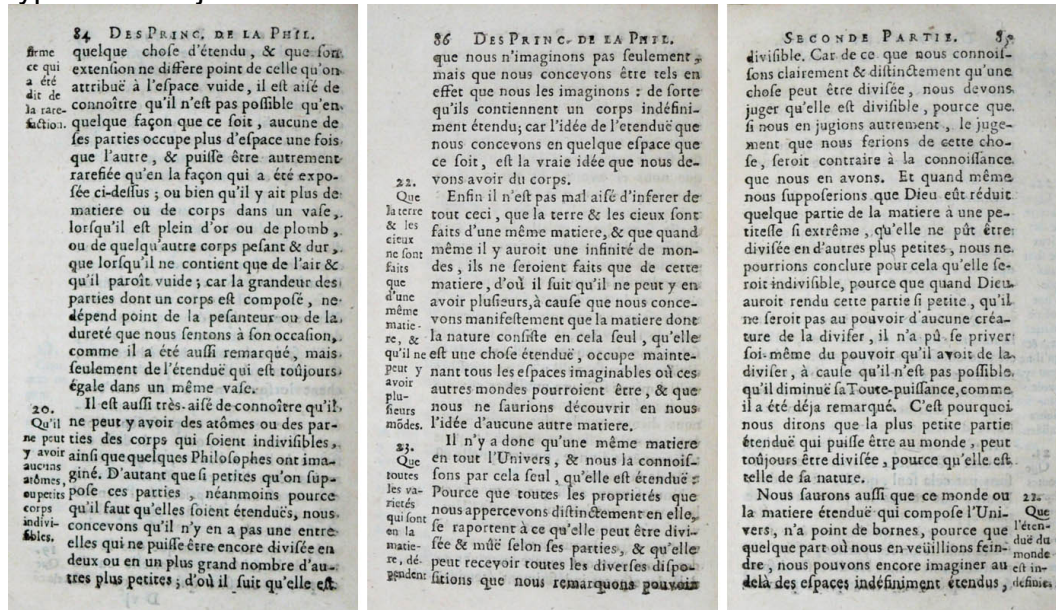
Remarque: Cette dernière citation est à rapprocher de celle avec laquelle John Herschel intro-duit son " *Traité d'astronomie*" (voir article concernant cet ouvrage)

SECONDE PARTIE. 77
l'eau, à l'air, & à tous les autres corps,
& aussi au vuide, s'il y en a, pourvu
qu'elle soit de même grandeur, & de
même figure qu'auparavant, & qu'elle
conserve une même situation à l'égard
des corps de dehors qui déterminent cet
espace.
Dont la raison est que les mots de
lieu & d'espace ne signifient rien qui
diffère véritablement du corps que c'est
nous disons être en quelque lieu, & que le
nous marquent seulement la grandeur,
la figure, & comment il est situé entre
les autres corps. Car il faut pour déter-
miner cette situation, en remarquer
quelques autres que nous considérons
comme immobiles : Mais selon que
ceux que nous considérons ainsi sont
divers, nous pouvons dire qu'une mê-
me chose en même tems change de
lieu & n'en change point. Par exem-
ple, si nous considérons un homme assis
à la poupe d'un vaisseau que le vent
emporte hors du port, & ne prenons
garde qu'à ce vaisseau, il nous semblera
que cet homme ne change point de lieu,
pource que nous voyons qu'il demeure
toujours en une même situation à l'é-
gard des parties du vaisseau sur lequel
il est ; & si nous prenons garde aux ter-
res voisines, il nous semblera aussi que
D iij

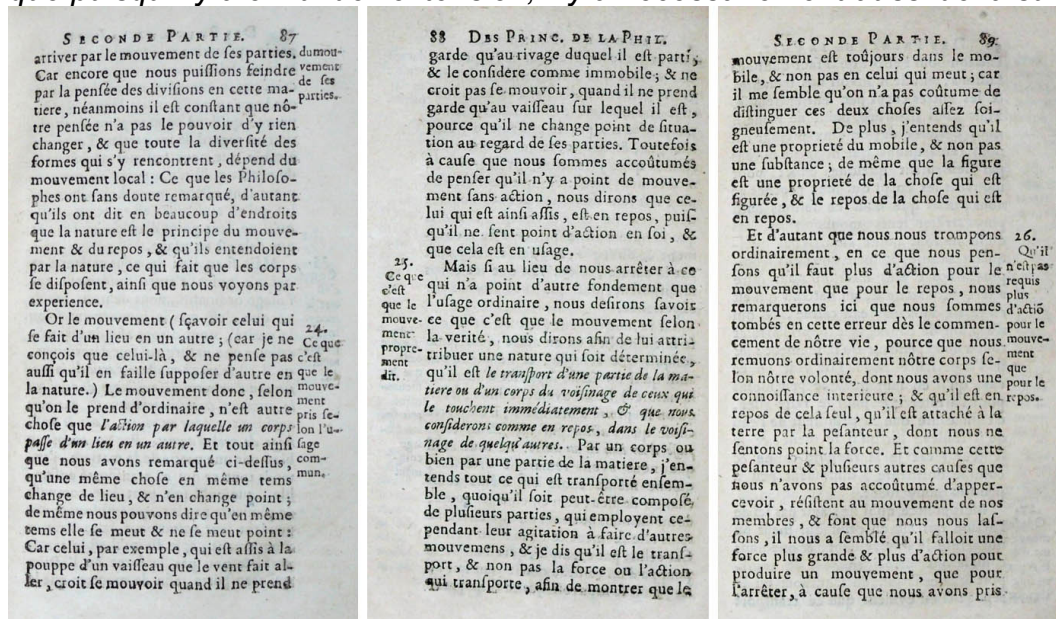
78 DES PRINC. DE LA PHIL.
cet homme change incessamment de
lieu, pource qu'il s'éloigne de celles-ci,
& qu'il approche de quelques autres ;
si outre cela nous supposons que la terre
tourne sur son aissieu, & qu'elle fait
précisément autant de chemin du Cou-
chant au Levant, comme ce vaisseau
en fait du Levant au Couchant, il nous
semblera derechef que celui qui est assis
à la poupe ne change point de lieu,
pource que nous déterminerons ce lieu
par quelques points immobiles que nous
imaginerons être au Ciel. Mais si nous
pensons qu'on ne sauroit rencontrer en
tout l'Univers aucun point qui soit vé-
ritablement immobile : (car on con-
noitra par ce qui suit que cela peut être
démonstré ;) nous conclurons qu'il n'y
a point de lieu d'aucune chose au monde
qui soit ferme & arrêté, sinon en tant
que nous l'arrêtons en notre pensée.
14. Toutefois, le lieu & l'espace sont
différents en leurs noms, pource que le
lieu nous marque plus expressément la
situation, que la grandeur ou la figure ;
& au contraire, que nous pensons
le plus tôt à celles-ci, lorsqu'on nous parle
de l'espace : car nous disons qu'une
chose est entrée en la place d'une au-
tre, bien qu'elle n'en ait exactement
ni la grandeur, ni la figure, & n'enten-

SECONDE PARTIE. 79
dons point qu'elle occupe pour cela le
même espace qu'occupoit cette autre
chose ; & lorsque la situation est chan-
gée, nous disons que le lieu est aussi
changé, quoiqu'il soit de même gran-
deur, & de même figure qu'auparavant :
de sorte que si nous disons qu'une chose
est en tel lieu, nous entendons seule-
ment qu'elle est située de telle façon à
l'égard de quelques autres choses : mais
si nous ajoutons qu'elle occupe un tel
espace ou un tel lieu, nous entendons
outre cela qu'elle est de telle grandeur
& de telle figure, qu'elle peut le rem-
plir tout justement.
Ainsi nous ne distinguons jamais l'es-
pace d'avec l'étendue en longueur, lar-
geur, & profondeur. Mais nous con-
siderons quelquefois le lieu, comme s'il
étoit en la chose qui est placée, & quel-
quefois aussi comme s'il en étoit dehors :
l'intérieur ne diffère en aucune façon de
l'espace, mais nous prenons quelque-
fois l'extérieur, ou pour la superficie
qui environne immédiatement la chose
qui est placée, & il est à remarquer
que par la superficie on ne doit enten-
dre aucune partie du corps qui envi-
ronne, mais seulement l'extrémité qui
est entre le corps qui environne, & ce-
lui qui est environné, (qui n'est rien
D iij

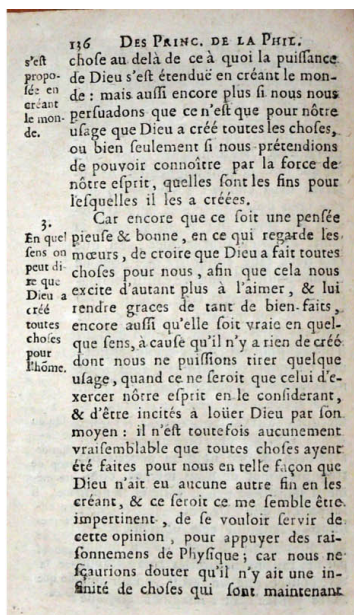
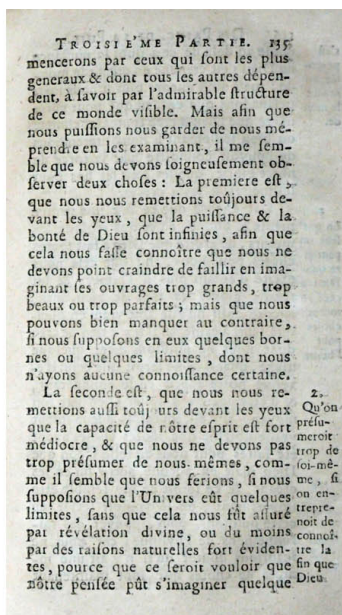
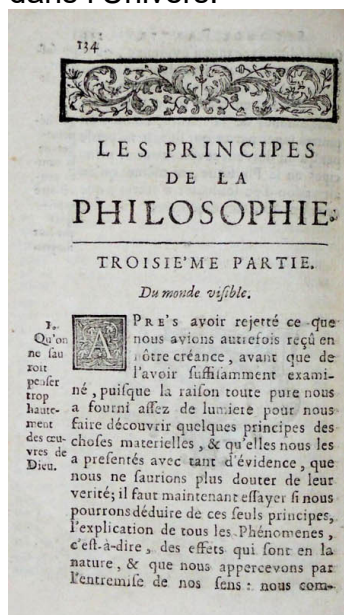
Descartes nous montre ici en quoi la position d'un objet peut être relative et il évoque la nécessité de pouvoir la définir. La longueur, la largeur et la profondeur dont il parle ici, ne sont autres que les coordonnées nommées x, y et z au sein d'un repère « cartésien » qu'il a lui-même conçu afin de pouvoir approfondir ses recherches sur des bases clairement définies. Ces coordonnées permettent de situer un point sur une ligne droite, une surface plane ou dans un volume, à partir du moment où ces figures sont, elles-aussi, définies dans un même repère de ce type. De nos jours elles sont universellement utilisées.



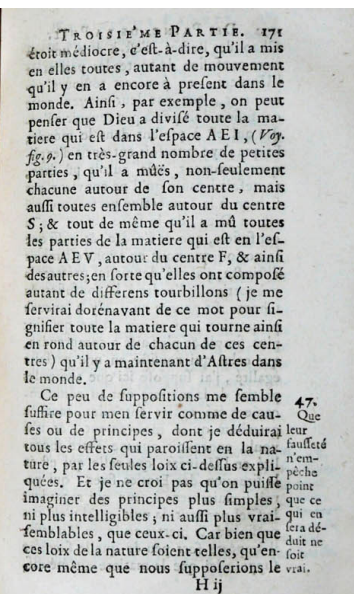
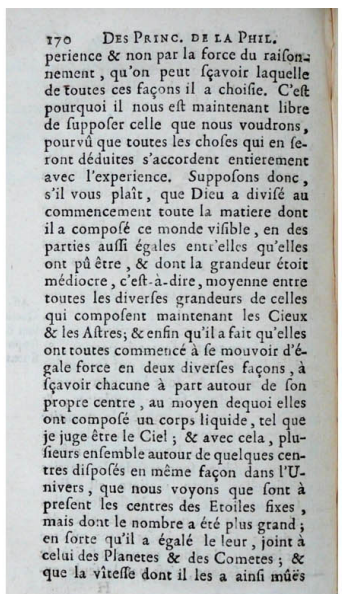
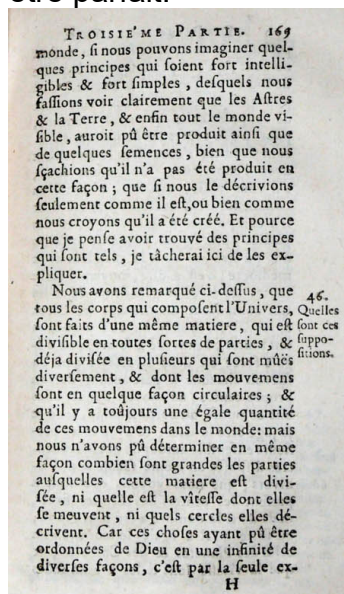
Descartes rejette l'indivisibilité de la matière. Dieu intervient encore dans son énoncé à propos du vide, dont il rejette catégoriquement l'idée; il écrira plus loin: «*Pour ce qui est du vide, au sens que les philosophes prennent ce mot, à savoir pour un espace, où il n'y a point de substance, il est évident qu'il n'y a point d'espace en l'univers qui soit tel, pour ce que l'extension de l'espace ou du lieu intérieur n'est point différente de l'extension du corps. Et comme de cela seul qu'un corps est étendu en longueur, largeur et profondeur, nous avons raison de conclure qu'il est une substance, à cause que nous concevons qu'il n'est pas possible que ce qui n'est rien ait de l'extension: nous devons conclure le même de l'espace qu'on suppose vide; à savoir que puisqu'il y a en lui de l'extension, il y a nécessairement aussi de la substance.* »



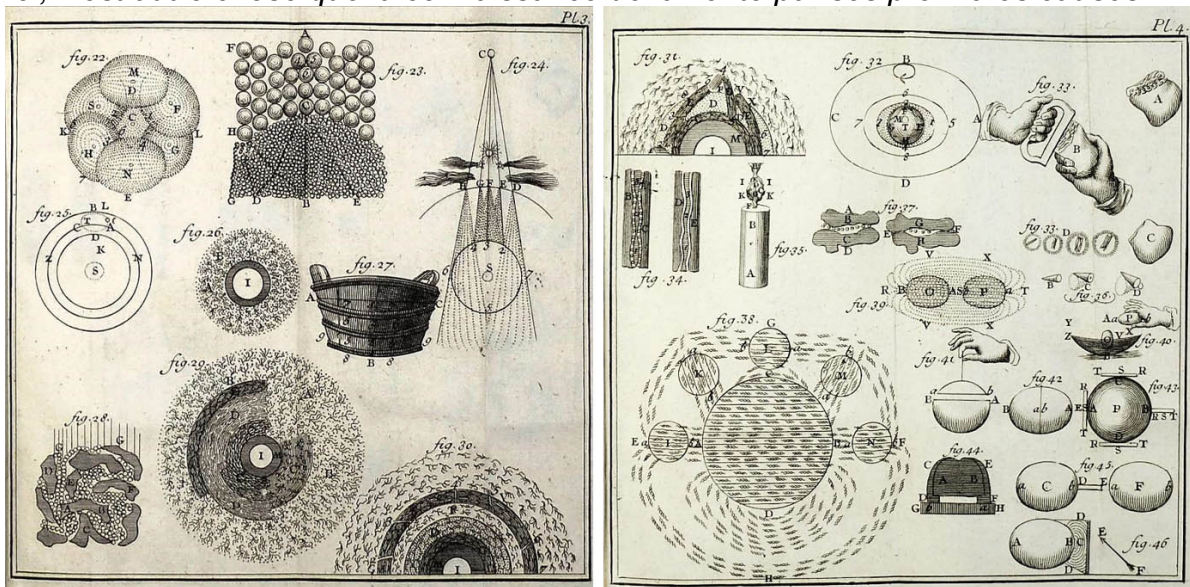
Descartes souligne le caractère relatif du mouvement et aborde également la distinction qu'il y a lieu d'établir entre l'objet mû et l'action qui le meut, qu'il définit comme une force participant à son mouvement. On notera qu'à la suite de cet extrait, il affirma: « *Dieu par sa toute puissance a créé la matière avec le mouvement et le repos, et qui conserve maintenant en l'univers par son concours ordinaire, autant de mouvement et de repos qu'il y en a mis en le créant.* » ce qui confirme ainsi sa vision quand au caractère immuable de l'ensemble des forces en présence dans l'Univers.



Descartes débute la partie intitulée Du monde visible, par l'évocation de Dieu à qui il subordonne toute chose et qu'il considère comme la seule entité parfaite. Notons simplement à ce sujet qu'il avait travaillé à l'établissement des preuves de l'existence de Dieu, dans le Discours de la méthode, ainsi que dans Méditations métaphysiques. Par exemple, il partait du principe que Dieu était parfait, et à ce titre, ne concevait pas qu'il puisse lui manquer l'existence. Il en déduisait donc que Dieu existe. Ou encore, considérant que l'existence de tout homme n'est pas le fait de l'homme lui-même, sinon il se serait créé parfait et ainsi, il serait Dieu. Il en déduisait que comme cet homme n'est pas Dieu, son existence ne peut donc qu'être attribué à Dieu, être parfait.



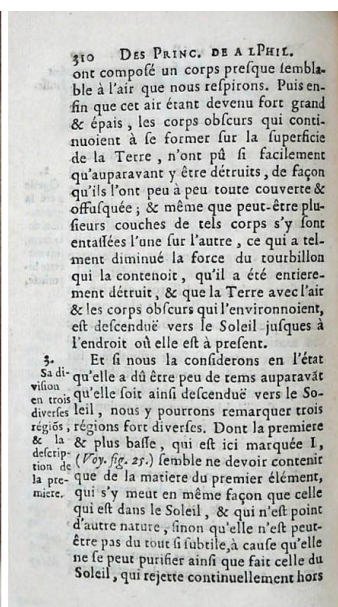
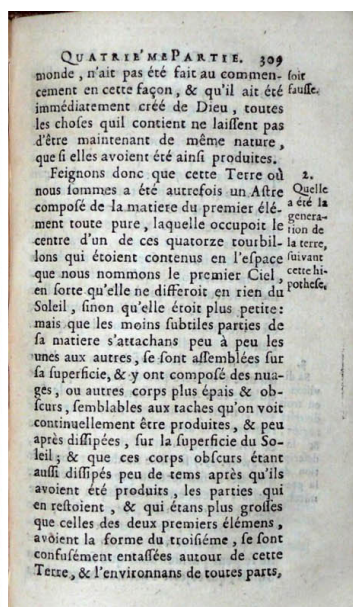
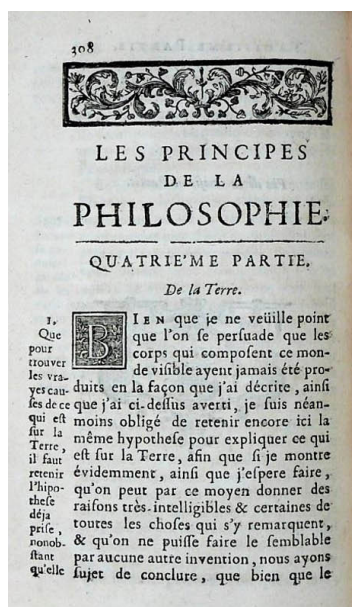
Descartes décrit l'Univers composé d'une même matière et revient sur l'immutabilité des mouvements des corps célestes, initialement impulsés par Dieu lors de la création du Monde. Parlant de Dieu, il déclare: *«C'est par la seule expérience et non par la force du raisonnement qu'on peut savoir laquelle de toutes ces façons il a choisie...»*. Il justifiait cette démarche en ces termes, dans la préface de son ouvrage: *«C'est proprement avoir les yeux fermés, sans tâcher jamais de les ouvrir, que de vivre sans philosopher; et le plaisir de voir toutes les choses que notre vue découvre n'est point comparable à la satisfaction que donne la connaissance de celles qu'on trouve par la philosophie; et, enfin, cette étude est plus nécessaire pour régler nos mœurs et nous conduire en cette vie, que n'est l'usage de nos yeux pour guider nos pas. Les bêtes brutes, qui n'ont que leur corps à conserver, s'occupent continuellement à chercher de quoi le nourrir... Or, ce souverain bien considéré par la raison naturelle sans la lumière de la foi, n'est autre chose que la connaissance de la vérité par ses premières causes.»*



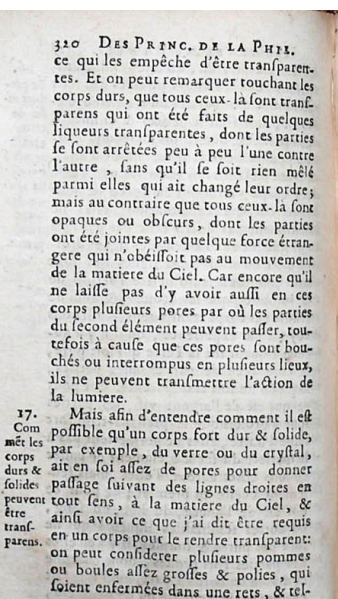
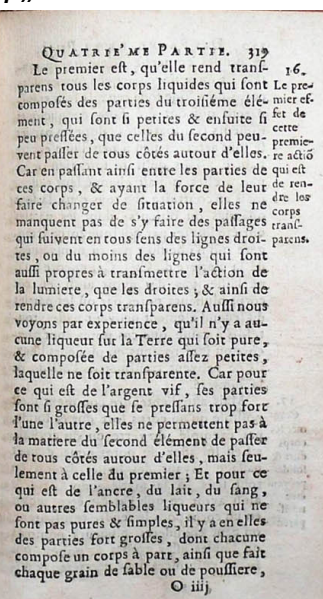
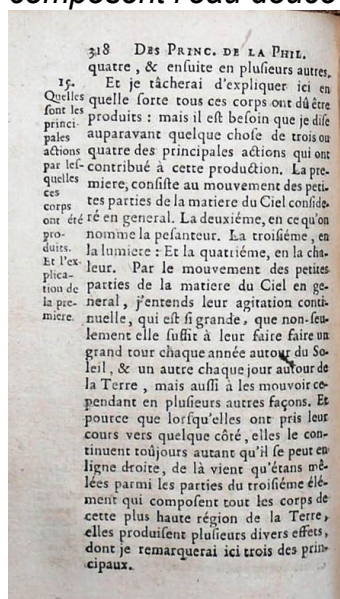
Ces deux gravures figurent parmi les quatre planches insérées à la fin du livre, sous forme de feuillets dépliantes. Elles servent d'illustration à certains des principes énoncés. Parmi ces principes, il y en a qui ne m'ont pas paru très clair en dépit des gravures qui s'y rattachaient. En particulier ceux qui se proposaient de donner des explications sur le fonctionnement des tourbillons, supposés être les phénomènes physiques permettant de justifier les mouvement des astres. Il me semble pourtant, si je fais référence à l'approche cartésienne, ne pas avoir été victime de quelque préjugé, lorsque je me suis heurté à mon incapacité à la comprendre. Pour montrer à quel point une partie des commentaires de cet ouvrage peut paraître confuse, je propose, à la page suivante, d'agrandir une des figures présentes sur la planche « 2 » de cet ouvrage, en vis-à-vis de laquelle je reproduis une portion du texte qui s'y réfère. Initialement clair, le texte devient progressivement de plus en plus obscur pour finir par n'être qu'admissible à défaut d'être compréhensible; ce qui paraît aujourd'hui assez surprenant, venant de la part d'un philosophe dont la « méthode » reste parmi les grandes productions de la pensée humaine.

Descartes tente ici d'expliquer pourquoi les étoiles ont des luminosités différentes; il écrit: « *Il me semble aussi que cette variété incompréhensible qui paraît en la situation des étoiles fixes, montre assez que les tourbillons qui tournent autour d'elles, ne sont pas égaux en grandeur. Et je tiens qu'il est manifeste par la lumière qu'elles nous envoient, que chaque étoile est au centre d'un tourbillon, et ne peut être ailleurs: car si on admet cette supposition, il est aisé de connaître comment leur lumière parvient jusqu'à nos yeux par des espaces immenses, ainsi qu'il paraîtra évidemment, partie de ce qui a déjà été dit, et partie de ce qui suit, et il n'est pas possible sans elle, d'en rendre aucune raison qui vaille. Mais d'autant que nous n'apercevons rien dans les étoiles fixes par l'entremise de nos sens, que leur lumière et la situation où nous les voyons, nous ne devons supposer que ce qui est absolument nécessaire pour rendre raison de ces deux effets; et pour qu'on ne saurait connaître la nature de la lumière, si on ne suppose que chaque tourbillon tourne autour d'une étoile avec toute la matière qu'il contient, et qu'on ne peut aussi rendre raison de la situation où elles nous paraissent, si on ne suppose que ces tourbillons sont différents en grandeur, je crois qu'il est également nécessaire que ces suppositions soient admises...* » il s'en explique: « *Si nous supposons par exemple, que le premier ciel AYBM, au centre duquel est le Soleil, tourne sur ses pôles dont l'un marqué A est l'austral, et B le septentrional, et que les quatre tourbillons KOLC, qui sont autour de leurs essieux (axes) TT, YY, ZZ, MM, et qu'il touche les deux marqués O et C, vers leurs pôles, les deux autres K et L, vers les endroits qui en sont fort éloignés: il est évident par ce qui a déjà été dit, que toute la matière dont il est composé, faisant effort pour s'éloigner de l'essieu AB, tend plus fort vers les endroits marqués Y et M, que vers ceux qui sont marqués A et B, et pour qu'elle rencontre vers Y et M, les pôles des tourbillons O et C qui ont peu de force pour lui résister...* ». Jusque là, le texte reste compréhensible, si on tient compte de l'hypothèse de départ. Ensuite, la description de Descartes devient rapidement bien moins évidente.

Il poursuit: « *... et qu'elle (la matière du premier ciel AYBM) rencontre vers A et B, les tourbillons K et L, aux endroits les plus éloignés de leurs pôles et qui ont plus de force pour avancer de L et K vers S que les parties qui sont vers les pôles du ciel S n'en ont pour avancer vers L et K, il est évident aussi que celle qui est aux endroits K et L, doit s'avancer vers S, et que celle qui est à l'endroit S, doit s'avancer et prendre son cours vers O et C* ». On peut encore parvenir à comprendre cette dernière description comme étant celle d'une sorte d'écrasement du « fluide » qui compose les sphères, et qui se comporte un peu à la manière d'un ballon que l'on comprimerait. Mais Descartes nous enlève alors dans des notions bien moins évidentes (Même si on prend soin d'intégrer au préalable, que selon lui, le Soleil et les étoiles forment le 1^{er} élément, les cieux le 2^{ème}, la Terre et les planètes le 3^{ème}): « *Cela se devrait entendre de la matière du second élément, aussi bien que de celle du premier, si quelque cause particulière n'empêchaient ses petites parties de s'avancer jusques là. Mais pour ce que l'agitation du premier élément est plus grande que celle du second, et qu'il est toujours très aisé à ce premier de passer par les petits recoins que les parties du second qui sont rondes, laissent nécessairement autour d'elles, quand même on supposerait que toute la matière, tant du premier que du second élément qui est comprise dans le tourbillon L commencerait en même temps de se mouvoir d'L vers S, il faudrait néanmoins que celle du premier parvint au centre S, plutôt que celle du second: et cette matière du premier étant ainsi parvenue dans l'espace S, pousse d'une telle impétuosité les parties du S, non seulement vers l'écliptique eg, ou MY mais aussi vers les pôles fd, ou AB, comme j'expliquerai tout maintenant, qu'elle empêche que les petites boules qui viennent du tourbillon L n'avancent vers S que jusques à un certain espace qui est ici marqué par la lettre B, le même se doit entendre du tourbillon K, et de tous les autres.* » A ce stade, Descartes ne convainc pas plus qu'il ne démontre, en ce sens que ses suppositions prennent le pas sur d'éventuels faits vérifiables.



Descartes aborde les causes susceptibles de justifier de la position de notre planète au sein du système solaire. Dans ce chapitre, il traite par la suite d'un grand nombre de questions de physique. Par exemple de l'air qui selon lui, *« n'est autre chose qu'un amas de parties du troisième élément, qui sont si déliées et tellement détachées les unes des autres, qu'elle obéissent à tous les mouvements de la matière du ciel qui est parmi elle: ce qui est cause qu'il est rare liquide et transparent, et que les petites parties dont il est composé, peuvent être de toute sorte de figure »*. Ou de l'eau: *« J'ai déjà montré comment elle est composée de deux sortes de parties toutes longues et unies, dont les unes sont molles et pliantes, et les autres sont raides et inflexibles, en sorte que lorsqu'elles sont séparées, celles-ci composent le sel et les premiers composent l'eau douce... »*



Descartes mentionne les quatre actions ou forces qui, selon lui, ont contribué à la naissance des astres: l'agitation des particules de matière, la pesanteur, la lumière et la chaleur. A une époque où la thermodynamique n'existait pas encore, Descartes avait déjà posé l'existence d'interactions entre tous les éléments et les forces présentes dans la nature. Même s'il les a réduites à des *« tourbillons »* tombés de nos jours dans l'oubli. Il ne concevait pas qu'il put exister des forces qui puissent s'exercer entre les objets, sans aucun contact physique, ainsi il ne pouvait concevoir qu'il existe des endroits de l'Univers qui puissent être remplis de vide. Son œuvre philosophique ne doit pas pour autant être déconsidérée, comme ce fut parfois le cas de la part de ses opposants qui concentrèrent leurs efforts à démolir certaines de ses *« théories »*, en passant un peu trop sous silence, le bien fondé de sa *« méthode »*.

89. Com. Et la cause qui presse ainsi les exhalaisons pour faire qu'elles s'enflamment quand elles composent la foudre ou les éclairs, est évidente, pource qu'elles sont enfermées entre deux nuës, dont l'une tombe sur l'autre. Mais celle qui leur fait composer les lumieres en foudres, me d'Etoiles qu'on void en temps calme & serain courir çà & là par le Ciel, n'est pas du tout si manifeste; néanmoins on peut penser qu'elle consiste en ce que lorsqu'une exhalaison est déjà aucunement condensée, & arrêtée par le froid en quelque lieu de l'air, les parties d'une autre, qui viennent d'un lieu plus chaud, & sont par conséquent plus agitées, ou seulement qui à cause de leurs figures continuent plus long tems à se mouvoir, ou bien aussi qui sont portées vers elle par un peu de vent, s'insinuent en ses pores, & en chassent le second élément; au moyen dequoi si elles peuvent aussi déjoindre les parties, elles en composent une flâme, qui consumant promptement cette exhalaison ne dure que fort peu de tems, & semble une Etoile qui passe d'un lieu en un autre.

90. Com. Au lieu que si les parties de l'exha-

laison sont si bien jointes qu'elles ne s'allument ainsi être séparées par l'action des autres exhalaisons qui s'insinuent en ses pores, elles ne s'embrasent pas tout-à-fait, mais rendent seulement quelque lumiere; Ainsi que font aussi quelquefois les bois pourris, les poissons salés, les gouttes de l'eau de mer, &c. quantité d'autres corps: Car il n'est besoin d'autre chose pour produire de la lumiere, sinon que les parties du second élément soient poussées par la matiere du premier, ainsi qu'il a été dit ci-dessus. Et lorsque quelque corps terrestre a plusieurs pores qui sont si étroits qu'ils ne peuvent donner passage qu'à cette matiere du premier élément, il peut arriver que bien qu'elle n'y ait pas assez de force pour détacher les parties de ce corps les unes des autres, & par ce moyen le brûler, elle en ait néanmoins assez pour pousser les parties du second élément qui sont en l'air dalentour, & ainsi causer quelque lumiere. Or on peut penser que les Etoiles qui tombent ne sont que des lumieres de cette sorte; car on trouve souvent sur la Terre aux lieux où elles sont tombées, une matiere visqueuse & gluante qui ne brûle point. Toutefois on peut croire aussi que la lumiere qui

R v

91. Mais pour ce qui est de l'eau de mer, dont j'ai ci dessus expliqué la nature, c'est il est aisé à juger que la lumiere qui paroît autour de ses gouttes lorsqu'elles sont agitées par quelque tempête, ne vient que de ce que cette agitation fait que pendant que celles de leurs parties qui sont molles & pliantes demeurent jointes ensemble, les pointes des autres qui sont roides & droites, s'avancent ainsi que des petits dards, hors de leurs superficies, & poussent avec impétuosité les parties du second élément qu'elles rencontrent. Je croi aussi que les bois pourris, les poissons salés & autres tels corps, ne luissent point que lorsqu'il se fait en eux quelque alteration qui retrecit tellement plusieurs de leurs pores, qu'ils ne peuvent contenir que de la matiere du premier élément, soit que cette alteration vienne de ce que quelques-unes de leurs parties s'approchent lorsque quelques autres s'éloignent, comme il semble arriver aux bois pourris, soit de

Descartes traite de la foudre, des étoiles «*qui tombent*» et mentionne la phosphorescence. De nombreux autres phénomènes sont également abordés dans cette quatrième partie comme par exemple, l'activité sismique, la nature des fluides, les propriétés de la lumière, les propriétés chimiques de différents matériaux, le magnétisme, etc.... Mon propos ne sera pas, bien sûr, de tous les passer en revue. Je souhaite simplement, qu'au regard des quelques extraits de textes que j'ai présentés, avoir levé le voile sur la manière qu'avait Descartes d'envisager certains aspects du Monde. Loin de moi l'idée d'appréhender chez ce philosophe, à travers ces passages, autre chose que quelques traits de sa pensée, sans prétendre aucunement la cerner en quoi que ce soit dans sa globalité.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Pierre François André Méchain



Né à Laon le 16 août 1744 et mort à Castellón de la Plana (Espagne) le 20 septembre 1804, Il est un astronome français. Avec son ami Charles Messier, il est l'un de ceux qui découvrirent le plus d'objets du ciel profond avant William Herschel.

Sa vie

Pierre Méchain est le fils de l'architecte Pierre François Méchain. Il se révèle doué en mathématiques et en physique mais doit abandonner ses études par manque d'argent. Ses talents en astronomie sont remarqués par Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732-1807) dont il devient l'ami et qui l'engage comme assistant. Il se lie également avec Charles Messier en 1774. Le 4 novembre 1777, il épouse Barbe-Thérèse Marjou, dont il a deux garçons et une fille. Il est admis à l'Académie des sciences en 1782.

Il est chargé de la Connaissance des temps en 1788 et remplit une mission géodésique entre 1792 et 1795, année où il entre au Bureau des longitudes.

Il a laissé un fils, Jérôme Isaac Méchain, astronome comme son père. À Paris (14^e) une rue, et à Laon un lycée portent son nom en son honneur.

Ses découvertes

Pierre Méchain est connu surtout pour avoir découvert une majeure partie des objets du catalogue Messier. Entre 1779 et 1782, il ne découvre pas moins de 29 objets dont il indique la position à son ami Charles Messier, qui les inclut dans son catalogue. Méchain découvre deux comètes en 1781 et détermine leur orbite grâce à ses connaissances mathématiques. En 1781 et 1799, il découvre pas moins de sept comètes.

Il effectue également, avec Jean-Baptiste Delambre, une mesure de l'arc du méridien Dunkerque-Barcelone afin de déterminer précisément le mètre, mais il refuse de communiquer ses mesures à cause d'une anomalie de 3 secondes d'arc qui l'obsède jusqu'à sa mort, au point de la cacher dans ses notes. C'est d'ailleurs pour refaire la mesure qu'il retourne en Espagne, où il meurt de la fièvre jaune, le 20 septembre 1804^[1]. C'est son collègue Delambre qui s'est aperçu en 1806 de l'erreur de calcul de Méchain (écart de mesure de 0,229 mm)^{[Note 1],[2]}.

Jean-Joseph Tranchot travaille avec Méchain et Delambre, avant de devenir, sous Napoléon Bonaparte, chef du Bureau topographique et cartographe de la Rhénanie.

Publications

Base du système métrique décimal, avec Jean-Baptiste Delambre (3 volumes, 1806) vol. 1 [archive] sur *Gallica*, vol. 2 [archive] sur *Gallica*, vol. 3 [archive] sur *Gallica*

Honneurs

L'astéroïde (21785) Méchain porte son nom.

Depuis le 5 février 2024, l'astéroïde (21004) Thérèsemajou est nommé en l'honneur de sa femme, Barbe-Thérèse Majou^[3].

Bibliographie

- Ken Alder (trad. de l'anglais par Martine Devillers-Argouarc'h), *Mesurer le monde: 1792-1799 : L'incroyable histoire de l'invention du mètre* [« The Measure of All Things. The seven-years odyssey and hidden error that transformed the world »], Paris, Flammarion, coll. « Champs / Histoire » (n° 785), 2008, 2^e éd. (1^{re} éd. 2005), 654 p. (ISBN 978-2-08-121311-1).
- Jean Dhombres, « *Quelle fut la part du « national » dans le bilan post-révolutionnaire de la mathématisation des Lumières ?* », *Annales historiques de la Révolution française*, vol. 320, n° 1, 2000, p. 5–19 (DOI 10.3406/ahrf.2000.2306, lire en ligne [archive]).
- Denis Guedj, *Le mètre du monde*, Paris, Seuil, 2000, 330 p. (ISBN 978-2-02-040718-2, OCLC 44435115, BNF 37186995).

Filmographie

- *Un mètre pour mesurer le monde*, film documentaire d'Axel Engstfeld, ARTE, Allemagne, 2010, 55'

Notes

1^{er}

2^e Cette erreur scientifique historique fait encore aujourd’hui partie de notre système de longueur. Elle a été répercutée à chaque nouvelle définition du mètre, y compris dans sa définition actuelle.

Références

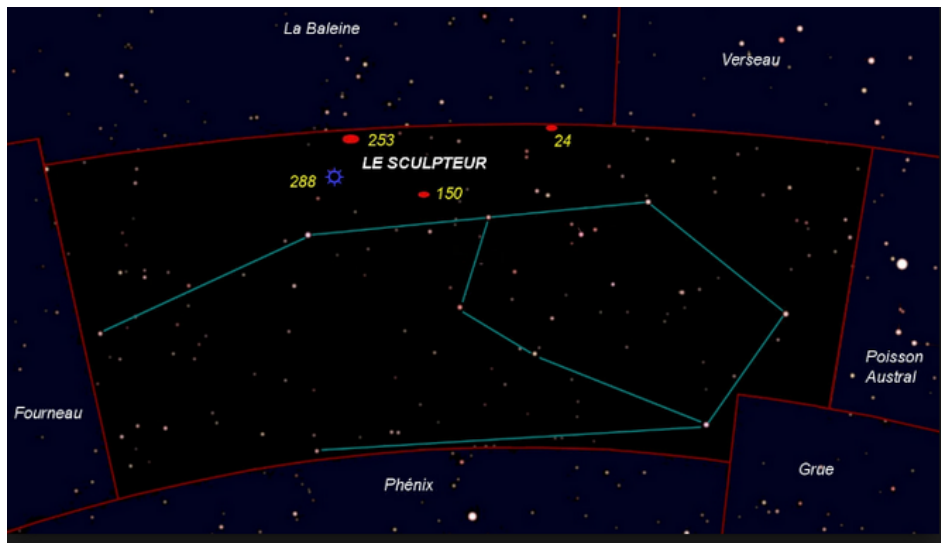
1^{er}

(en) « *Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institut de France. 1805.* [archive] », sur HathiTrust (consulté le 6 avril 2020)

Danièle Nivou, « *Delambre et Méchain : la mesure du mètre* [archive] », sur clg-mitterrand-veynes.ac-aix-marseille.fr, 4 avril 2014 (consulté le 17 octobre 2018).

3^e « (21004) Thérèsemajou = 1988 BM₄ », *WGSBN Bulletin*, vol. 4, n° 2, 5 février 2024, p. 6 (lire en ligne [archive]).

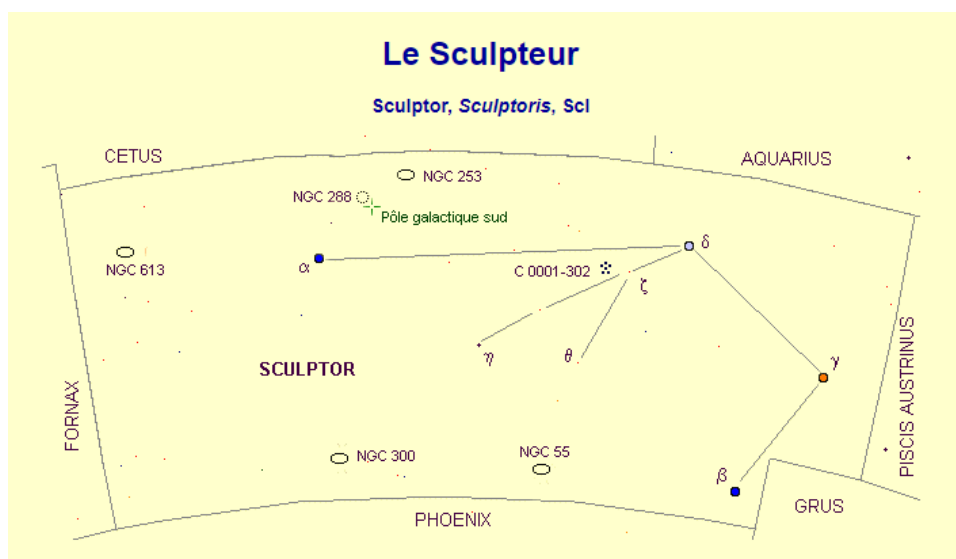
Constellation *du SCULPTEUR*



Le Sculpteur est l'une des 14 constellations de l'hémisphère sud introduites par l'astronome français Nicolas Louis de Lacaille (aussi appelé l'abbé Lacaille) en 1752 afin de combler les derniers espaces "vides" du Ciel austral, après avoir observé et catalogué près de 10 000 étoiles du sud pendant son séjour de deux ans au Cap de Bonne-Espérance.

L'abbé Lacaille appela sa constellation « l'Atelier du Sculpteur », qui représentait une table à trois pieds avec une tête sculptée dessus, et un maillet d'artiste et deux ciseaux sur un bloc de marbre à côté sur son planisphère de 1752. Elle honorait - comme toutes les autres constellations qu'il décrivit (sauf une) - des instruments symbolisant le siècle des Lumières. Sculptor appartient ainsi à la famille des « constellations Lacaille », avec Antlia, Caelum, Circinus, Fornax, Horologium, Mensa, Microscopium, Norma, Octans, Pictor, Reticulum et Telescopium. Le Sculpteur reste l'une des 88 constellations actuelles.

Si son nom original, donné sur son planisphère de 1756, était l'Atelier du Sculpteur, Lacaille "épela" (ou l'orthographia incorrectement) la première partie de son nom en "Attelier", puis, sur le planisphère de Lacaille de 1763, le titre fut latinisé en *Apparatus Sculptoris*.



Initialement représenté par une tête sculptée sur une table à trépied, avec le maillet de l'artiste et deux ciseaux sur un bloc de marbre à côté, en 1801 Johann Bode se dispensa du bloc de marbre et déplaça les outils du sculpteur sur le dessus de la table avec le buste sculpté, comme illustré ci-dessous. À la place du bloc de marbre, il créa la constellation Machina Electrica, mais cet astérisme n'a jamais atteint une grande popularité.

En 1844, l'astronome anglais John Herschel proposa de raccourcir le nom et cette suggestion fut adoptée par Francis Baily dans son *British Association Catalogue* (parut en 1845, *The Catalogue of Stars of the British Association for the Advancement of Science*, pour lui donner son titre complet, contenait les entrées de 8 377 étoiles, soit près de trois fois plus que son prédécesseur, le *Astronomical Society of London's catalogue* publié en 1826, avec des positions calculées pour le 1er janvier 1850). La constellation est depuis connue sous le nom de Sculpteur.

La région au sud de Cetus et du Verseau avait été nommée Les eaux par Aratos en 270 avant JC - une zone d'étoiles faibles dispersées avec deux étoiles plus brillantes (probablement Alpha et Delta Sculptoris).

Bordée par Aquarius et Cetus au nord, Fornax à l'est, Phoenix au sud, Grus au sud-ouest et Piscis Austrinus à l'ouest, elle est de faible luminosité, ne possédant aucune étoile plus brillante que la 3ème magnitude. Ceci s'explique par le fait que le Sculpteur contient le pôle sud galactique, où la densité stellaire est très faible. L'abréviation à trois lettres de la constellation, telle qu'adoptée par l'Union astronomique internationale en 1922, est « SCL ». Les limites officielles de la constellation, telles que définies par l'astronome belge Eugène Delporte en 1930, sont définies par un polygone à 6 segments. La constellation est entièrement visible par les observateurs au sud de 50 ° de latitude N.

Dans l'astronomie chinoise, cinq étoiles dans cette zone étaient considérées comme formant une forme de crochet qui représentait *Fuzhi*, une faucille utilisée pour la récolte. Comme souvent avec les constellations chinoises du Ciel austral, les étoiles exactes sont difficiles à identifier avec certitude. Trois autres étoiles dans cette région auraient formé Fuyue, une hache pour les exécutions ou la coupe des récoltes, mais les avis divergent quant à savoir si cette constellation se trouvait dans la partie Ouest du Sculpteur ou plus au Nord, dans le Verseau.

Une incertitude similaire concerne *Bakui*, une constellation représentant un filet pour capturer les oiseaux (ou l'homme tenant le filet). Certains placent Bakui dans le Sculpteur, s'étendant vers le Sud jusqu'au Phoenix, tandis que d'autres pensent qu'il se trouve plus au nord, vers Cetus. Très probablement, les Chinois eux-mêmes ont utilisé différentes étoiles à des moments différents pour former ces constellations.

Les étoiles du Sculpteur

Le Groupe du Sculpteur est l'amas de galaxies le plus proche de notre Groupe local, à environ 10 millions d'années-lumière de distance. Il comprend principalement la galaxie spirale NGC 253 ainsi qu'une douzaine d'autres galaxies. La constellation contient également la galaxie naine du sculpteur, une galaxie naine membre du groupe local.

Le pôle galactique sud — l'une des directions perpendiculaires au plan de la Voie lactée — se trouve dans cette constellation.

Ses trois étoiles les plus brillantes - Alpha, Beta et Nu Fornacis - forment un triangle aplati orienté vers le sud.

Alpha Sculptoris

α Sculptoris est la désignation Bayer d'une étoile bleu-blanc de magnitude visuelle apparente de +4,30, ce qui en fait l'étoile la plus brillante de la constellation. Les mesures de parallaxe par Hipparcos donnent une estimation de sa distance à environ 780 années-lumière (240 par-secs), avec une marge d'erreur de 4%.

Alpha Sculptoris est une étoile géante de type B. Elle est classée comme une étoile variable de type SX Arietis et sa magnitude varie de moins d'un dixième de grandeur.

La luminosité de α Scl est d'environ 1 500 fois celle du Soleil tandis que sa température de surface est de 13 600 K. Le rayon d'Alpha Sculptoris est sept rayons solaire tandis que sa masse est cinq fois celle du Soleil.

Beta Sculptoris

β Sculptoris, est une étoile de teinte bleu-blanc de magnitude visuelle apparente de 4,37, située à 174 années-lumière du Soleil.

Il s'agit d'une étoile géante de type B de classification stellaire de B9.5IIIp (HgMnSi). Elle appartient à la classe des étoiles chimiquement particulières connues sous le nom d'étoile Mercure-Manganèse, montrant des surabondances de mercure, de manganèse et de silicium dans son spectre. Il s'agit d'une variable $\alpha 2$ CVn suspectée, avec une variation d'amplitude de 4,35 à 4,39. Elle fait presque trois fois la masse du Soleil et le double de son rayon. Son rayonnement est 81 fois la luminosité du Soleil depuis sa photosphère, avec une température effective de 12 110 K.

β Fornacis a un compagnon visuel, CCDM J02491-3224B, qui a une magnitude visuelle apparente d'environ 14,0.

Gamma Sculptoris

γ Sculptoris est étoile de couleur orange située à environ 182 années-lumière du Soleil suffisamment lumineuse pour être visible à l'œil nu avec une magnitude visuelle apparente de 4,41. Elle s'éloigne du Soleil avec une vitesse radiale de +15,6 km/s.

Il s'agit d'une étoile géante évoluée de type K avec une classification stellaire de K1 III. Âgée de 2,47 milliards d'années, elle est sur la branche horizontale de diagramme H-R, ce qui signifie qu'elle génère de l'énergie par fusion d'hélium en son cœur. Elle a un rayon de 12 fois celui du Soleil et une masse de 1,60 fois celle du Soleil. Elle rayonne 72 fois plus que le du Soleil à partir de sa photosphère étendue, à une température effective de 4 578 K.

Delta Sculptoris

δ Sculptoris est un système triple situé à environ 137,4 années-lumière. Le composant principal, Delta Sculptoris A, est une naine blanche de la séquence principale de type A avec une magnitude apparente de +4,59. Elle a un compagnon de magnitude 11,6, Delta Sculptoris B, à 4 secondes d'arc, soit à plus de 175 unités astronomiques. En orbite autour de cette paire, à 74 secondes d'arc, se trouve Delta Sculptoris C, une étoile jaune de type G qui a une magnitude apparente de +9,4.

Ce système est un membre candidat du groupe AB Doradus, une association d'étoiles d'âges similaires partageant un mouvement commun à travers la galaxie.

SCULPTEUR	
Constellation de l'hémisphère nord (Automne)	
Nom latin	Sculptor
Génitif	Sculptoris
Abréviation	Scl
Rang par sa taille	36
OBSERVATION	
Ascension droite	Entre 345° et 25°
Déclinaison	Entre -40° et -25,5°
Visibilité	Entre 50° N et 90° S
Méridien	10 novembre, 21h00
ÉTOILES	
À l'oeil nu	54
La plus brillante	α Scl (4,30)
La plus proche	Gl 1 (14,23 al)
OBJETS MESSIER ET CÉLESTES	
Objets de Messier	0
Amas globulaire	NGC 288
Galaxies	NGC 253, NGC 300 et NGC 613

Phorcys

Fils de Pontos et de Gaïa ou d'Océan et de Téthys, **Phorcys** appartient à la première génération des dieux; il épousa sa sœur, Ceto dont le nom signifie "baleine" ou "monstre marin";



Phorcys et Ceto
Musée du Bardo à Tunis

Ensembles, ils eurent de nombreux enfants, tous, êtres monstrueux et malfaisants connus sous le nom de Phorcydes. Parmi les Phorcydes on trouve les [Grées](#), les [Gorgones](#), Thoosa qui engendra par Poséidon Polyphème, le [cyclope](#) qui eut maille à partir avec Ulysse. D'autre part il serait le père de [Scylla](#) qu'il aurait eu de Cratéïs

Il demeure dans son palais d'Arymnion qui se situe selon les auteurs sur la côte d'Achaïe ou sur la côte de l'île de Céphallénie.

Dans l'Odyssée, Homère parle d'une rade de Phorcys située sur l'île d'Ithaque.

Sur les mosaïques, Phorcys est figuré comme une sorte de triton à la peau rouge, avec une

queue de poisson et des pattes postérieures en forme de pinces de crabe.

Filiation



[Gaïa](#)

PHORCYS

Epouse* / amante

Céto*

Cratéïs

Pontos

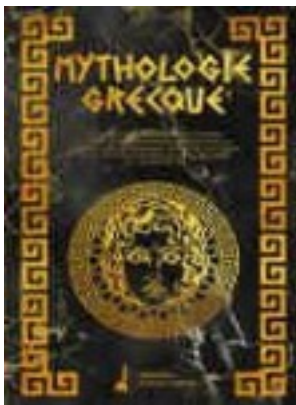
Enfants

Grées
Gorgones
Thoosa
(Scylla)

Ladon

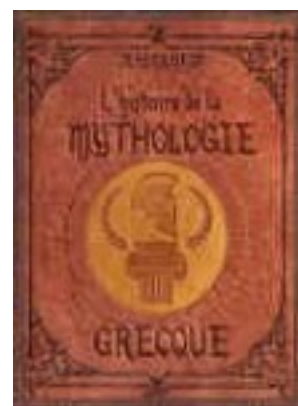
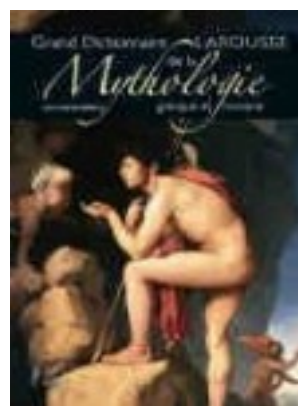
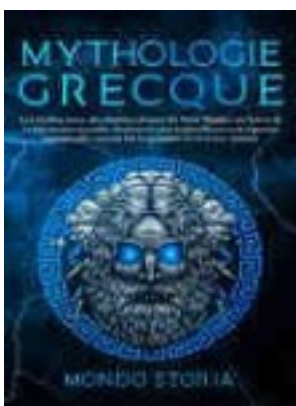
Scylla

Bibliographie



Sources

antiques



- [Apollodore](#), Bibliothèque: I, 2, 6
- [Hésiode](#), Théogonie: 233; 270 sqq; 297; 332
- [Homère](#), Odyssée: I, 71
- [Pausanias](#), Périégèse: I, 2, 6
- Article connexe : [Divinités des eaux](#)

LE SAVIEZ-VOUS ?

1) Janvier 1826

En 1826, Mary Sommerville (1780-1872) envoie à la Royal Society son premier article scientifique, sur les propriétés magnétiques des ultraviolets solaires. Le texte est lu par son mari, car la société savante n'accueille pas alors les femmes. Elle entreprend en 1827 la traduction de la mécanique céleste de Laplace, ouvrage qu'elle accompagne d'un exposé du calcul différentiel et intégral. *The Mechanism of the Heavens* rencontre un vif succès et assoit sa notoriété scientifique. En 1835, Mary Sommerville et Caroline Herschel deviennent les premières femmes admises à la Royal Astronomical Society.

2) 19 janvier

La sonde New Horizons fête aujourd'hui ses 20 ans dans l'espace. Partie le 19 janvier 2006 de Cap Canaveral, la sonde a survolé Pluton et Charon en juillet 2015, puis l'astéroïde Arrokoth le 1^{er} janvier 2019. Le 1^{er} octobre 2024, elle se trouvait à 60 unités astronomiques du Soleil, soit 60 fois la distance Terre-Soleil et le double de la distance de Pluton. Elle poursuit son étude du Système solaire externe, en attendant que la Nasa lui trouve un troisième objectif.

3) Le 24 janvier

Il y a 40 ans, Voyager 2 croise Uranus à 81000 km de distance. Ce survol lui permet de photographier la septième planète et les 5 satellites qu'on lui connaissait et d'en découvrir 10 autres. Un passage éclair auprès d'Uranus, puisque la sonde de la Nasa a poursuivi sa route à près de 75000 km/h vers sa destination suivante, Neptune, qu'elle atteindra en août 1989.

Ciel et Espace

ENIGME

D'où vient le nom « Noël » ?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

D'où viennent les noms donnés à la super Lune ?

À tout temps, les hommes ont donné des noms à la Lune. À la Pleine lune notamment. Des noms que l'on retrouve aujourd'hui encore. Mais ces noms-là n'ont aucune racine scientifique.
© Tryfonov, Adobe Stock

par Nathalie Mayer

Journaliste

Il y a la super lune du tonnerre, la super lune des fraises, la super lune du cerf et même la super lune de l'esturgeon. Les médias — anglophones surtout, mais de plus en plus francophones aussi — en font leurs choux gras. Mais que se cache-t-il donc réellement derrière ces noms étranges ?

« La prochaine Pleine Lune sera une super lune des fraises. » C'est la phrase que l'on peut lire sur le très sérieux site Internet de la Nasa, dans son Guide de la pleine Lune, de juin-juillet 2022. Une super lune des fraises ? De quoi enthousiasmer pas mal de médias. Mais à y regarder de plus près, cette Pleine Lune-là n'a pas rien de très exceptionnel.

Notons d'abord qu'il n'existe pas de définition officielle et scientifique de ce qu'est une super lune. Il est simplement admis que le terme super lune -- en se rappelant tout de même qu'il nous vient de l'astrologie... -- peut être attribué à une pleine lune qui survient lorsque notre satellite naturel atteint le périhélie de son orbite autour de la Terre. Comprenez, lorsque la Lune est au plus près de nous. Ou en tout cas, qu'elle se trouve à une distance de notre Planète proche de la limite admise pour référence de 356.600 kilomètres.

Des noms qui dépendent des cultures

Mais pourquoi alors autant de noms différents pour ces super lunes. Déjà parce que des super lunes, il peut y en avoir plusieurs dans l'année -- quatre en 2022, par exemple. Une pleine lune

se produisant plus ou moins tous les 29 jours. Ensuite, parce que les civilisations anciennes avaient pour coutume de donner des noms, non pas aux super lunes, mais aux pleines lunes. Aux États-Unis, par exemple, les Amérindiens avaient ainsi appelé la pleine lune du mois de juin, la pleine lune des fraises. En référence à la courte période de récolte du fruit rouge.

Il est intéressant de noter que, toutefois en Europe, cette même pleine lune porte plutôt le nom de Pleine Lune du miel, car elle correspond à la période durant laquelle le miel est prêt à être récolté. Elle est même parfois appelée Pleine Lune des roses. Car les roses fleurissent aussi à cette période. Ou peut-être parce que, restant basse sur l'horizon, elle a tendance à se teinter de cette couleur.

Lorsqu'une super lune survient en juillet, elle peut être qualifiée de super lune du tonnerre, en référence aux nombreux orages qui surviennent à cette période, ou super lune du cerf parce que c'est à ce moment-là que leurs nouveaux bois poussent.

Avant de conclure, notons tout de même que, à l'occasion d'une super lune, le diamètre de la Lune nous apparaît environ 14 % plus grand que la moyenne. Mais la différence reste difficile à percevoir. Rien de très scientifique ni de très spectaculaire donc, dans la super lune. Peut-être un peu plus de poésie, tout de même. Et c'est déjà ça...

La Voie lactée

La **Voie lactée**, aussi nommée la **Galaxie** (avec une majuscule), est une galaxie spirale barrée qui comprend entre 200 et 400 milliards d'étoiles, et au moins autant de planètes. Elle abrite le Système solaire et donc la Terre. Le centre galactique est constitué d'un trou noir supermassif, Sagittarius A*. Le diamètre de la Galaxie est estimé à 100 000 à 120 000 années-lumière, voire jusqu'à 200 000 années-lumière, bien que le nombre d'étoiles au-delà de 120 000 années-lumière soit très faible. Son cortège de galaxies satellites et elle font partie du Groupe local, lui-même rattaché au superamas de la Vierge, appartenant lui-même à Laniakea. Le Système solaire se situe à environ 27 000 années-lumière du centre galactique. Observée depuis le Système solaire, qui est situé sur le bord de sa structure en disque, la Galaxie ressemble à une bande blanchâtre. L'accumulation d'une multitude d'étoiles que l'on ne peut distinguer à l'œil nu lui donne son aspect « lacté », comme l'avancent dans l'Antiquité Démocrite et Anaxagore. Grâce à l'invention de sa lunette astronomique, Galilée démontre le premier, en 1610, que cette bande est due à la présence de nombreuses étoiles. L'astronome Thomas Wright élabore, en 1750, un modèle de la Galaxie, qui est repris par le philosophe Emmanuel Kant, lequel avance que les nébuleuses observées dans le ciel sont des « univers-îles ». Dans les années 1920, l'astronome Edwin Hubble prouve qu'elle n'est qu'une galaxie parmi plusieurs et clôt ainsi le Grand Débat qui porte notamment sur la nature des nébuleuses. C'est à partir des années 1930 que le modèle actuel de galaxie spirale avec un bulbe central s'impose pour la Voie lactée.

Les plus anciennes étoiles de la Galaxie sont apparues après les âges sombres du Big Bang ; elles sont donc presque aussi âgées que l'Univers même. Par exemple, l'âge de HE 1523-0901, la plus vieille étoile de la Voie lactée, est de 13,2 milliards d'années. Selon des référentiels cosmologiques, l'ensemble de la Galaxie se déplace à une vitesse d'environ 600 km/s. Les étoiles et les gaz qui se trouvent à une grande distance de son centre galactique se déplacent à environ 220 km/s par rapport à ce centre. Les lois de Kepler ne pouvant expliquer

cette vitesse constante, il est apparu nécessaire d'envisager que la majorité de la masse de la Voie lactée n'émet ni n'absorbe de rayonnement électromagnétique et est donc constituée d'une substance hypothétique, la matière noire.

Étymologie et histoire du nom



[L'Origine de la Voie lactée](#) selon Le Tintoret.

Le nom de « Voie lactée » est emprunté, par l'intermédiaire du latin *via lactea*, au grec ancien γαλαξίας κύκλος / *galaxías kúklos*, signifiant littéralement « cercle galactique », « cercle lacté » ou « cercle laitieux »^{[2],[3],[4]}. γαλάξια / *galáxia*^[5] désignait une offrande de flan au lait selon Garnet et Boulanger^[6]. Elle fait partie des onze cercles que les anciens Grecs ont identifiés dans le ciel : le zodiaque, le méridien, l'horizon, l'équateur, les tropiques du Capricorne et du Cancer, les cercles arctique et antarctique et les deux colures passant par les deux pôles célestes^[7].

Cette désignation trouve son origine dans la mythologie grecque : dans le récit le plus courant, Zeus, désirant rendre Héraclès immortel, lui fait téter le sein d'Héra alors endormie. Celle-ci essaie d'arracher Héraclès de son sein, et y parvient en laissant une giclée de lait s'épandre dans le ciel, formant la Voie lactée^[8]. Selon une seconde version, peu de temps après la naissance d'Héraclès, Hermès enlève l'enfant et le place dans le lit d'Héra endormie : aucun des fils de Zeus ne peut devenir immortel s'il n'a tété au sein de la déesse^[9]. Affamé, le bébé s'approche de celle-ci et commence à téter. Se réveillant, Héra aperçoit l'enfant et, indignée, le repousse ; le lait divin se répand dans le ciel en une traînée blanchâtre, la Voie lactée^[10]. Dans une troisième version, Alcmène abandonne son enfant par crainte de la vengeance d'Héra. Athéna convainc cette dernière d'allaiter le bébé, mais Héraclès tète trop goulûment et Athéna doit le rendre à sa mère^[11]. Si les interprétations mythologiques de la Voie lactée sont nombreuses et diverses, la Galaxie est presque toujours considérée comme une rivière ou un chemin : « Fleuve » des Arabes, « Rivière de lumière » des Hébreux, « Rivière céleste » des Chinois, « Lit du Gange » dans la tradition sanskrite^[12].

Article connexe : Interprétations mythologiques de la Voie lactée.

L'adjectif en grec ancien γαλαξίας / *galaxías*, « de lait, lacté », formé du mot γάλα / *gála*, au génitif γάλακτος / *gálaktos*, « lait », et du suffixe adjectival -ίας / *ías*, est aussi l'origine du nom « Galaxie^[13] » puis, plus tard, de tous les ensembles d'étoiles^{[2],[14],[4],[15],[16]}.

Observations et découvertes

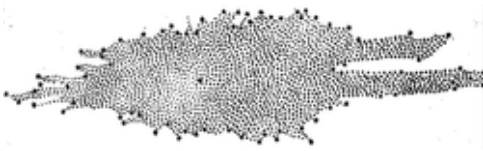
Dans l'Antiquité, les premières observations des comètes donnent naissance à de nombreuses mythologies de la Voie lactée puis à des interprétations issues de la philosophie naturelle grecque. Aristote dans son traité *Du ciel* divise le cosmos en monde céleste, composé d'éléments sphériques parfaits, et monde sublunaire avec ses objets imparfaits. Dans son traité des *Météorologiques*, il considère la Voie lactée comme un phénomène atmosphérique placé dans la moyenne région sublunaire^[17]. Selon Macrobe, Théophraste, disciple d'Aristote, regarde la Voie lactée comme le point de suture des deux hémisphères qui réunit et forme la sphère céleste ; là où les hémisphères se rejoignent, elle est selon lui plus brillante qu'ailleurs^[18]. Mais Démocrite et Anaxagore, bien plus anciens, jugent que cette blancheur céleste doit être produite par une multitude d'étoiles, trop petites pour les distinguer à l'œil nu^[19]. Cette conception stellaire de la Voie lactée apparaît d'abord en Inde^[20].

Claude Ptolémée synthétise 500 ans d'observations dans son *Almageste* rédigé au II^e siècle. Il propose un modèle mathématique où la Terre est au centre de l'Univers (il épouse donc la vision philosophique d'Aristote) et les autres objets célestes tournent autour selon des parcours circulaires. L'influence aristotélicienne, grâce à l'*Almageste* de Ptolémée, reste prédominante en Occident jusqu'au XV^e siècle^[21]. Cependant, le philosophe néoplatonicien Olympiodore le Jeune dès le VI^e siècle réfute cette conception météorologique par deux arguments principaux : des planètes passent parfois devant la Voie lactée et elle n'a aucun effet sur la parallaxe^[22].

Tandis que plusieurs astronomes arabes et perses du Moyen Âge penchent pour son origine stellaire, Al-Biruni, astronome perse du début du XI^e siècle, décrit la Galaxie comme un rassemblement de nombreuses étoiles nébuleuses. Alhazen réfute la théorie d'Aristote en opérant une tentative d'observation et de mesure de la parallaxe^[23] et ainsi « détermina que parce que la Voie lactée n'a pas de parallaxe, elle est très éloignée de la Terre et n'appartient pas à son atmosphère^[24] ». Au début du XII^e siècle, l'astronome andalou Avempace est d'avis que la Voie lactée est faite d'un grand nombre d'étoiles, mais que la réfraction de l'atmosphère terrestre lui donne l'aspect d'un « voile continu ». Pour appuyer sa thèse, il étudie la conjonction de Mars et de Jupiter de février 1117 : elle a l'aspect d'une figure élancée malgré l'aspect circulaire des deux planètes^[25].

L'observation à l'œil nu de la Voie lactée ne permet de distinguer qu'une très faible partie des étoiles dont elle se compose. Avec sa lunette astronomique, Galilée découvre dès 1610 que la Voie lactée est un « amas de toutes petites étoiles »^[26] mais considère à tort qu'elle n'est pas constituée de gaz^{[27],[28]} (alors qu'il s'avérera qu'elle regorge de nombreuses nébuleuses).

Dans son *Opera philosophica et mineralia* (1734), le philosophe suédois Emanuel Swedenborg avance que les galaxies sont des univers-îles^[29]. En 1750, l'astronome Thomas Wright, dans son ouvrage *An Original Theory or New Hypothesis of the Universe*, étudie la structure de la Galaxie et imagine qu'elle forme un nuage aplati, disque parsemé d'étoiles parmi lesquelles se trouve le Soleil^[30]. L'apparence de la Voie lactée est « un effet optique dû à l'immersion de la Terre dans une couche plate composée d'étoiles de faible luminosité », écrit-il^[31]. Le philosophe Jean-Henri Lambert parvient à des conclusions identiques en 1761^{[32],[29]}. Dans un traité de 1755, le philosophe Emmanuel Kant, s'appuyant sur les travaux de Wright^[33], spécule correctement que la Voie lactée pourrait être un corps en rotation composé d'un nombre immense d'étoiles retenues par la gravitation, de la même façon que le Soleil retient les planètes du Système solaire, mais à une échelle nettement plus vaste^[34]. Le disque d'étoiles ainsi formé serait observé comme une bande dans le ciel depuis la Terre (qui se trouve à l'intérieur du disque). Il conjecture aussi que des nébuleuses, visibles dans le ciel nocturne, seraient des « galaxies » semblables à la nôtre. Il qualifie la Voie lactée et les « nébuleuses extragalactiques » d'« univers-îles »^{[35],[36],[37],[38]}. Dans son *Exposition du système du monde*, ouvrage de vulgarisation publié en 1796, Pierre-Simon de Laplace fait l'hypothèse que de « nombreuses « nébuleuses » [...] sont en réalité des galaxies très éloignées, formées de myriades d'étoiles »^[39].



Notre Galaxie vue par William Herschel en 1785. Il supposait que le Système solaire était près du centre.

La première tentative de décrire la forme de la Voie lactée et la position du Soleil au sein de celle-ci est effectuée par William Herschel en 1785 en dénombrant les étoiles dans différentes régions du ciel. Il construit un schéma mettant le Soleil près du centre de la Voie lactée^[40] (hypothèse fausse selon les données actuelles). Ne connaissant pas la distance des étoiles, il suppose pour élaborer son modèle quantitatif cinq hypothèses de base dont plusieurs se révéleront fausses : toutes les étoiles ont une même luminosité intrinsèque, leur distance décroît en proportion de leur magnitude apparente et absence d'extinction interstellaire^[20].

En 1845, William Parsons construit un télescope plus puissant qui permet de différencier les galaxies elliptiques des galaxies spirales. Son instrument permet d'observer des sources de lumière distinctes dans quelques nébuleuses, ce qui conforte la conjecture de Kant^{[41],[42]}.



Photographie (1899) de la « Grande nébuleuse d'Andromède », plus tard appelée la galaxie d'Andromède.

En 1917, Heber Curtis observe la nova S Andromedae dans la « Grande nébuleuse d'Andromède ». En analysant les archives photographiques d'Andromède, il découvre onze novas, et calcule qu'elles sont, en moyenne, dix fois moins lumineuses que celles de la Voie lactée. Il établit la distance des novas de la galaxie d'Andromède à 150 kpc. Il devient un partisan de la théorie des univers-îles, qui avance entre autres que les nébuleuses spirales sont des galaxies indépendantes^[43]. En 1920, Harlow Shapley et Heber Curtis engagent le Grand Débat, qui concerne la nature de la Voie lactée, les nébuleuses spirales et la taille de l'Univers. Pour soutenir l'hypothèse que la grande nébuleuse d'Andromède est une galaxie extérieure, Curtis note la présence de bandes sombres (*dark lanes*) rappelant les nuages de poussières de la Voie lactée et un décalage Doppler élevé^[44].



Coupe de la Voie lactée donnant la position du Soleil.

Les premiers travaux quantitatifs relatifs à la structure détaillée de notre Galaxie remontent à 1918 avec Harlow Shapley. En étudiant la répartition sur la sphère céleste des amas globulaires, il parvient à l'image selon laquelle notre Galaxie est une structure symétrique de part et d'autre de son disque visible, et que son centre est situé dans la direction de la constellation du Sagittaire aux coordonnées approximatives de $17^{\text{h}} 30^{\text{m}}$, $= -30^{\circ}$ ^{[45],[46]}. Ainsi est-il établi que le Soleil ne peut être situé au centre de la Voie lactée^{[47],[48]}. Une dizaine d'années plus tard, Bertil Lindblad puis Jan Oort montrent indépendamment que les étoiles de la Voie lactée tournent autour du centre, mais selon une rotation différentielle (c'est-à-dire que leur période orbitale dépend de leur distance au centre), et qu'un amas globulaire et certaines étoiles ne tournent pas à la même vitesse que le disque, suggérant fortement une structure en spirale^{[49],[50],[51]}.

Grâce à la résolution optique du télescope Hooker de 2,5 mètres de l'observatoire du Mont Wilson, l'astronome Edwin Hubble produit des photographies astronomiques qui montrent des étoiles individuelles dans les parties externes de quelques nébuleuses spirales. Il découvre aussi quelques céphéides, dont une dans la nébuleuse d'Andromède (M31 du catalogue de Messier) qui lui sert de repère pour estimer la distance à la nébuleuse (selon ses calculs, elle se trouve à 275 kpc du Soleil, trop éloignée pour faire partie de la Voie lactée^[52]). Toujours dans les années 1920, il publie des articles qui rapportent l'existence d'autres galaxies. Ses travaux mettent fin au Grand Débat^{[53],[54],[55]}.

Une des conséquences du Grand Débat est la tentative de déterminer la nature elliptique ou spirale de la Voie lactée qui fait alors l'objet d'une quarantaine de modèles différents. Jacobus Kapteyn, en utilisant un raffinement de la méthode d'Herschel, propose un modèle en 1920 à l'image d'une petite galaxie elliptique d'environ 15 kpc de diamètre, avec le Soleil près du centre. La mise en évidence du phénomène de rotation galactique par Jacobus Kapteyn en 1922 et d'extinction interstellaire par Robert Jules Trumpler en 1930 aboutissent à l'élaboration dans les années 1930 du modèle actuel de galaxie spirale avec un bulbe central^[20].

Apparence depuis la Terre

Cette vidéo montre le pivotement de la Voie lactée dans le ciel nocturne au-dessus de l'ALMA.



La Voie Lactée vue depuis le Parc naturel régional du Mor-



van. La Voie lactée près de Jasper (Alberta) au Canada (octobre 2018).

Observée de la Terre, la Voie lactée ressemble à une bande blanchâtre qui forme un arc d'environ 30° dans le ciel^[56]. Toutes les étoiles que l'on peut discerner à l'œil nu font partie de la Voie lactée^[57] ; celles indiscernables à l'œil nu ainsi que d'autres objets célestes dans la direction du plan galactique sont la source de la lumière diffuse de cette bande. Dans les régions sombres de la bande, telles que le Grand Rift et le Sac de charbon, la lumière des étoiles lointaines est absorbée par la poussière cosmique. La partie du ciel occultée par la Voie lactée est la zone d'évitement^[58].

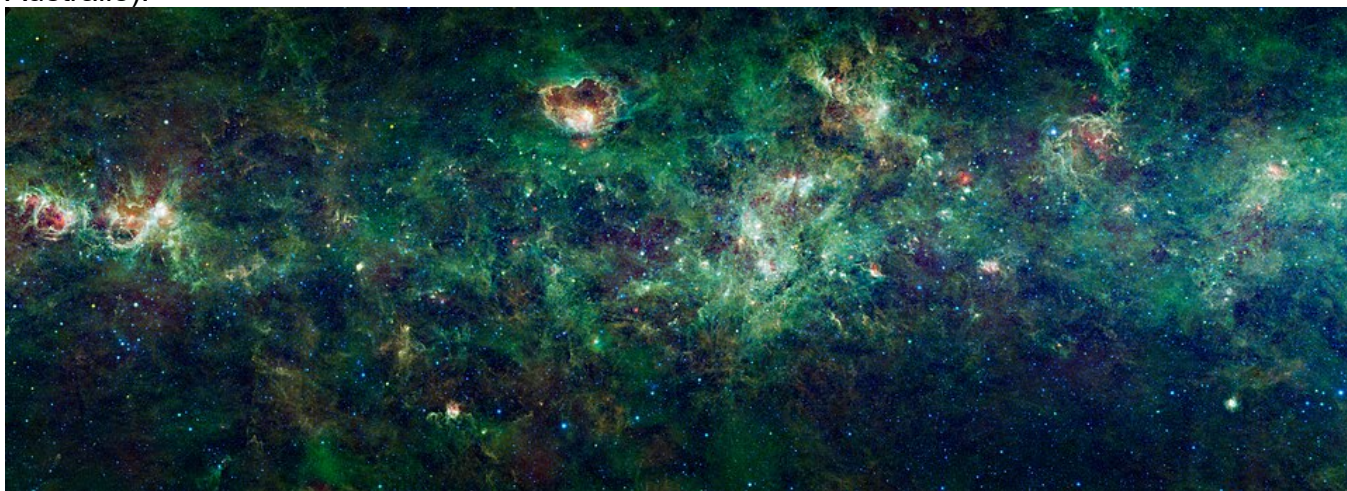
« Les plus lumineuses des galaxies connues sont environ cent fois plus brillantes que la Voie lactée, qui brille elle-même comme dix milliards de soleils^[59]. » Pourtant, la brillance de surface de la Voie lactée est relativement faible. Sa visibilité est significativement réduite en présence de pollution lumineuse ou lorsque la Lune éclaire le ciel. La luminosité du ciel doit être plus faible qu'environ 20,2 magnitude par seconde d'arc au carré (mag/as^2) pour pouvoir observer la Galaxie^[60]. Elle est en général visible quand la magnitude limite visuelle est d'environ +5,1 ou mieux ; plusieurs détails sont visibles lorsqu'elle atteint +6.1^[61]. En conséquence, elle est difficile à observer depuis les milieux urbains éclairés de nuit, mais relativement facile à observer dans un milieu rural si la Lune se trouve sous l'horizon^[note 6]. Plus d'un tiers de la population humaine ne pourrait observer la Voie lactée à cause de la pollution lumineuse^[62].

Observée de la Terre, la région visible du plan galactique de la Voie lactée comprend 30 constellations^[63],^[note 7].

Le plan galactique est incliné d'environ 60° par rapport à l'écliptique (le plan de l'orbite terrestre)^[64]. Relativement à l'équateur céleste, il s'étend au nord jusqu'à la constellation de Cassiopée et au sud jusqu'à la constellation de la Croix du Sud, ce qui démontre, relativement au plan galactique, la grande inclinaison du plan équatorial de la Terre et du plan de l'écliptique^[65]. Le pôle Nord galactique est proche de β Comae Berenices, alors que le pôle Sud galactique est proche d' α Sculptoris^[66]. À cause de cette grande inclinaison, l'arc de la Voie lactée peut apparaître très bas ou très haut dans le ciel nocturne selon le moment de l'année et de la nuit. Pour les observateurs à la surface de la Terre situés entre 65° nord et 65° sud, la Voie lactée passe deux fois par jour au-dessus de leur tête^[67].



Vue à 360° de la Voie lactée. Ce photomontage comprend des photos prises dans l'hémisphère nord (à Fort Davis aux États-Unis) et d'autres, dans l'hémisphère sud (à Broken Hill en Australie).



Mosaïque d'images de *Wide-field Infrared Survey Explorer* montrant la Voie lactée dans les constellations circumpolaires boréales de Cassiopée et Céphée. Janvier 2012.

LOISIRS Astronomix

A la découverte du ciel en BD



**Comment observer des planètes et des galaxies avec un télescope ?
Quelle est le lien entre une comète et les étoiles filantes ?**

Quelle est la taille de l'Univers ?

Des questions comme celles-ci, Alex et ses parents, fans d'astronomie, en ont plein, mais ils n'ont encore jamais pu participer à une « vraie » séance d'observation du ciel. Ensemble, ils décident de partir en road-trip à bord d'une 4L de Paris jusqu'au Pic du Midi, en compagnie de leur amie Sara, astronome professionnelle. Un voyage initiatique dont le clou du spectacle sera les étoiles filantes des Perséides, visibles dans le ciel nocturne à la mi-août.

Au cours de cette expédition, vous allez découvrir avec Alex comment choisir un télescope, effectuer les ré-

glages nécessaires ou encore distinguer les corps célestes. Et par la même occasion percer les secrets de l'Univers, depuis notre Système solaire jusqu'aux galaxies lointaines !

http://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_FRBR04.jpg



La caméra FRIPON



Château d'eau
De Kersauz

Rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements :

Téléphone-répondeur :

09 53 52 85 63 / 07 66 90 13 56

Messagerie :

clubastro56@gmail.com

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