

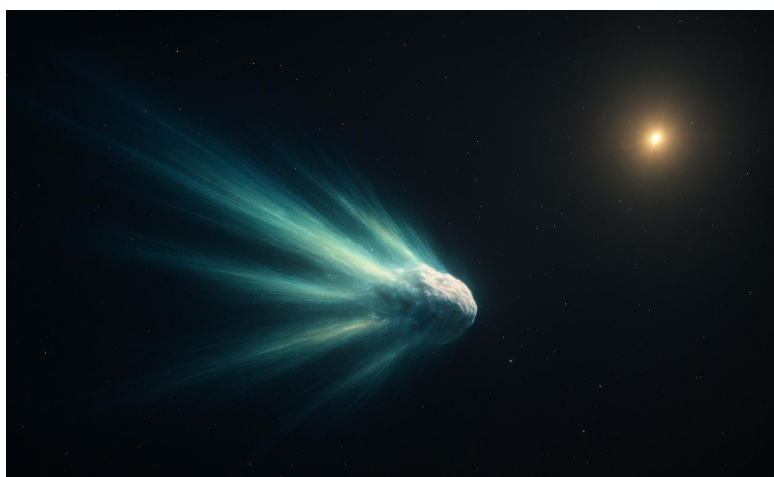
N° 182
DECEMBRE
2025

LE CIEL DE RHUYS



On sait enfin ce qu'est vraiment l'objet interstellaire qui traverse le Système solaire, et pourquoi il est unique.

Nathalie Mayer



C'est grâce au radiotélescope MeerKAT (Afrique du Sud) que les astronomes ont pu détecter un signal radio envoyé par notre visiteur interstellaire, 3I/Atlas. Ici, illustration de 3I/Atlas générée à l'aide d'une IA. © XD avec ChatGPT

L'objet interstellaire 3I/Atlas vient de réapparaître de derrière notre Soleil. Et certains pensent avoir vu, dans les dernières images publiées par les astronomes, des preuves de son explosion. Mais c'est surtout un signal radio capté par des chercheurs qui intrigue aujourd'hui... Il a été découvert en juillet dernier. Depuis, 3I/Atlas ne cesse de défrayer la chronique. D'abord parce qu'il a été confirmé comme d'origine interstellaire. Puis parce qu'il a révélé des caractéristiques étonnantes. À tel point que certains - Avi Loeb, le célèbre astrophysicien de l'université Harvard (États-Unis) en tête - ont envisagé qu'il pourrait s'agir d'un vaisseau extraterrestre.

À la fin du mois dernier, la comète - puisque c'est la nature que les astronomes lui ont découverte il y a quelques semaines - 3I/Atlas avait disparu derrière notre Soleil. Laissant place à pas mal de divagations. Jusqu'à ce qu'elle réapparaisse après être passée au plus près de notre étoile - ce point que les chercheurs appellent le périhélie - ce 29 octobre. Sans pourtant qu'il ne semble rien s'être passé de plus de surprenant. Et cela en était presque... surprenant !

Alors Avi Loeb s'est penché sur des images post-périhélie. Pour estimer, à partir des jets qui apparaissent sur lesdites images, la quantité de matière éjectée par la comète. Et conclure que celle-ci a dû se fragmenter. Les astronomes devraient, selon lui, se lancer à la recherche de

16 morceaux au moins. S'ils devaient ne pas les trouver, cela ne pourrait signifier qu'une chose : 3I/Atlas est en réalité un vaisseau spatial extraterrestre. Mais la plupart des autres chercheurs ne sont pas de cet avis. Ils maintiennent que la comète se porte parfaitement bien. Et que ça ne remet en rien en cause le fait qu'elle soit tout à fait naturelle.

Le signal radio que les astronomes attendaient

Oui, mais que faire alors de l'autre information divulguée ces derniers jours à son sujet ? Des astronomes du radiotélescope sud-africain MeerKAT, en effet, ont détecté un signal provenant de 3I/Atlas. Un signal radio qu'Avi Loeb et ses disciples pourraient être tentés de faire passer pour celui émis par un gigantesque engin venu d'au-delà notre Système solaire.

Mais une fois de plus, les astronomes expliquent leur enregistrement tout autrement. Pour comprendre, il faut savoir que lorsque des molécules d'eau (H_2O) sont éjectées d'une comète, elles se décomposent en atomes d'hydrogène (H) et en radicaux hydroxyle (OH) qui restent dans sa chevelure. Et ces radicaux hydroxyle ont tendance à absorber les ondes radio à deux fréquences en particulier : 1 665 et 1 667 mégahertz. Dans The Astronomer's Telegram, c'est justement à ces fréquences-là que les astronomes rapportent avoir capté un signal du côté de 3I/Atlas, cinq jours seulement avant son passage au périhélie.



3I/Atlas, une comète qui a beaucoup à révéler

Ce signal radio n'a donc finalement rien d'étonnant pour une comète à l'approche de notre Soleil. Qui plus est pour une comète que de précédents travaux ont vu perdre beaucoup d'eau.

Alors même si Avi Loeb n'arrive toujours pas à le reconnaître, tout laisse à penser que l'origine de 3I/Atlas est naturelle. Ce qui n'enlève absolument rien à l'intérêt qu'elle doit susciter. Rappelons en effet qu'elle n'est que le troisième objet interstellaire que les astronomes ont l'occasion d'étudier. Et elle pourrait livrer de précieuses informations sur le système planétaire dont elle nous est arrivée.

Le ciel du mois de novembre

Sommaire:

- **Edito**
- **Le ciel du mois**
- **Essaims, étoiles filantes,**
- **Planètes**
- **La Lune**
- **Carte du ciel**
- **- Heraclide Du Pont**
- **- Vision nocturne**
- **- Pierre Bayles**
- **Biographie de : James Bradley**
- **Constellation : Le Triangle**
- **Légende Cronos**
- **Le saviez-vous ?**
- **Enigmes**
- **Galaxie du Triangle**
- **Loisirs**

2025 12 01 12:42 Pluie d'étoiles filantes : Phénicides de déc. (durée = 11,0 jours)

2025 12 04 03:23 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 4,7°)

2025 12 04 05:32 Rapprochement entre la Lune et les Pléiades (dist. topocentrique centre à centre = 0,3°)

2025 12 04 12:06 Lune au périgée (distance géoc. = 356963 km)

2025 12 05 00:14 PLEINE LUNE

2025 12 08 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION

OUEST de Mercure (20,6°)

2025 12 08 01:14 Opposition de l'astéroïde 16 Psyche avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,672 UA; magn. = 9,7)

2025 12 08 22:11 Pluie d'étoiles filantes : Sigma Hydrides (7 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)

2025 12 08 22:11 Pluie d'étoiles filantes : Monocérotides (3 météores/heure au zénith; durée = 20,0 jours)

2025 12 11 21:52 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2025 12 14 00:56 Pluie d'étoiles filantes : Géminides (150 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)

2025 12 15 19:25 Pluie d'étoiles filantes : Coma Bérénicides (3 météores/heure au zénith; durée = 11,0 jours)

2025 12 17 07:09 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406322 km)

2025 12 19 17:59 Rapprochement entre Mercure et Antarès (dist. topocentrique centre à centre = 5,5°)

2025 12 20 02:43 NOUVELLE LUNE

2025 12 21 16:03 SOLSTICE D'HIVER

2025 12 22 09:20 Pluie d'étoiles filantes : Ursides (10 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)

2025 12 22 09:17 Opposition de l'astéroïde 10 Hygiea avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,413 UA; magn. = 10,3)

2025 12 24 19:27 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

2025 12 24 19:48 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites.

2025 12 27 20:10 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

Etoiles filantes, essaims et comètes.

Calendrier 2025 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. Les paramètres des principales d'entre elles sont résumées dans le tableau ci-dessous, largement inspiré du [calendrier de pluies météoriques actives 2025](#) de l'[International Meteor Organization](#).

<u>Pluie de météorites</u>	<u>Trigr.</u>	<u>#UAI</u>	<u>Période</u>	<u>Maximum</u>	<u>Radiant</u>	<u>V_{inf}</u>	<u>r</u>	<u>ZHR</u>
Source anti-hélique	ANT	—	10 déc.-20 sept.	—	—	30 km/s	3.0	4
Quadrantides	QUA	010	28 déc.-12 janv.	03/01, 15h TU	$\alpha = 230^\circ$; $\delta = +49^\circ$	41 km/s	2.1	80
kappa-Cancrides	KCA	793	Indéterminée	09/01, 16h TU	$\alpha = 138^\circ$; $\delta = +09^\circ$	47 km/s	Ind.	Inc.
gamma-Ursae Mino-rides	GUM	404	10-22 janv.	18/01	$\alpha = 228^\circ$; $\delta = +67^\circ$	31 km/s	3.0	3
iota-Centaurides	ICN	919	21-26 janv.	Indéterminé	$\alpha = 199^\circ$; $\delta = -39^\circ$	64 km/s	Ind.	Ind.
alpha-Centaurides	ACE	102	31 janv.-20 fév.	08/02	$\alpha = 211^\circ$; $\delta = -58^\circ$	58 km/s	2.0	6
Lyrides	LYR	006	14-30 avr.	22/04, 13h30 TU	$\alpha = 271^\circ$; $\delta = +34^\circ$	49 km/s	2.1	18
pi-Puppides	PPU	137	15-28 avr.	23/04, 19h TU	$\alpha = 110^\circ$; $\delta = -45^\circ$	18 km/s	2.0	Var.
êta-Aquariides	ETA	031	19 avr.-28 mai	06/05, 03h TU	$\alpha = 338^\circ$; $\delta = -01^\circ$	66 km/s	2.4	50

<u>Pluie de météo- rites</u>	<u>Trigr.</u>	<u>#UAI</u>	<u>Période</u>	<u>Maximum</u>	<u>Radiant</u>	<u>V_{inf}</u>	<u>r</u>	<u>ZHR</u>
êta-Lyrides	ELY	145	03-14 mai	10/05	$\alpha = 291^\circ ; \delta = +43^\circ$	43 km/s	3.0	3
Ariétides diurnes	ARI	171	4 mai-24 juin	07/06	$\alpha = 043^\circ ; \delta = +24^\circ$	38 km/s	2.8	30
Bootides de juin	JBO	170	22 juin-02 juil.	27/06, 11h TU	$\alpha = 224^\circ ; \delta = +48^\circ$	18 km/s	2.2	Var.
Pégasides de juillet	JPE	175	04-14 juil.	10/07	$\alpha = 347^\circ ; \delta = +11^\circ$	63 km/s	3.0	3
gamma-Draconides	GDR	184	25-31 juil.	28/07, 07h TU	$\alpha = 280^\circ ; \delta = +51^\circ$	27 km/s	3.0	5
delta-Aquariides Sud	SDA	005	12 juil.-23 août	31/07	$\alpha = 340^\circ ; \delta = -16^\circ$	41 km/s	2.5	25
alpha-Capricornides	CAP	001	03 juil.-15 août	31/07	$\alpha = 307^\circ ; \delta = -10^\circ$	23 km/s	2.5	5
Eridanides	ERI	191	31 juil.-19 août	07/08	$\alpha = 041^\circ ; \delta = -11^\circ$	64 km/s	3.0	3
<u>Perséides</u>	PER	007	17 juil.-24 août	12/08, 13h15 TU 12/08, 15h TU-13/08, 03h TU 13/08, après 04h TU	$\alpha = 048^\circ ; \delta = +58^\circ$	59 km/s	Inc. 2.2 Inc.	Inc. 100 < 50
kappa-Cygnides	KCG	012	03-28 août	16/08	$\alpha = 288^\circ ; \delta = +54^\circ$	23 km/s	3.0	3
Aurigides	AUR	206	28 août-05 sept.	01/09, 03h TU	$\alpha = 091^\circ ; \delta = +39^\circ$	66 km/s	2.5	10
Perséides de septembre	SPE	208	05-21 sept.	09-10/09	$\alpha = 048^\circ ; \delta = +40^\circ$	64 km/s	3.0	8
epsilon-Eridanides	EER	209	<i>Indéterminée</i>	12/09, 20h43 TU	$\alpha = 052^\circ ; \delta = -15^\circ$	<i>Ind.</i>	<i>Inc.</i>	<i>Inc.</i>
Sextantides diurnes	DSX	221	09 sept.-09 oct.	27/09	$\alpha = 156^\circ ; \delta = -02^\circ$	32 km/s	2.5	5
Camelopardalides d'octobre	OCT	281	05-06 oct.	05/10	$\alpha = 164^\circ ; \delta = +79^\circ$	47 km/s	2.5	5
<u>Draconides</u>	DRA	009	06-10 oct.	08/10, vers 15h07-15h18 TU 08/10, 19h TU	$\alpha = 263^\circ ; \delta = +56^\circ$	21 km/s	2.6	100-150 (?) 5
delta-Aurigides	DAU	224	10-18 oct.	11/10	$\alpha = 084^\circ ; \delta = +44^\circ$	64 km/s	3.0	2
epsilon-Géminides	EGE	023	14-27 oct.	18/10	$\alpha = 102^\circ ; \delta = +27^\circ$	70 km/s	3.0	3
<u>Orionides</u>	ORI	008	02 oct.-07 nov.	21/10	$\alpha = 095^\circ ; \delta = +16^\circ$	66 km/s	2.5	20+
Leonis Minorides	LMI	022	19-27 oct.	24/10	$\alpha = 162^\circ ; \delta = +37^\circ$	62 km/s	3.0	2

Pluie de météo- rites	Trigr.	#UAI	Période	Maximum	Radiant	V_{inf}	r	ZHR
Taurides Sud	STA	002	20 sept.-20 nov.	05/11	$\alpha = 052^\circ ; \delta$ $= +15^\circ$	27 km/s	2.3	7
Taurides Nord	NTA	017	20 oct.-10 déc.	12/11	$\alpha = 058^\circ ; \delta$ $= +22^\circ$	29 km/s	2.3	5
Léonides	LEO	013	06-30 nov.	09/11, 22h TU 15/11, 03h TU 17/11, 10h ou 18h TU 17/11, 18- 23h TU	$\alpha = 152^\circ ; \delta$ $= +22^\circ$	71 km/s	2.5	<i>Ind.</i> <i>Ind.</i> 15 Faible
alpha- Monocéro- tides	AMO	246	15-25 nov.	21/11, 23h30 TU	$\alpha = 117^\circ ; \delta$ $= +01^\circ$	65 km/s	2.4	Var.
Orionides de no- vembre	NOO	250	14 nov.-06 déc.	28/11	$\alpha = 091^\circ ; \delta$ $= +16^\circ$	41 km/s	3.0	3
Andromè- dides	AND	018	<i>Indétermi- née</i>	02/12	$\alpha = 029^\circ ; \delta$ $= +47^\circ$	19 km/s	<i>Ind.</i>	<i>Inc.</i>
Phoenicides	PHO	254	01 déc.	01/12	$\alpha = 008^\circ ; \delta$ $= -27^\circ$	15 km/s	2.8	Var.
Puppide- Velides	PUP	301	01-15 déc.	07/12	$\alpha = 123^\circ ; \delta$ $= -45^\circ$	44 km/s	2.9	10
Monocéro- tides	MON	019	05-20 déc.	09/12	$\alpha = 100^\circ ; \delta$ $= +08^\circ$	41 km/s	3.0	3
sigma- Hydrides	HYD	016	03-20 déc.	09/12	$\alpha = 125^\circ ; \delta$ $= +02^\circ$	58 km/s	3.0	7
Géminides	GEM	004	04-17 déc.	14/12, 08h TU	$\alpha = 112^\circ ; \delta$ $= +33^\circ$	35 km/s	2.6	150
Comae Bé- rénicides	COM	020	05 déc.-04 fév.	16/12	$\alpha = 158^\circ ; \delta$ $= +30^\circ$	64 km/s	3.0	3
Ursides	URS	015	17-26 déc.	22/12, 05h39 TU 22/12, 10h TU	$\alpha = 217^\circ ; \delta$ $= +76^\circ$	33 km/s	2.8	25 10

Légende

- *Ind.* : Indéterminé(e)
- *Inc.* : Inconnu(e)
- *Var.* : Variable
- *TU* : Temps Universel
- **en gras**, les pluies météoriques régulières les plus actives de l'année (hors sursaut)

Glossaire

- **Pluie météorique** : nom officiel de la pluie de météores, généralement associée à la position céleste du radiant dans le ciel lors du maximum d'activité ;
- **Trigr.** : trigramme officiel désignant de manière unique la pluie météorique, utilisé également pour désigner l'appartenance d'un météore une pluie donnée ;
- **#UAI** : numéro officiel de la pluie météorique donné par l'Union astronomique internationale (UAI) ;
- **Période d'activité** : période au cours de laquelle les météores issus de la pluie peuvent être observés ;
- **Maximum** : date(s) et heure(s) du maximum et des potentiels sursauts d'activité/augmentations exceptionnelles d'activité ;
- **Radiant** : position en ascension droite (α) et déclinaison (δ) du radiant lors du maximum d'activité de la pluie météorique ;
- **V_{inf}** : vitesse d'entrée atmosphérique des météoroïdes ;
- **r** : indice de population de la pluie météorique qui donne une idée de la luminosité des météores. En moyenne, l'indice est de $r = 3.0$. S'il est inférieur à 3.0, c'est que les météores sont plus brillants que la moyenne, et inversement. Cet indice peut cependant varier au cours de la période d'activité ;
- **ZHR** : taux horaire zénithal maximal de la pluie météorique, c'est-à-dire le nombre de météores d'une pluie de météores donnée lors du maximum, si elle était observée dans des conditions optimales (horizon dégagé, ciel dégagé et bien noir et radiant localisé au zénith). Le nombre réellement observé est généralement inférieur au ZHR.

Visibilité des planètes

Mercure : difficilement visible élongation maximale le 7 décembre (Lib, Sco, Oph)

Vénus : n'est pas observable (Lib, Sco, Oph, Sgr)

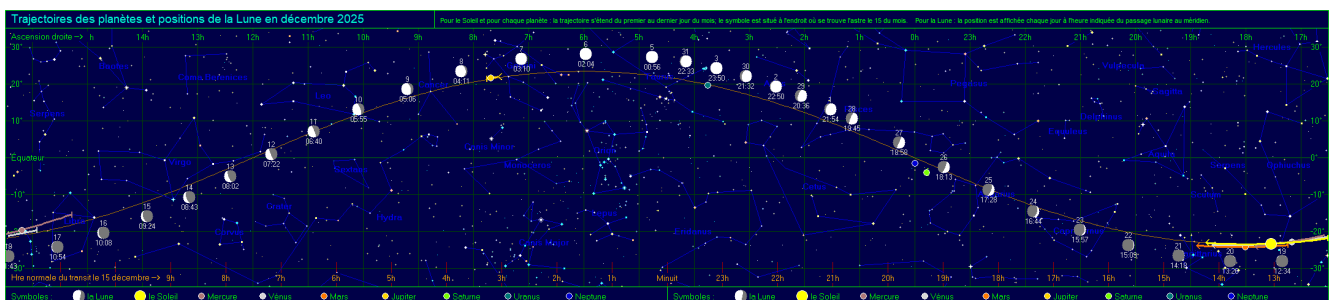
Mars : n'est pas visible(Oph, Sgr)

Jupiter : observable se situe haut dans le ciel(Gem)

Saturne : parfaitement placée en début de nuit (Aqr)

Uranus : visible une grande partie de la nuit (Tau)

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



Les planètes à l'échelle en décembre 2025

Nord céleste vers le haut.

Échelle 0" 10" 20" 30" 40" 50" 60"

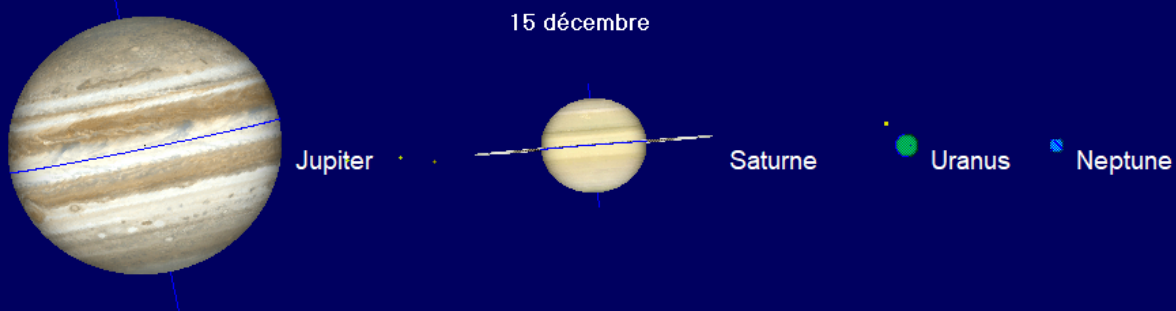
Mercure



Mars



Vénus



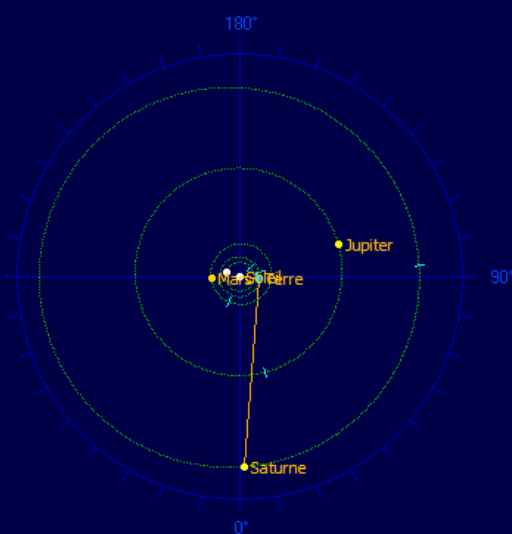
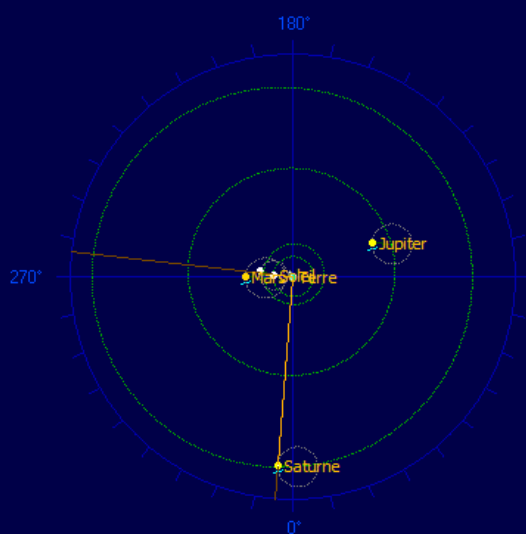
Système solaire géocentrique

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 2025 12 15 à 09:20:09,2 heure normale

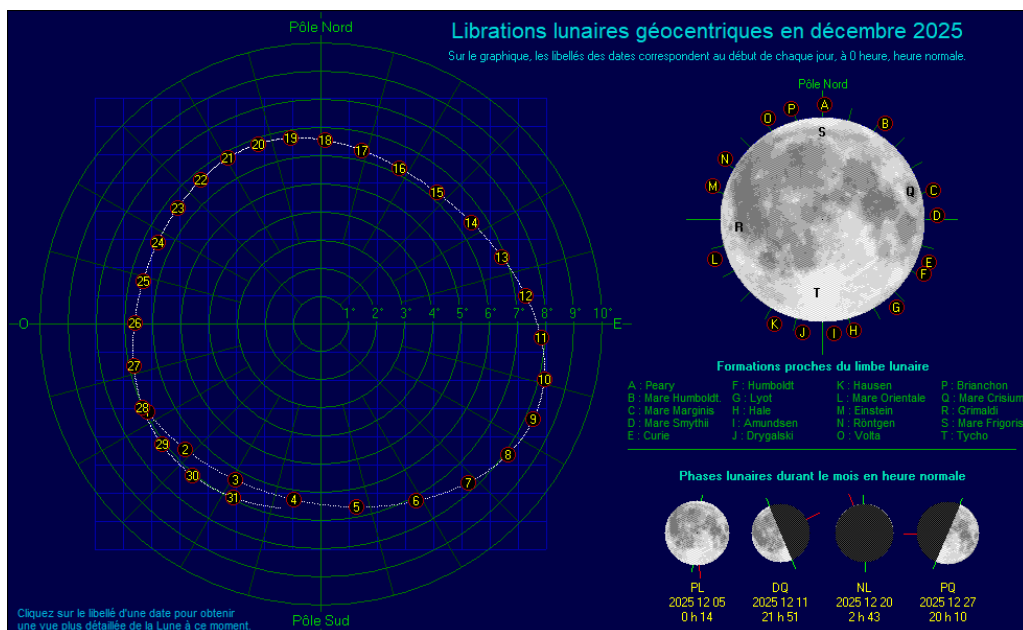
Coordonnées géocentriques
Longitude du Soleil = 263.61°
Longitude de Saturne = 355.42°
Élongation de Saturne = 91.81° E

Phases lunaires pour décembre 2025

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.

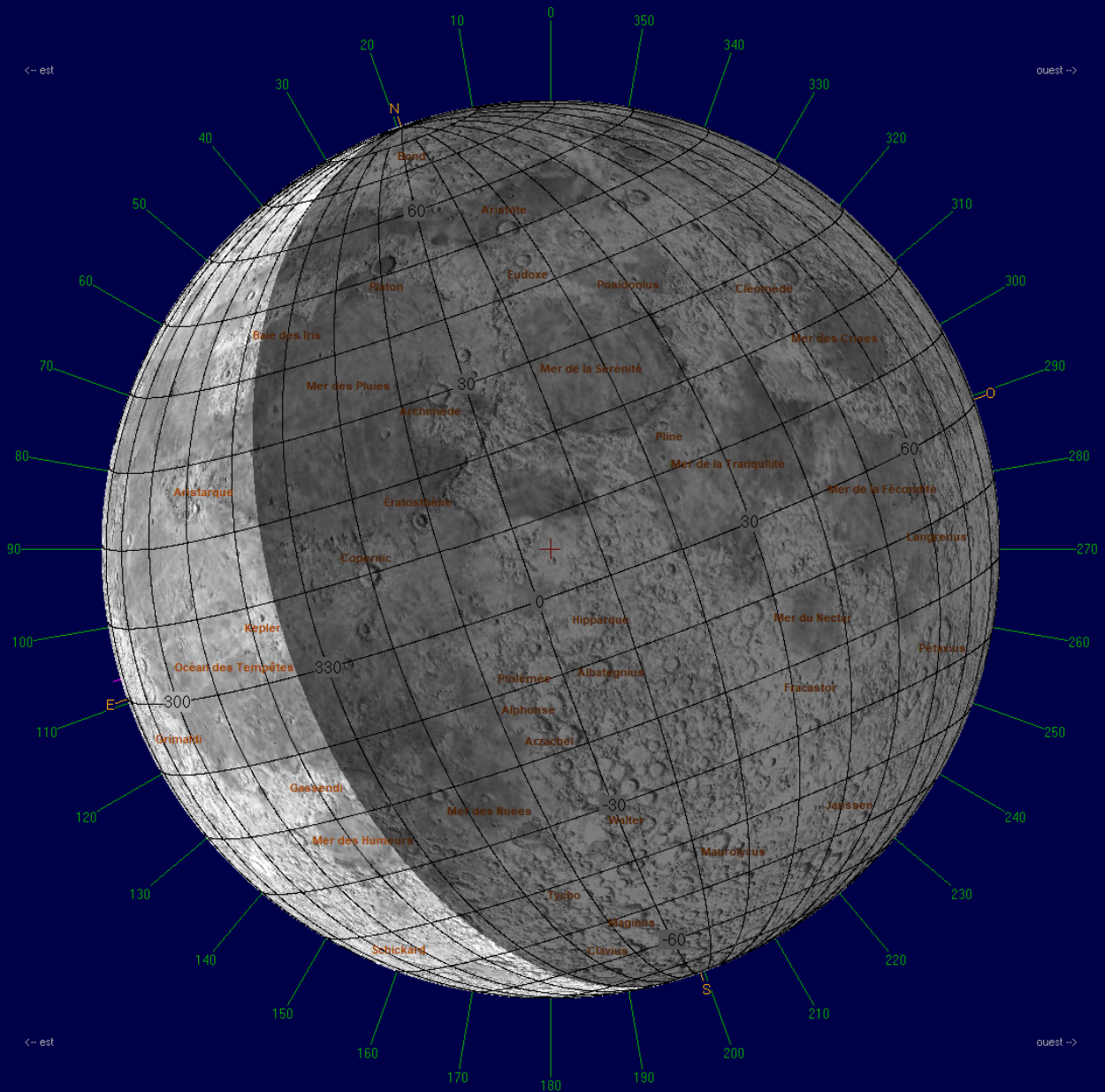
Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
	1	2	3	4	5 PL à 00:14 HN	6
7	8	9	10	11 DQ à 21:51 HN	12	13
14	15	16	17	18	19	20 NL à 02:43 HN
21	22	23	24	25	26	27 PQ à 20:10 HN
28	29	30	31			



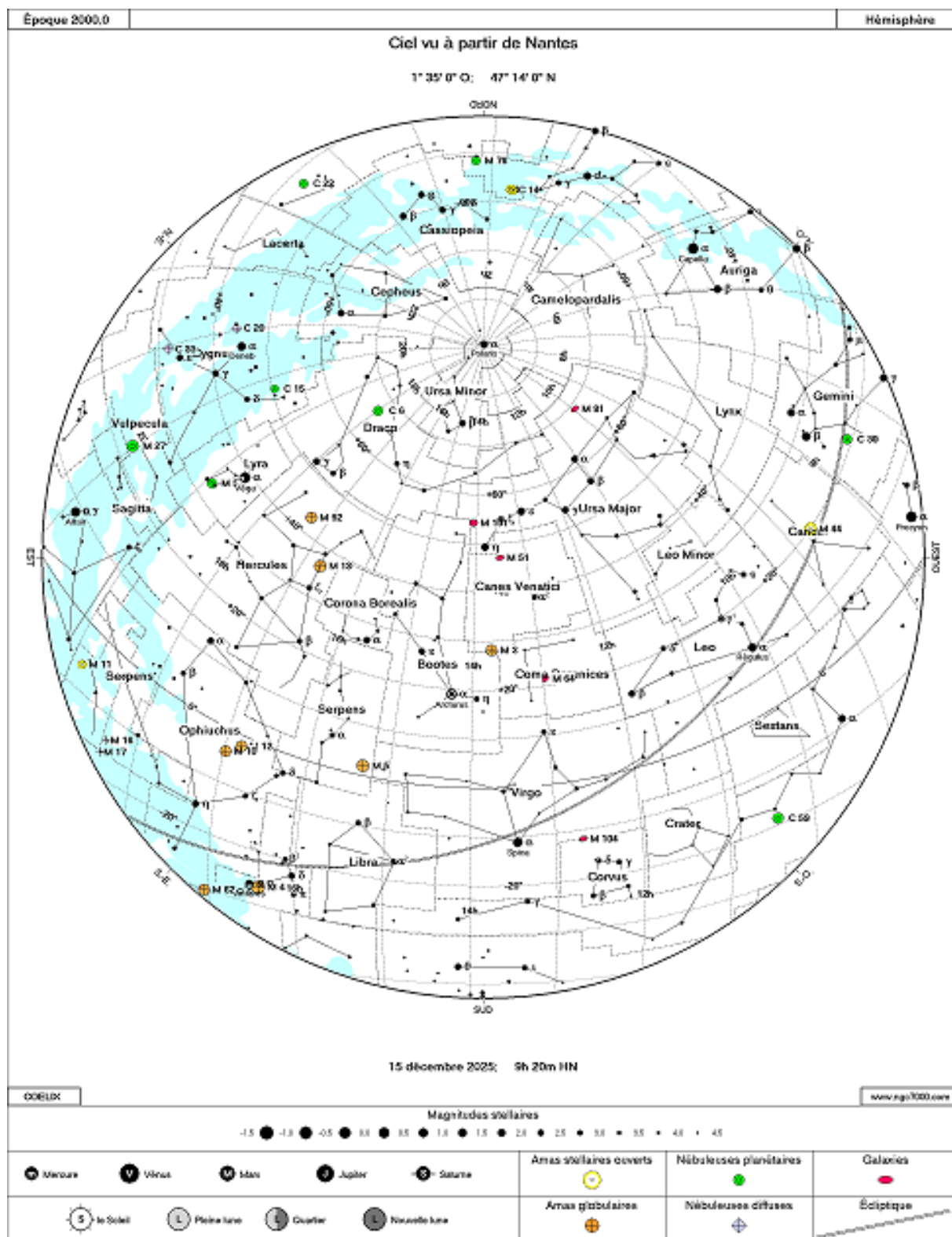
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = 19,46°
Angle de position du limbe éclairé = 106,82°
Pourcentage d'illumination = 18,78%
Convention des longitudes : classique

Longitude sélénographique du centre du disque = $3,87^{\circ}$
Latitude sélénographique du centre du disque = $5,80^{\circ}$
Longitude du terminateur du soleil couchant = $325,19^{\circ}$



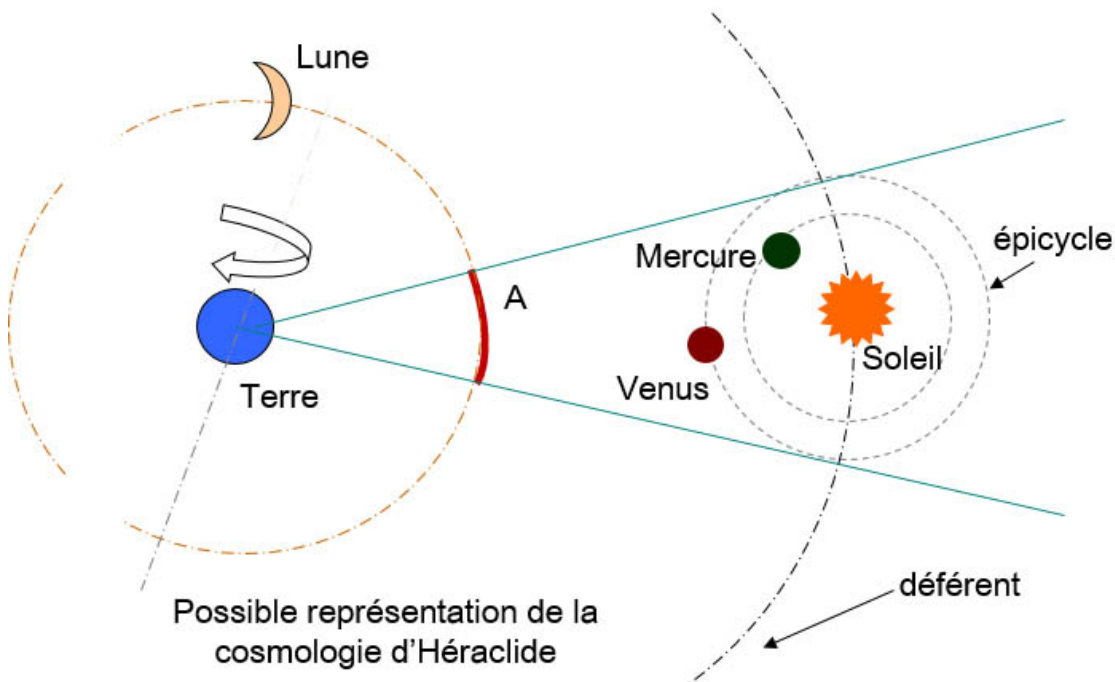
CARTE DU CIEL



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.

Héraclide Du Pont (-390 à -339)

Héraclide du Pont, dit le Pontique (-390 à -339) fut historien, philosophe et astronome. Son œuvre est si riche et variée qu'elle embrasse toutes les disciplines. Riche, orgueilleux, vivant dans le luxe et la démesure, il étale un tel faste que les athéniens transforment son surnom de Pontique en Fastueux (en grec les deux mots sont très proches). Mais toute cette extravagance n'empêche pas ses contemporains de le reconnaître comme **un des plus grands érudits de son temps**. Disciple de Platon, il suit également l'enseignement des pythagoriciens ainsi que celui d'Aristote. Cependant il conserve sa liberté de pensée et ne s'aliène à aucune doctrine. Deux de ses ouvrages "*De la Nature*" et "*Des choses qui sont dans le ciel*", ont marqué de leur sceau l'histoire de l'astronomie. En temps que philosophe, Héraclide exagère les positions de son ami Platon, concernant le caractère divin du monde. Mais ce dernier lui garde sa confiance, au point qu'il lui aurait demandé d'assurer la direction de son école durant un de ses voyages en Sicile. Ce qui nous intéresse ici dans l'œuvre d'Héraclide, c'est **sa vision d'un monde qu'il décrit sans bornes**, dans lequel l'éther infini accueille tous les astres qu'il considère entourés d'air (comme la Terre) et qu'il prétend habiter. Pour lui, les comètes sont des nuages situés très haut, éclairés par la lumière supérieure. Les âmes sont de même nature que la lumière et séjournent dans la voie Lactée avant de rejoindre les corps.



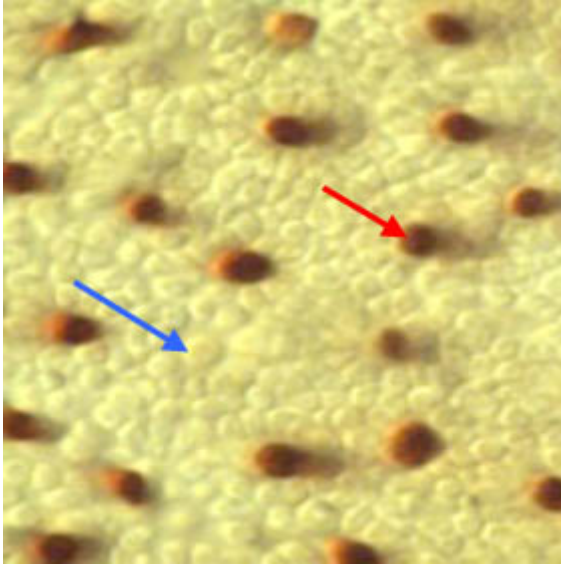
Sa cosmologie est remarquable, elle dépasse celle des pythagoriciens. Il y explique que la Terre tourne d'orient en occident sur elle-même « autour du centre du monde » et ce, sur un axe invariable. Il est le premier à affirmer aussi clairement son opposition au dogme sacré de l'immobilité de la Terre. Pourtant, il ne pousse pas davantage ses investigations et conserve d'autres hypothèses pythagoriciennes comme celle de la vitesse uniforme des astres ou de la parfaite circularité de leur course dans le ciel. Parallèlement, il innove en rejetant le point de vue de ses maîtres Platon et Aristote, lorsqu'il réfute leur vision concentrique des sphères célestes, au profit d'une proposition plus ingénieuse: S'il admet en effet, comme ces derniers, que la Terre est au centre du monde, il proclame que les astres Vénus et Mercure ont de « petites orbites », laissant en dehors d'elles, la Terre et le centre du monde pour aller graviter autour du Soleil en le suivant dans sa révolution annuelle (partie droite du schéma ci-dessus). Grace à cette affirmation, Héraclide sera le premier à considérer Vénus et Mercure comme des satellites (au sens actuel du terme) du Soleil. On peut regretter qu'il n'ait pas étendu sa vision aux autres planètes et à la Terre elle-même... Mais ne soyons pas impatients, laissons l'histoire évoluer au rythme qui lui est propre.

Si on s'en réfère à certains récits comme ceux d'Hippobote ou de Démétrius de Magnésie (paraissant suspects aux yeux des historiens), la fin que connut Héraclide fut pour le moins mouvementée. Parlant de lui: « Il tua, dit-on, un homme qui avait usurpé la tyrannie à Héraclée. Pendant une famine, ses compatriotes envoyèrent consulter l'oracle, qui, gagné par les présents d'Héraclide, répondit que le fléau cesserait si les Héracléens décernaient une couronne d'or à ce philosophe et s'ils s'engageaient à l'adorer comme un demi-dieu après sa mort. Héraclide fut en effet couronné en plein théâtre; mais au milieu de son triomphe, il périt frappé d'apoplexie; en même temps la pythie, qui s'était laissée corrompre, mourait mordue par un serpent. Dans la prévision de sa fin prochaine, Héraclide avait recommandé à ses amis de cacher son corps, et de mettre à sa place un serpent, afin que l'on crut qu'il avait été enlevé au ciel. La ruse fut découverte et au lieu d'honneurs divins, Héraclide ne recueillit que le ridicule ». Bien qu'il paraisse curieux d'entendre de telles légendes autour d'un homme aussi prestigieux qu'il le fut, on notera que la présence permanente de la mythologie, chez les Grecs, développe une extraordinaire capacité à s'attacher autant à des personnages imaginaires, qu'à des personnages ayant réellement existé.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

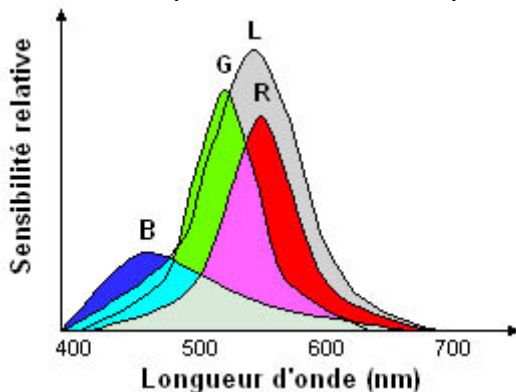
Vision nocturne

Pendant des millénaires, l'œil fut le seul "instrument" utilisé pour l'observation astronomique. Il est à ce titre bien plus performant qu'on ne pourrait l'imaginer, moyennant de prendre quelques précautions. Ci-dessous à gauche, une vue microscopique d'un fragment de rétine de l'œil humain, sur laquelle sont disposés les photorécepteurs (capteurs de lumière) nommés cônes et bâtonnets. Une description sommaire des fonctions de ces deux types de capteurs permet de mieux comprendre comment exploiter les ressources de notre vision lors des séances d'observation nocturne.

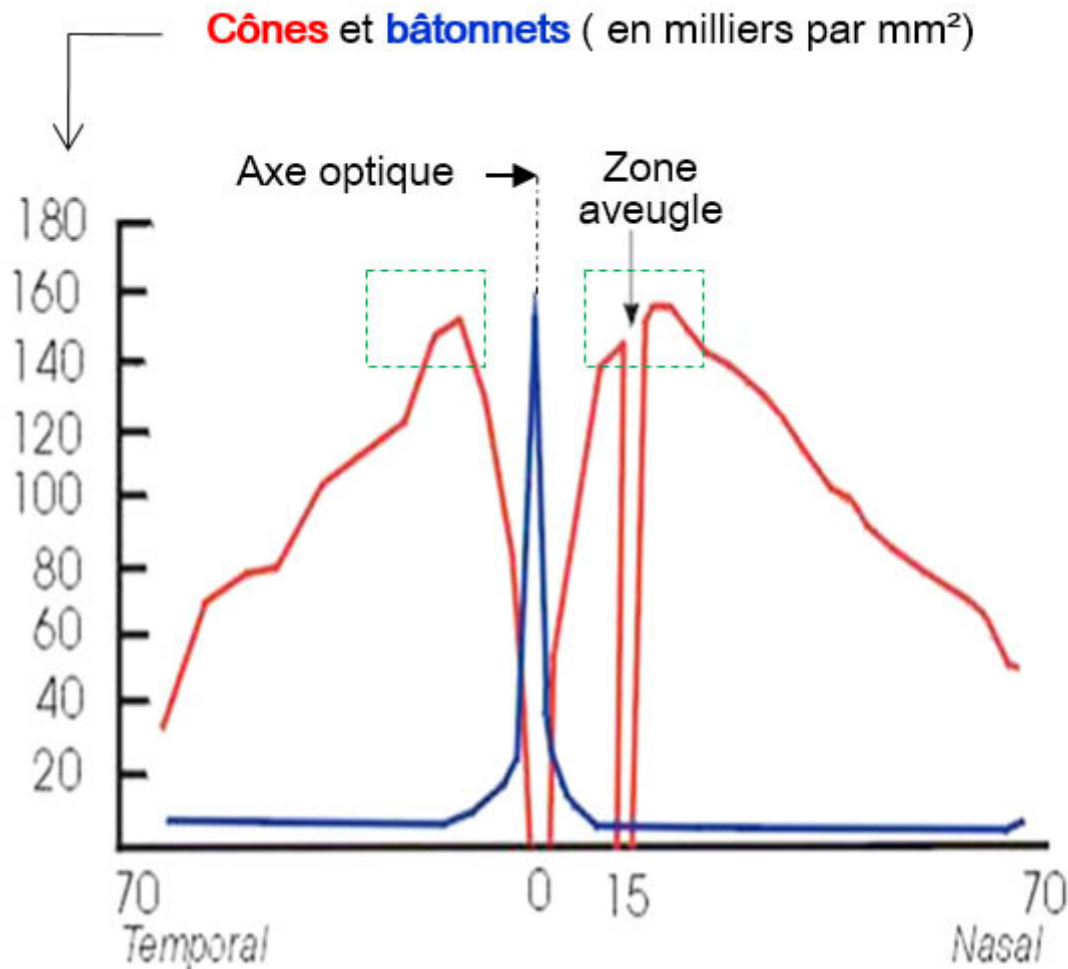


Les **cônes** (flèche rouge) sont peu nombreux (6,5 millions), ils comprennent trois photo-pigments différents, permettant la vision des couleurs: 64% de rouges, 32% de verts et seulement 2% de bleus. Ils assurent également la vision haute résolution grâce à leur densité plus importante dans la fovéa, qui est le prolongement de l'axe optique de l'œil (en vert sur le schéma de l'œil ci-dessous). Moins sensibles à la lumière que les bâtonnets, les cônes fonctionnent essentiellement pour assurer la vision diurne, appelée également vision photopique. Ils peuvent s'adapter très rapidement aux variations d'intensité lumineuse.

Les **bâtonnets** (flèche bleue), sont très nombreux (environ 120 millions), plus sensibles à la lumière que les cônes, ils assurent la vision scotopique (du grec skotos: obscurité). Leur adaptation aux changements de conditions est beaucoup plus lente. Le maximum de sensibilité est atteint, chez l'homme, après environ 45 mn de séjour dans l'obscurité. Les bâtonnets ne disposent que d'un seul type de pigment, réagissant aux longueurs d'onde visibles, ils ne perçoivent donc pas la couleur, leur perception est dite panchromatique.

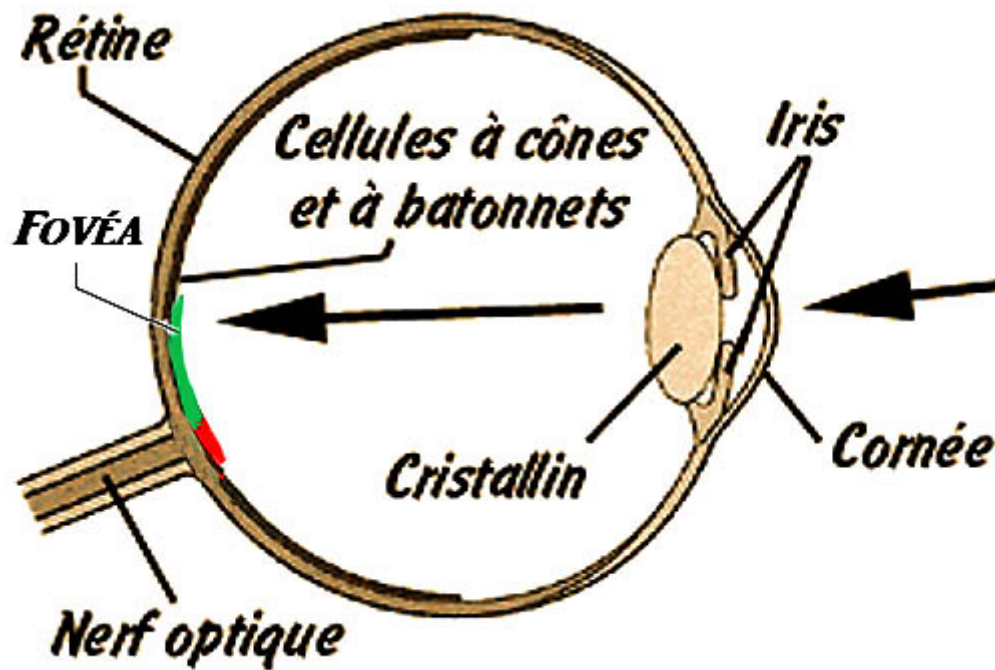


On notera que les bâtonnets ne sont sensibles qu'à la luminance (intensité lumineuse) de toutes les longueurs d'onde du spectre visible sans les distinguer individuellement alors que les cônes sont sélectivement sensible à la chrominance (longueur de l'onde) dissociant les 3 groupes de longueur d'onde. Le diagramme ci-contre indique la proportion dans laquelle notre rétine est sensible (le L étant la sensibilité à la luminance de nos bâtonnets).



Le schéma ci-contre illustre la répartition des photorécepteurs sur la rétine d'un œil humain. On constate que le maximum de sensibilité ne se situe pas dans l'axe optique, constitué uniquement de cônes, mais à quelques degrés de celui-ci, sur les zones représentées en pointillés verts.

Cette répartition explique la vision dite périphérique, bien connue des observateurs, qui consiste à décaler très légèrement le regard de l'objet observé afin de mieux le percevoir. La zone aveugle correspond au rattachement du nerf optique sur la rétine identifiée en rouge sur le schéma (ci-dessous).



En résumé, pour aborder l'observation avec un maximum d'efficacité, il convient de laisser l'œil dans l'obscurité au moins $\frac{1}{2}$ heure à $\frac{3}{4}$ d'heure, en évitant toute lumière parasite, comme celle provenant de phares d'automobile ou lampes de poche, d'arriver à l'œil, car la réacclimatation des bâtonnets à l'obscurité nécessiterait de recommencer un cycle complet d'adaptation à la vision nocturne. En revanche, les observateurs qui ont besoin de lire une carte dans le noir peuvent utiliser une lampe émettant de la lumière rouge. Les bâtonnets ne sont pas sensibles à cette couleur qui n'affecte donc pas leur capacité de vision nocturne.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

A Suivre

Pierre Bayle - Pensées diverses.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)



Pierre Bayle par Louis Ferdinand Elle dit "le père" (1612-1689)

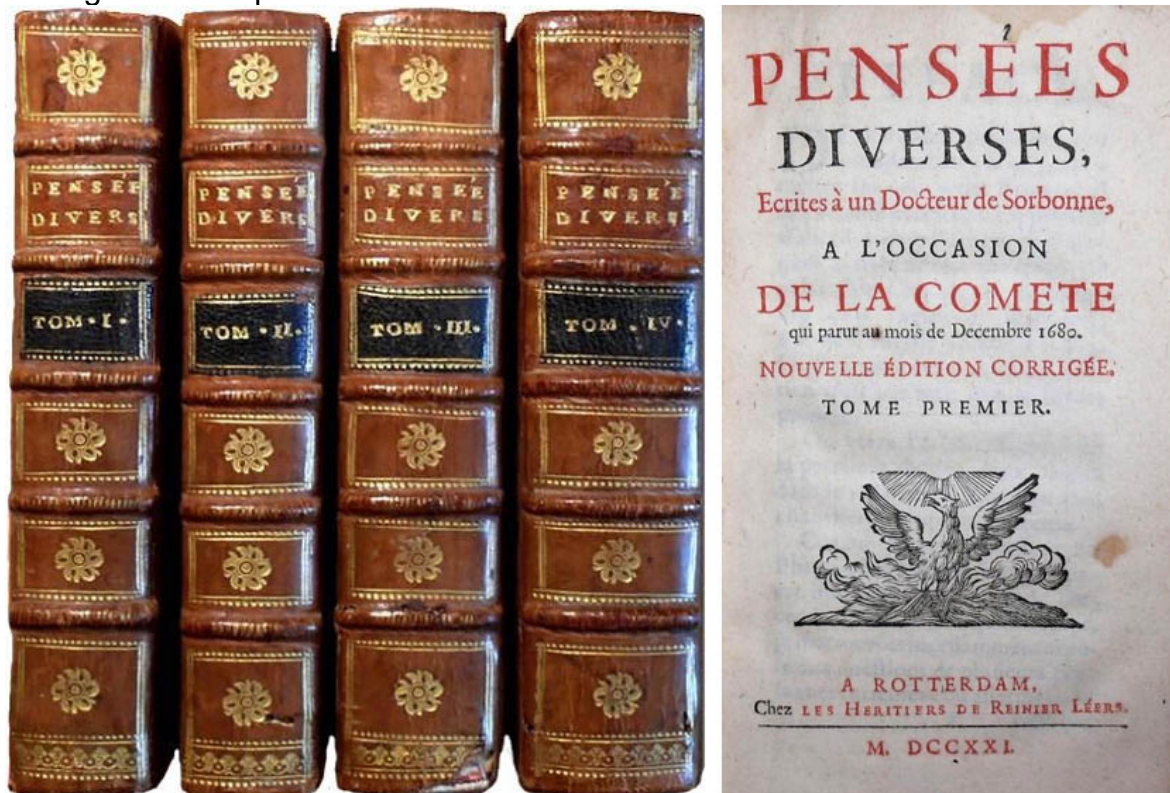
Pierre Bayle (1647-1706) est né à Carla le Comte (Carla-Bayle depuis 1879), forteresse huguenote située dans le comté de Foix (actuel département de l'Ariège). Bayle n'est pas astronome. Son domaine de prédilection est la philosophie et son œuvre lui vaudra le surnom de « Père du siècle des lumières ». Fils de Jean Bayle, pasteur du village et de Jeanne de Bruguère, fille d'une famille noble mais sans fortune, il est le second des trois garçons de la famille. Son père se charge personnellement de l'éducation de ses enfants et leur apprend très tôt le latin et le grec. Dès son jeune âge, Pierre est en contact avec les livres.

C'est ainsi qu'il découvre Montaigne et Plutarque qui resteront ses auteurs préférés. Sa santé fragile, mais aussi la modestie de ses parents, retardent son entrée au collège protestant de Puylaurens dans le Tarn où Jacob, son frère aîné, venait de finir ses études de théologie. Pierre apprenait en autodidacte; il jugea rapidement le niveau de son collège trop bas pour lui. Il entre alors au collège des jésuites de Toulouse en 1669 pour y étudier la philosophie. Son entrée chez les compagnons de Jésus le conduisit à abjurer sa religion pour se convertir au catholicisme. Il se sépare alors quelque peu de sa famille et reçoit l'aide de l'évêque de Rieux-Volvestre qui lui attribue une pension. Cependant, au bout d'une année, il éprouve le besoin de revenir à la foi protestante. Suite à ses revirements, il est considéré comme hérétique et contraint de fuir le pays. Il trouve refuge en Suisse. A Genève il survit en servant de précepteur à des enfants de familles fortunées, tout en continuant ses propres études en philosophie. C'est à cette époque qu'il approfondit sa connaissance du cartésianisme. Il dévore tous les ouvrages qui lui tombent sous la main, au point d'écrire à son frère: « *Le dernier livre que je vois, est celui que je préfère à tous les autres. D'où que cela procède, il est certain que jamais amant volage n'a plus souvent changé de maîtresses, que moi de livres* ». (Citation d'après Nicole Cholewka du CNRS).

On notera à ce propos que Pierre Bayle n'eut aucune compagne connue et qu'il refusa même un mariage pécuniairement avantageux avec une jeune et belle demoiselle, tant ses études accaparaient son temps et son énergie. Durant son séjour helvétique, il s'est intéressé aux diverses expériences scientifiques de son temps, que ce soit dans le domaine de la biologie ou celui de la physique. Il a vingt sept ans lorsqu'il rentre en France sous un faux nom (Béle) et qu'il s'installe à Rouen, puis après un passage à Paris, rejoint Sedan où il vient d'obtenir, par concours, une chaire de philosophie au sein de l'académie réformée. Il enseigne pendant six ans, tout en regrettant de ne pouvoir mentionner René Descartes dans ses cours, dont le contenu doit se limiter aux programmes traditionnels. L'académie de Sedan sera contrainte de fermer en 1681.

Les protestants subissaient de plus en plus de maltraitances de la part du pouvoir, des enfants étaient enlevés à leurs parents pour être baptisés, des soldats s'installaient à demeure chez les habitants et se permettaient tous les excès, viols, pillages. Les conversions forcées se multipliaient. Louis XIV envisageait déjà de révoquer l'édit de Nantes signé en 1598 par son grand-père Henri IV. Bayle est contraint de fuir la France, une fois encore. Il gagne Rotterdam dans les Provinces unies (Hollande), ville où il demeurera jusqu'à sa mort. Peu de temps après il y est nommé professeur de philosophie et d'histoire au sein de l'École Illustre (établissement d'enseignement supérieur qui ne remplit pas toutes les conditions pour être reconnu comme une académie) et il reçoit une pension annuelle de cinq cents florins. En Mars 1682, il publie *Lettre sur la comète* qui deviendra *Pensées diverses sur la comète*, lors des rééditions qui suivirent.

Dans cet ouvrage, Bayle se base sur la peur qu'inspira le passage de la comète de 1680 (qui n'était autre que la comète de Halley) pour s'insurger contre son caractère irrationnel. Il en profite pour combattre les superstitions, allant même jusqu'à conclure que l'athéisme est préférable à l'idolâtrie. De ce fait, il montre du doigt les excès de la religion catholique. Il publie de nombreux ouvrages critiques sur le fanatisme religieux et les abus qu'il engendre. Vers 1690, ses idées politiques et religieuses l'opposent à une partie de ses coreligionnaires ou anciens amis, comme Jurieu avec lequel il entre en conflit au point de perdre sa chaire en 1693. Il pose alors les fondements de ce qui deviendra son œuvre majeure Dictionnaire historique et critique, dans lequel il se propose de rétablir des vérités historiques. Il y travaille assiduellement durant trois ans, avant une première publication en décembre 1696. Dès sa sortie, le Dictionnaire connaît un énorme succès. Il sera réimprimé jusqu'au XIX^{ème} siècle et traduit en allemand et en anglais. Cet ouvrage qui prône la tolérance et la liberté de conscience influencera les penseurs de la génération qui suivra.

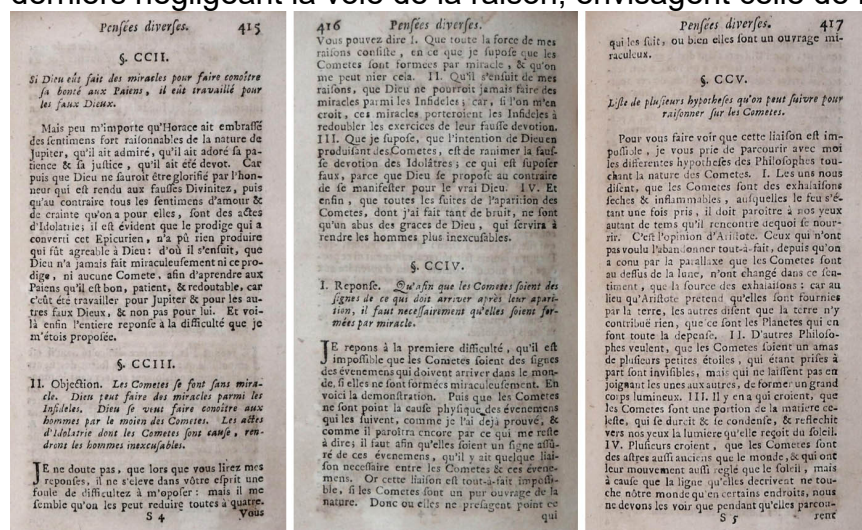


Edition en quatre tomes des "Pensées diverses écrites à un Docteur de Sorbonne" - Publiée à Rotterdam en 1721 par les héritiers de Reiner Léers - (issus de ma collection) .

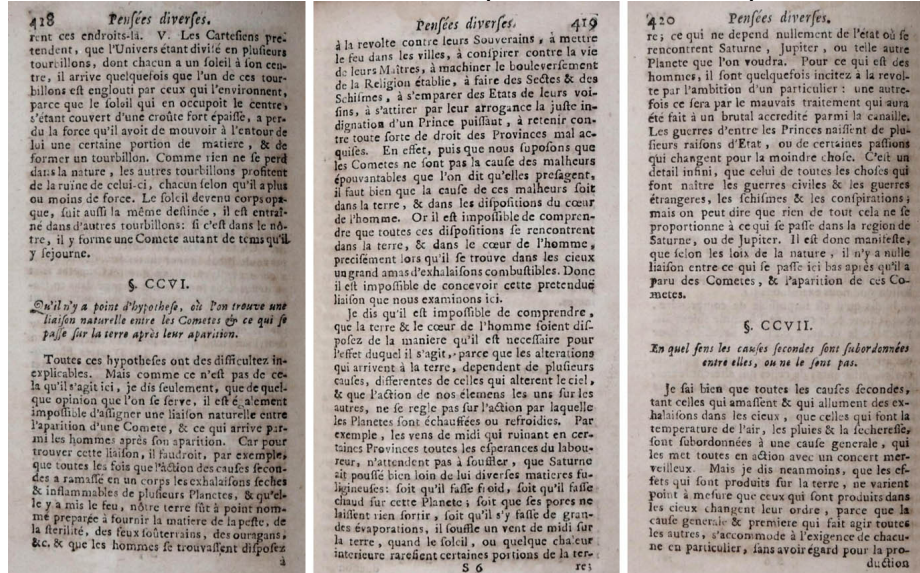
Malgré de multiples démarches et des recherches assidues, je n'ai pu acquérir que deux tomes de l'édition de 1705 qui en compte trois. En revanche j'ai pu me procurer, non sans peine, l'édition de 1721 complète de ses quatre volumes

A de multiples reprises, Voltaire nomme Bayle dans son œuvre, parlant de lui comme d'un « père spirituel ». J'ai trouvé dans une notice qui accompagne le Dictionnaire Historique et Critique (éd. 1740), un commentaire de Mr Pierre des Maizeaux sur les circonstances qui ont poussé Bayle à rédiger Pensées diverses. En voici un extrait: « *Il parut au mois de décembre de l'année 1680, une des plus grande comète qu'on ait vues. Le peuple c'est-à-dire presque tout le monde, en était saisi de frayeur et d'étonnement. On n'était pas encore revenu de cet ancien préjugé que les comètes sont les présages de quelque événement funeste. Mr Bayle, comme il nous l'apprend lui-même; se trouvait incessamment exposé aux questions de plusieurs personnes alarmées de ce prétendu mauvais présage. Il les rassurait autant qu'il lui était possible, mais il gagnait peu par les raisonnements philosophiques; on lui répondait toujours que Dieu montre ces grands Phénomènes, afin de donner le temps aux pécheurs de prévenir par leur pénitence les maux qui leur pendent sur la tête. Il crut donc qu'il serait très inutile de raisonner davantage, à moins qu'il n'employa un argument qui fit voir que les attributs de Dieu ne permettent pas qu'il destine les comètes à un tel effet... ».*

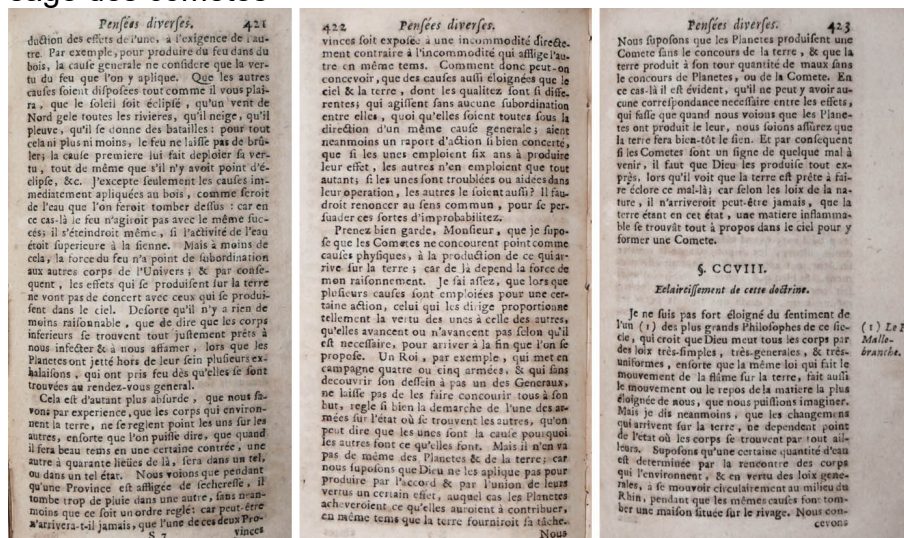
Sans prétendre ici résumer la pensée de Bayle, il me semble intéressant d'en souligner quelques grandes lignes, dans le sens où ses idées défendent une nouvelle manière d'aborder les sujets. En effet, Bayle considère par exemple que le doute critique est une condition indispensable à tout progrès des consciences. Il se définit comme un « chercheur de vérité impénitent » et défend la primauté de l'expérience sur le sentiment. Il ouvre de nouvelles voies de progrès en proposant de passer de la superstition à la raison, promouvant ainsi, avant l'heure, l'esprit scientifique qui rayonnera au siècle suivant. Bayle écrit: « *Un sentiment ne peut devenir probable par la multitude de ceux qui le suivent qu'autant qu'il a paru vrai à plusieurs, indépendamment de toute prévention et par la seule force d'un examen judicieux accompagné d'exactitude et d'une grande intelligence des choses; et comme on a fort bien dit qu'un témoin qui a vu est plus croyable que dix qui parlent pour ouï dire, on peut aussi assurer qu'un habile homme qui ne débite que ce qu'il a extrêmement médité et qu'il a trouvé à l'épreuve de tous ses doutes, donne plus de poids à son sentiment que cent mille esprits vulgaires qui se suivent comme des moutons, et se reposent de tout sur la bonne foi d'autrui* ». Selon le pasteur Claude Jean-Lenoir: « *Aujourd'hui, Bayle est toujours un perturbateur car ses écrits appellent à la libération des consciences* ». Lorsque Bayle considérait « *La superstition plus injurieuse que l'athéisme* », envisageait-il déjà les maux qui aujourd'hui nous menacent, à travers une démission de la pensée et du « *doute critique* » qu'il défend, face aux astrologues et autres gourous dont les activités deviennent si florissantes qu'elles envahissent jusqu'à nos médias et plus, grave encore, rallient parfois certains scientifiques et intellectuels à leur cause, lorsque ces derniers négligeant la voie de la raison, envisagent celle de l'irrationnel.



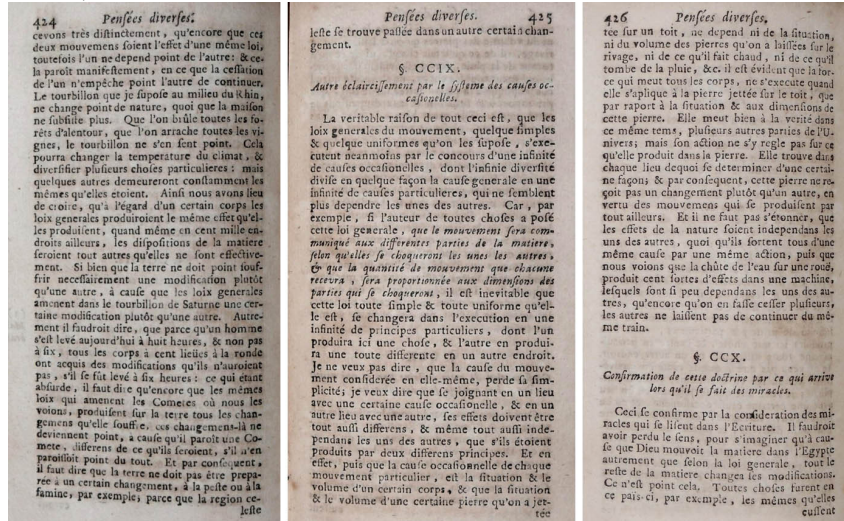
J'ai cru bon d'insérer cet ouvrage dans ma présentation car certains passages me semblent particulièrement significatifs quand à l'approche novatrice qui se dessinait concernant l'observation et l'étude scientifique. L'auteur y oppose sa vision, qu'un scientifique contemporain pourrait quasiment reprendre à son compte, à diverses croyances générées par le passage d'une comète mais aussi, implicitement, à toute espèce de croyance susceptible de s'exercer dans un cadre général. On remarque que Bayle procède de manière méthodique dans la construction de son argumentation, ce qui ne manque pas de rappeler la démarche cartésienne. Les formulations sont parfois apagogiques (raisonnement par l'absurde) car, comme on peut en convenir sur le plan épistémologique, les connaissances de son temps ne lui laissaient guère d'autre alternative, même si elles présentaient le risque d'en devenir moins convaincantes.



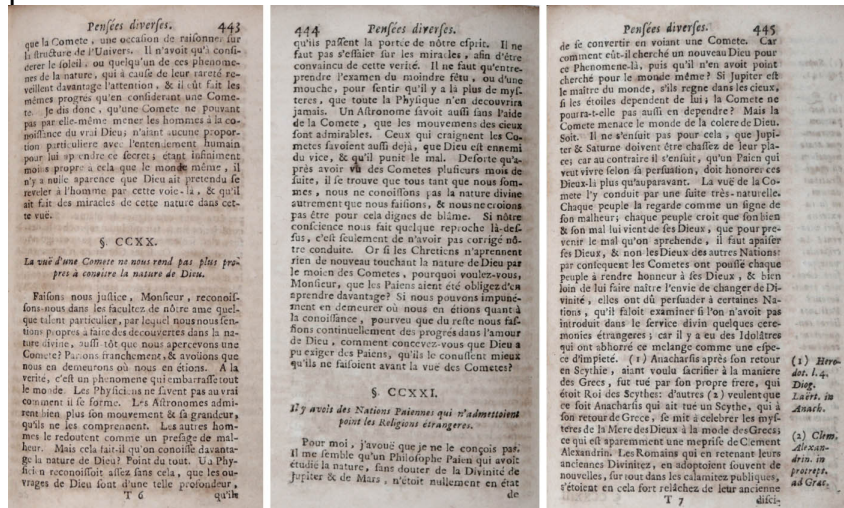
Après avoir mentionné la cosmologie des Grecs anciens, Bayle évoque ici celle de Descartes qui, en 1705, était encore considérée comme une hypothèse plausible de modélisation scientifique en ce qui concerne les mouvements célestes. Ce n'est en effet qu'une quarantaine d'années plus tard que Clairaut, Maupertuis et la marquise Émilie du Châtelet parviendront à faire admettre le bien fondé de la mécanique newtonienne. Je reviendrai sur cette question à la fin de ce tome, à propos notamment des *Mélanges de philosophie de Voltaire*. Bayle passe ensuite en revue une série d'événements et souligne leur caractère aléatoire, ainsi que la variété de leurs causes possibles, pour mieux montrer qu'ils sont sans aucune relation avec le passage des comètes



L'auteur évoque l'idée d'une cause générale qui ressemble à celle que la philosophie scolastique appelait cause première ou cause efficace (qui n'était autre que Dieu). Considérant en parallèle l'existence de causes secondes (« causes occasionnelles » pour les scolastiques), il montre en quoi elles sont dissociées entre elles. Selon lui, cette absence de liens, que je qualifierai d'« horizontaux », n'exclut pas leur subordination à la cause générale, dans une dépendance que je nommerai cette fois « verticale ». Tout en admettant certaines convergences avec le père Nicolas Malebranche, pour qui chaque aspect du monde (y compris l'âme) émanait de Dieu, Bayle réitère l'idée que les causes secondes n'entrent pas dans le champ ainsi défini par Malebranche, pour qui les causes occasionnelles, comme par exemple les mouvements des corps ou les pensées des esprits, sont une manifestation, sous deux aspects différents, d'une même volonté divine.



Lorsque Bayle s'appuie ainsi sur des observations physiques et des faits matériels, il fait appel à la raison dont il disait: « *La raison est le tribunal suprême et qui juge en dernier ressort et sans appel de tout ce qui nous est proposé.* » Ce qui ne l'empêche pas d'admettre l'existence d'un être suprême, qui, un peu à la manière d'un arbitre, limiterait ses interventions en ne s'assurant que du bon fonctionnement de l'Univers, à l'exclusion des affaires humaines et, de ce fait, en ne positionnant pas l'homme au centre de sa création; ce qui marque encore l'opposition de Bayle à la vision de Malebranche selon qui Dieu n'est pas indifférent et intervient pour préserver un ordre moral en orientant la conduite de ses créatures vers le bien et la perfection.



Bayle s'opposait au christianisme en concevant une sorte de « religion naturelle », qui serait révélée par la conscience de chaque homme en mesure de réfléchir et qui n'aurait aucunement besoin de miracles, de textes dogmatiques ou d'inquisition, pour exister, sans exclure non plus qu'un athée puisse être vertueux et faire preuve de morale. Dans cet extrait, il évoque la relativité de la croyance en fonction des peuples et il va même jusqu'à décrire une espèce d'interchangeabilité des créatures divines, suivant différentes circonstances. On reconnaît ici le doute permanent qui anime la pensée de Bayle et qu'il érige en tant que méthodologie venant structurer sa recherche de la vérité.

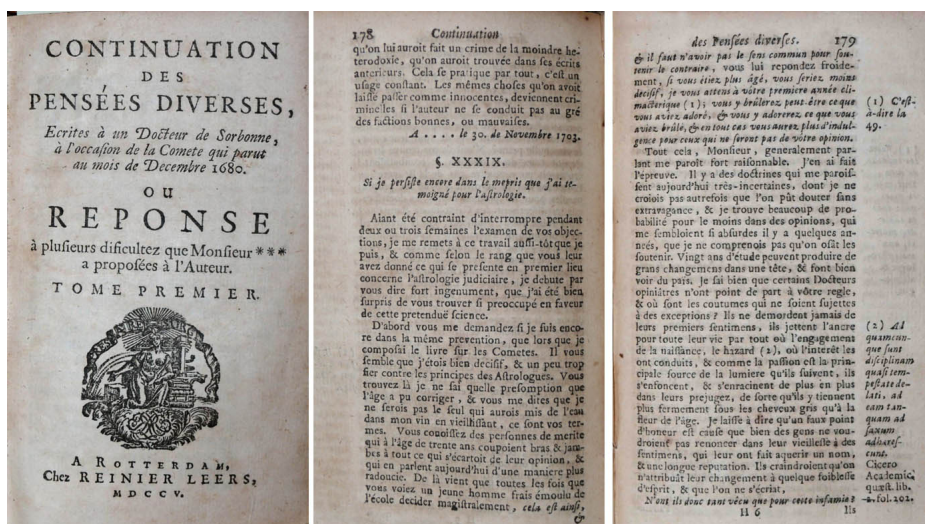
<i>Pensées diverses.</i> 525 d'autres; mais il vaut mieux que j'attende vos favorables observations. Je n'ai pas surpris que vous m'accusiez d'avoir avancé plusieurs pensées informes & mal digérées, car je puis vous dire avec la dernière sincérité, qu'en commençant à vous écrire, je ne savais pas de quoi je vous parlerais à la troisième page, & que presque tout ce que je vous ai dit s'est présenté à moi à proportion que je composais, sans que de ma vie j'y eusse seulement pensé. Mais quoi que je vous eusse préparé dès le commencement à ce mélange confus de pensées, je vous avoue que je ne croiais pas vous tenir parole autant que j'ai fait. Vous ne ferez pas fâché peut-être, de voir à quoi l'on pourroit réduire cet Ouvrage, si l'on en retranchoit les digressions; jettez les yeux sur ce qui suit, & vous verrez que j'ai eu la complaisance de faire cette réduction pour l'amour de vous. §. CCLXIII. <i>Abrégé de tout l'Ouvrage.</i> Pour réduire en abrégé toute ma Dispute, je dis que si les Comètes étoient le prétexte de quelques maux, ce seroit ou parce qu'elles en sont la cause efficiente, ou parce qu'elles en sont un signe. On ne peut point nier cela. Or ce n'est ni parce qu'elles sont la cause efficiente de ces maux, ni parce qu'elles en sont un signe. La conclusion sera facile à tirer, pourvu que je prouve les deux parties de cette proposition. I. Je prouve la première par quatre raisons. 1. Parce que lorsqu'on que les Comètes sont la cause efficiente des guerres, des nouvelles Religions qui s'établissent, des conspirations, &c.	<i>Pensées diverses.</i> 526 & de telles autres pelles de la société, qui dépendent du libre arbitre de l'homme, & de la rencontre de mille choses fortuites, & non seulement une herésie, mais aussi la plus grande de toutes les absurdités, comme je l'ai fait voir. II. Parce qu'il n'y a aucune raison à priori, comme parlent les Philosophes, qui prouve que les Comètes aient la vertu de produire physiquement la famine, la mortalité, ou quel que chose de semblable. III. Parce qu'il est faux, qu'on le puisse prouver par des raisons a priori; c'est-à-dire, par des raisons tirées de l'expérience. Car pour le plus, tout ce qu'on peut prouver par l'expérience se réduit à ceci: c'est que toutes les fois qu'il a paru des Comètes, on a vu arriver de grands maux dans le monde; ce qui est si éloigné de prouver que les Comètes ont été la cause de ces maux, qu'on prouveroit tout aussi bien, que la sortie d'un homme hors de sa maison, est la cause pourquoi tant de gens ont passé dans la rue toute la journée. En un mot, c'est raisonner piteusement, que de conclure que deux choses sont l'effet l'une de l'autre, de ce qu'elles se suivent constamment l'une l'autre. La chute d'une pierre qu'on a jetée dans l'air, fait constamment & nécessairement l'action de celui qui l'a jetée, & néanmoins cette action n'est pas la cause efficiente de la chute de cette pierre. Mais il y a plus; c'est que l'expérience ne prouve pas qu'on ait vu plus de maux après l'apparition des Comètes, qu'on n'a vu autrefois; & prétendre le contraire, est une illusion toute pure, & une ignorance toute pure dans le fait. Il n'y a qu'à consulter les Annales du monde sans préconception, pour se convaincre de ce qui est dit. IV.	<i>Pensées diverses.</i> 527 IV. Parce que si les Comètes avoient la vertu de causer la peste & la famine, comme ce sont des causes qui agissent nécessairement & sans exception de personnes, elles ravageroient toutes les parties de la terre sur quoi elles passent, ou à qui elles se rendent visibles en faisant le tour du monde, ce qui est faux. Que si l'on dit, qu'elles ne trouvent pas par tout la disposition nécessaire pour la production de ces effets; je dirai moi, que dès là elles ne peuvent pronostiquer rien de certain; car que feroient-elles voyant, s'il y aura quelque lieu du monde disposé de la manière que les Comètes demandent. On n'est pas obligé de croire qu'elles attendent à se montrer, que les causes qui doivent concourir avec leurs influences, soient prêtes en quelque part du monde. L'autre partie de la proposition, savoir que les Comètes ne prélassent pas quelques maux, parce qu'elles sont un signe de ces maux, se prouve par les raisons suivantes. I. Parce que les Comètes ne sont ni un signe naturel, ni un signe d'institution de quelques maux. Car si elles étoient un signe naturel de quelques maux, il faudroit ou qu'elles en fussent une cause nécessaire, ce que nous avons convaincu de fausseté; ou qu'à tout le moins il y eût une liaison nécessaire entre les Comètes & ces maux, ce qui est également faux, puis que l'expérience qui est la seule voie de juger si cette prétendue liaison contre toutes les raisons qui la combattent, ne prouve rien moins que cela. Il est facile à chacun de s'en convaincre, & de voir par même moyen, le tort que nous avons de nous glorifier de notre raison, qui nous en dit si peu d'usage, que presque tous les hommes se trouvent enjagés dans un sentiment de stupidité de toute sorte de preuves, tant sur la question
--	--	--

En guise d'introduction au dernier chapitre des Pensées diverses, Bayle conclut de la sorte: « J'arrête ici, Monsieur, m'admirant moi-même, quand je jette les yeux sur la longueur démesurée de cet écrit; mais plus encore, quand je songe à l'étrange bigarrure qui y règne... ». Ce chapitre qu'il intitule « Abrégé de tout l'ouvrage » suffit à synthétiser les grandes lignes de la pensée du philosophe au sujet de l'événement (le passage d'une comète) et des sentiments qu'il éveille (croyances et superstitions). C'est pourquoi je le restitue ici dans son intégralité.

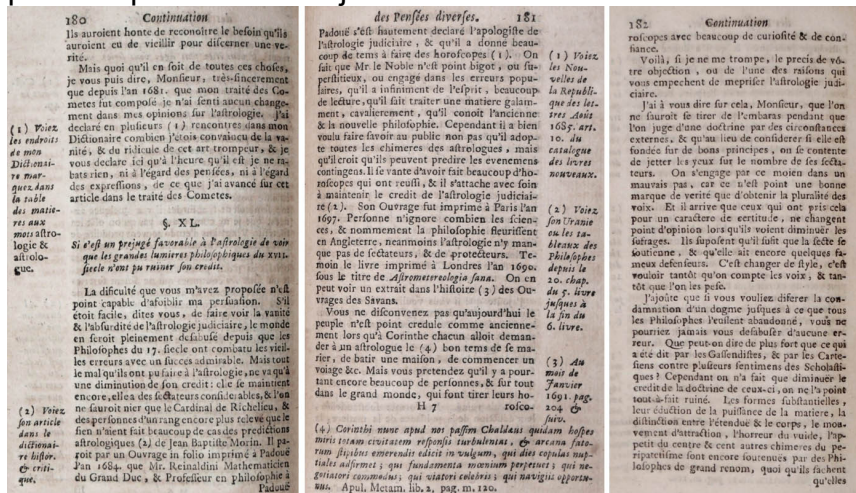
<i>Pensées diverses.</i> 528 tion de droit, que sur la question de fait. Que les Comètes ne soient pas un signe d'institution de quelques maux, il paroît assez de lui-même; Dieu ne nous ayant point révélé, comme il a fait à l'égard de l'Arc-en-ciel, qu'il seroit l'indice des Comètes dans les cieux, pour nous avertir de ses jugemens. II. Parce que si les Comètes étoient un signe de quelques maux, différents des signes naturels, & des signes d'institution, il faudroit que Dieu leur imprimât certains caractères tout particuliers qui les rendissent significatifs, au-dessus d'une révélation expresse; qui justifiassent le jugement de ceux qui soutiennent, que ce sont de mauvais présages; & qui rendissent inexcusables ceux qui n'en croient rien. Or c'est ce que Dieu n'a point fait. Au contraire, il les a tellement dépourvus des véritables marques d'un prodige significatif, qu'il semble qu'il ait voulu prévenir notre crédulité naturelle. Il les a soumis à la justification du soleil, qui dispose de la situation de leur queue, comme il le doit du moins au sage, & à celle des brouillards ou des nuées, qui nous en débarrassent la moitié du temps. Il leur donne quelquefois un mouvement qui les conduit d'abord auprès du soleil, où elles deviennent invisibles. Il leur donne aussi quelquefois ou si peu de grandeur, ou une grande élévation, qu'elles ne sont vues de personne, si ce n'est peut-être de quelque Astronome, qui se morfond toutes les nuits à contempler les étoiles avec un bon télescope. D'ailleurs aussi, il en fait paroître souvent, & nous laisse un temps fort considérable, comme pour nous y accoutumer, & pour nous permettre d'en étudier les routes. Mais sur tout il leur donne une marque d'universalité, qui suffit seule pour leur ôter la qualité de signes; car Dieu n'aient jamais	<i>Pensées diverses.</i> 529 jamais eu dessein de couvrir tout à la fois toute la face de la terre d'une horrible inondation de maux extraordinaires, n'a jamais produit sans doute des signes d'un tel dessein. C'est pourtant de cet ordre de signes que seroient les Comètes, si elles étoient des signes, parce qu'elles menacent tout le monde également; & il est clair dès là, que si les hommes faisoient usage de leur raison, ils comprendroient que ce ne sont pas des menaces, puis qu'il est hors d'appréhension que tous les peuples qui voient les Comètes, doivent être malheureux, & que l'ordre qui a toujours été observé dans le monde, est qu'à mesure qu'une nation se ruine, une autre profite de sa dépouille. Outre cela, Dieu n'a point affecté de déployer ses jugemens plutôt dans les années qui ont suivi de près les Comètes, que dans les autres; ce qui est pourtant une chose, sans laquelle il est impossible que les Comètes aient un droit légitime de préfigurer les maux à venir. Il peut bien être, qu'une nation ait été plus malheureuse en ce temps-là qu'un autre, comme il arriva à la France, lorsqu'il parut tant de Comètes sous Henri II. & au commencement du règne de son successeur. Mais il ne s'en suit pas de là, que toutes les nations prises ensemble, aient été plus affligées, si ce n'est dans la raison de quelques petits esprits, qui reglent le sort de toutes choses, par celui du petit pays qui leur est connu, prêts à s'écrier toutes les fois qu'il grêle dans leur village, que depuis que le monde est monde, il ne s'est point vu d'année plus funeste, plus horrible, plus désastreuse. Qu'on voie un peu l'état où étoit l'Espagne sous les Comètes qui causèrent, dit-on, nos guerres civiles. On verra quelle joignit à ses vastes Monarchies, le Portugal & les Indes Orientales, que la Fortune la comblait de faveurs, & qu'on disoit que son Tom. II. Z. Roi	<i>Pensées diverses.</i> 530 Roi gouvernoit toute la terre avec sa plume. III. Parce que si les Comètes étoient un signe, après tout ce qui a été dit, il faudroit qu'elles fussent un signe formé de Dieu par voie de miracle, pour commander à tous les hommes de se mettre en état d'apaiser le courroux du Ciel; c'est-à-dire, qu'il faudroit que Dieu eût fait & fût encore des miracles, pour faire faire cent millions d'actes d'idolâtrie. Ce qui ne se peut dire sans impiété. Ainsi prouvés les deux parties de ma proposition, & fait voir que les Comètes ne sont pas ce qu'on s'imagine, je conclus, Monsieur, que ce sont des corps aussi anciens que le monde, qui par les loix du mouvement selon lesquelles Dieu gouverne la vaste machine de l'univers, sont déterminés à passer de tems en tems sous la portée de notre vue, & à nous renvoyer la lumière du soleil tellement modifiée, que nous apercevons une longue traînée de raies ou devant ou derrière leur tête; sur quoi l'on peut consulter Mrs. de l'Académie Royale des Sciences. Qu'en reste, leur passage dans notre monde, n'est d'aucune conséquence ni en bien ni en mal, non plus que le voiage d'un Indien en Europe. Permis néanmoins à chacun, selon les mouvemens de sa pitié, de se mortifier à la vue de ce phénomène. Vous trouverez un moyen facile dans cette conclusion d'accorder les lumières de la Philosophie, avec les lumières de la conscience. Je soumets tout cet Ouvrage à celles de votre esprit, & quoi que je me fasse fort de répondre aux objections que vous me ferez, je vous reconnois pourtant pour mon Maître, & pour mon Docteur, je suis, &c. Le 11. d'Octobre, 1681. F I N. ADDI.
---	---	---

Bayle fait appel au rationalisme, car aucun élément de connaissance sur la physique des comètes ne pouvait alors lui permettre d'énoncer un quelconque « théorème » attestant la véracité de ses affirmations. C'est donc une logique raisonnée qui se substitue ici, par défaut, à une véritable démonstration, comme on pourrait y avoir recours dans le domaine des mathématiques ou de la géométrie. Bayle parvient cependant, selon Hubert Bost* à: « désenchanter le monde pour garder à la raison son potentiel de critique lucide ».

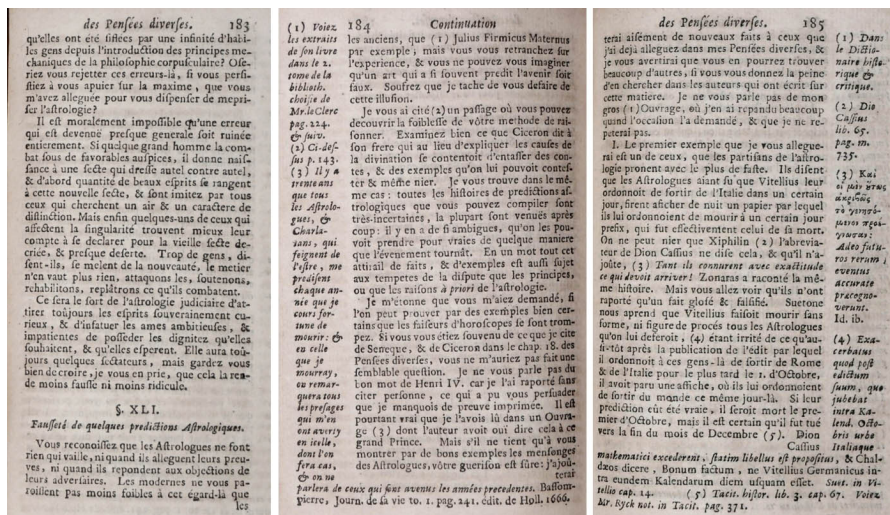
*Hubert Bost : directeur d'étude et doyen de la section des Sciences Religieuses de l'EPHE de Paris, à la Sorbonne.



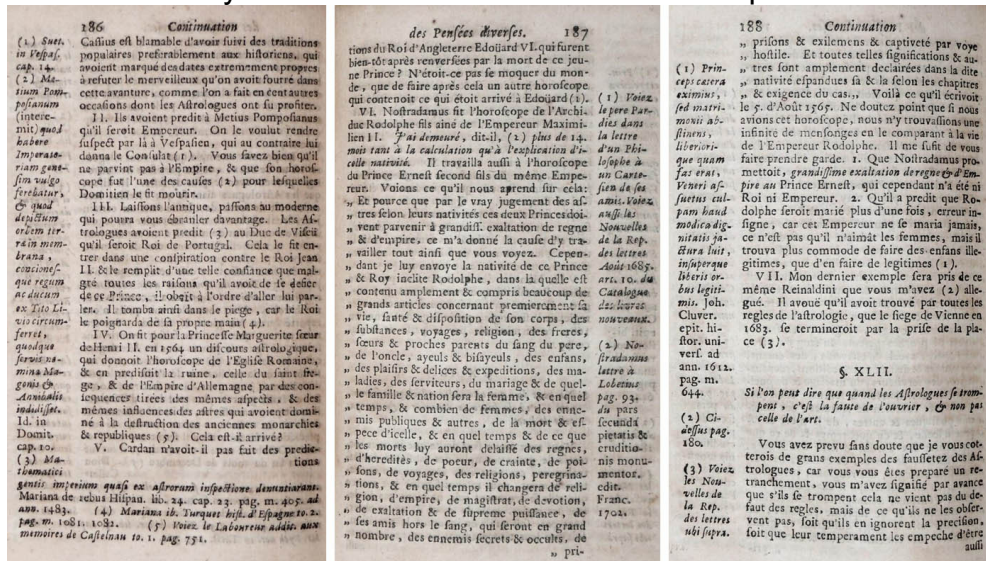
A la suite de la publication des premières Pensées diverses, Bayle fut conduit à adjoindre une continuation, qui lui permit de répondre à un libelle de Pierre Jurieu. Souvenons-nous qu'à partir de 1675, Bayle occupait la chaire de philosophie de l'académie reformée de Sedan, dont il devait en grande partie l'obtention à son ami Pierre Jurieu qui y enseignait déjà la théologie et l'hébreu et qui avait activement défendu sa candidature. Lorsqu'en 1681, Louis XIV chassa les calvinistes de Sedan, Jurieu gagna Rouen pour y exercer son ministère (il était pasteur). Il rédigea alors un libelle intitulé Politique du clergé de France qui le contraignit à l'exil. Il gagna Rotterdam où il retrouva Bayle qui, comme lui, était professeur à l'École illustre. De profondes divergences naquirent entre les deux hommes qui en étaient arrivés à s'affronter publiquement. Ainsi Jurieu parvint à priver Bayle de sa chaire en le dénonçant et en l'accusant d'irréligion et de complicité avec le Roi de France. C'est dans ce contexte sulfureux que Bayle précisait certains points de ses Pensées, tout en répondant aux accusations de son farouche opposant qui ne pouvait qu'être devenu jaloux de sa notoriété.



J'ai pris le parti de ne pas morceler la restitution de ces quelques paragraphes des Continuations et d'en reproduire consécutivement plusieurs pages. Ces dernières me semblent en effet parfaitement illustrer la manière dont Bayle démonta les allégations de Jurieu, tout en s'appuyant sur un contenu qui, bien que philosophique, reste suffisamment proche de notre sujet. Avant de s'en prendre aux prédictions astrologiques, Bayle précise qu'il ne faut pas « compter les voix » mais les « peser », signifiant ainsi clairement que le nombre d'adhérents à une idée ou à une doctrine, n'atteste en rien du bien fondé de cette dernière. On remarquera la fermeté du ton qui nous laisse parallèlement envisager l'âpreté des joutes intellectuelles entre les différents opposants et partisans que ne manquaient compter nos deux éminents protagonistes.



Bayle n'est plus dans le doute critique, mais bien ici dans la négation frontale de ce qu'il considère comme une duperie. En cela, il s'oppose à son contradicteur pour qui le « consentement général des peuples » portait chaque nation à préférer « à toute autre, la créance de ses ancêtres » qui suffisait à transformer une croyance en vérité. Bayle réfute ainsi cette idée: « On dit d'abord que le droit des gens ou que le droit naturel est celui qui est approuvé de toute la terre, et puis on se réduit aux peuples civilisés: c'est-à-dire, que l'on se contente de la plus petite partie des peuples si l'on ne peut s'appuyer sur leur petit nombre et leur opposait son antiquité... l'église Romaine se servit de la même bêtise contre Luther et Calvin... les protestants s'en serviraient aujourd'hui contre une secte naissante... c'est une méthode très aisée de réfuter les innovations... la voie de prescription évite toutes les fatigues de l'examen... tout cela flatte beaucoup la paresse humaine... c'est pourquoi on se munit de cet argument en toutes les occasions... » Bayle n'admet donc rien sans l'avoir au préalable examiné.



Comme pour relativiser l'importance de la critique de Jurieu, l'auteur adopte un ton narquois en évoquant habilement son « gros ouvrage » (le Dictionnaire historique et critique); Il n'en fait pas moins preuve d'érudition dans sa réponse, lorsqu'il énonce des conséquences historiques relatives à la crédulité de certains grands ennemis envers l'astrologie. Il cite ici un passage de Nostradamus et reconnaît que certaines prédictions de ce dernier ne se sont jamais réalisées. A la lecture de ces textes, on ne peut que s'interroger de nouveau sur la place qu'occupait et qu'occupe encore dans nos sociétés les astrologues et autres charlatans. Par quels ressorts arrivent-ils à tromper ainsi tant de personnes, à abuser de tant de crédules? Il serait tentant d'en déduire que beaucoup de ceux qui cèdent aujourd'hui aux attraits de leurs allégations irrationnelles, sont même ceux que les mêmes que ceux qui, il y a quelque siècle, croyaient que le passage d'une comète était un signe de mauvaise augure.

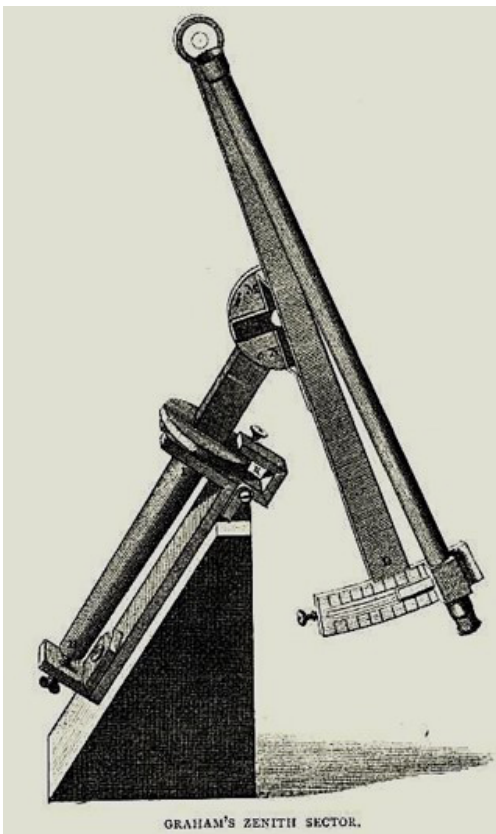
Bayle, poursuivant sa croisade contre l'astrologie, se positionne ici sur le terrain de son adversaire. Il fait référence à Jean Calvin, alors même que Jurieu comptait parmi ses fervents défenseurs. Calvin qui, lui aussi, avait en son temps fustigé les astrologues et les devins. Bayle note simplement, mais non sans avec une certaine habileté tactique vis-à-vis de Jurieu, que l'erreur d'appréciation susceptible d'être reprochée au chef religieux ne serait que le fait de la méconnaissance que l'on avait, au XVI^{ème} siècle, des données astronomiques. Pour conclure, je reprendrai un commentaire de Daniel Vidal, directeur de recherche au CNRS qui écrit: « *Car il n'est point de signe naturel de Dieu, écrit Bayle: les présages sont « ouvrages de l'esprit humain, et non pas des institutions de la providence ». Instrumentalisés par les pouvoirs politiques, ils conduisent les peuples à faire soumission. Appropriés par les peuples, ils légitiment les contestations des puissances. Dans les deux cas, il y a risque d'ébranlement de la paix civile et de l'ordre public* ». Le passage d'une comète n'aurait donc été qu'un prétexte pour raviver ces incohérences de la nature humaine, tant éloignées de l'esprit des hommes de science qui ne cherchaient, par leurs travaux astronomiques, qu'à élucider quelques éléments du grand mystère de la création.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

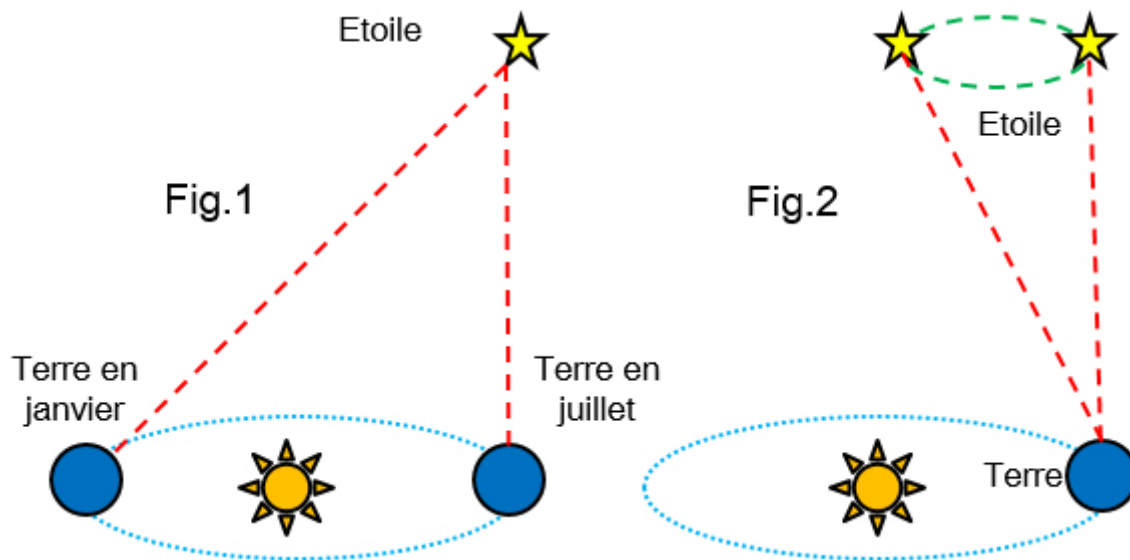
James Bradley (1693-1762)



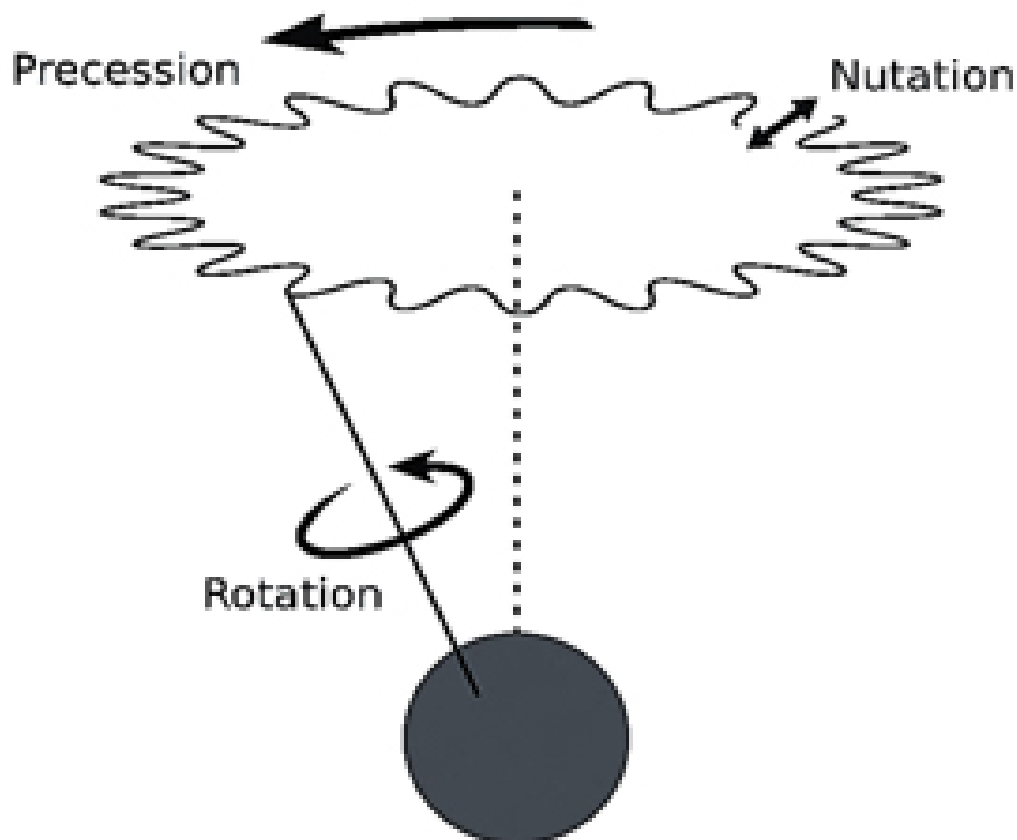
James Bradley (1693-1762) est né à Sherborne dans la province de Gloucester en Angleterre. Il suit des études ordinaires et ne paraît pas être un élève particulièrement doué. C'est alors qu'il contracte la petite vérole (variole) et qu'il est soigné par son oncle maternel James Pound, prêtre, astronome amateur et ami de Halley et de Newton. Pound qui s'était fait remarquer pour ses mesures des distances des satellites à leurs planètes principales, ne tarde pas à faire partager à son neveu sa passion pour l'astronomie. A 18 ans, Bradley entre au *Balliol College* d'Oxford pour y étudier la théologie. Il s'initie parallèlement aux sciences physiques et effectue quelques observations astronomiques dont il présente les comptes rendus à la Royal Society entre 1717 et 1718. Devenu aumônier de l'évêque de Hertford sous la pression familiale, il démissionne de ce poste sans regret pour occuper une chaire d'astronomie à Oxford. Sa carrière n'aurait pas connu un tel succès, s'il ne s'était trouvé confronté à une question d'astronomie non élucidée. Picard avait effectivement remarqué, en observant l'étoile polaire, que cette dernière était animée d'un mouvement singulier pour lequel il ne trouva aucune loi ou explication satisfaisante. Il nota simplement que « *l'inégalité allait jusqu'à une valeur de 40" et se rétablissait tous les ans* ». Il avait cru y voir une parallaxe, tout comme Flamsteed qui se pencha à son tour sur la question. Mais Cassini montra qu'il n'en était rien, sans pour autant pouvoir donner à ce phénomène une explication convenable. Samuel Molyneux, astronome, ami de Bradley et spécialiste d'optique, avait lu les écrits de Picard et établi les caractéristiques idéales d'une lunette destinée à la mesure des angles. A ces fins, il dota son observatoire, situé à Kew, au sud-ouest de Londres, d'un secteur zénithal (ci-dessous) fabriqué par le célèbre constructeur George Graham et dédié à la mesure des variations angulaires.



Les premiers relevés de Molyneux débutent en 1725 sur l'étoile *Eltanin* (γ du dragon), choisie en raison de sa faible distance au zénith qui n'est que de quelques minutes, ce qui minimise ainsi les irrégularités créées par la réfraction. Elles montrent que les variations de position de l'étoile sont, d'une part beaucoup trop grandes et, d'autre part, orthogonales au mouvement prévu. C'est alors que Bradley s'intéresse à cette énigme et rejoint son ami pour entamer avec lui une longue série d'observations qui confirmeront que la position apparente de l'étoile ne s'est pas déplacée dans le sens attendu. Lorsque Molyneux est nommé à l'amirauté, Bradley doit quitter l'observatoire de ce dernier. Il va cependant poursuivre le travail en cours à l'aide d'une lunette moins performante, de taille inférieure, dotée d'un système optique à large champ, qu'il installe dans la maison de sa tante. Il observe alors assidument l'étoile et note sa dérive au fil du temps. Au bout d'un an, le tracé des positions successives de l'étoile forme une petite ellipse. Bradley, modeste, commente alors : « *J'ai seulement observé les changements dans la déclinaison apparente des étoiles* ». Ces changements désormais identifiés dans le temps et en amplitude ne peuvent s'expliquer ni par la parallaxe annuelle ni par la nutation de l'axe de la Terre, dont l'amplitude n'est que de l'ordre d'une fraction de seconde, alors que les écarts notés par Bradley avoisinent trente neuf secondes. Il entreprend d'étendre ses mesures à d'autres étoiles. Il rend compte de ses travaux dans les transactions philosophiques en 1728. Il dégage une règle qui justifie ces différences énigmatiques et il trouve une formule qui les définit à partir de ce qu'il nomme l'ellipse d'aberration. Il la nomme tout naturellement aberration de déclinaison. Descartes avait annoncé que, si la vitesse de la lumière n'était pas instantanée, nous ne verrions jamais les astres et les planètes dans le lieu qu'elles occupent réellement. Il cherchait en fait, en s'appuyant sur les tables astronomiques, à démontrer que les astres sont toujours vus dans le lieu qu'ils occupent réellement et donc que la vitesse de la lumière était infiniment grande. Il faisait évidemment une erreur sur ce point.



La fig.1 montre le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil. De ce fait, un observateur terrestre qui observerait l'étoile représentée ici en jaune, pourrait la voir décrire une ellipse. Ce mouvement relatif est montré sur la figure 2. Il ne définit pas le mouvement réel de cette étoile mais sa trajectoire apparente (en vert) au cours de l'année lorsqu'elle est observée depuis un point de la Terre. Pour comprendre les raisons du phénomène décrit par ce dernier croquis, Bradley s'appuie sur les travaux de Römer. En effet l'aberration qu'il met en évidence est liée à la vitesse de la lumière. Si cette dernière avait été infinie, aucune aberration ne serait apparue. Bradley confirme donc, à son tour, que la lumière a bien une vitesse finie. Ses observations lui permettent de montrer que la lumière met 8 mn et 12'' pour venir du Soleil à la Terre. Ce qui correspond à une vitesse 295.000 Km/s. (+ ou - 5.000 km/s.)



Je reprends ici l'anecdote que relate Ferdinand Hoeffer dans son Histoire de l'astronomie publiée en 1873: « *Bradley se promenait un jour sur la Tamise. Le bateau à voile qu'il montait, glissait rapidement à la surface du fleuve, lorsque tout a coup ses yeux se fixèrent sur un phénomène qui aurait semblé vulgaire à tout autre qu'à Bradley; chaque fois que le bateau tournait pour s'approcher ou s'éloigner du rivage, la petite girouette que portait le sommet du mat se mettait à osciller, comme s'il y avait eu un changement dans la direction du vent. Bradley vit d'abord, sans rien dire, ce phénomène se reproduire trois ou quatre fois. Enfin il rompit le silence et témoigna aux marins sa surprise de constater une régularité aussi constante dans la direction du vent, chaque fois que le bateau virait de bord. « Ce n'est pas le vent, qui change ainsi, lui répondirent les mariniers; c'est la direction différente du bateau qui détermine toujours ce changement apparent. »... « Cette réponse fut pour lui une révélation: le mouvement combiné du bateau et du vent le fit songer au mouvement combiné de la Terre et de la lumière lancée du Soleil; car à cette époque les observations du Römer sur les éclipses des satellites de Jupiter avaient déjà fait connaître la vitesse de la lumière, estimée environ dix mille fois plus grande que celle du mouvement de translation de la Terre. Or cette différence suffisait pour expliquer les petits déplacements stellaires, en les attribuant au mouvement de translation de la Terre, combiné avec celui de la lumière des étoiles. Voilà comment Bradley fut conduit à découvrir, en septembre 1728, la cause de l'aberration ».* Bradley explique sa découverte en soulignant que toute information lumineuse reçue à l'instant « t » d'un astre situé à une distance « d » de la Terre fut en réalité émise à l'instant $(t - d / 300.000)$, alors que cet astre occupait une position autre sur la voûte céleste. La différence entre la position apparente et la position réelle de cet astre sera d'autant plus importante que l'objet visé est éloigné. Bradley revint sur les observations de Picard dont les fréquents déplacements lui avaient interdit d'effectuer des observations suivies, mais qui avait cependant noté que sur une durée de dix années, une autre cause inconnue avait souvent changé les résultats, sans rendre pourtant la période méconnaissable. Bradley analysa ces données et les recoupa avec ses propres mesures. Il s'aperçut que cette « complication » qui avait interpellé Picard, évoluait suivant un cycle de dix huit ans (comme celle des nœuds de la Lune). Il devenait clair pour Bradley qu'il était en présence d'une nutation de la Terre sur son axe. Bradley attendit 1748 pour publier ses conclusions. Grâce à ces deux découvertes, l'astronomie devenue « moderne » allait pouvoir réaliser des progrès considérables. En 1741, Bradley succède à Halley à l'Observatoire Royal. Le roi lui confie le vicariat de Greenwich, qu'il refuse, tant il craint que cette nouvelle charge ne viennent perturber ses travaux d'astronome. Bradley sera également un des huit associés étrangers de l'Académie des sciences de Paris à partir de 1748. Il obtiendra la médaille Copley (médaille la plus prestigieuse attribuée par la *Royal Society*). Ce n'est étonnement qu'en 1752 qu'il sera enfin admis au sein de cette académie. En tant qu'un des principaux promoteurs du calendrier Grégorien en Angleterre, il faillit être lapidé par une population de fanatiques opposants. Il mourut à l'âge de soixante-douze ans, au terme de deux années de souffrance et de maladie.

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

La constellation de Décembre

Le Triangle

Présentation d'une petite constellation du ciel boréal



Introduction

La constellation du Triangle, également connue sous son nom latin Triangulum, est l'une des constellations les plus petites mais aussi les plus anciennes du ciel nocturne. Sa forme simple et caractéristique en fait un repère facile à identifier pour les amateurs d'astronomie.

Localisation et identification

La constellation du Triangle se situe dans l'hémisphère nord, à proximité des constellations d'Andromède et d'Ariès. On l'observe principalement en automne et en hiver dans les latitudes nordiques, lorsqu'elle est bien visible au-dessus de l'horizon.

Elle est formée de trois étoiles principales qui dessinent un triangle presque équilatéral : Beta Trianguli, Alpha Trianguli et Gamma Trianguli. Ces trois étoiles brillent suffisamment pour être repérées à l'œil nu, même dans des conditions d'éclairage modérées.

Histoire et mythologie

La constellation du Triangle est connue depuis l'Antiquité. Les Grecs l'associaient à la lettre grecque delta (Δ) en raison de sa forme. Selon la mythologie grecque, elle représentait l'île de Sicile ou, selon d'autres sources, la Trinité divine.

Elle figure parmi les 48 constellations cataloguées par l'astronome Ptolémée au II^e siècle après J.-C. Aujourd'hui, elle fait partie des 88 constellations modernes répertoriées par l'Union Astronomique Internationale.

Principales étoiles et objets remarquables

Beta Trianguli : l'étoile la plus brillante de la constellation, de magnitude apparente 3,00 environ.

A.D. : 2h09mn32s262712s / D : 3459'142694''

Alpha Trianguli : également appelée Mothallah, elle est légèrement moins brillante que Beta Trianguli.

A.D : 01h53mn04.90710s / D : 29°34'43.7801''

Gamma Trianguli : complète le triangle formé par ces trois étoiles remarquables.

AD : 2h17'... / 29°....

La Galaxie du Triangle, également connue sous le nom de **M33 ou NGC 598** est l'un des objets les plus célèbres de la constellation. C'est une galaxie spirale située à environ **3 millions d'années-lumière de la Terre**, faisant partie du Groupe local avec la Voie lactée et la galaxie d'Andromède. Elle est visible avec des jumelles en ciel sombre.

M33, NGC 598 : AD : 1h33'... // D : 30°...



Observation et intérêt

Même si la constellation du Triangle est de taille modeste, elle intéresse beaucoup les astronomes amateurs pour la simplicité de sa forme et la présence de la galaxie M33. Elle constitue aussi un bon point de départ pour apprendre à repérer d'autres constellations voisines comme Andromède ou Persée.

Développement sur la Galaxie du Triangle plus bas, p. 41.



• Cronos

Cronos (Gr. Κρόνος) est le plus jeune fils d'[Ouranos](#) (le Ciel) et de [Gaïa](#) (la Terre). Leurs enfants les plus intelligents furent les Titans et les Titanides. Cronos (ou Kronos et Saturne chez les Romains) devint leur roi. Il épousa sa sœur [Rhéa](#).

Mythes

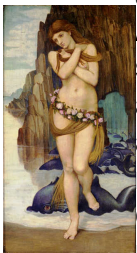
Cronos convoitait la belle Océanide Phylira et pour déjouer la surveillance de son épouse Rhéa il se métamorphosa en cheval pour l'approcher. C'est pourquoi [Chiron](#) était mi homme mi cheval.



Rhéa apporte une pierre à Cronos
Musée capitolin



Selon la version la plus connue, sa mère, Gaïa s'était plainte auprès de lui du traitement que lui infligeait Ouranos ; il avait repoussé dans ses entrailles les Géants aux cent bras (Hécatonchires) et les Cyclopes, alors qu'elle s'apprêtait à les mettre au monde, (ou, il les avait emprisonnés). Elle donna alors à Cronos une faucille de silex avec laquelle il attaqua Ouranos lorsque celui-ci vint rejoindre Gaïa et l'émascula. Cronos lança les organes génitaux tranchés derrière lui, et les gouttes de sang donnèrent naissance aux Erinyes, aux Géants et aux Nymphes.



Ainsi Cronos régna à la place d'Ouranos ; mais rapidement, il devint aussi brutal que son père. Il emprisonna de nouveau les Géants et les Cyclopes dans la terre, et ayant été averti que l'un de ses propres enfants le détrônerait de la même façon qu'il avait, lui-même, détrôné son père, il les avala un par un, au fur et à mesure qu'ils naissaient. Sa femme, Rhéa, une Titanide, et aussi sa sœur, donna naissance successivement à [Hestia](#), [Déméter](#), [Héra](#), [Hadès](#), [Poséidon](#) et [Zeus](#). Cronos parvint à les manger tous, à l'exception de Zeus, que Rhéa avait confié à sa mère Gaïa ; elle lui substitua une grosse pierre enveloppée de langes, que son père dévora à sa place. Zeus fut élevé en secret par les nymphes du mont Dicté (ou Ida), en Crète, nourri du lait de la chèvre Amalthée pendant que les Curètes frappaient leurs boucliers de leur lances pour éviter que Cronos n'entendît les cris du bébé.

Saturne dévorant ses enfants
GOYA, © Prado Madrid

Zeus épousa, plus tard, l'Océanide [Métis](#), qu'il persuada de donner à Cronos un vomitif, afin de lui faire restituer les cinq autres enfants. Une guerre s'ensuivit, au terme de laquelle Cronos fut détrôné, en faveur de Zeus, par ses enfants, et avec l'aide des Géants et des Cyclopes que Zeus avait libérés. Cronos fut jeté dans les profondeurs du Tartare, avec Japet et d'autres Titans, et les Hécatonchires furent chargés de les garder. Avant de régurgiter ses enfants, il avait rendu la pierre qui avait été substituée à Zeus ; cette pierre fut dressée à [Delphes](#), pour marquer le centre du monde (Omphalos).

Selon une tradition différente, Cronos aurait été non pas un tyran farouche, mais un souverain bienfaisant, régnant durant un Age d'Or ; après sa déposition, il partit régner sur les îles des Bienheureux, à l'ouest de l'Océan.

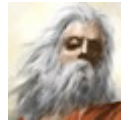
La version la plus ancienne de la légende de Cronos nous est rapportée par Hésiode dans la Théogonie. Cet aspect de Cronos le relie à Saturne, le Dieu Romain à qui il fut identifié.

On associe, à tort, le nom de Cronos (en grec: Κρόνος Kronos), à [Chronos](#) (en grec: Χρόνος , Chronos) qui est la personnification du Temps et, de ce fait, le décrivent comme un vieil homme armé d'une faux. Il est vrai que la confusion est d'autant plus possible que Cronos possède aussi des attributs du temps.

Filiation.



[Gaïa](#)



[Ouranos](#)



CRONOS

Epouse



[Rhéa](#)

[Philyra](#)

Enfants



[Hadès](#)



[Poséidon](#)



[Zeus](#)



[Déméter](#)

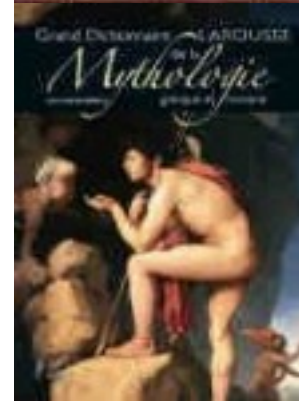
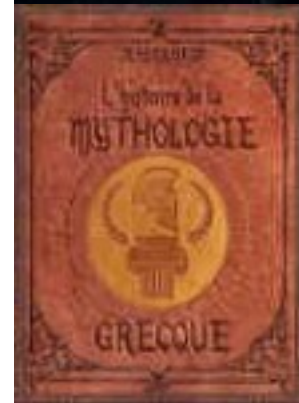
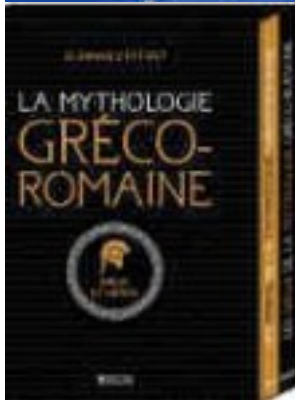


[Héra](#)

[Hestia](#)

[Chiron](#)

Bibliographie



LE SAVIEZ-VOUS ?

1) 2 décembre

Soho fête aujourd'hui ses 30 ans dans l'espace. Le Solar and Heliospheric Observatory a été lancé le 2 décembre 1995. Ce programme Nasa-Esa étudie notre étoile depuis le point de Lagrange L1. Un point d'équilibre gravitationnel entre la Terre et le Soleil, situé à 1,5 million de kilomètres de nous. Soho doit nous aider à percer les secrets de la structure interne de notre étoile, de son atmosphère externe ou encore du vent solaire, ce flux de particules émis par le Soleil et lié à son activité. En trois décennies, il a permis de constituer une base d'images très riche. Par ailleurs, il est devenu un grand chasseur de comètes, même s'il n'était pas destiné à cela. Le 27 mars 2024, il a fêté sa 5000^{ème} comète. Pour le moment, la fin de sa mission est prévue le 31 décembre 2025.

2) 7 décembre 1675

Le 7 décembre 1675, Isaac Newton envoie à la Royal Society un traité sur la lumière. Le savant Britannique y décrit les propriétés de la lumière qu'il a découvertes. Notamment sa dispersion en un spectre de couleurs. Ses recherches seront publiées en 1704 dans l'ouvrage *Opticks*.

3) Le 30 décembre

Le 30 décembre 2000, la sonde Cassini survole Jupiter pour une ultime manœuvre d'assistance gravitationnelle vers Saturne, sa destination. Au cours de son passage à moins de 10 millions de kilomètres de la planète géante, la sonde prend quelque 26000 photos de Jupiter et de son cortège de satellites.

Ciel et Espace

ENIGME

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

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

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

De 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 galaxie du Triangle



La **galaxie du Triangle**, également appelée **M33**, est une galaxie spirale de type SA(s)cd appartenant au Groupe local et située dans la constellation du Triangle. Sans doute satellite de la galaxie d'Andromède, sa distance au Soleil est assez mal connue. Les mesures actuelles donnent une distance allant d'environ 0,73 Mpc (2,38 millions d'al) à environ 0,94 Mpc (3,07 millions d'al).

La luminosité de la galaxie de M33 dans l'infrarouge lointain (de 40 à 400 μm) est égale à $1,05 \times 10^9$ ($10^{9,02}$) et sa luminosité totale dans l'infrarouge (de 8 à 1 000 μm) est de $1,17 \times 10^9$ ($10^{9,07}$)^[7].

C'est la troisième galaxie la plus massive du Groupe local, après la galaxie d'Andromède et la Voie lactée mais devant le Grand Nuage de Magellan. Avec une masse évaluée à 60 milliards de masses solaires, elle ne représente que 5 % de la masse de la galaxie d'Andromède, la matière noire constituant près de 85 % de cette masse^[6].

Cataloguée pour la première fois par Charles Messier en 1764, la galaxie du Triangle avait probablement déjà été observée auparavant, étant visible à l'œil nu lorsque les conditions s'y prêtent. Son étude astronomique remonte au moins au milieu du XIX^e siècle, puisque William Parsons, 3^e comte de Rosse, avait, dès 1850, suggéré que sa structure présentait des spirales^[8].

M33 a été utilisée par Gérard de Vaucouleurs comme une galaxie de type morphologique SA(s)cd dans son atlas des galaxies^[9].

Propriétés physiques

Morphologie

La galaxie du Triangle est classée de type dit « SA(s)cd » dans la séquence de Hubble-Sandage revue par Vaucouleurs, « S » indiquant qu'il s'agit d'une galaxie à disque, « A » que c'est une galaxie spirale régulière (non barrée), « (s) » que ce n'est pas une galaxie à anneau et « cd » que ses bras spiraux sont plutôt ouverts^[10]. Cette galaxie est vue sous un angle de 54° par rapport à la ligne de visée depuis la Terre (une galaxie vue par la tranche le serait sous un angle de 90°), de sorte que sa structure peut être observée sans être trop gênée par les gaz et poussières du milieu interstellaire^{[11],[12]}.

Le disque galactique apparaît tordu au-delà d'un rayon de 9 kpc. Il y a sans doute un halo galactique englobant l'ensemble de la structure, mais aucun bulbe galactique n'est visible autour de son noyau^[13]. Il s'agit d'une galaxie isolée, dépourvue des galaxies naines sphéroïdales et des queues de marée qui accompagnent par exemple la Voie lactée^[14].

Formation stellaire

L'hydrogène atomique se condense massivement en hydrogène moléculaire dans les régions centrales de la galaxie, ce qui se traduit par d'intenses raies d'émission du monoxyde de carbone CO dans le spectre électromagnétique jusqu'à un rayon de 4 minutes d'arc autour du centre dynamique de M33.

Ceci témoigne de la condensation du milieu interstellaire en nuages moléculaires géants, pré-curseurs de la formation stellaire ; environ 10 % du gaz interstellaire de cette galaxie est sous forme moléculaire^{[11],[12]}.

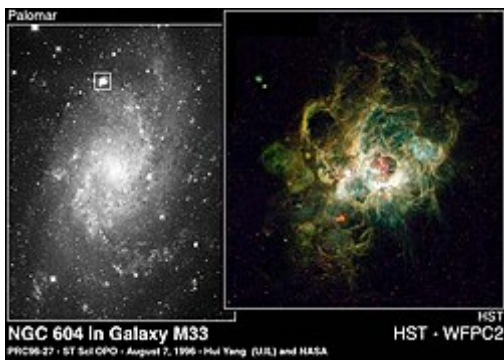
Le taux de formation stellaire suit étroitement la distribution de l'hydrogène moléculaire dans la galaxie et est globalement estimé à $0,45 \pm 0,1 \text{ M}_\odot/\text{an}$, sans qu'il soit possible de préciser si ce taux est constant ou bien décroissant^{[11],[12]}. Par unité de volume, ce taux est 4,6 fois plus élevé dans la galaxie du Triangle que dans la galaxie d'Andromède^[15].

L'analyse spectrale de la composition chimique de cette galaxie révèle deux régions distinctes. La métallicité des étoiles croît linéairement du centre galactique jusqu'à un rayon d'environ 30 000 années-lumière (9 kpc), puis évolue peu au-delà de ce rayon jusqu'à environ 81 500 années-lumière (25 kpc). Ceci suggère un historique de formation stellaire différent entre le disque galactique intérieur et le reste de la galaxie, avec un scénario dans lequel le gaz interstellaire s'est d'abord condensé dans les régions centrales de la galaxie puis dans les régions externes du disque galactique^[13], d'où un âge stellaire décroissant du centre vers la périphérie^[16].

Cœur de la galaxie



La galaxie M33 vue dans l'ultraviolet par le télescope spatial G



ALEX^[17]. (en) M33 vue dans l'infrarouge par le télescope spatial Spitzer^[18]. (en) NGC 604, plus grande région H II de la galaxie du Triangle

M 77 ou NGC 604 vu par le télescope spatial Hubble^[20]. Localisation de la galaxie dans la constellation du Triangle.



Bien que classée comme galaxie spirale régulière, M33 présenterait en fait une petite barre traversant son cœur sur une longueur de 2 600 années-lumière (800 pc)^[21]. Le cœur de la galaxie du Triangle est une région H II^[22] contenant une source X ultralumineuse, appelée M33 X-8, d'une puissance de $1,2 \times 10^{39} \text{ erg} \cdot \text{s}^{-1}$, soit $1,2 \times 10^{32} \text{ W}$, dont 10^{32} W dans la bande de 0,1 à 6 keV, ce qui en fait la source de rayons X la plus puissante du Groupe local. L'intensité de cette émission connaît une variation périodique de 20 % sur 106 jours^[23] mais le cœur de M33 ne semble pas abriter de trou noir supermassif, la masse d'un éventuel objet compact au centre de la galaxie du Triangle ayant été estimée à au plus 3 000 M_☉ en fonction de la vitesse des étoiles des régions centrales de la galaxie^[24] ; cette modulation est interprétée comme la période orbitale d'un trou noir d'au moins 10 M_☉ avec une étoile massive.

Masse, distance, vitesse tangentielle

Des travaux de 2003^[6] évaluent la masse totale de la galaxie du Triangle à environ 60 milliards de masses solaires, dont $5 \times 10^{10} \text{ M}_{\odot}$ de matière noire dans un rayon de 55 500 années-lumière (17 kpc), avec un disque galactique de 3 à $6 \times 10^9 \text{ M}_{\odot}$ ainsi que $3,2 \times 10^9 \text{ M}_{\odot}$ de gaz inter-stellaire.

La distance de M33 au Soleil a été évaluée en 2004 à travers différentes méthodes, qui ont donné des résultats assez variables :

- $2,77 \pm 0,13$ millions d'années-lumière ($850 \pm 40 \text{ kpc}$) par la méthode des céphéides^[25] ;

- $2,59 \pm 0,08$ millions d'années-lumière (790 ± 25 kpc) par la méthode du sommet de la branche des géantes rouges^[26] ;
- $3,07 \pm 0,24$ millions d'années-lumière (940 ± 74 kpc) par l'identification d'une binaire à éclipses^[27].

Son diamètre serait ainsi d'environ 50 000 à 60 000 années-lumière (15 à 18 kpc) selon la distance considérée.

L'observation en 2005 de deux masers astrophysiques à vapeur d'eau dans cette galaxie a permis d'en évaluer à la fois la vitesse angulaire de rotation et le mouvement propre par rapport à la Voie lactée^[3], des mesures interférométriques complémentaires ayant permis d'évaluer la vitesse tangentielle à environ 185 km/s.

Satellites éventuels

La petite galaxie irrégulière, appelée LGS 3 ou « galaxie naine des Poissons », est située à 20° de la galaxie d'Andromède et à 11° de celle du Triangle, à une distance estimée à environ 2 millions d'années-lumière (620 kpc) du Soleil et à 0,9 million d'années-lumière (280 kpc) à la fois de M31 et de M33^[28], de sorte qu'elle serait plus probablement satellite de M31 que de M33 compte tenu des masses respectives de ces deux objets ; LGS 3 a une masse estimée à $2,6 \times 10^7 M_\odot$ et un rayon de cœur de 500 années-lumière (148 pc).

Objets notables

La galaxie du Triangle recèle un grand nombre d'objets astronomiques individualisés, d'autant plus aisément repérables que la galaxie est vue sous un angle suffisamment de face. Pas moins de 515 sources individuelles de rayonnement infrarouge à 24 μm avaient été identifiées en 2007 à partir des données du télescope spatial Spitzer, les plus brillantes d'entre elles se trouvant au centre de la galaxie et le long de ses bras spiraux.

De nombreuses sources d'émissions sont associées à des régions H II dans lesquelles se forment des étoiles^[29]. Les quatre régions H II les plus brillantes de la galaxie sont désignées par NGC 588, NGC 592, NGC 595 et NGC 604, cette dernière, qui s'étend sur près de 1 500 années-lumière (460 pc), étant la plus lumineuse. Elles sont associées à des nuages moléculaires totalisant une masse de 120 000 à 400 000 $M_\odot$. NGC 604, la plus brillante de ces régions H II, pourrait avoir connu un sursaut de formation d'étoiles il y a trois millions d'années^[30]. C'est la seconde région H II la plus lumineuse du Groupe local, avec une luminosité de 45 ± 15 millions de fois celle du Soleil^[15]. IC 132, IC 133 et IK 53 sont les autres régions H II notables de M33^[31].

Si le bras spiral nord présente quatre grandes régions H II, le bras spiral sud contient davantage de jeunes étoiles chaudes^[31]. Le taux d'explosions de supernovas dans la galaxie du Triangle est estimé à 0,06 type Ia par siècle et 0,62 type Ib, Ic ou II par siècle. Ceci revient à une explosion de supernova tous les 147 ans en moyenne^[32]. Une centaine de rémanents de supernova avaient été identifiés en 2008 au sein de M33^[33], la majorité d'entre eux se trouvant dans la moitié sud de la galaxie. De telles asymétries se retrouvent également quant aux régions H I et H II ainsi qu'aux concentrations d'étoiles massives de type spectral O ; la répartition de ces structures est décalée vers le sud-ouest de 2 minutes d'arc par rapport au centre de la galaxie^[31].

Environ 54 amas globulaires ont été identifiés autour de cette galaxie, mais il y en aurait sans doute plus de 120^[14]. Les amas confirmés pourraient être postérieurs de plusieurs milliards d'années à ceux de la Voie lactée, et la formation des amas globulaires semble s'être accélérée au cours des cent derniers millions d'années. Cette accélération est corrélée à un afflux de gaz vers le centre de la galaxie. Le niveau d'émission ultraviolette des étoiles massives de la galaxie du Triangle correspond à celui des étoiles semblables dans le Grand Nuage de Magellan^[34].

Plusieurs sources de rayons X ont été détectées relativement tôt dans l'histoire (récente) de l'astronomie des rayons X. La plus célèbre d'entre elles est certainement M33 X-7, une binaire X à forte masse dont l'objet compact est un trou noir d'une masse estimée à environ $15,7 M_\odot$ ^[35].

Observation



La galaxie du Triangle, vue depuis Rognac en France, par la Société Scientifique Flammarion. La galaxie du Triangle peut être vue à l'œil nu lorsque d'excellentes conditions d'observations sont réunies. Elle n'est cependant pas l'objet visible à l'œil nu le plus lointain car la galaxie M81, nettement plus éloignée, peut être vue dans des conditions exceptionnelles. Cependant, nombre d'observateurs aguerris n'ont jamais réussi à observer M81 à l'œil nu, aussi M33 peut être considérée comme l'objet le plus lointain visible à l'œil nu par un observateur moyen.

Découverte

La galaxie du Triangle fut probablement découverte avant 1654 par Hodierna, disciple de Galilée, qui l'a peut-être groupée avec l'amas ouvert NGC 752. Elle fut redécouverte indépendamment le 25 août 1764 par Charles Messier qui la catalogua sous le nom de M33 dans son catalogue. Elle fut également classifiée par William Herschel le 11 septembre 1784 sous la désignation H V.17.

Prémices de l'étude moderne de M33

L'étude moderne de la galaxie du Triangle a débuté au début des années 1920, avec les tentatives de mettre en évidence sa nature galactique ou extragalactique, recherche prioritaire à l'époque connue sous le nom du Grand Débat. Ce sont John Charles Duncan en 1922 et Max Wolf l'année suivante qui furent les premiers à apporter des éléments de réponse au sujet de M33 en y détectant pour la première fois des étoiles variables^{[36],[37]}. C'est cependant Edwin Hubble qui rassembla le plus grand nombre de données relatives aux étoiles variables de cette galaxie en compilant de très nombreuses données photographiques. Il put ainsi découvrir 45 étoiles variables, dont 35 céphéides, et mettre en évidence l'importance cruciale qu'avait l'identification d'étoiles individuelles dans M33 pour prouver sa nature extragalactique^[38]. Les spécialistes s'accordent à penser que c'est avec M33 que le Grand Débat a été tranché.

Dans la culture populaire

- La bande dessinée de science-fiction Yoko Tsuno est censée se dérouler en partie dans la galaxie du Triangle, où est placée la planète fictive Vinéa.
- Dans la série de jeux vidéo Crysis, la Galaxie M33 est la galaxie d'origine des Ceph, des aliens qui tentent de coloniser la Terre et d'exterminer l'Humanité.
- Dans la trilogie de Jean-Gaston Vandel (Anticipation, Fleuve Noir, 1954-56, soit Naufragés des Galaxies, Départ pour l'Avenir, Les Voix de l'Univers), M33 joue un rôle essentiel en recélant une planète, Génésia, qui accueillera les ultimes représentants de l'humanité après que la radioactivité eut anéanti toute vie sur la Terre.
- Dans l'épisode de Star Trek : La Nouvelle Génération "ou l'homme dépasse l'homme" (épisode 5 de la saison 1), l'USS ENTERPRISE D est coincé dans la galaxie M33 suite à des essais sur les moteurs de distorsion par une entité appelée *le Voyageur*.

LOISIRS

Les Cosmonautes

de [Nicolas Bary](#) (Auteur), [Nina Phillips](#) (Auteur), [Etienne Péran](#) (Dessins)



Préface d'Arnaud Prost, astronaute réserviste.
En sélection pour Le Grand Prix des Lecteurs du Journal de Mickey 2025.

Bastien, Alphonse et Iris grandissent dans une petite ville de province, là où les rêves semblent trop grands pour le ciel. Bastien est sous le charme d'Iris, mais celle-ci est plus captivée par Alphonse et sa passion pour l'espace. Pour se rapprocher d'eux, Bastien accepte de les aider dans un projet un peu fou : construire une fusée pour partir à la conquête des astres. Très vite, Bastien découvre qu'Alphonse est atteint d'une maladie évolutive et que ce voyage qu'ils préparent est une course contre la montre. Ensemble, les enfants vont défier les lois de la gravité... Et celles de la vie.

Une ode vivante et poétique à l'amitié, à la créativité et à la force de résilience.



g/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).