

N° 179
SEPTEMBRE
2025

LE CIEL DE RHUYS



LE TAPIS ROULANT OCÉANIQUE RALENTIT. (09/07/2025)

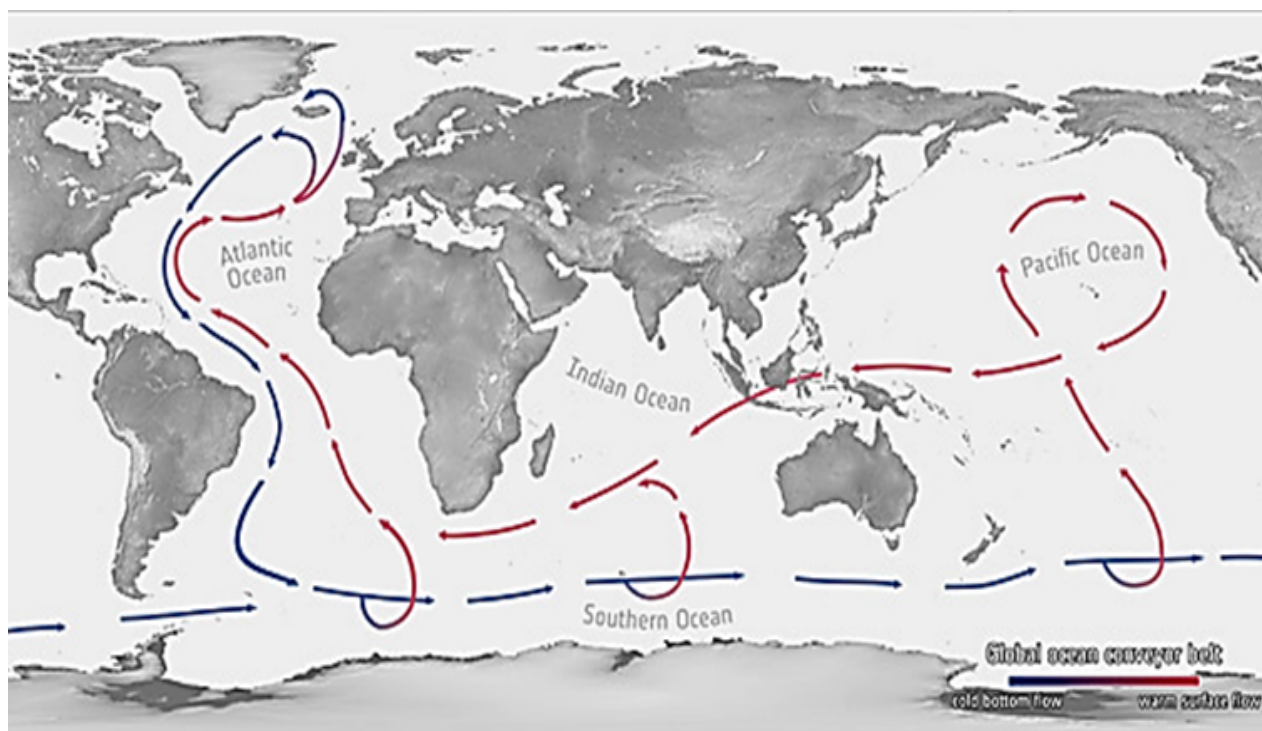
La circulation thermohaline (fonctionne grâce aux différences de température (thermo) et de salinité (haline) de l'eau de mer), contrôlant les grands courants océaniques, souvent désignée comme le "tapis roulant océanique", joue un rôle crucial dans la régulation du climat de la Terre.

Ce système de courants marins, transporte de grandes quantités de chaleur autour de la planète. Il facilite aussi l'absorption du CO2 par l'océan.

Cette circulation thermohaline s'appelle en anglais AMOC (**Atlantic Meridional Overturning Circulation**), il inclut le Gulf Stream qui intéresse l'Europe et en particulier notre pays.

L'AMOC transporte l'eau chaude des tropiques vers le Nord dans les couches supérieures de l'Océan Atlantique.

Lorsque cette eau atteint l'Atlantique Nord, elle relâche sa chaleur dans l'atmosphère, se refroidit et devient ainsi plus dense et plonge vers le fond et ensuite retourne vers le Sud en se refroidissant. **Le cycle se répète** comme on le voit sur cette carte.



Le tapis roulant océanique (ocean conveyor belt) crédit : ESA

Ce mouvement permanent de va-et-vient sert de régulateur thermique à notre planète.

Il joue un rôle essentiel dans redistribution de la chaleur sur l'ensemble de la planète et permet des hivers plus « doux » le long des côtes européennes.

L'élément principal est le Nord Atlantique, mais il semble que l'on vienne de découvrir **une zone froide dans cette zone du Sud du Groenland**.

C'est une zone anormale de refroidissement alors que les océans de [la planète se réchauffent](#). On l'appelle "warming hole" (trou dans l'océan chaud) car il apparaît comme une tache bleue (froide) dans des cartes de réchauffement global.

Cela pourrait mettre en danger le principe de circulation thermohaline et jouer sur le climat en provoquant des froids extrêmes en Europe et provoquerait dans le tapis roulant l'arrivée de moins d'eau chaude et salée vers le Nord. Donc un affaiblissement du Gulf Stream.

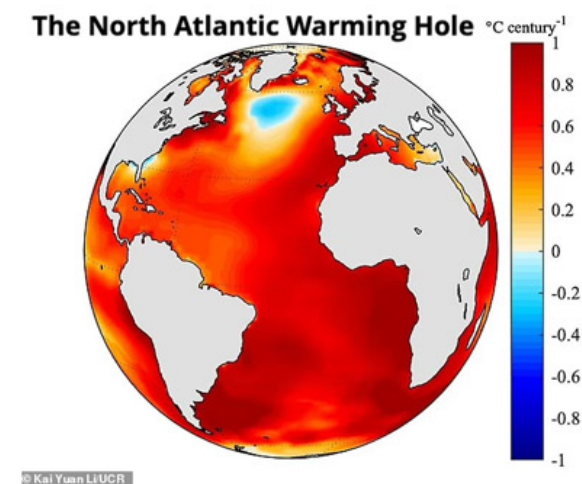


Illustration : Tendence de la température de surface de l'océan Atlantique entre 1900 et 2005
Kai-Yuan Li/UCR The American Geographical society.

Il semble que cette tache froide ait été détectée depuis plusieurs décennies (voir illustration ci-dessus), confirmant ainsi la baisse de l'AMOC et donc son influence sur notre climat. Des phénomènes météo de plus en plus violents pourraient avoir lieu.

Il faut donc poursuivre l'étude de ce phénomène et depuis l'espace pour une vue globale. C'est à cet effet que l'ESA prévoit de lancer la **prochaine génération de la mission Gravity (NGGM)**.

Ce sera une paire de satellites qui feront le pendant de la paire NASA/DLR, la mission GRAC-C.

Le ciel du mois de septembre

Sommaire:

- **Edito**
- **Le ciel du mois**
- **Essaims, étoiles filantes,**
- **Planètes**
- **La Lune**
- **Carte du ciel**
- **- Parménide**
- **- Transit**
- **- Le pendule**
- **- Bernard Le Bouyer de Fontenelle**
- **Biographie de : Guillaume Le Gentil**
- **Constellation : Le Serpenteaire**
- **Légende ALCMENE**
- **Le saviez-vous ?**
- **Enigmes**
- **Galaxie du Moulinet**

2025 09 01 01:46 Rapprochement entre Vénus et M 44
(dist. topocentrique centre à centre = $1,4^\circ$)

2025 09 05 13:15 Comète D/1895 Q1 Swift à son
périhélie (dist. au Soleil = 1,390 UA; magn. = 8,6)

2025 09 07 19:09 PLEINE LUNE (éclipse totale de Lune
en partie visible à Nantes)

2025 09 08 20:42 Rapprochement entre la Lune et
Neptune (dist. topocentrique centre à centre = $1,6^\circ$)

2025 09 10 05:23 Pluie d'étoiles filantes : Perséides de
sept. (5 météores/heure au zénith; durée = 16,0 jours)

2025 09 10 13:09 Lune au périgée (distance géoc. =
364777 km)

2025 09 12 22:16 Rapprochement entre la Lune et les Pléiades (dist. topocentrique centre à
centre = $0,1^\circ$)

2025 09 12 23:46 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à
centre = $4,5^\circ$)

2025 09 13 03:18 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

2025 09 13 11:51 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc.
centre à centre = $1,6^\circ$)

2025 09 13 17:34 Rapprochement entre Mars et Spica (dist. topocentrique centre à centre =
 $2,2^\circ$)

2025 09 14 11:33 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2025 09 19 13:43 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre
= $0,1^\circ$)

2025 09 19 14:20 Fin de l'occultation de Vénus (magn. = -3,96)

2025 09 19 17:01 Rapprochement entre Vénus et Régulus (dist. topocentrique centre à
centre = $0,5^\circ$)

2025 09 20 04:02 Transits simultanés sur Jupiter : un satellite et deux ombres de satellites.

2025 09 20 05:14 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

2025 09 20 06:17 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites.

2025 09 21 06:45 OPPOSITION de Saturne avec le Soleil

2025 09 21 20:54 NOUVELLE LUNE (éclipse partielle de Soleil non visible à Nantes)

2025 09 22 19:19 ÉQUINOXE D'AUTOMNE

2025 09 23 13:54 OPPOSITION de Neptune avec le Soleil

2025 09 26 10:46 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405548 km)

2025 09 27 05:56 Transits simultanés sur Jupiter : deux ombres de satellites.

2025 09 27 06:25 Transits simultanés sur Jupiter : un satellite et deux ombres de satellites.

2025 09 27 19:50 Rapprochement entre la Lune et Antarès (dist. topocentrique centre à centre = 1,5°)

2025 09 29 01:39 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites et une ombre de satellite.

2025 09 29 02:39 Transits simultanés sur Jupiter : deux satellites.

2025 09 30 00:54 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

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 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>
				ζ : - ξ ζ t i λ i t ξ				
Source anti-hélique	ANT	—	10 déc.-20 sept.	—	—	30 km/s	3.0	4
Quadran- tides	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	Indétermi- née	09/01, 16h TU	$\alpha = 138^\circ$; $\delta = +09^\circ$	47 km/s	Ind.	Inc.

<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>
				ζ , - ε ζ t i λ i t ε				
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.	<i>Indéterminé</i>	$\alpha = 199^\circ ; \delta = -39^\circ$	64 km/s	<i>Ind.</i>	<i>Ind.</i>
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
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- Capricor- nides	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
Perséides	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	<i>Inc.</i> 2.2 <i>Inc.</i>	<i>Inc.</i> 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

<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>
				ζ , - ε ζ t i λ i t ε				
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	Indéterminée	12/09, 20h43 TU	$\alpha = 052^\circ ; \delta = -15^\circ$	Ind.	Inc.	Inc.
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
Draconides	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
Orionides	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
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	Ind. Ind. 15 Faible
alpha-Monocerotides	AMO	246	15-25 nov.	21/11, 23h30 TU	$\alpha = 117^\circ ; \delta = +01^\circ$	65 km/s	2.4	Var.
Orionides de novembre	NOO	250	14 nov.-06 déc.	28/11	$\alpha = 091^\circ ; \delta = +16^\circ$	41 km/s	3.0	3
Andromédides	AND	018	Indéterminée	02/12	$\alpha = 029^\circ ; \delta = +47^\circ$	19 km/s	Ind.	Inc.
Phoenicides	PHO	254	01 déc.	01/12	$\alpha = 008^\circ ; \delta = -27^\circ$	15 km/s	2.8	Var.

Pluie de météorites

<u>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>
				ζ , - ε ζ t i λ i t ε				
Puppide- Velides	PUP	301	01-15 déc.	07/12	α = 123° ; δ = -45°	44 km/s	2.9	10
Monocéro- tides	MON	019	05-20 déc.	09/12	α = 100° ; δ = +08°	41 km/s	3.0	3
sigma- Hydrides	HYD	016	03-20 déc.	09/12	α = 125° ; δ = +02°	58 km/s	3.0	7
<u>Géminides</u>	GEM	004	04-17 déc.	14/12, 08h TU	α = 112° ; δ = +33°	35 km/s	2.6	150
Comae Bé- rénicides	COM	020	05 déc.-04 fév.	16/12	α = 158° ; δ = +30°	64 km/s	3.0	3
Ursides	URS	015	17-26 déc.	22/12, 05h39 TU 22/12, 10h TU	α = 217° ; δ = +76°	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 associé 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

Les planètes à l'échelle en septembre 2025

Nord céleste vers le haut.

Échelle 0" 10" 20" 30" 40" 50" 60"

Mercure

1er septembre 15 septembre 30 septembre

Mars

1er septembre 15 septembre 30 septembre

Vénus

1er septembre 15 septembre 30 septembre

15 septembre
Jupiter Saturne Uranus Neptune

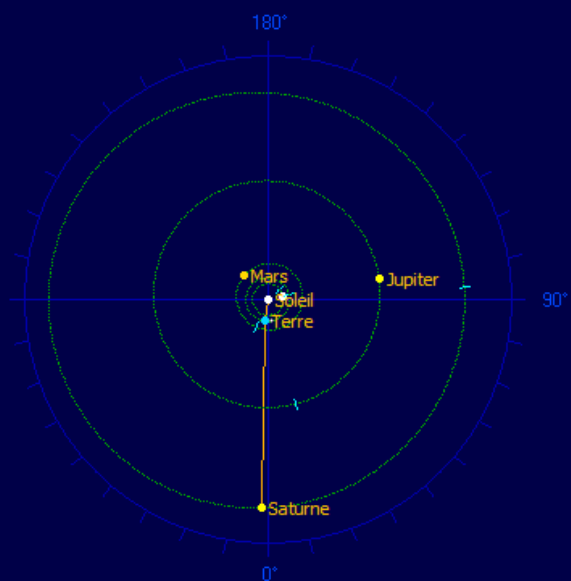
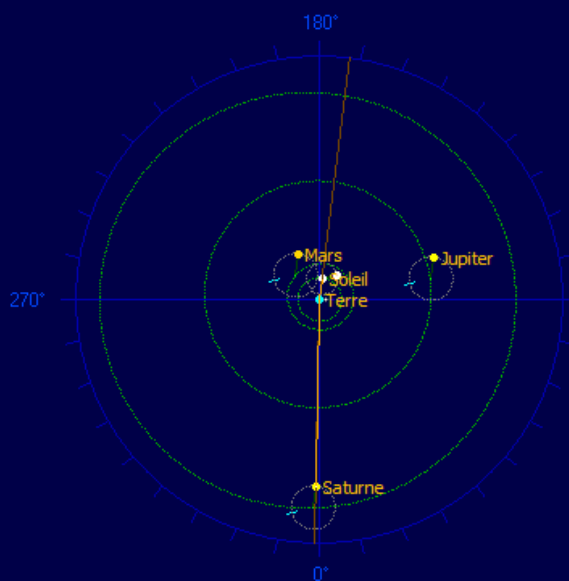
Système solaire géocentrique

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 09 15 à 08:48:00,1 heure normale

Coordonnées géocentriques
Longitude du Soleil = 172,73°
Longitude de Saturne = 358,97°
Élongation de Saturne = 173,77° 0

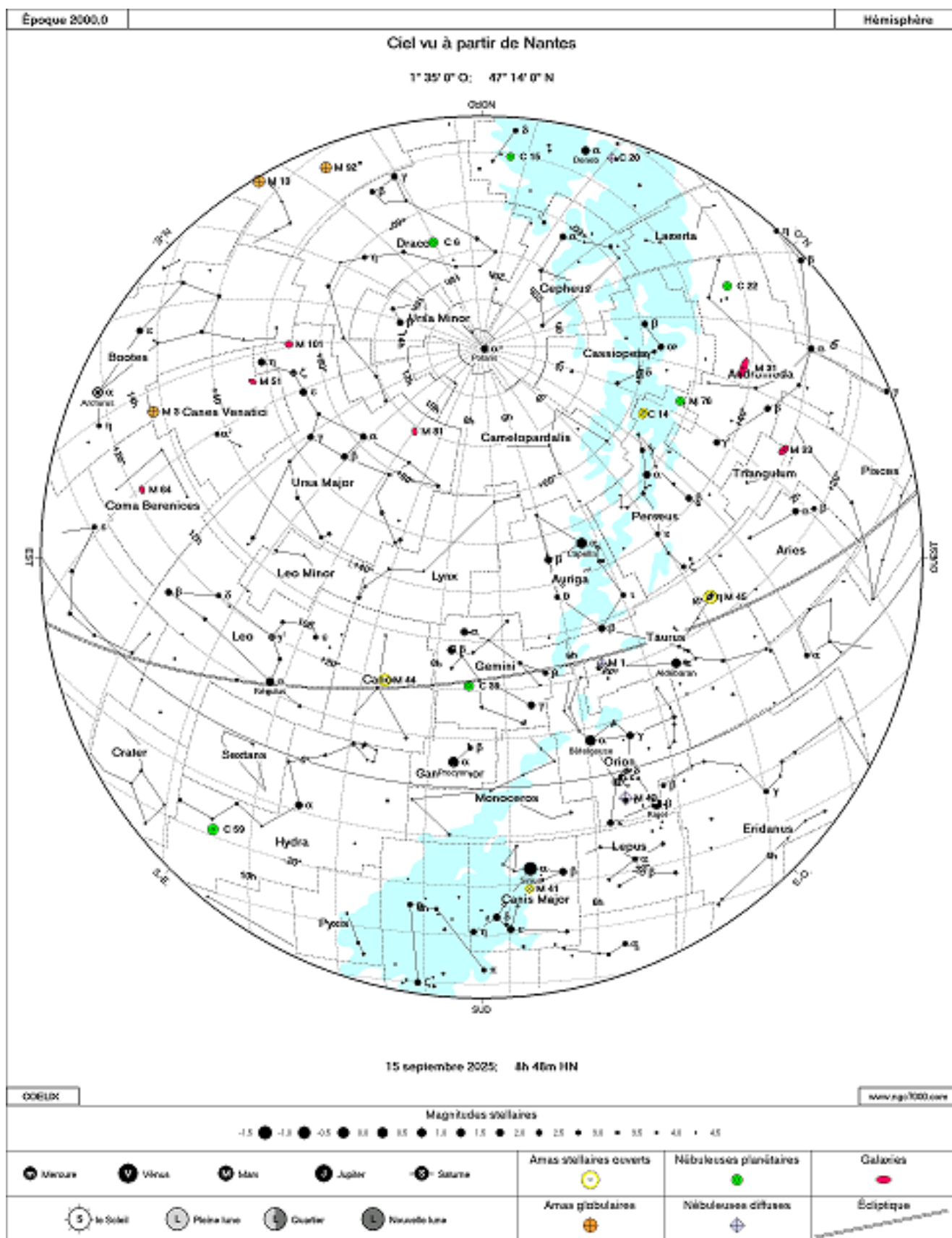
Phases lunaires pour septembre 2025

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 	6
7 PL à 19:09 HN	8 	9 	10 	11 	12 	13
14 DQ à 11:33 HN	15 	16 	17 	18 	19 	20
21 NL à 20:54 HN	22 	23 	24 	25 	26 	27
28 	29 	30 PQ à 00:54 HN				

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.

Parménide (-540 à -470 env.)

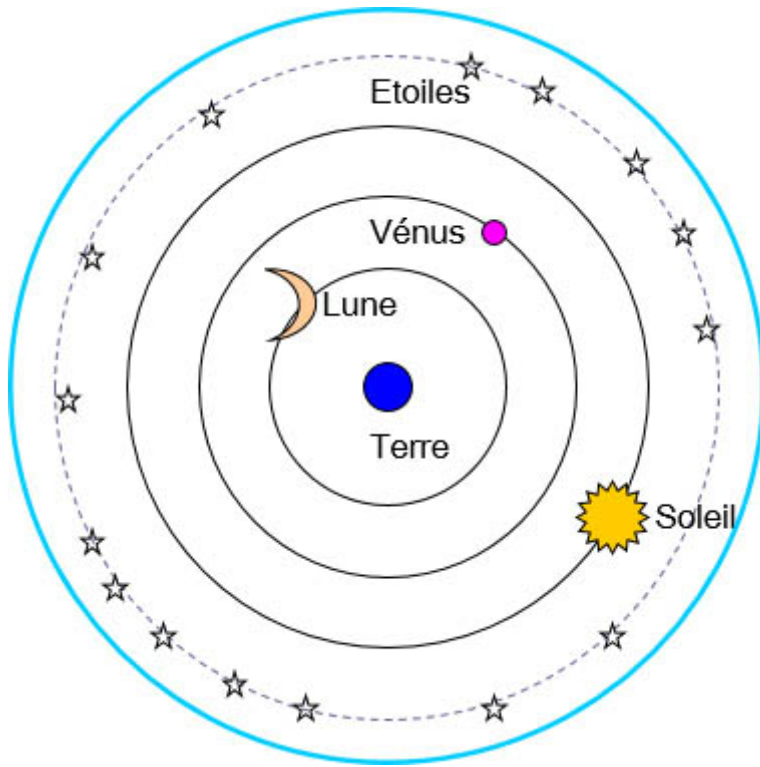
Auteur : [Philippe Garcelon](#)



J'ai hésité avant d'insérer ce personnage parmi les astronomes. Il est effectivement et avant tout un philosophe. Cependant, comme je l'ai déjà évoqué, l'astronomie et la philosophie de la Grèce antique sont si intimement liées, que je ne pouvais occulter la vision cosmogonique de Parménide qui vécut à Élée en Italie (env. -540 à -470). Il y développa une doctrine dans laquelle **l'influence pythagoricienne de l'harmonie des nombres et des proportions est exacerbée par une démarche rationaliste**. L'unique trace écrite qu'il nous lègue est un poème sur la Nature qui comporte cent cinquante vers et dans lequel il déclare une guerre ouverte au témoignage des sens, en soutenant celui de la raison. Il y affirme qu'il n'y a que deux principes possibles pour la science:

"L'Être est et le non-être n'est pas". (qu'on pourrait appeler, principe d'évidence)
"L'Être n'est pas et le non-être est". (qu'on pourrait appeler, principe du faux, car inconcevable).

La portée de ces affirmations est fondatrice pour la démarche scientifique. En effet, on ne saurait connaître le non-être car on ne peut l'atteindre, y compris en pensée, puisque **penser et être sont un tout**. Il existe donc une contradiction absolue entre être et non-être. Soutenir à la fois l'identité et la différence de l'être et du non-être devient alors une impossibilité. Dans ces deux principes, le premier est posé par la raison, infaillible dans ses jugements et le second n'est envisagé qu'à travers des opinions ou impressions, indignes d'être prises en compte et ne reposant sur aucune réalité. On peut aussi traduire ce principe plus simplement en disant que l'impossibilité de concevoir qu'une chose est, est une preuve que cette chose n'est pas. Parménide devient de ce fait le père de la démonstration par l'absurde, toujours en usage de nos jours chez les mathématiciens.



Parménide voit la Terre sphérique, suspendue au milieu de l'Univers, car: « *Il n'y avait aucune raison justifiant qu'elle dût se mouvoir ou se pencher d'un côté ou d'un autre ** ». Pour lui, l'air qui l'entoure a été extrait d'elle par une violente secousse.

Autour de la Terre, des sphères concentriques à égale distance portent d'abord la Lune, faite d'un mélange d'air et de feu, puis Vénus et enfin le Soleil, constitués d'un feu moins mélangé mais qui est séparé de la Lune par un « cercle de lait » (la voie lactée). Au dessus du Soleil sont les étoiles puis, enfin, définissant une limite solide « *le cercle de lumière* ». Entre ce cercle de lumière et la Terre existe également un cercle de feu qui se subdivise en de multiples cercles.

Tu connaîtras la nature de l'air et tous les astres qui sont dans l'éther, et les effets cachés de la brillante lumière du soleil pur, et d'où tout cela vient; et tu apprendras les travaux circulaires de la lune ronde et sa nature : tu connaîtras aussi le ciel qui entoure l'univers, et tu sauras d'où il naquit, et comment la nécessité, qui le dirige, l'enchaîne pour qu'il maintienne les astres dans leurs limites.

*

Ce commentaire annonce une question fondamentale au sujet du phénomène alors incompréhensible d'une Terre suspendue au milieu de l'Univers, sans que rien ne la soutienne, alors qu'on a déjà constaté que les corps tombent (sur la Terre) lorsqu'en les lâchant on les livre à eux mêmes.

Avant même que les lois de l'attraction Newtonienne n'apparaissent on imagine à quel point cette énigme dut donner du fil à retordre aux esprits les plus brillants qui essayèrent de la résoudre.

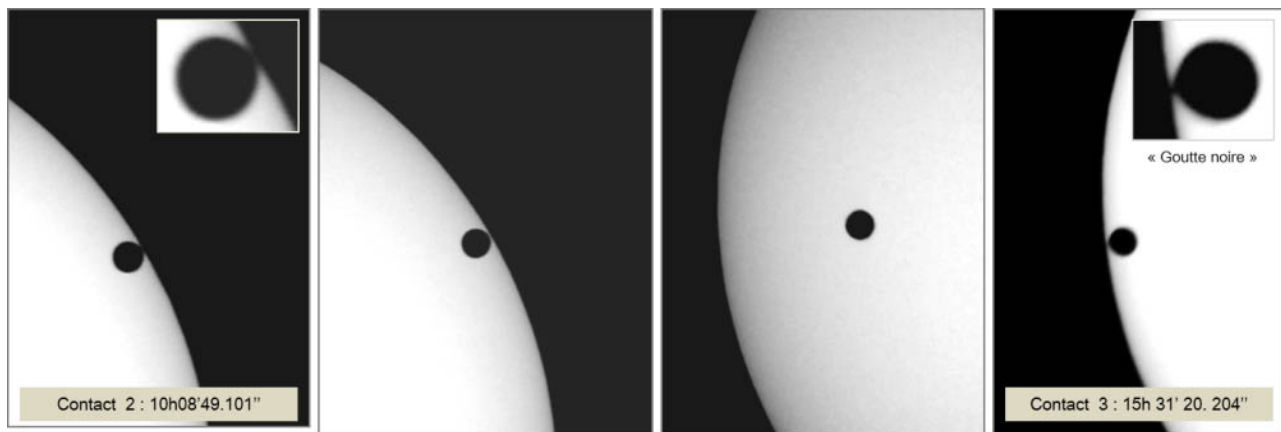
Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Transit

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

On nomme transit, le passage d'un objet céleste entre la Terre et le Soleil. Ce terme est employé lorsque l'objet le plus proche, comme ici Vénus, possède un diamètre apparent nettement plus petit que l'objet le plus lointain (ici, le Soleil). Dans le cas où l'objet qui s'intercale possède un diamètre angulaire supérieur à celui situé derrière lui, le phénomène est appelé occultation. Enfin, on parle d'éclipse si l'objet observé est dans l'ombre de l'objet transitant.

*Remarque : Dans l'exemple le plus commun de l'éclipse de la Lune, la Terre étant l'objet en transit devant le Soleil, la Lune est éclipsée par l'ombre de la Terre.



Les images ci-dessus montrent un transit de Vénus devant le Soleil. Elles ont été réalisées le 8 juin 2004, par Franck Vaissière (ci-dessous) depuis l'université de Tabriz en Iran. Ce lieu, repéré sur la carte de la page suivante, se situe entre les lignes hachurées indiquant 11h 33mn et 11h 21mn, qui marquent la fin du transit pour une zone géographique donnée.



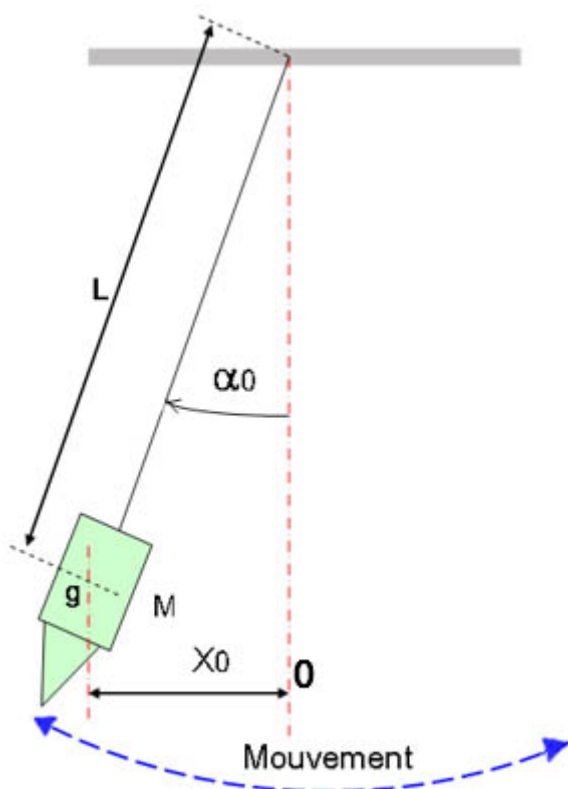
Si l'on tient compte du décalage horaire entre Paris et Tabriz on peut effectivement vérifier la conformité des données entre la carte et l'évènement. Les Transits ont permis aux astronomes à partir du XVIII^{ème} de mesurer les distances au sein du système Solaire, alors qu'auparavant on était seulement capable d'établir des proportions entre ces distances. La méthode des parallaxes, qui consiste à mesurer la différence des heures de début ou de fin du transit, depuis différents points très éloignés de la surface terrestre, permet de calculer par triangulation, la distance de la planète au Soleil. La valeur très faible de cette différence nécessite un chronométrage précis de l'évènement, et une parfaite régularité des horloges. Les relevés sur deux des images ci-dessus indiquent des précisions de l'ordre du millième de seconde. Dès lors que l'on connaît les proportions reliant différentes distances au sein de notre système, on peut en déduire les valeurs absolues de ces dernières. Le premier astronome à avoir réalisé cette opération en 1639 fut Jeremiah Horrocks dont les travaux ne furent publiés qu'en 1661 et qui avait calculé une distance Terre-Soleil (ua) de 95.6 millions de Km. L'astronome français Jérôme de Lalande affinera cette valeur d'après les relevés effectués à partir des transits de Vénus de 1761 et de 1769 pour établir la distance de la Terre au Soleil à 153 millions de km. Un phénomène nommé goutte noire ne put permettre d'obtenir une meilleure précision (valeur vraie: $149.597.870,691 \pm 0,030$ km). Le détail de l'image en haut à droite fait apparaître ce phénomène de la goutte noire, le troisième contact par une petite goutte sombre qui relie le disque planétaire avec la bordure solaire (revoir image en haut à droite). Elle est due à un effet de diffraction qui ne permet pas d'horodater précisément le moment du contact. Initialement, ce phénomène fut longtemps attribué à la présence d'une atmosphère épaisse à la surface de Vénus.

La carte ci-dessus comporte trois courbes distinctes : les courbes de début et de fin du passage, à un instant donné ainsi que les courbes d'égale durée du passage total. Les courbes de début et de fin, à un instant donné sont les lieux sur Terre où les contacts extérieurs ont lieu à un même instant. Les courbes d'égale durée sont les lieux sur Terre d'où la différence de temps entre le dernier et le premier contact extérieur est égale. Ce type de carte permet de déterminer les lieux du globe les plus propices aux observations et aux mesures des transits.

Le pendule

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Depuis l'Antiquité, le pendule a intrigué plus d'un astronome. Instrument d'apparence rudimentaire, il accompagne le périple des hommes à la conquête du temps. J'ai évoqué dans des articles de ce site, les calendriers, les gnomons, les cadrans solaires, n'oublions pas non plus les sabliers et les clepsydres, premières horloges indépendantes des astres considérées comme déplaçables. Leur précision reste cependant trop aléatoire pour envisager d'effectuer des mesures physiques fiables, en particulier en astronomie. L'apparition d'horloges mécaniques révolutionne cet état de fait. Le pendule, de par ses propriétés y joue un rôle essentiel. Il a la particularité de permettre une division du temps en parties rigoureusement égales. Cette propriété, sera exploitée pour fabriquer des régulateurs dans les mécanismes horlogers des astronomes, jusqu'à l'apparition des horloges à quartz vers 1930.



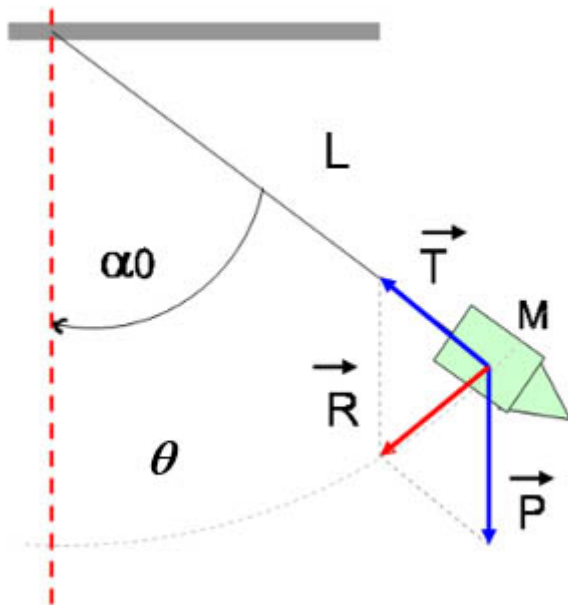
Ci-contre, un pendule simple de masse M , de centre de gravité g , suspendu à un fil de longueur L est animé d'un mouvement dont l'écart de balancement est matérialisé par la distance X_0 (correspondant à l'angle α_0 mesuré entre le fil avec la position du pendule au repos). Sous l'effet de la pesanteur, le pendule va constamment tendre à être ramené vers sa position d'équilibre (au point 0). Il va osciller, chaque fois qu'il sera écarté de cette position. On peut imaginer que plusieurs paramètres agissent sur la durée de sa période. Par exemple, la masse M , l'écart de balancement X_0 , et la longueur L . Afin de vérifier l'influence de ces derniers, les astronomes et physiciens ont fait varier séparément chacun d'entre eux. Après avoir effectué ces expériences, Galilée découvrira que $T = 2\pi\sqrt{L/g}$, signifiant que la période du pendule ne dépend que de sa longueur et aucunement de sa masse. Concernant X_0 , il constate qu'elle n'a d'influence que sur l'amplitude du mouvement (distance), sans affecter sa période (temps). Pour trouver une explication, les astronomes et physiciens font le bilan des forces qui s'exercent sur le pendule (schéma ci-dessous): Le poids P et la traction du fil T (ils négligent les frottements), puis ils font un bilan des énergies mécaniques* en présence:

E mécanique = E cinétique + E potentielle : $E_m = \frac{1}{2} ML^2 \alpha_0^2 + MgL(1 - \cos \alpha_0)$.

(g étant l'accélération due à la pesanteur, soit 9.81 m/s^2 à nos latitudes).

*De manière simple on peut dire que durant son mouvement, le pendule transforme alternativement énergie potentielle et énergie cinétique. L'énergie potentielle est maximale et l'énergie cinétique est nulle lorsque le pendule est en bout de course. (α_0 maximal) tandis que lorsque α_0 est = à zéro (position verticale) l'énergie cinétique est à son maximal et l'énergie potentielle à son minimum.

D'autres calculs très complexes seront nécessaires pour progresser dans la connaissance de ce mouvement, suivant différents cas de figure. C'est seulement au XIX^{ème} siècle que Jacobi, grâce à ses fonctions elliptiques, arrivera à en établir la formule générale.



Même si les propriétés du pendule ne sont pas encore toutes démontrées mathématiquement au XVII^{ème} siècle, certaines sont bien connues. L'approximation de la durée de la période d'un pendule simple de faible amplitude s'exprime déjà sous la forme:

$$T_0 = 2 \pi \times (l/g)^{-1/2}.$$

Elle permet de ne pas rester bloqué au niveau de son utilisation pour les mesures physiques. Par exemple, lorsque les astronomes dotés de pendules ont commencé à effectuer des mesures en différents points de la Terre, ils ont constaté qu'ils devaient allonger ou raccourcir la valeur de L suivant les lieux où ils se trouvaient, afin de conserver une durée T constante. Il en déduisirent, que g variait et purent ainsi établir que la Terre n'était pas sphérique, mais légèrement aplatie à ses pôles. D'autres mesures furent entreprises sur la base du pendule et de nombreuses applications développées. Pour s'en convaincre on peut citer les différents pendules utilisés: pendules sphériques, coniques, de Foucault, balistiques, de torsion, de Newton, de Huygens, cycloïdaux, elliptiques, de Pohl, élastiques...

Remarque: Sans compter le pendule du radiesthésiste dont la singularité réside dans le fait qu'aucune équation ne saurait définir son mouvement. En revanche, ce même pendule, véritable aubaine pour nombre de charlatans, exploite à merveille la crédulité ou l'ignorance qui, elles aussi et je le déplore, me donnent parfois une idée de l'infini...

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

A Suivre

Bernard le Bouyer de Fontenelle

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Entretien sur la pluralité des Mondes, de Bernard le Bouyer de Fontenelle (1657-1757), poète, philosophe et vulgarisateur scientifique, est le premier ouvrage que je présente dans l'article suivant. Marqué par l'œuvre partiellement oubliée de cet auteur, j'insisterai au préalable sur quelques éléments qui m'ont paru appropriés pour appréhender tant l'homme que le philosophe. D'autant que, parmi les historiens qui se sont intéressés à ce personnage, j'ai trouvé des commentaires divergents à propos de son œuvre et, dans une moindre mesure, relatifs à certains traits de sa personnalité.



Fontenelle par Hyacinthe Rigaud. (Musée Fabre

de Montpellier).

J'ai ainsi pu constater que les biographes du XIX^{ème} siècle ont eu quelques difficultés à lui attribuer les talents ou l'influence que d'autres, plus actuels, semblent lui prêter. Par exemple, l'astrophysicien André Brahic souligne, lors d'une conférence qu'il donne en 2012, l'importance du rôle de Fontenelle dans l'essor que connaît la science à partir du XVIII^{ème} siècle. L'avant-propos d'une biographie publiée en 1846 par Antoine Charma (professeur de philosophie à la faculté des lettres de Caen), me décide à conduire plus loin mes recherches, probablement davantage que je ne l'aurais fait si un consensus s'était dégagé nettement autour du personnage. En effet Charma écrit : *«Il est des natures qui, dans le commerce de la vie s'épanouissent avec tant de franchise, se dessinent avec tant de netteté, que le premier regard porté sur elles suffit pour nous les livrer toutes entières. Il en est d'autres, au contraire, qui se ferment avec tant de soin, ou qui s'ouvrent avec tant de réserve, qu'on ne parvient qu'à force de temps et de patience à les surprendre et à les pénétrer»*. Manifestement, Fontenelle appartient à cette dernière catégorie.

Il est né à Rouen d'un père sous-doyen des avocats au parlement de Normandie qui, bien que probe et distingué, fit preuve d'un caractère fort inégal. Sa mère Marthe, est la sœur des dramaturges Thomas et Pierre Corneille. A sa venue au monde, on donne peu de chances de survie au nouveau né. Il lui faudra toute l'attention et l'extrême douceur de sa mère pour surmonter sa frêle constitution, caractérisée par des problèmes pulmonaires qui lui font cracher du sang au moindre choc physique ou émotionnel trop violent.

Jusqu'à l'adolescence, il évolue dans le giron maternel protecteur puis, il entre au collège jésuites de Rouen, au sein duquel ses oncles avaient également débutés leurs études. Il apprend la logique, la morale, la métaphysique et la physique. Rapidement, il se montre brillant et se distingue comme le meilleur élément de sa classe. À treize ans, il concourt au prix des Palinods et compose un poème en latin, en l'honneur de l'Immaculée Conception, qui lui vaut les éloges du jury. Plus tard, subissant l'influence paternelle, il étudie le droit et obtient son diplôme d'avocat. Cependant, il s'avère si piètre orateur qu'il perd la première cause qu'il plaide et préfère renoncer définitivement au barreau. De toute évidence, ce métier ne convient pas plus à ses dispositions physiques qu'à ses tendances intellectuelles. Il décide alors de se consacrer à l'étude des lettres et des sciences. Vers l'âge de 19 ans, il fait un voyage à Paris avec son oncle Thomas Corneille et, pour la première fois, il entre en contact avec la population grouillante des salons mondains, généralement tenus par des femmes de l'aristocratie, où se côtoient des gens d'esprit ainsi que toute sorte de « savants ». Dans une ambiance de préciosité, chacun rivalise et cherche à se distinguer à travers la dignité de ses mœurs, l'élégance de ses tenues et la pureté de son langage. Peut-être cette immersion, bien que fort brève, a-t-elle conditionnée en partie le devenir de Fontenelle.

De retour à Rouen, il y demeure six années durant lesquelles il se consacre à l'écriture et à la production d'œuvres destinées au théâtre, qu'il publie dans la revue *Mercure galant* fondée par Jean Donneau de Visée avec lequel son oncle Thomas est associé. Le succès n'est pas au rendez-vous, le jeune Fontenelle doit même essuyer des sifflets lors de la représentation de sa tragédie *Aspar* en 1681. En revanche, il s'investit entièrement dans les opéras *Psyché* (1678) et *Bellerophon* (1679) dont il versifie les livrets et qui obtiennent un grand succès. On notera cependant que ces pièces furent signées à leur sortie par son oncle Thomas Corneille et par le compositeur Jean Baptiste Lully, surintendant de la musique de Louis XIV.

Doté d'une capacité peu commune pour son temps à écrire en prose ou en vers, Fontenelle fait remarquer particulièrement son *Dialogue des Morts* édité en 1683, qui se présente sous une forme utilisée initialement par Lucien de Samosate (rhéteur et philosophe grec né en Syrie au II^{ème} siècle) ou par un de ses illustres contemporains, François de Salignac de La Mothe-Fénelon (1651-1715) qui fut, entre autre, précepteur du duc de Bourgogne et auteur des *Aventures de Télémaque* (*dans le menu "éléments philosophiques", J'aurai l'occasion de revenir sur le Dialogue des Morts, dont je possède une édition en deux tomes, datée de 1700. Fontenelle y met en scène d'illustres personnages disparus, par l'intermédiaire de dialogues imaginaires entre ces défunts résidant en enfer. Parmi eux, on trouve des figures aussi diverses que Platon, Ésope, Socrate, Aristote, Sénèque, Lucrèce, Agnès Sorel, Cortez, Montezuma, Montaigne, Marie Stuart, Scarron, Descartes, Galilée, Molières... et bien d'autres*).

L'historienne Hélène Carrère d'Encausse, secrétaire perpétuelle de l'Académie française, dit de cette œuvre: « *Le ton de ces dialogues est d'un scepticisme ironique, avec un accent mis sur la permanence et l'universalité de la nature humaine.* » Elle confirme le goût de Fontenelle pour la contradiction et mesure la distance qu'il entretient dans son rapport à l'homme. Dès sa parution, *Dialogue des morts* est critiqué; on lui reproche de manquer singulièrement de profondeur philosophique. En réponse aux critiques et, afin de mieux les réduire, Fontenelle publie l'année suivante *Le jugement de Pluton*, qu'il présente sous la forme d'une critique sans concession de ses propres dialogues. Un certain N. David écrivait en 1863 «*Ces dialogues étaient de la philosophie terre à terre qui pouvait suffire au gros des lecteurs...*». Alors que Jean Dagen, professeur de littérature à la Sorbonne publie en 2003 un article intitulé *Fontenelle et l'épicurisme*, dans lequel on peut lire : «*Dès ses premiers écrits, il choisit, de se présenter non pas comme l'inventeur ou le porte-parole d'une doctrine, mais comme le représentant et le praticien de la raison moderne, en possession désormais d'une technique sûre: attitude nouvelle exigeant de l'esprit une discipline nouvelle. Sur le que penser ?, doit l'emporter le comment penser ?*». De ce *Dialogue des morts*, j'ai isolé quelques extraits pour illustrer le ton et les positions de l'auteur.

Le premier extrait confronte Galilée à Apicius (romain amateur de gastronomie) qui pose une question au sujet de l'utilité de la lunette astronomique de son interlocuteur: *«Et qui sont donc les mauvais yeux auxquels vos lunettes peuvent servir?»* à quoi Galilée répond: *«Ce sont les yeux des philosophes. Ces gens là, à qui il importe de savoir si le Soleil a des taches, si les planètes tournent sur leur centre, si le chemin de lait est composée de petites étoiles, n'ont pas les yeux assez bons pour découvrir ces objets aussi clairement et aussi distinctement qu'il faudrait; mais les autres Hommes, à qui tout cela est indifférent, ont la vue admirable. Si vous ne voulez que jouir des choses, rien ne vous manque pour en jouir; mais tout vous manque pour les connaître. Les hommes n'ont besoin de rien, et les philosophes ont besoin de tout. L'art* n'a point de nouveaux instruments à donner aux uns, et jamais il n'en donnera assez aux autres»*. Dans ce passage, on constate un certain agacement de Fontenelle, en référence à ces philosophes qui ne prennent plus la peine de vérifier ce qu'ils affirment. Il fait allusion à l'absence d'une véritable approche physique dans le discours des anciens traitant de l'agencement du Monde. Nous sommes à une époque où la vision aristotélicienne prévaut encore et s'oppose à celles de Copernic ou de Galilée. Fontenelle en profite pour montrer le peu de considération qu'il a envers ceux dont la perspective d'approfondir leur connaissances n'est pas une priorité. Il se positionne lui-même implicitement dans un schéma opposé.



Fontenelle par Nicolas de Largillière (1656-1746)

Le deuxième extrait met en relation le conquistador Fernand Cortez et Montezuma, empereur aztèques. Cortez: *«...les Grecs et les Romains ont inventé tous les arts* et toutes les sciences, dont vous n'aviez pas la moindre idée.»* à quoi « Montezume » répond: *« Nous étions bien heureux d'ignorer qu'il y eut des sciences au Monde; nous n'eussions peut-être pas eu assez de raison pour nous empêcher d'être savants. On n'est pas toujours capable de suivre l'exemple de ces Grecs, qui apportèrent tant de soin à la préserver de la contagion des sciences de leurs voisins... Il est aisé de faire des histoires quand on sait écrire; mais nous ne savions point écrire, et nous faisons des histoires. On peut faire des ponts, quand on sait bâtir dans l'eau; mais la difficulté est de n'y savoir point bâtir et de faire des ponts. Vous devez vous souvenir que les Espagnols ont trouvé dans nos terres des énigmes où ils n'ont rien entendu; je veux dire par exemple des pierres prodigieuses qu'ils ne concevaient pas qu'on eût pu élever sans machines aussi haut qu'elles étaient élevées. Que dites-vous à tout cela? Il semble que jusqu'à présent, vous ne m'avez pas trop bien prouvé les avantages de l'Europe sur l'Amérique.»* Fontenelle relativise ici l'universalité prétendue des classiques anciens. Par la simple évocation de l'existence possible d'autres formes de pensée et de savoirs, il légitime leurs éventuelles retombées. Cette réflexion porte en elle l'essence des grands courants de pensée qui vont agiter le siècle qui suivra.

A cette période, règne au sein de l'Académie française, une querelle qui oppose les classiques et les modernes. Fontenelle prend ouvertement parti pour les modernes (Charles Perrault, Donneau de Visé, Desmarest, Quineau, Houdar de la Mothe, Saint évremont...) Ces derniers affirment que les auteurs de l'Antiquité ne sont pas *« indépassables »*, tandis que les classiques considèrent que les antiques ont atteint une perfection qui pouvait tout au plus être imitée mais en aucun cas égalée. Cette prise de position vaut à Fontenelle d'essuyer quatre refus consécutifs, relatifs à sa candidature pour intégrer l'Académie française, alors sous l'influence de Boileau et Racine, historiographes du Roi et chefs de file des classiques. Il y entre finalement en 1691, pour en rester membre durant 66 années. Au sujet de cette querelle entre académiciens, devenue historique, j'ai également choisi de reproduire quelques extraits tirés de *Digression sur les anciens et les modernes* publié par Fontenelle en 1687. On peut y lire: *«Toute la question de la prééminence entre les anciens et les modernes étant une fois bien entendue, se réduit à savoir si les arbres qui étaient autrefois dans nos campagnes étaient plus grands que ceux d'aujourd'hui. En ce cas qu'ils l'aient été, Homère, Platon, Démosthène, ne peuvent être égalés dans ces derniers siècles; mais si nos arbres sont aussi grands que ceux d'autrefois, nous pouvons égaler Homère, Platon et Démosthène».*

Prolongeant le même raisonnement, il écrit: « Mais, si les grands arbres de tous les siècles sont également grands, les arbres de tous les pays ne le sont pas. Voila des différences aussi pour les esprits. Les différentes idées sont comme des plantes ou des fleurs qui ne viennent pas également bien en toute sorte de climats... Peut-être notre terroir de France n'est-il pas propre pour les raisonnements que font les Égyptiens, non plus que pour leurs palmiers; et sans aller si loin peut-être les orangers, qui ne viennent pas aussi facilement ici qu'en Italie, marquent-ils que l'on a en Italie une certain tour d'esprit que l'on n'a pas tout à fait semblable en France.» Cette analogie entre l'esprit humain et les plantes peut paraître simpliste; elle présente pourtant une image assez claire que chacun est en mesure d'assimiler, ce qui laisse apparaître un autre des talents de Fontenelle, celui du vulgarisateur. Ce dernier poursuit: "La facilité qu'ont les esprits à se former les uns sur les autres, fait que les peuples ne conservent pas l'esprit original qu'ils tireraient de leur climat... Il s'ensuit que la différence des climats ne doit être comptée pour rien, pourvu que les esprits soient d'ailleurs également cultivés. Les anciens ont tout inventé, c'est sur ce point que leurs partisans triomphent; donc ils avaient beaucoup plus d'esprit que nous: point du tout; mais ils étaient avant nous. J'aimerais autant qu'on les vantât sur ce qu'ils ont bu les premiers l'eau de nos rivières, et que l'on nous insultât sur ce que nous ne buvons plus que leurs restes. Si l'on nous avait mis à leur place, nous aurions inventé; s'ils étaient en la nôtre, ils ajouteraient à ce qu'ils trouveraient inventé: il n'y a pas là grand mystère." Fontenelle surenchérit et argumente: " Je pousse si loin l'équité dont je suis sur cet article, que je tiens même compte aux anciens d'une infinité de vues fausses qu'ils ont eues, de mauvais raisonnements qu'ils ont fait, de sottises qu'ils ont dites. Telles est notre condition qu'il ne nous est point permis d'arriver tout d'un coup à rien de raisonnable sur quelque matière que ce soit... Il eût toujours dû être bien facile, à ce qu'il semble, de s'aviser que tout le jeu de la Nature consiste dans les mouvements des corps: cependant, avant d'en venir là, il a fallu essayer des idées de Platon, des nombres de Pythagore, des qualités d'Aristote; et tout cela ayant été reconnu pour faux, on a été réduit à prendre le vrai système. Je dis qu'on y a été réduit, car en vérité il n'en restait plus d'autre, et il semble qu'on s'est défendu de le prendre aussi longtemps qu'on a pu . Nous avons l'obligation aux anciens de nous avoir épuisé la grande partie des idées fausses qu'on se pouvait faire; il fallait absolument payer à l'erreur et à l'ignorance le tribut qu'ils ont payé, et nous ne devons pas manquer de reconnaissance envers ceux qui nous en ont acquittés..."



Fontenelle par Guillaume Voiron (1713-1799)

Il prolonge enfin ses propos, déjà acerbes en direction des classiques : *« Les mathématiques et la physique sont des sciences dont le joug s'appesantit toujours sur les savants; à la fin il faudrait renoncer : mais les méthodes se multiplient en même temps ; le même esprit qui perfectionne les choses en y ajoutant de nouvelles vues, perfectionne aussi la manière de les apprendre en l'abrégeant, et fournit de nouveaux moyens d'embrasser la nouvelle étendue qu'il donne aux sciences. Un savant de ce siècle-ci contient dix fois un savant du siècle d'Auguste ; mais il a eu dix fois plus de commodités pour devenir savant. »* Il conclut, non sans une certaine distance: *« Je puis même pousser la prédiction encore plus loin. Un temps a été que les Latins étaient modernes, et alors ils se plaignaient de l'entêtement que l'on avait pour les Grecs, qui étaient des anciens. La différence de temps qui est entre les uns et les autres disparaît à notre égard, à cause du grand éloignement où nous sommes; ils sont tous anciens pour nous, et nous ne faisons pas de difficulté de préférer ordinairement les Latins aux Grecs, parce qu'entre anciens et anciens, il n'y a pas de mal que les uns l'emportent sur les autres ; mais entre anciens et modernes, ce serait un grand désordre que les modernes l'emportassent. Il ne faut qu'avoir patience, et par une longue suite de siècles, nous deviendrons les contemporains des Grecs et des Latins: alors il est aisé de prévoir qu'on ne fera aucun scrupule de nous préférer hautement à eux sur beaucoup de choses. »*

On comprend à la lecture de ces textes comment Fontenelle pouvait effectivement déranger les classiques, ses critiques étaient d'autant plus mal perçues qu'elles étaient indéniablement pertinentes. En 1699, Fontenelle devient secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des sciences et entreprend une œuvre magistrale, *Histoire de l'Académie des sciences**, qui occupera près de quarante années de sa vie. Ses nombreux éloges académiques aident de futurs grands scientifiques à prendre leur envol. Parmi eux, on peut citer Condorcet, Cuvier, Arago ou encore l'encyclopédiste Jean le Rond d'Alembert, (fils illégitime de l'officier général Louis Destouches et de Claudine Alexandrine Guérin de Tencin, amie de Fontenelle). Voltaire, polémiste, jettera d'ailleurs le trouble à son sujet en déclarant: « *Je crois certain que d'Alembert est le fils de Fontenelle, comme il est sûr que je le suis de Rochebrune...* »

Fontenelle occupe avec assiduité ses fauteuils académiques et y joue conjointement un rôle particulièrement actif. A propos de sa contribution, Hélène Carrère d'Encausse déclare: « *Fontenelle était un esprit universel qui a joué un rôle dans le domaine littéraire et dans le développement de la langue et de la pensée qui dépasse celui de tous ses confrères de l'époque. Il a fait basculer l'Académie française de l'amour des anciens vers les modernes en y faisant entrer la modernité. Bien qu'ayant des charges extraordinairement lourdes à l'Académie des sciences, il sera à son époque le personnage le plus actif et une des figures les plus marquantes de l'Académie française* ».

Fontenelle lutte continuellement contre les pesanteurs et le climat d'irrationalité qui règne dans l'hémicycle qui, sur ses quarante membres ne compte pas moins de vingt quatre ecclésiastiques. « *Il y a beaucoup moins de variété et de flexibilité dans le talent de Fontenelle qu'on ne serait tenté de le croire, et qu'on ne l'a cru généralement, en le voyant se mesurer avec tant de genres différents, affecter tant de formes diverses. Ainsi nous ne reconnaissons pas en lui, quelle que soient les apparences, les deux grands types que nous présente le royaume de l'intelligence, le littérateur et le savant. Il n'y a pas là un homme de science, l'homme de science cherche et découvre; Fontenelle recueille et rédige: Fontenelle, c'est une plume au service du savoir, ce n'est pas le savoir.*», commente A. Charma qui dépeint encore Fontenelle comme un auteur trop « *uniforme* », sans génie pour les lettres ou la poésie, lui reprochant d'avoir fréquemment « *immolé l'idée à la forme* » et concluant qu'il ne lui confierait « *ni le compas, ni la lyre* ». Ces propos paraissent trop acerbes pour ne pas soupçonner Charma d'être ici excessif. En effet, on peut se demander si Fontenelle est dupe de son propre niveau scientifique ou s'il fait preuve de fausse modestie lorsqu'il offre au régent, le Duc d'Orléans, un exemplaire de son livre "*Éléments de géométrie de l'infini*" en lui avouant: « *C'est un livre Monseigneur qui ne peut guère être entendu que par sept ou huit géomètres en Europe et l'auteur n'est pas de ceux là.*»

J'ai donc pris soin de lire quelques chapitres de cet ouvrage pour m'assurer que Fontenelle, à qui on reproche de n'avoir rien découvert dans le domaine scientifique, et bien que ce fait soit exact, n'ait pas été aussi dépourvu de connaissances, de capacité de raisonnement et de propension à aborder des domaines scientifiques ardues, qu'on pourrait le penser à la lecture de ses critiques. Effectivement pour produire "*Éléments géométrie de l'infini*", dans lequel apparaissent des notions complexes de calcul infinitésimal, le moins dont dût faire preuve Fontenelle fut de bien les comprendre. Charma en tant que professeur de philosophie semble donc avoir partiellement manqué d'objectivité en ce qui concerne le niveau scientifique de Fontenelle, si l'on se réfère seulement à la manière dont les pairs de ce dernier, siégeant à l'Académie des sciences, jugent sa contribution dans ce domaine.



Madame de Tencin servant le chocolat à Fontenelle (à gauche), Houdar de la Mothe et Saurin. Tableau de Jacques Autreau (1657-1745)

Dans un de leurs éloges on peut lire: « *Il signifie ici les principes sur lesquels est fondé le calcul infinitésimal, et les sources desquelles il dérive. Les éléments ordinaires sont à l'usage des commerçants : ceux-ci étaient destinés à instruire les plus habiles des géomètres... Pour comprendre toute la difficulté d'un pareil ouvrage, il ne faut que se rappeler combien la métaphysique d'une part et la géométrie de l'autre en offrent à vaincre... Cependant nous pouvons assurer qu'il a porté sur ces matières si obscures la clarté qu'il répandait sur tout ce qu'il touchait...* ». Charma qui relativise la production scientifique et littéraire de Fontenelle change cependant de ton: « *Sous ses autres aspects Fontenelle est un homme doté d'une plume et d'un esprit hors du commun* ». Alors apparaît une autre facette de l'homme qui a su, avec un extraordinaire talent, « *Rendre accessible à toutes les intelligences, les plus hautes et les plus obscures vérités* » et dont on peut dire qu'il a contribué à « *humaniser la science* ». Voltaire résume en quatre mots tout le bien qu'il pense de son contemporain: « *L'ignorant l'entendit**, le savant l'admira* ».

Fontenelle est convaincu que la philosophie est le point culminant de la culture intellectuelle. Bien que sa connaissance d'Aristote soit influencée par ce que les jésuites lui en ont enseigné, il dit de ce dernier: « *C'est parce qu'on s'obstinait à chercher la vérité dans ses écrits énigmatiques au lieu de la chercher dans la nature, que la science était tombée dans un abîme de Galimatias et d'idées inintelligibles d'où l'on a eu toutes les peines du monde à la retirer* ». Il poursuit: « *Aristote n'a jamais fait un grand philosophe, et il en a beaucoup étouffé qui le fussent devenu s'il eût été permis* ». Ce jugement sans appel souligne également une indépendance d'esprit.

Nous sommes à une époque où les cartésiens qui ne brillent pas par leur spiritualité commencent à ne plus plaire. Fontenelle admire pourtant René Descartes; non pas son « système » qu'il considère en grande partie comme « *faux ou fort incertain* », mais bien sa « méthode » dont il mesure et commente les conséquences: « *C'est en suivant ses principes qu'on s'est mis à abandonner ses opinions.* » Ou encore: « *Il faut toujours admirer Descartes et le suivre quelquefois* ». Bien qu'admiratif devant le grand philosophe, Fontenelle se démarque donc de la doctrine cartésienne. Il écrit: « *l'ancienne philosophie n'a pas toujours eu tort. Elle a soutenu que tout ce qui était dans l'esprit avait passé par les sens, et nous n'aurions pas mal fait de conserver cela d'elle... à force d'opérer sur les premières idées fournies par les sens, d'y ajouter, d'en retrancher, de les rendre de particulières universelles, d'universelles plus universelles, l'esprit les rend si différentes de ce qu'elles étaient d'abord, qu'on a quelquefois peine à y reconnaître ce qu'elles étaient à l'origine. Cependant, qui voudra prendre le fil et le suivre exactement, retournera toujours de l'idée la plus sublime et la plus élevée à quelque idée sensible et grossière. L'idée même de l'infini n'est prise que sur le fini dont j'ôte les bornes* ». John Locke, dont j'évoque dans un article sur ce site un ouvrage majeur, n'aurait pas contredit cette affirmation. Sur un autre plan, Fontenelle pense qu'il y a un Dieu et argumente en prétendant que les animaux ne se perpétuent que par génération. Selon lui, il faut que le premier couple de chaque espèce ait été produit, soit par la rencontre fortuite d'infimes particules de matière, soit par la volonté d'un être intelligent capable de disposer la matière « *selon ses desseins* ». Dans ce cas, si la rencontre fortuite des parties de matière a produit les premiers animaux, pourquoi n'en produit-elle plus de nos jours? Il en déduit l'existence d'un être intelligent supérieur.

B.

N^o 15.



BERNARD LE BOVIER DE FONTENELLE,

*né à Rouen le 11 Février 1657;
mort à Paris le 9 Janvier 1757.*

A Paris, chez Blin, Imprimeur en Taille Douce, Place Maubert, N^o 17, vis-à-vis la Rue des 3 Portes. A.P.D.R.

Dessins par Ser-
gent-Marceau et
gravure par Des-
fontaines / Moret
(1791), Chez Blin
imprimeur à Pa-
ris. (document is-
su de ma collec-
tion)



Desfontaines del.

1791

Moret Sculp.

FONTENELLE MÉDITANT SUR LA PLURALITÉ DES MONDES.

Bernard le Bovier de Fontenelle, né à Rouen en 1657, montra, dès sa plus tendre jeunesse, de grands talens. Peu de tems après son admission au Barreau, il le quitta pour la littérature et la philosophie, et vint à Paris en 1679, où la célébrité de son nom l'avoit précédé; plusieurs pièces de vers l'annoncèrent comme un Poète délicat. A peine avoit-il vingt ans lorsqu'il fit une grande partie des Opéras de *Priché* et de *Bellerophon*, qui parurent en 1678 et 1679, sous le nom de Thomas Corneille son oncle. La tragédie d'*Aspar*, qu'il fit jouer en 1681, ne réussit pas, et il la jeta au feu. Ses *Dialogues des Morts*, publiés en 1683, furent bien accueillis; ils offrent un grand fonds de littérature, de la philosophie, et une morale agréable. Les *Lettres du Chevalier d'Her...* que Fontenelle fit paroître en 1685, confirmèrent sa réputation, qui étoit déjà très brillante. Il publia, en 1686, un ouvrage important, sous le titre d'*Entretiens sur la pluralité des mondes*: c'est celui de ses travaux qui a eu le plus de célébrité; on y reconnoît Fontenelle tel qu'il étoit, philosophe clair et profond, bel esprit, fin, enjoué, galant, &c. Cet écrit fut le premier exemple de l'art délicat de répandre des grâces sur la philosophie. L'*histoire des Oracles* parut en 1687, et soutint la gloire de son auteur. Cet ouvrage instructif, agréable, précis, méthodique, très-bien

raisonné, et écrit avec moins de recherches que les autres productions de Fontenelle, réunit les suffrages des philosophes et des gens de goût. Le même Écrivain publia, en 1688, des *Pastorales* avec un discours sur l'*Eglogue*, et une digression sur les Anciens et les Modernes. On reproche à ses *Pastorales* de se trop ressentir du bel esprit, et c'est en général le défaut des Ouvrages de Fontenelle, mais ce défaut est racheté par de grandes beautés. Il est l'auteur de plusieurs volumes des *Mémoires de l'Académie des Sciences*, dont il avoit été nommé Secrétaire en 1699, et dont il remplit les fonctions pendant 42 ans. La Préface générale de cette histoire est un de ces écrits qui suffiroient pour immortaliser un auteur. Ses autres ouvrages sont l'*Histoire du Théâtre François* jusqu'à Corneille, avec la vie de ce célèbre Dramatique, des réflexions sur la poétique du Théâtre et du Théâtre tragique, des élémens de géométrie, de l'infini; une théorie des tourbillons cartésiens, des discours moraux et philosophiques, des *Lettres*, &c. Cet homme prodigieux et digne de toutes les Académies, fut de celle des Sciences, des Belles-Lettres, et de l'Académie Française. Peu de savans ont eu plus de gloire, et en ont joui plus long-tems. Il mourut le 9 Janvier 1757, avec cette sérénité d'âme qu'il avoit montrée pendant toute sa vie.

A Paris, chez Blin, Imprimeur en Taille Douce, Place Maubert, N° 17, vis-à-vis la Rue des 3 Portes. A.P.D.R.

Dessins par Sergent-Marceau et gravure par Desfontaines / Moret (1791), Chez Blin imprimeur à Paris. (document issu de ma collection)

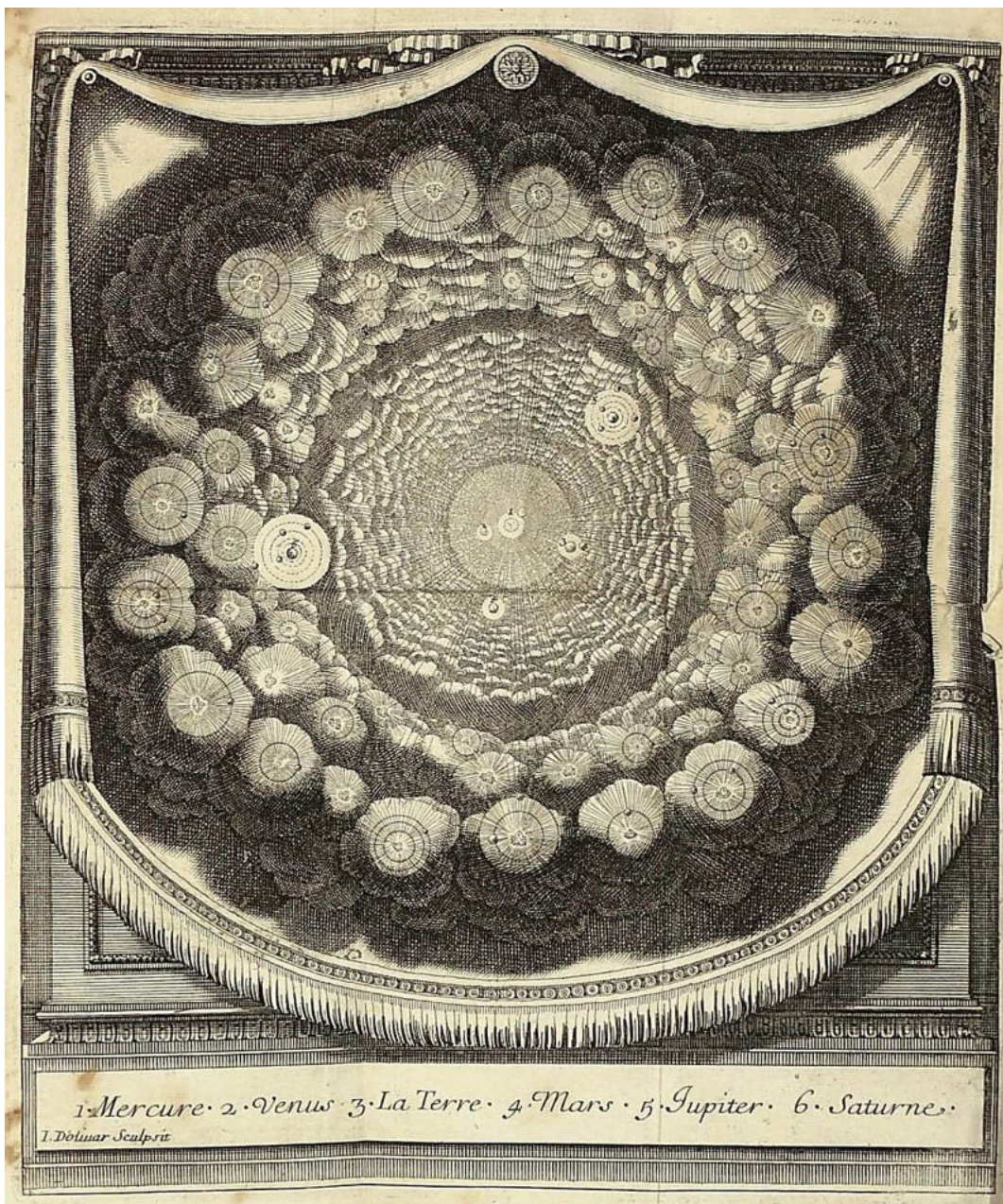
Fontenelle pense que ce n'est pas l'histoire de l'homme mais bien celle de la nature qui peut nous conduire le plus sûrement à l'Être suprême. Il écrit « *La vérité physique s'élève jusqu'à devenir une espèce de théologie* » et suit encore cette idée lorsqu'il affirme: « *L'astronomie et l'anatomie nous racontent la gloire du créateur. L'une annonce son immensité par celle des espaces célestes, l'autre son intelligence infinie par la mécanique des animaux* ». Il emprunte ce terme de mécanique à la pensée cartésienne, exprimée à propos des animaux dans Le discours de la méthode, dans lequel Descartes considère l'animal comme une machine sans âme ni pensée, incapable d'éprouver une quelconque sensation. Ce qui lui permet d'affirmer que les cris ou les gémissements des animaux ne sont que des manifestations d'un dysfonctionnement interne. Descartes est par ailleurs persuadé qu'un jour l'homme sera capable de fabriquer des animaux en tous points identiques à ceux qui sont dans la nature. Concernant les croyances, Fontenelle pose un regard plus éclairé: « *Il est assez curieux de voir comment l'inspiration humaine a enfanté de fausses divinités: les hommes voyaient bien des choses qu'ils n'eussent pu faire: lancer les foudres, exciter les vents, agiter les flots de la mer, tout cela était au dessus de leur pouvoir. Ils imaginèrent des êtres plus puissants qu'eux et capables de produire de grands effets...De là vient une chose à laquelle on n'a peut être pas encore fait de réflexion: c'est que dans toutes les divinités que les païens ont imaginées, ils font dominer l'idée du pouvoir, et n'ont eu presque aucun égard ni à la sagesse, ni à la justice, ni à tous les autres attributs qui suivent la nature divine* ». Ce qui montre encore une fois que Fontenelle estime assez peu les hommes en tant qu'individus, dont il dit qu'il sont tous « *à peu près égaux en sottise et en malice* ».

Heureusement, en ce qui concerne l'humanité, il se montre moins pessimiste lorsqu'il affirme: « *Nous sommes dans un siècle où les vues commencent à s'étendre... tout ce qui peut être pensé ne l'a pas encore été. L'immense avenir nous garde des événements que nous ne croirions pas aujourd'hui si quelqu'un pouvait les prédire* ». Pour approcher certains traits plus intimes de la personnalité de Fontenelle, on peut par exemple lire sa définition du bonheur: « *C'est une situation telle qu'on en désira la durée sans changement, et en cela il diffère du plaisir qui n'est qu'un sentiment agréable, mais court et passager, et qui ne peut jamais être un état, non par la crainte d'être pis, mais parce qu'il serait content, mériterait le nom d'heureux. On le reconnaîtrait entre tous les autres...à une espèce d'immobilité dans sa situation; il n'agirait que pour s'y conserver et non pour en sortir. La plupart des changements qu'un homme fait à son état pour le rendre meilleur, augmentent la place qu'il tient dans le monde, son volume, pour ainsi dire; mais ce volume plus grand donne plus de prise aux coups de la fortune...Celui qui veut être heureux se réduit et se resserre autant qu'il est possible. Il a ces deux caractères; il change peu de place et en tient peu* ». Définition bien singulière qui montre un auteur attaché à sa tranquillité, ayant besoin d'un repos qui tient probablement de son tempérament. Il craint les émotions vives: « *je n'ai jamais ni ri ni pleuré* » et redoute les voyages « *toujours semés d'incidents* » ainsi, un déménagement lui fait « *tourner la tête* ».



Lecture de la tragédie de Voltaire, l'Orphelin de la Chine, dans le salon de Madame Geoffrin en 1755 est un tableau commandé par Joséphine de Beauharnais à Charles Gabriel Lemonnier (1743-1824). Il représente une réunion imaginaire de célébrités de l'époque qui auraient fréquenté ce salon, à une date ou à une autre et donne à ce titre une idée de l'ambiance qui pouvait y régner. On y retrouve, entre autres, Fontenelle (1) déjà âgé, assis à la gauche de Madame Geoffrin, Montesquieu (2) Clairaut (3), Mairan (4) Maupertuis (5), Malesherbes (6), Diderot (7), D'Alembert (8), Rameau (9), Rousseau (10) Condillac (11), Buffon (12), Réaumur (13), réunis avec d'autres autour du buste de Voltaire, symboliquement positionné au centre du tableau.

Il fuit la polémique jusqu'à se garder de se défendre lorsqu'on l'attaque. Secrètement vaniteux, il n'est pas insensible au succès, bien qu'il prétende que sa « *tranquillité passe avant sa gloire* ». Selon Charma, il est davantage « *hanté par le désir de ne pas déplaire que par celui de plaire* ». Lorsqu'on lui demande par quel secret il a su se faire tant d'amis et pas un ennemi, il répond par deux axiomes: « *Tout est possible et tout le monde a raison* ». Ce point de vue sur Fontenelle doit cependant être relativisé en regard des lourdes charges qu'il assume au sein des académies. En effet, il se rendait encore régulièrement à l'Académie française alors qu'il était âgé de 98 ans. Est-ce bien là le fait d'un homme à ce point hanté par sa tranquillité? D'après les divers commentaires que j'ai pu lire sur Fontenelle, il semble qu'il redoute les hommes autant qu'il les méprise et que sa nature n'est pas aussi bienveillante que celles que ses admirateurs lui ont attribuée, non pas qu'il ne sache pas rendre un service, mais « *parce qu'il ne se met jamais en position d'en rendre, simplement pour ne pas troubler l'économie de ses journées, réglées par un ordre savamment combiné qui régit son sommeil, sa veille, ses travaux et ses plaisirs* ». Finalement comme il l'avoue lui-même, il ne souhaite pas être dérangé pour faire simplement plaisir à des « *sots* » ou à des « *méchants* ». Quand à sa vie mondaine, Marguerite Glotz et Madeleine Maire, dans leur livre "Salons du XVIII^{ème} siècle", paru en 1945, écrivent : « *On le voit passer ou régner sans rival de la cour de Sceaux au salon de Mme de Lambert, chez Mme de Tencin puis chez Mme Geoffrin. Il devint un mythe vivant... Sa galanterie n'a jamais approché les frontières dangereuses de la passion. Son humeur égale et sereine, son esprit précieux et alambiqué mais plein de suc, sa mémoire riche en anecdote, son renom qui flattait l'amour propre des maitresses et de leurs hôtes les groupaient autour de lui. A le suivre on passe en revue le siècle on voit défiler les salons, d'abord courtisans et frivoles, mais où s'affirme peu à peu la primauté de l'esprit.* »



Ci-dessus: Gravure figurant en première page des Entretiens sur la pluralité des Mondes.

S'il n'est pas aisé de découvrir chez Fontenelle un grand capital de sympathie envers ses semblables, il est encore plus difficile de trouver un lien plus intime susceptible de le rapprocher d'un de ses contemporains. Charma commente: « *Fontenelle selon toute apparence, n'a pas senti, n'a pas compris ce qu'il y a d'exquis dans le mariage des âmes ... Étranger autant qu'il pouvait l'être, aux relations et aux affections de famille, ses amitiés n'étaient guère que des liaisons. Sa faculté d'aimer, qui d'ailleurs était parfaitement disciplinée, ne comportait rien de plus vif ni de plus tendre. Peut-être cependant faut-il admettre ici deux exceptions à ses habitudes constantes du reste, la première pour La Motte dont il se félicitait comme de l'un des plus beaux traits de sa vie de n'avoir pas été jaloux; et la seconde, pour le procureur du roi au bailliage de Rouen, Brunel, auquel dans sa jeunesse il communiquait ses ouvrages avant de les livrer au public et avec lequel, à ce qu'il assure, il ne faisait qu'un par l'esprit aussi bien que par le cœur* ». Madame de Tencin qui tient un salon littéraire et deviendra une proche de Louis XV, posant un jour sa main sur la poitrine de Fontenelle déclara: « *Ce n'est pas un cœur que vous avez là, c'est de la cervelle, comme dans la tête* ». Lorsqu'ils n'étaient pas de nature intellectuelle, les rapports de Fontenelle avec les femmes étaient purement sensuels. La marquise de Lambert dit: « *Il ne demande aux femmes que le mérite de la figure; dès que vous plaisez à ses yeux, cela suffit, et tout autre mérite est perdu* ». Enfin, Fontenelle avait un autre défaut qu'il se reconnaissait volontiers, il était gourmand. En guise de conclusion je citerai encore Les salons au XVIII^{ème} siècle : « *S'il n'est pas ignoré aujourd'hui, Fontenelle a cessé d'être une personnalité de premier plan. C'est que son rôle n'est pas de ceux auxquels la postérité s'attache après qu'il est joué. Aucune de ses œuvres n'a mérité de survivre par sa valeur littéraire. Mais philosophe et homme de science, il a été le maître à penser de son temps. Par ses écrits et plus encore par sa parole il a fait la transition entre deux époques, il a donné au XVIII^{ème} siècle la forme d'esprit qui le caractérise...Dépourvu de sens artistique, il ne concevait de beauté qu'intellectuelle* ».

*Au sujet du terme « art », il faut noter qu'au XVII^{ème} siècle, il englobe des notions comme l'habileté, le savoir-faire et les connaissances techniques. La signification contemporaine de ce terme correspondant à ce que l'on appelait alors et restrictivement « beaux-arts ».

* * « Entendre » est ici utilisé au sens de « comprendre ».

Auteur : [Philippe Garcelon](#)

Guillaume le Gentil

L'astronome le moins chanceux de l'histoire
Un dossier de Marie Rigot
Janvier 2020



De nombreux chercheurs sont associés à leurs découvertes. Guillaume le Gentil est quant à lui surtout connu pour sa malchance. Bien qu'il soit à l'origine de plus d'une avancée dans le domaine de l'astronomie, le scientifique n'en reste pas moins un exemple tout particulièrement frappant de la part non-négligeable de hasard dans toute recherche qui peut parfois tout faire basculer. Pour le meilleur ou pour le pire.

Pour la série "Il était une fois", La Libre revient sur l'histoire loufoque de l'astronome qui ne semble pas être né sous une bonne étoile.

Des débuts prometteurs

Voué dès son plus jeune âge à entrer dans les Ordres, Guillaume Joseph Hyacinthe Jean-Baptiste Le Gentil de la Galaisière passe son enfance à Coutances en Normandie, où il est né le 12 septembre 1725. Mais à une carrière ecclésiastique, il préfère finalement celle d'astronome. Si derrière ce choix se cache une femme qu'il épouse peu après leur rencontre, le jeune homme fait preuve de perspicacité dans son travail et démontre un certain talent. Ce succès lui donne très vite accès à une chaire au sein de l'Académie royale des Sciences à Paris.

Guillaume le Gentil fait par la suite plusieurs découvertes dans le domaine de l'astronomie. On peut notamment citer certains amas d'étoiles ainsi qu'une galaxie elliptique compacte, qui ont par la suite été répertoriées par Charles Messier (NDLR: astronome et chasseur de comètes français qui a référencé les objets du ciel profond) dans son fameux catalogue regroupant divers objets célestes comme M32, M36 et M38.



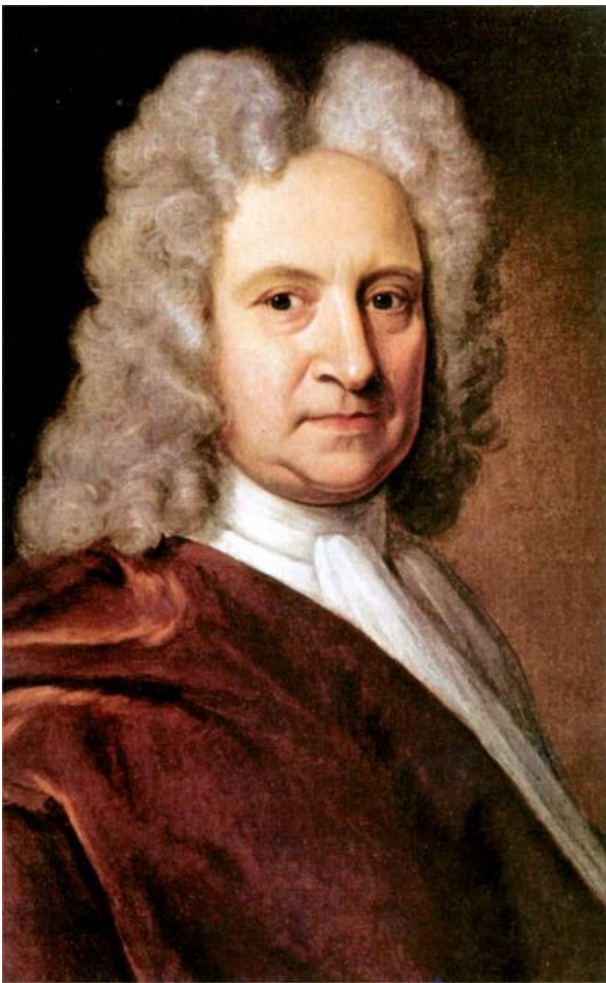
Charles Messier. Credit: Ansiaume

Le grand départ d'une épopée calamiteuse





Mikhaïl Lomonosov. Credit: Wikipedia



Edmond Halley. Credit: Richard Phillips

Ces trouvailles font pousser des ailes à notre chercheur ambitieux qui répond, en 1759, à un appel lancé par Mikhaïl Lomonosov, qui souhaite concrétiser les projets de feu Edmond Halley visant à mesurer la distance entre la Terre et le soleil. Pour cela, Halley avait prévu de se servir du transit de Vénus, un phénomène rare - qui survient seulement à deux reprises par siècle - au cours duquel la planète Vénus vient se positionner entre la Terre et le Soleil. Le défunt astronome avait donc mis au point un plan conséquent dans le cadre duquel il comptait mobiliser des chercheurs aux quatre coins du monde afin de recueillir des mesures grâce au dit phénomène. Celles-ci devaient permettre à terme, en utilisant la trigonométrie, de calculer de façon précise la distance entre notre planète et l'astre solaire. Décédant bien avant que le transit de Vénus ait lieu, Halley laisse derrière lui un projet que le russe Mikhaïl Lomonosov décide de mettre en oeuvre.

Qu'est-ce que le transit de Vénus ?

C'est ainsi que Guillaume le Gentil se trouve embarqué dans un périple pour lequel il s'est porté volontaire. Envoyé dans les Indes, l'astronome français prévoit une certaine marge de manœuvre. L'homme largue les amarres quinze mois avant l'apparition du transit de Vénus, le voyage le forçant à contourner toute l'Afrique en passant par l'Ile de France (NDLR: actuellement appelée l'Ile Maurice) avant d'atteindre sa destination. Malheureusement, après avoir parcouru les milliers de kilomètres qui séparent Paris de Pondichéry en Inde, Guillaume le Gentil voit ses ardeurs largement calmées par la guerre qui a éclaté entre la France et l'Angleterre. Pondichéry, qui était autrefois un comptoir français, se retrouve désormais occupé par les Anglais, poussant l'astronome à faire demi-tour.

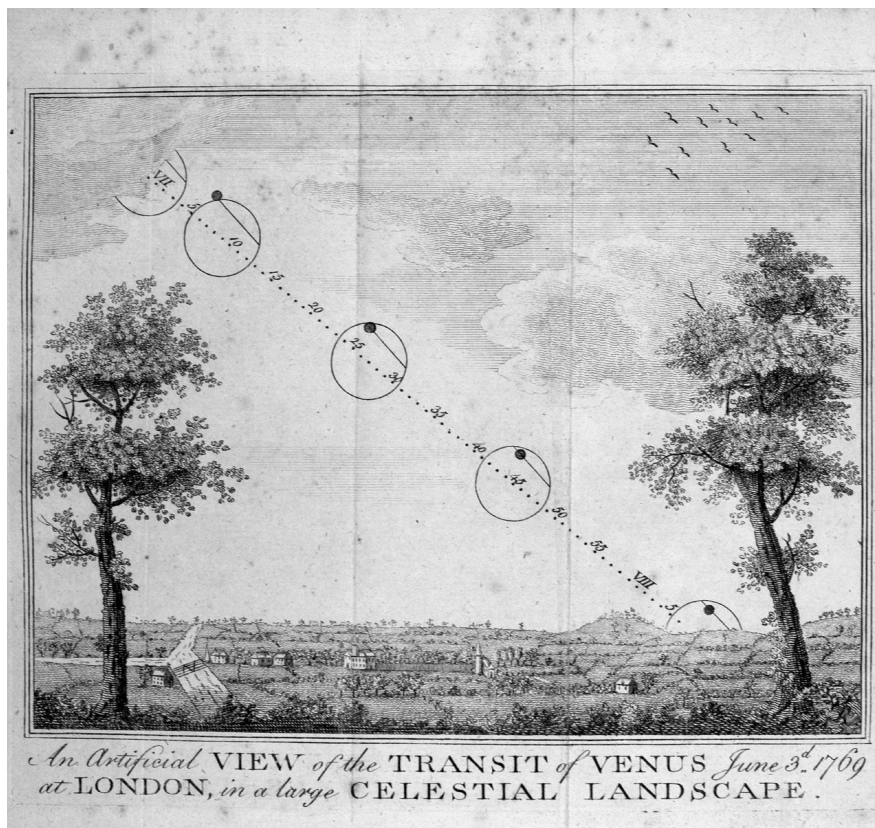
Mais il ne perd pas espoir pour autant et refuse de renoncer à ses recherches. Il retourne donc vers l'Ile de France, d'où il souhaite observer le passage de Vénus devant le Soleil. Mais, à nouveau, cela ne se déroule pas comme prévu pour Guillaume le Gentil. L'astronome se trouve encore en mer en juin 1761, moment où survient le phénomène tant attendu. Le Français tente toutefois de prendre les mesures depuis le navire. Mais les mouvements du bateau rendent impossible toute appréciation précise, bien que les conditions climatiques soient quant à elles idéales.

La prison et la torture, mais enfin la réussite ?



Dépité, Guillaume le Gentil se rend compte qu'il a parcouru des milliers de kilomètres, allant jusqu'au bout du monde, pour rien. Mais sa détermination l'emporte et l'astronome décide de ne pas rentrer bredouille en France. Il attend donc non loin des Indes le prochain transit de Vénus, censé survenir une deuxième et dernière fois au cours de ce siècle, en 1769. Mais hors de question de rester si loin de son épouse et de son pays pendant huit ans sans rien faire. Il se met donc à cartographier Madagascar. Une fois cette tâche achevée, il navigue jusqu'à Manille (NDLR: actuelle capitale des Philippines) d'où il compte bien cette fois observer le phénomène astronomique. Mais, à nouveau, le scientifique est victime du mauvais sort. Les Espagnols aux mains desquels se trouve la ville à l'époque ne voient pas d'un bon œil l'arrivée de Guillaume le Gentil. Soupçonné d'être un espion, l'homme se retrouve emprisonné et torturé. Relâché quelques mois plus tard, l'astronome, revenu sur l'Île de France, se dépêche de prendre le chemin de Pondichéry, où la France règne à nouveau en maître.

Atteignant sa destination en mars 1768, Guillaume le Gentil attend patiemment, sept ans après sa première tentative, que Vénus passe devant l'astre solaire, le 3 juin 1769, pour effectuer ses mesures. Cette fois, le scientifique malchanceux ne veut rien laisser au hasard. Il construit un observatoire et réfléchit jour après jour au meilleur moyen de capter le moment tant attendu afin d'en tirer les détails les plus précis possibles. Le jour venu, Guillaume le Gentil est plus que prêt. Mais c'est sans compter sur des conditions météorologiques défavorables. Et contre ça, le Français ne peut rien faire. La brume épaisse qui envahit Pondichéry ne la quitte pas de la journée, laissant notre scientifique dépourvu de toute solution face à ce nouveau coup du sort. La mine déconfite, Guillaume le Gentil voit l'objet de la mission à laquelle il a voué dix ans de sa vie partir en fumée. Un constat d'échec qui plonge l'astronome dans une profonde dépression.



Credit: Reporters



Observation du transit de Vénus. Crédit: Reporters

L'astronome qui est mort... deux fois

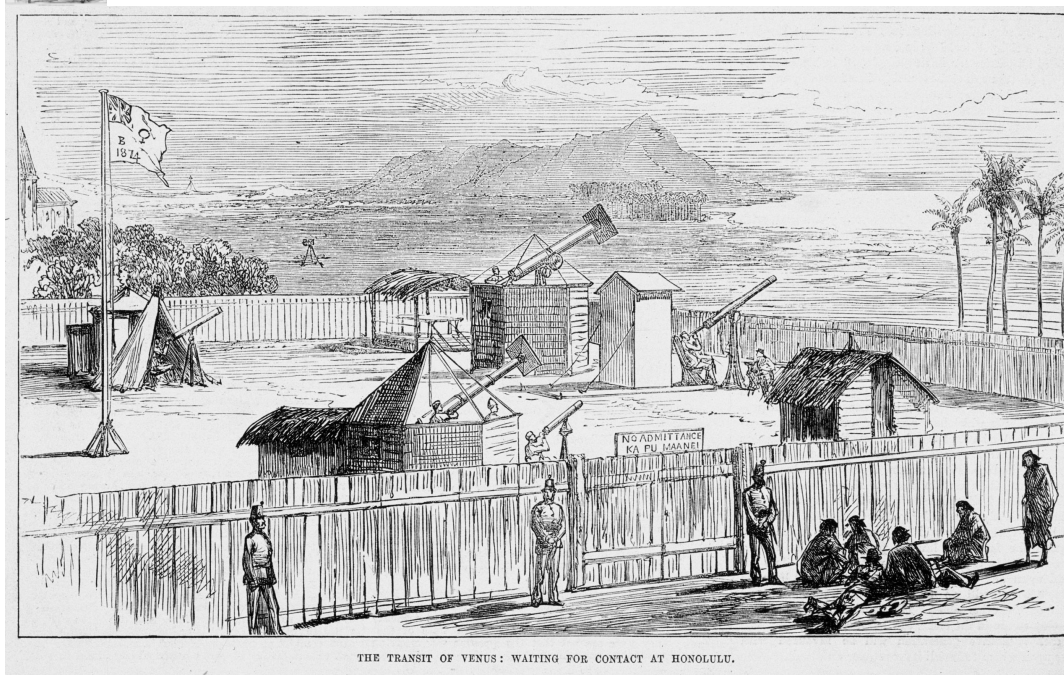
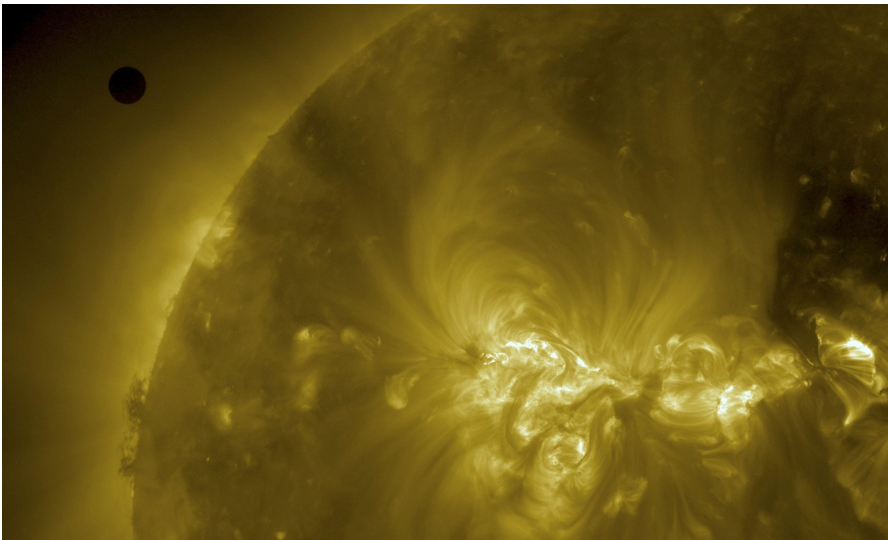




Image d'illustration (observation du transit de Vénus de 1639) Crédit: Ford Madox Brown



Transit de Vénus (2004). Crédit: Reporters



Transit de Vénus (2012). Crédit: Reporters

Le temps est toutefois venu pour le chercheur malchanceux de retourner en France. Victime de dysenterie, Guillaume le gentil voit son départ quelque peu retardé. Les soucis ne prennent toutefois pas fin pour lui au moment de lever l'ancre. Le bateau sur lequel il se trouve est pris dans une violente tempête. Le navire fait alors escale à l'île de Bourbon. Le scientifique y attend patiemment qu'on le ramène dans son pays. Ce que finira par faire un bateau espagnol duquel débarque Guillaume le Gentil, en octobre 1771. L'homme remet, pour la première fois, les pieds sur le sol français, onze ans et demi après l'avoir quitté.

Le scientifique n'est pas pour autant au bout de ses surprises. De retour sur sa terre natale, il s'empresse de rejoindre sa femme, qu'il imagine plus qu'impatiente de retrouver son époux. Le malheureux ne s'est jamais autant trompé. Il découvre en effet que sa bien-aimée s'est remariée. Restant sans nouvelles de sa part, les autorités françaises ont déclaré "mort" Guillaume le Gentil, laissant l'opportunité à sa "veuve" de prononcer à nouveau ses vœux.

Son mariage n'est pas la seule chose que son prétendu décès au cours de son expédition lui aura coûté. De fait, l'homme voit sa chaire au sein de l'Académie royale des Sciences occupée par un autre. Pour couronner le tout, l'ensemble de ses biens est distribué à ses héritiers.

Quoi qu'il en soit, l'homme a déjà démontré qu'il ne se laisse pas facilement abattre. Il décide donc d'entreprendre une procédure judiciaire pour récupérer ce qu'on lui a "volé". La justice ne donne toutefois pas raison à Guillaume le Gentil qui perd tous ses procès. Survient alors ce qu'on peut considérer comme une première éclaircie dans la vie de l'astronome. Le roi Louis XV intervient en personne pour que soit restitué au Français son siège à l'Académie. Le souverain demande même à ce que le scientifique soit logé à l'Observatoire Royal.

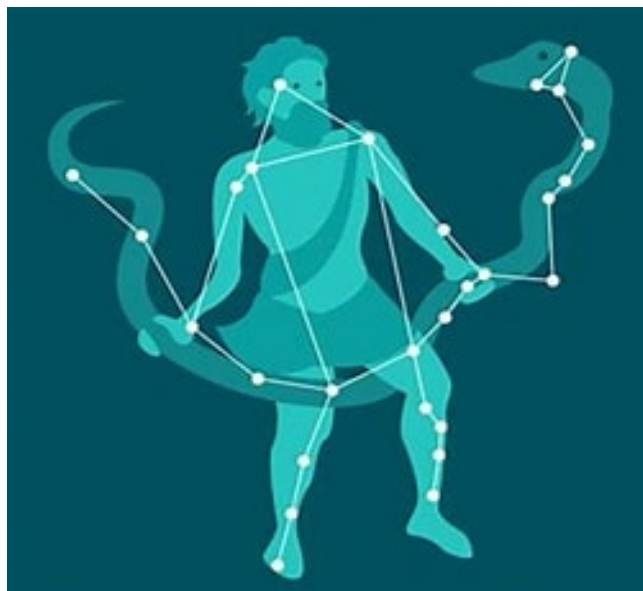
De quoi redonner du baume au cœur à celui à qui la vie a si peu souri. La roue aurait-elle enfin tourné en faveur de l'homme malchanceux? Il semblerait. Il se remarie ainsi, quelques mois plus tard, avec une femme issue d'une famille que Guillaume le Gentil connaît bien. Père d'une petite Marie Adélaïde, l'astronome doit toutefois tirer un trait sur sa fortune qu'il ne reverra jamais. Il continue donc sa vie, certes dans la pauvreté, mais avec une famille, un travail et un toit. Il décède le 22 octobre 1792 à Paris, au terme d'une vie, que l'on peut dire, mouvementée, mais non moins heureuse.

Ce n'est qu'en 1976, presque 200 ans après la mort de Guillaume le Gentil, que l'Union astronomique internationale établit la distance entre la Terre et le soleil grâce aux différentes mesures radar et à l'envoi de sondes. Le dernier transit de Vénus observé a lieu en 2012 et il faudra attendre décembre 2117 pour l'observer...

La Constellation du mois de Septembre

Le Serpentaire

Le Serpent/Ophiuchus



Sa Situation céleste :

C'est une des 13 constellations traversées par le plan de l'écliptique mais elle n'est pas considérée comme une constellation zodiacale. C'est la plus vaste de la sphère céleste et de l'hémisphère nord. Le serpent et Ophiuchus sont indissociables et forment l'ancienne constellation du Serpentaire.

Pour raccourcir cette constellation, en 1930, l'UIA a arrêté définitivement sa forme et fixa une fois pour toutes les 88 constellations du ciel, l'ancienne constellation du serpentaire a été divisée en 2 parties : Ophiuchus « le monstre » ou « le porteur de serpents » que certains appellent encore le serpentaire, et le Serpent composé de deux morceaux distincts, la Tête du serpent et la Queue du serpent. Au lieu d'une constellation on en a 2, mais visibles en 3 parties. On a Ophiuchus emmêlé à sa base avec le corps du serpent ; à sa droite, on a la tête, et à sa gauche, la queue du serpent.

Cette décision n'a pas du tout plu aux astrologues : 12 signes du zodiaque pour 12 mois c'était bien, alors ils n'ont pas tenu compte de cette 13ème constellation !

(source astro.surf).

Les principaux objets de la constellation :

Les étoiles :

Rasalhague (α Ophiuchi) est l'étoile la plus brillante de la constellation.

C'est une étoile blanc-bleu de type A située à 47 années-lumière.

Sa magnitude apparente est de 2,08, elle brille 26 fois plus que le Soleil, ce qui lui donne une magnitude absolue de 1,3.

Elle possède un petit compagnon distant de 7 ua qui orbite en 8,7 ans.
Le Serpenteire est une constellation ancienne et assez brillante. En conséquence, un certain nombre de ses étoiles portent un nom propre : Cebalrai (β Oph), Yed Prior (δ Oph) et Yed Posterior (ϵ Oph), Sabik (η Oph) et Marfik (λ Oph).

Marfik, Sabik et 67 Oph sont des étoiles doubles. 70 Oph est une étoile triple. ρ Oph est une étoile multiple. Elle est située au cœur du complexe de nuages à qui elle a donné son nom.

U Oph est une binaire à éclipses de la famille d'Algol (β Persei).

Distantes de 1 500 années-lumière, ses deux composantes sont des géantes bleues qui s'occultent tous les 1,7 jour, faisant baisser la magnitude de l'ensemble.

Y Oph est une étoile variable céphéide, dont la magnitude passe de 5,90 et 6,40 sur une période de 17,13 jours.

RS Ophiuchi, une étoile trop peu lumineuse pour intéresser l'astronome amateur, fait partie de la classe très étrange des « novas récurrentes », dont la brillance peut croître de manière imprévisible plusieurs centaines de fois dans l'espace de quelques journées.

L'étoile de Barnard, la 5^e étoile la plus proche du système solaire (la 3^e si on considère le système d'Alpha du Centaure comme un seul membre), se trouve dans Ophiuchus. Elle est distante de 5,96 années-lumière. Il s'agit d'une naine rouge de magnitude apparente 9,54.

● Galaxies observées: NGC 6240 · NGC 6384 · 3C 236 · NGC 6570 · NGC 6509

Mythologie :

La constellation du Serpenteire, nommée par les Grecs Ophiuchus représente un homme, qui tient de ses deux mains un Serpent, qui lui enveloppe le milieu du corps.

Dans la mythologie gréco-romaine, Esculape chez les romains et Asclépios chez les Grecs est le fils d'Apollon et de Coronis. Cette dernière, alors qu'elle était enceinte, trompe Apollon avec Ischys, un mortel. Apollon, furieux tue les deux amants, et veut brûler le corps de Coronis. Au dernier moment, pris de remords, il décide de sauver son fils, qui était encore dans le ventre de sa mère. Il pratique donc une césarienne (de « Jules César »).

Apollon confie alors son fils à un précepteur qui va lui enseigner la médecine et la chirurgie. : C'est un Centaure mi-homme mi-cheval (Sagittaire) et aussi une constellation placée près d'Ophiuchus.

Asclépios-Esculape aurait appris d'un serpent la vertu des plantes et on le disait capable de ressusciter les morts

Zeus l'immortalisa avec son serpent dans le ciel sous la forme de la constellation d'Ophiuchus, à côté de son précepteur le Sagittaire. Par la suite le serpent devint une constellation distincte. Tête et Queue de serpent sont intimement liées.

Le caducée devint le symbole de la médecine : Asclépios porte à la main un bâton, symbole de l'arbre de vie, entouré d'un ou deux serpents, symbole du Dieu de la médecine qui se métamorphose la nuit en serpent.

Alcmène

Alcmène (Gr. Ἀλκμήνη), fille d'Electryon, roi de Mycènes, et d'Anaxo, épousa son cousin [Amphitryon](#), roi de Tirynthe. Elle est la dernière conquête de Zeus et la mère d'Héraclès.

Mythe

Mais Alcmène refusa de consommer le mariage tant que son époux n'aurait pas vengé ses huit frères tués par des Taphiens venus leur voler des troupeaux. Electryon, fils de Persée, Haut Roi de Mycènes et mari d'Anaxo était engagé dans une expédition punitive contre les Taphiens et les Téléboens qui avaient pris part à un coup de main contre ses troupeaux et où les huit fils d'Electryon avaient trouvé la mort. Pendant son absence, son neveu le roi Amphitryon de Trézène assumait les fonctions de régent.



Alcmène et Jupiter par Nicolas TARDIEU © BNF

Amphitryon, averti par le roi d'Elis que le troupeau volé était à présent en sa possession, paya la forte rançon demandée et conseilla à Electryon d'identifier le troupeau. Electryon, qui n'était pas du tout content d'apprendre qu'Amphitryon s'attendait à ce qu'il paie la rançon demanda sèchement de quel droit les éléens vendaient un bien volé, et comment Amphitryon pouvait admettre une pareille escroquerie.

Amphitryon manifesta son mécontentement en lançant une massue sur une vache qui s'était écartée du troupeau; elle frappa ses cornes, rebondit et tua Electryon. Après cela, Amphitryon fut banni d'Argolide par son oncle Sthénélos.

Amphitryon, accompagné d'Alcmène, s'enfuit à [Thèbes](#) où le roi Créon le purifia et donna en mariage sa sœur Périclète au seul fils d'Electryon encore en vie, Lycymnios, un bâtard né d'une Phrygienne appelée Midée. Mais la pieuse Alcmène refusait de partager la couche d'Am-

phitryon s'il ne vengeait la mort de ses huit frères. Créon lui donna donc l'autorisation de lever à cette fin une armée en Béotie. Puis, avec l'aide de contingents athéniens, phocéens, argiens et locriens, Amphitryon vainquit les Téléboens et les Taphiens et donna les îles à ses alliés.

Entre temps, Zeus profitant de l'absence d'Amphitryon revêtit son aspect et, se faisant passer pour lui, assura Alcmène que ses frères étaient à présent vengés (Amphitryon avait en effet obtenu la victoire qui lui était demandée le matin même) et passa avec elle une nuit entière à laquelle il conféra la longueur de trois nuits. En effet, Hermès, sur l'ordre de Zeus, avait commandé à Hélios d'éteindre les feux solaires, de faire dételer son char par les Heures et de rester chez lui le lendemain. Hermès donna ensuite l'ordre à la Lune de se déplacer lentement et au Sommeil de faire que l'humanité fût à ce point endormie que personne ne remarquât ce qui se passait. Alcmène, totalement mystifiée, écouta heureuse le récit que lui fit Zeus de la défaite infligée à Ptérélas à Oechalie et se dépensa en toute innocence dans les bras de son soi-disant mari pendant trente-six heures.



Accouchement d'Alcmène

Le lendemain, quand Amphitryon revint tout heureux de sa victoire et le cœur débordant d'amour pour son épouse, Alcmène ne lui témoigna pas, autant d'enthousiasme qu'il l'avait espéré en disant qu'elle ne souhaitait pas entendre une deuxième fois le récit de ses exploits. Amphitryon, qui ne comprenait rien à ses paroles s'en fut consulter le devin Tirésias qui lui apprit son infortune et, depuis il n'osa plus jamais toucher Alcmène de crainte d'encourir la jalousie divine.

“ Telle Alcmène, fille du prince des peuples Electryon, quittant ses demeures et la terre de la patrie, vint dans Thèbes avec le brave Amphityon. Et, certes, elle surpassait toute la race des femmes mortelles ; et, pour la beauté et la haute stature, nulle des mortelles qui avaient enfanté après avoir couché avec des hommes ne pouvait lutter contre elle. De sa tête et de ses paupières bleues émanait un charme pareil à celui d'Aphrodite d'or ; et, dans son cœur, elle honorait son mari [10] plus qu'aucune autre femme n'avait encore honoré le sien. ... Et le Père des hommes et des Dieux ourdit un autre dessein dans son esprit, afin d'engendrer pour les Dieux et les hommes industrieux un héros qui écarterait le danger loin d'eux. [30] Aussitôt, ourdissant des ruses, il descendit de l'Olympe, étant plein de désirs nocturnes pour une femme à la belle ceinture. Et il vint sur le Typhaonios. Puis, le sage Zeus monta sur le plus haut sommet du Phikios, où il s'assit, méditant dans son esprit ses desseins merveilleux. Et, dans cette même nuit, il s'unit d'amour à la fille aux belles chevilles d'Electryon et accomplit son désir ; et, dans cette même nuit, le prince des peuples, l'illustre héros Amphityon, revint dans sa demeure après avoir achevé sa grande entreprise. Et il ne voulut point aller vers ses serviteurs et [40] ses bergers avant de monter sur le lit de sa femme, si violent était le désir qui possédait le prince des peuples.

(Hésiode, Le Bouclier)

Naissance

La violente colère d'Amphitryon l'amena à tenter de brûler vive son épouse mais Zeus prit en pitié la pauvre reine et fit en sorte que la pluie vint éteindre le bûcher. Alors devant ce prodige, Amphitryon préféra pardonner à Alcmène.

Quelques mois plus tard elle mit au monde deux fils ([voir naissance d'Héraclès](#) et d'Iphiclès) non sans quelques retards dus à la jalousie d'Héra.

Veuvage.

Quand Alcmène devint veuve elle essaya de retourner à Tirynthe en compagnie d'Héraclès et de quelques-uns de ses petits-fils mais Eurysthée l'en empêcha.

Après la mort d'Héraclès Eurysthée voulut faire chasser d'Athènes tous les descendants du Héros et il s'ensuivit une guerre pendant laquelle Eurysthée fut tué. On rapporta sa tête à Alcmène qui lui ôta les yeux avec ses fuseaux.

Alcmène vécut par la suite à Thèbes où elle mourut très âgée. Zeus envoya Hermès chercher son corps qu'il fit transporter dans l'île des Bienheureux et elle épousa Rhadamanthe.

On raconte aussi qu'elle avait épousé Rhadamanthe de son vivant.

Filiation.

Anaxo

[Electryon](#)

ALCMENE

époux* / amant

Enfants

[Amphitryon](#) *

Laonome

Iphiclès

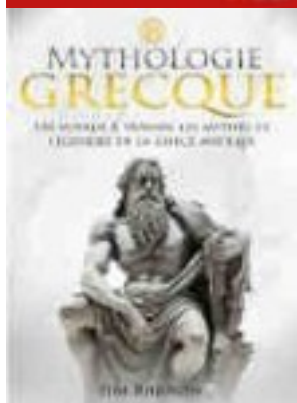
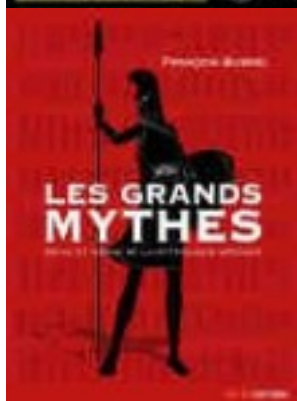
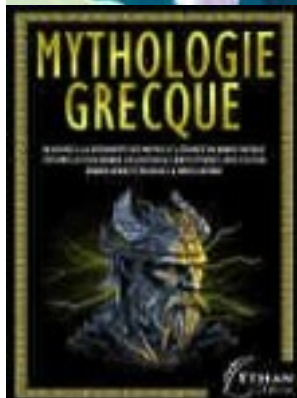
[Zeus](#)

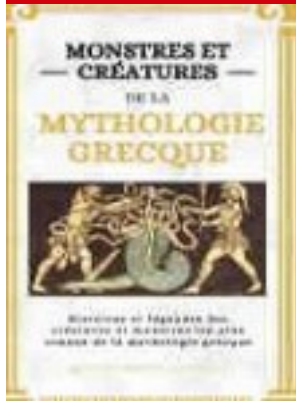
[Héraclès](#)

[Rhadamanthe](#) *

-

Bibliographie





- Dictionnaires et encyclopédies Britannica, Larousse et Universalis.
 - Encyclopédie de la mythologie d'Arthur COTTERELL; (plusieurs éditions) Oxford 2000
 - Encyclopedia of Ancient Deities de Charles RUSSELL COULTER et Patricia Turner
 - Dictionnaire des mythologies en 2 volumes d'Yves BONNEFOY, Flammarion, Paris, 1999.
 - L'encyclopédie de la mythologie : Dieux, héros et croyances de Neil PHILIP, Editions Rouge et Or, 2010
 - Mythes et légendes; Editions de Lodi, Collectif 2006.
 - Mythes et mythologie de Félix GUIRAND et Joël SCHMIDT, Larousse, 1996.
 - Dictionnaire des symboles de Jean CHEVALIER et Alain GHEERBRANT, 1997
 - Dictionnaire de la fable de François NOEL
 - Dictionnaire critique de mythologie de Jean-Loïc LE QUELLEC et Bernard SERGENT
- Quelques [autres livres](#) chez "Amazon" pour approfondir ce sujet.

LE SAVIEZ-VOUS ?

1) 7 septembre

Eclipse totale de Lune, d'autant mieux visible que l'on se situe à l'est de l'hexagone. A Paris, quand la phase de totalité prend fin à 20h53 TU, la Lune se trouve à moins de 5° de l'horizon et le ciel est encore très lumineux. Au même moment à Strasbourg, notre satellite est 3° plus haut et surtout le crépuscule nautique permet de distinguer sa couleur rouge brique, qui ressort sur le bleu sombre du ciel.

2) Le 14 septembre

Il y a 10 ans que nous savons capter les vibrations de l'espace-temps prédites par Albert Einstein. Le 14 septembre 2015, les observatoires de Ligo en Louisiane et dans l'état de Washington, captent pour la première fois une onde gravitationnelle. L'événement CW150914 (CW pour Gravitational Wave) sera annoncé en février 2016. Ce signal de 0,2s est une oscillation de l'espace-temps produite par la fusion de deux trous noirs d'environ 36 et 29 masses solaires. Une nouvelle façon d'observer quand l'Univers est né.

3) Le 26 septembre

Le 26 septembre 1905, la revue scientifique Annalen der Physik publie l'article envoyé par un jeune employé au service des brevets de Berne, en Suisse. Avec sa théorie de la relativité restreinte, Albert Einstein, 26 ans, fonde la notion d'espace-temps et établit un lien entre l'énergie et la masse. Il fait aussi de la vitesse de la lumière dans le vide une grandeur qui reste inchangée, quelle que soit la position de l'observateur.

Ciel et Espace

ENIGME

Y a-t-il des étoiles vertes?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

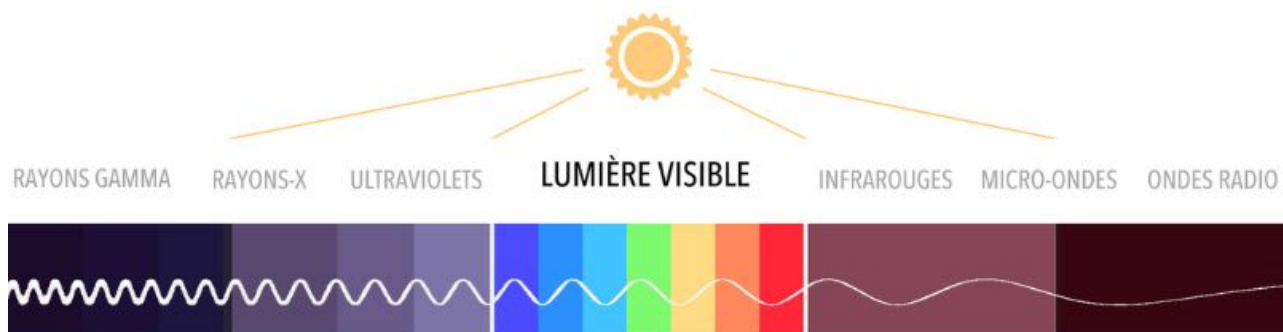
Solution de l'énigme précédente

Pourquoi le ciel est-il bleu?

Par une belle journée ensoleillée, nous avons tous déjà regardé en l'air en nous posant la question : « Pourquoi le ciel est-il bleu? » Cette question est fascinante parce qu'elle permet de répondre à plusieurs autres questions. Deux éléments principaux entrent en jeu pour que ce phénomène se produise : la nature de la lumière du Soleil et l'atmosphère terrestre.

La lumière du soleil est multicolore

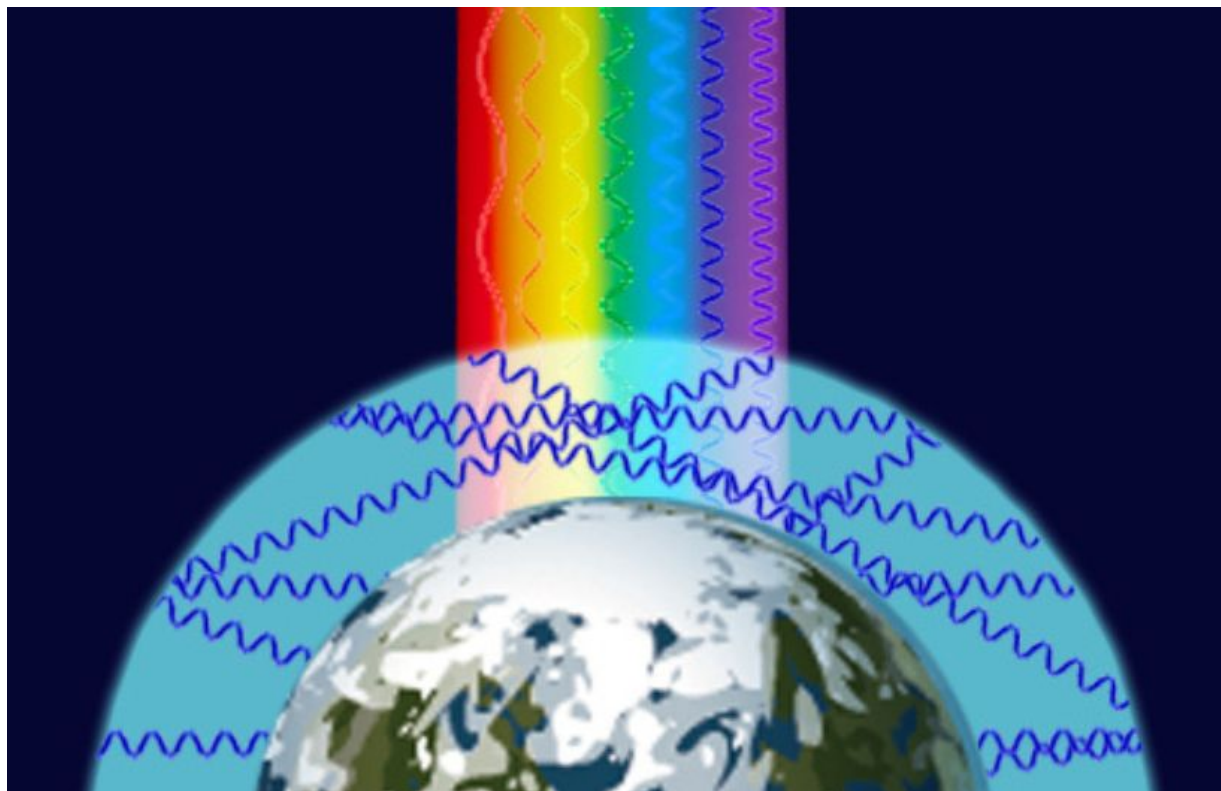
La lumière éclatante du Soleil nous apparaît blanche, mais en réalité elle est composée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, que l'on peut voir quand on utilise un prisme. Mais d'où proviennent ces couleurs? L'énergie de la lumière voyage du Soleil jusqu'à nous sous forme d'ondes de différentes longueurs. Les différentes couleurs de lumière proviennent de ces différentes longueurs d'onde. Par exemple, le violet et le bleu proviennent de longueurs d'ondes plus courtes, avec des pointes plus rapprochées, alors que les couleurs rouge et orange proviennent d'ondes plus longues, avec des pointes plus espacées. La lumière visible celle qu'on peut percevoir avec nos yeux, est constituée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.



Mais si la lumière blanche du Soleil est composée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, pourquoi le ciel nous apparaît-il pour la plupart seulement bleu? C'est l'atmosphère terrestre qui est en cause.

L'atmosphère ou le grand chambardement

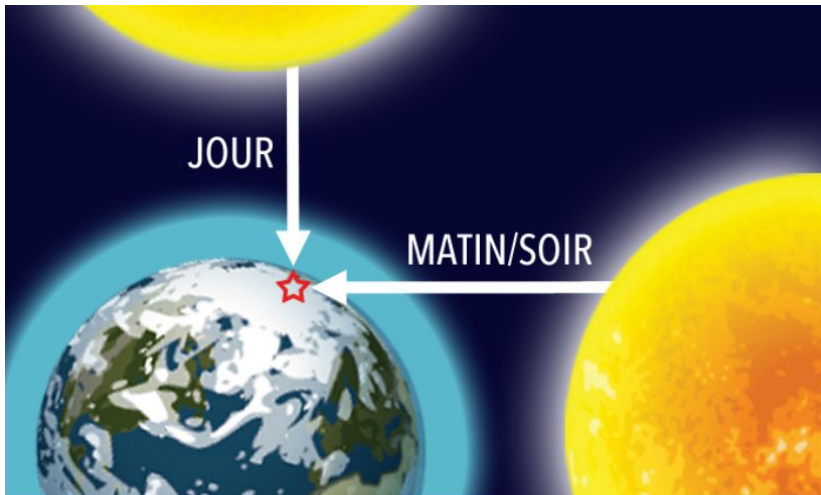
L'atmosphère terrestre est une mince couche gazeuse enveloppant notre planète composée principalement d'azote et d'oxygène. Elle contient l'air qu'on respire et permet de conserver la planète à une température assez confortable pour y vivre. Le jour, quand le Soleil est haut dans le ciel, la lumière voyage dans l'espace et se rend jusqu'à la Terre jusqu'à ce qu'elle nous atteigne, là où la distance à parcourir dans l'atmosphère est moins grande. À ce moment, la lumière frappe les différentes molécules de gaz (comme l'azote et l'oxygène) qui flottent dans l'atmosphère. Les ondes lumineuses sont alors dispersées dans toutes les directions à l'intérieur de l'atmosphère, mais elles sont diffusées différemment selon leur longueur d'onde. Les longueurs d'onde plus longues, comme le rouge, se dispersent moins, tandis que les plus courtes, comme le bleu, se dispersent davantage dans le ciel. Lorsque nous observons un ciel bleu, ce que nous voyons en réalité, ce sont les ondes bleues qui sont dispersées dans notre atmosphère.



La nuit, puisque la lumière blanche du Soleil n'est plus présente, le ciel n'a aucune couleur et apparaît noir. Si nous habitions sur la Lune, le ciel nous apparaîtrait toujours noir parce que la lumière n'entre pas en collision avec les molécules faute d'une atmosphère comme celle de la Terre.

Pourquoi le ciel est-il parfois orange, rose ou rouge?

Le soir ou le matin, lorsque le Soleil est bas, à l'horizon, sa lumière doit parcourir une plus grande distance à travers l'atmosphère et les ondes bleues entrent en collision avec un plus grand nombre de molécules de gaz.



Elles sont tellement dispersées que le bleu ne se rend plus jusqu'à nous tandis que les ondes oranges, rouges et jaunes, qui se sont elles aussi dispersées dans l'atmosphère, se rendent alors jusqu'à nos yeux.

Pourquoi le ciel n'est-il jamais violet?

Le Soleil émet toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, mais pas dans les mêmes quantités. En effet, le Soleil émet plus de longueurs d'onde bleues que de longueurs d'onde violettes. Une partie de la lumière violette est absorbée par la haute atmosphère qui est plus éloignée. Il y a donc moins de violet provenant du Soleil qui se rend jusqu'à notre atmosphère, et donc, pas autant de violet à disperser.

Mais ce n'est pas tout ! Nos yeux sont adaptés pour voir certaines couleurs de la lumière visible plus clairement que les autres. Dans la rétine de nos yeux, nos récepteurs de couleurs réagissent mieux à la lumière rouge, bleu et vert parce qu'ils reconnaissent plus clairement ces longueurs d'onde. Nos yeux sont ainsi plus sensibles au bleu qu'au violet.

La prochaine fois que vous regardez le ciel bleu par un après-midi radieux, ou que vous contemplerez un superbe coucher de Soleil, vous pourrez dire : « quelles jolies longueurs d'onde à travers notre atmosphère ! ».

Galaxie du Moulinet,

M101 (NGC 5457), aussi appelé **galaxie du Moulinet**, est une très vaste galaxie spirale intermédiaire relativement rapprochée, vue de face et située dans la constellation de la Grande Ourse. Elle a été découverte par l'astronome français Pierre Méchain en 1781.

M101 a été utilisée par Gérard de Vaucouleurs comme une galaxie de type morphologique SA B(rs)cd dans son atlas des galaxies^{[6],[7]}. Halton Arp a aussi inscrit cette galaxie dans son atlas des galaxies particulières comme la 26^e entrée^[8]. Il l'a décrit comme un exemple de galaxie spirale possédant un important bras (*heavy arm*)^[4].

Description

Sa vitesse par rapport au fond diffus cosmologique est de 362 ± 9 km/s, ce qui correspond à une distance de Hubble de $5,34 \pm 0,40$ Mpc (17,4 millions d'al)^[1].

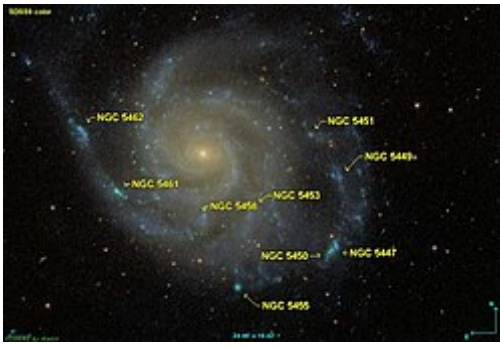
La classe de luminosité de M101 est III-IV et elle présente une large raie H I. Elle renferme également des régions d'hydrogène ionisé^[1]. Basé sur un article de Valentina E. Karachentseva paru en 1973, la base de données NASA/IPAC indique que M101 est une galaxie du champ, c'est-à-dire qu'elle n'appartient pas à un amas ou un groupe et qu'elle est donc gravitationnellement isolée. Ce n'est sans doute pas le cas, car plusieurs sources indiquent qu'il s'agit de la principale galaxie d'un groupe de galaxies, donc celui de M101^{[9],[10]}.

En raison d'une brillance de surface égale à 15,12 mag/am², on peut qualifier M101 de galaxie à faible brillance de surface (LSB en anglais pour *low surface brightness*). Les galaxies LSB sont des galaxies diffuses (D) avec une brillance de surface inférieure de moins d'une magnitude à celle du ciel nocturne ambiant.

Histoire

Pierre Méchain a découvert cette galaxie et l'a décrite comme une « nébuleuse sans étoiles, très obscure et très grande, de six à sept minutes d'arc en diamètre, entre la main gauche du Bouvier et la queue de la Grande Ourse »^[11]. Habituellement, Messier vérifiait les découvertes faites par son ami Méchain et il décrivait la découverte de celui-ci et il ajoutait ses propres observations. Cependant, au moment d'inscrire M101 à son catalogue dont la date limite de publication approchait, il n'a vérifié l'observation de Méchain que plus tard. L'observation et la description faites par Messier n'ont été écrites que dans sa copie personnelle de la version imprimée du catalogue, comme c'est aussi le cas pour M102 et M103^[4].

William Herschel a observé M101 en 1789 et il y a découvert trois genres de nébuleuses qu'il a affirmé pouvoir résoudre^[11]. Il s'agit en fait de trois nébuleuses en émission (région H II) inscrites au New General Catalogue de John Dreyer soit NGC 5447, NGC 5461 et NGC 5462. John Herschel a aussi observé M101 le 4 mai 1831^[4]. Il n'a rien ajouté aux observations de son père William en la décrivant simplement « comme une nébulosité de cinq minutes d'arc de diamètre, très pâle, ronde, devant graduellement et soudainement plus brillante vers le milieu »^[11]. En avril 1837, William Henry Smyth a aussi observé M101 et il a noté qu'il y avait plusieurs étoiles dans la région de cette nébuleuse, mais sans plus de détails^[11].



Les neuf objets inscrits au New General Catalogue dans M101.

Le 1^{er} mars 1851, Bindon Stoney a découvert six autres nébuleuses à l'intérieur de M101 l'une d'entre elles est un groupe d'étoiles (NGC 5449) et les cinq autres sont des nébuleuses en émission (région HII). Il s'agit de NGC 5450, NGC 5451, NGC 5453, NGC 5455 et NGC 5458. C'est cependant, William Parsons qui a le premier noté la nature spirale de M101^[12] en 1861^[11].

John Dreyer a inscrit M101 dans son catalogue paru en 1888 comme la 5457^e entrée. Il a décrit M101 comme une nébuleuse « assez brillante, très grande, irrégulièrement ronde, progressivement puis soudainement beaucoup plus brillante au centre et possédant des petits noyaux brillants ». Comme mentionné précédemment, ces neuf « petits noyaux brillants » sont également inscrits à son catalogue^[4].

La galaxie M101 est l'une de 762 nébuleuses photographiées par Heber Doust Curtis au début du XX^e siècle en utilisant le télescope Crossley de 36 pouces^[13] de l'observatoire Lick^[11].

Distance de M101

La vitesse radiale de M101 (241 km/s), ainsi que celles des cinq autres galaxies du groupe de NGC 5457 (le groupe de M101 selon A. M. Garcia^[10]), sont trop faibles et on ne peut utiliser la loi de Hubble-Lemaître pour calculer leur distance à partir du décalage vers le rouge (*redshift*). Néanmoins, plus d'une centaine de mesures (116) exploitant d'autres principes ont été effectuées à ce jour ; la distance obtenue est égale à $6,644 \pm 0,936$ Mpc (21,7 millions d'al)^[3].

Observation de M101

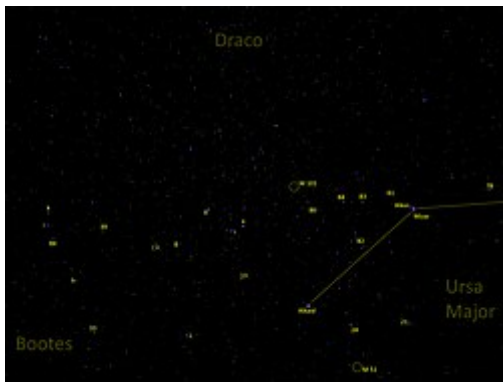
•



•

• La galaxie du Moulinet vue avec un télescope amateur (EVscope).

•



-
- Position de M101 dans la constellation de la Grande Ourse.
-

Dans d'excellentes conditions, M101 peut être observée avec des jumelles. L'étendue de M101 impose d'utiliser des grossissements aussi petits que possible pour son observation. Il faut avoir un télescope d'au moins 250 mm pour commencer à distinguer le noyau, plus brillant, et des fragments de bras spiraux. Les bras spiraux offrent, lors de bonnes conditions, un beau spectacle dans un télescope de 400 mm à grand champ. À noter que la capture photographique longue pose autorise de voir ces détails avec un diamètre de télescope nettement plus petit (en l'occurrence une pose de 10 min sur une lunette de 60 mm avec un rapport F/D de 5.9 permet de distinguer très nettement les extensions).

Structure et composition



La galaxie M101 captée par le télescope spatial Hubble.

Plusieurs régions HII très brillantes sont visibles sur cette image.

Avec un diamètre de plus de 250 000 a.l., M101 est une très vaste galaxie qui contient environ mille milliards d'étoiles, soit environ 10 fois plus que la Voie lactée^[14]. La masse contenue dans son disque est d'environ 100 milliards et le bulbe central atteindrait une masse de quelque trois milliards ^[15]. Ces caractéristiques se comparent à celles de la galaxie d'Andromède.

Régions HII et amas d'étoiles

M101 possède une grande population de régions HII, dont plusieurs sont très vastes et très brillantes. Ces régions sont généralement accompagnées d'énormes nuages très denses d'hydrogène moléculaire qui, sous l'effet de leur propre gravité, se contractent donnant ainsi naissance à des étoiles souvent très massives. Les régions HII de M101 sont d'ailleurs ionisées par un grand nombre de jeunes étoiles extrêmement chaudes et brillantes qui sont capables de créer des superbulles dans cette galaxie semblable à celles de M81^[16]. En 1990, une étude a catalogué un total de 1 264 régions HII dans M101^[17]. Comme nous l'avons mentionné, huit de ces régions sont assez vastes et brillantes découvertes par William Herschel et Bindon Stoney et elles sont inscrites au New General Catalogue.

M101 possède un très grand nombre d'amas ouverts d'étoiles. Une étude publiée en 2006 en dénombre environ 3000 sur des images du télescope spatial Hubble couvrant une région de 106 minutes d'arc au carré^[18]. On estime également qu'il y a environ 150 amas globulaires en orbite autour de M101, soit à peu près le même nombre que celui de la Voie lactée^[19].

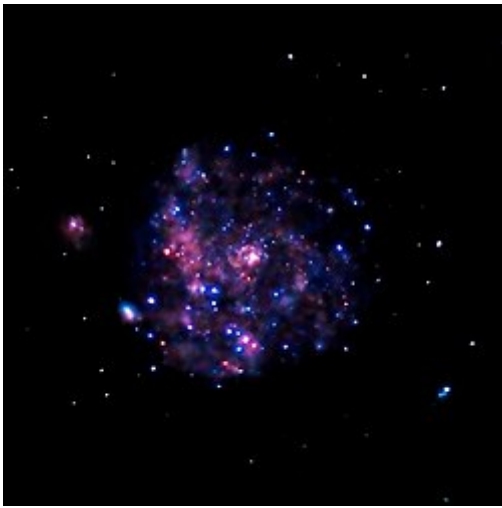
Interaction avec ses voisines



Image captée dans le domaine de l'ultraviolet par le satellite GALEX.

Comme on peut le constater sur les images de M101, cette galaxie est asymétrique. Cette asymétrie provient des forces de marée produites par les interactions gravitationnelles avec des galaxies voisines. Ces interactions ont d'ailleurs comprimé les régions gazeuses d'hydrogène interstellaire, déclenchant ainsi une forte activité de formation d'étoiles dans ses bras spiraux, activité que l'on peut détecter sur les images en ultraviolet^[20].

Sources de rayons X



Cette image du télescope spatial Chandra est l'une des plus longues expositions en rayon X d'une galaxie spirale.

En 2001, grâce aux observations du télescope spatial Chandra, la source de rayon X P98 de M101 a été identifiée comme étant une source X ultralumineuse plus puissante que n'importe quelle étoile mais moins puissante qu'une galaxie. On a alors désigné celle-ci comme M101 ULX-1. En 2005, les observations des télescopes Hubble et XMM-Newton ont découvert la contrepartie optique de M101 ULX-1, montrant qu'il s'agit sans doute d'une binaire X avec un trou noir^[21]. D'autres observations ont montré que cette source X ultralumineuse s'écartait des modèles théoriques actuels, car le trou noir n'a qu'une masse équivalente de 20 à 30 et il consomme de la matière à un taux plus élevé que celui prédit par la théorie^[22].

L'image réalisée en utilisant les données du télescope Chandra montre également plusieurs sources X intéressantes. Les sources ponctuelles ont principalement deux origines : des binaires X contenant un trou noir ou une étoile à neutrons ou des gaz chauds contenus dans les bras de la galaxie ou dans des amas ouverts d'étoiles massives^[23].

Supernova et nova rouge lumineuse

Quatre supernovas ont été découvertes dans NGC 1309 : SN 1909A, SN 1951H, SN 1970G et SN 2011fe^[24]. En 2015, on a aussi découvert une nova rouge lumineuse connue sous le nom de M101 OT2015-1 (en)^[25] et référencé comme AT2015dl^[26].

SN 1909A

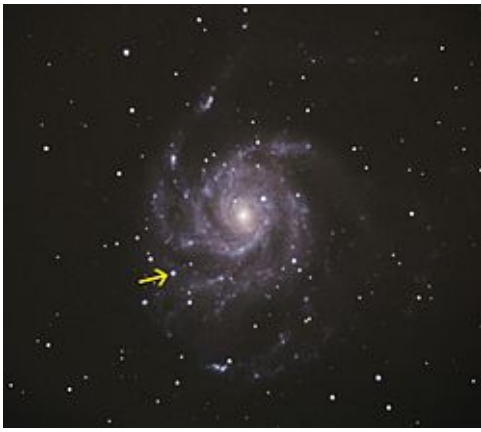
Cette supernova a été découverte le 26 janvier 1909 par l'astronome allemand Max Wolf. Le type de cette supernova n'a pas été déterminé^[27].

SN 1951H

Cette supernova a été découverte le 1^{er} septembre 1915 par l'astronome américain Milton Humason. Le type de cette supernova n'a pas été déterminé^[28].

SN 1970G

Cette supernova a été découverte le 30 juillet 1970 par l'astronome hongrois Miklós Lovas. Cette supernova était de type II^[29].



Position de la supernova SN 2011fe dans M101.

SN 2011fe

Cette supernova a été découverte dans la nuit du 22 au 23 août 2011 par un groupe d'astronomes dans le cadre du relevé Palomar Transient Factory. Cette supernova était de type Ia^[30].

AT2015dl

Cette nova rouge lumineuse a été découverte le 10 février 2015 par Dumitru Ciprian Vîntdevară de l'observatoire et planétarium astronomique du musée Vasile Pârvan à Bârlad en Roumanie^{[31],[26]}.

SN 2023ixf

La supernova SN 2023ixf ([en](#)) a été découverte dans M101 le 19 mai 2023 par l'astronome japonais Koichi Itagaki. Cette supernova était de type II (de magnitude 14,9)^[32].

Groupe de NGC 5457 et groupe de M101

Selon A.M. Garcia, la galaxie NGC 5457 est la principale galaxie d'un groupe qui porte son nom. Le groupe de NGC 5457 compte au moins six membres. NGC 5457 est en fait la galaxie M101. Les cinq autres membres du groupe M101 de Garcia sont NGC 5204, NGC 5474, NGC 5477, NGC 5585 et UGC 8837^[10].

D'autre part, dans un article publié en 1998, Abraham Mahtessian fait aussi mention du groupe de M101, mais sa liste est beaucoup plus vaste, car elle renferme 80 membres^[9]. Plusieurs galaxies de la liste de Mahtessian se retrouvent également dans d'autres groupes décrit par A.M. Garcia, soit le groupe de NGC 3631, le groupe de NGC 4051, le groupe de M109 (NGC 3992), le groupe de NGC 4051, le groupe de M106 (NGC 4258) et le groupe de NGC 5457^[10].

Plusieurs galaxies de ces six groupes de Garcia ne figurent pas dans la liste du groupe de M101 de Mahtessian. Il y a plus de 120 galaxies différentes dans les listes des deux auteurs. Puisque la frontière entre un amas galactique et un groupe de galaxie n'est pas clairement définie (on parle de 100 galaxies et moins pour un groupe), on pourrait qualifier le groupe de M101 d'amas galactique contenant plusieurs groupes de galaxies.

Amas de la Grande Ourse et superamas de la Vierge

Les groupes de M101 font partie de l'amas de la Grande Ourse, l'un des amas galactiques du superamas de la Vierge.

Galerie

-



- Image composite réunissant des images dans le visible, des données dans le domaine des rayons X (Chandra) et de l'infrarouge.
-



-
- M101 en infrarouge par le télescope spatial Spitzer.
-



-
- Autre image prise par un télescope amateur de 200mm de diamètre.
-



-
- Autre image prise par un télescope amateur de 250mm de diamètre.
-

Notes et références

Notes

(en) Cet article est partiellement ou en totalité issu de l’article de Wikipédia en anglais intitulé « Pinwheel Galaxy » (voir la liste des auteurs).

1er

2eDiamètre dans la bande POSS1 103a-O.

Références

1er

(en) « [Results for object NGC 5457 \[archive\]](#) », NASA/IPAC Extragalactic Database (consulté le 6 avril 2023)

« [Les données de «Revised NGC and IC Catalog by Wolfgang Steinicke», NGC 5400 à 5499 \[archive\]](#) », sur [astrovalleyfield.com](#) (consulté le 6 janvier 2024)

« [Your NED Search Results \[archive\]](#) », sur [NASA/IPAC Extragalactic Database](#) (consulté le 30 octobre 2021).

(en) Courtney Seligman, « [titre=Celestial Atlas Table of Contents, NGC 5457 \[archive\]](#) » (consulté le 30 octobre 2021)

(en) « [NGC 5457 sur HyperLeda \[archive\]](#) » (consulté le 30 octobre 2021)

[Atlas des galaxies de Vaucouleurs sur le site du professeur Seligman, NGC 5457 \[archive\]](#)

(en) « [The Galaxy Morphology Website, NGC 5457 \[archive\]](#) » (consulté le 30 octobre 2021)

Arp Halton, « *Atlas of Peculiar Galaxies* », *Astrophysical Journal Supplement*, vol. 14,¹ novembre 1966, table 1, p7 (DOI [10.1086/190147](#), Bibcode 1966ApJS...14....1A, lire en ligne [[archive\]](#))

Abraham Mahtessian, « *Groups of galaxies. III. Some empirical characteristics* », *Astrophysics*, vol. 41 #3,¹juillet 1998, p. 308-321 (DOI [10.1007/BF03036100](#), lire en ligne [[archive\]](#), consulté le 21 septembre 2018)

A.M. Garcia, « *General study of group membership. II - Determination of nearby groups* », *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, vol. 100 #1,¹juillet 1993, p. 47-90 (Bibcode [1993A&AS..100...47G](#))

(en) « [Messier 101, Observations and Descriptions \[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

« [Messier 101, Galaxie "Pinwheel" \[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « [Scientist of the Day - Heber Curtis, june 27, 2019 \[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « [Hubble delivers again: M101 \[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

G. Comte, G. Monnet et M. Rosado, « *An optical study of the galaxy M101. Derivation of a mass model from the kinematic of the gas.* », *Astronomy and Astrophysics*, vol. 72,¹février 1979, p. 73-81 (Bibcode [1979A&A....72...73C](#))

Stefan Immler et Q. Daniel Wang, « *ROSAT X-Ray Observations of the Spiral Galaxy M81* », *The Astrophysical Journal*, vol. 554, n° 1,¹juin 2001, p. 202-215 (DOI [10.1086/321335](#), Bibcode [2001ApJ...554..202](#), lire en ligne [[archive\]](#) [PDF])

Paul W. Hodge, Mark Gurwell, Jeffrey D. Goldader et Robert C., Jr Kennicutt, « *The H II Regions of M101. I. an Atlas of 1264 Emission Regions* », *Astrophysical Journal Supplement*, vol. 73,¹août 1990, p. 661 (DOI [10.1086/191483](#), Bibcode [1990ApJS...73..661H](#))

P. Barmby, K. D. Kuntz, J. P. Huchra et J. P. Brodie, « *Hubble Space Telescope Observations of Star Clusters in M101* », *The Astronomical Journal*, vol. 132, n° 2,¹août 2006, p. 883-890 (DOI [10.1086/50568](#), Bibcode [2006AJ....132..883B](#), lire en ligne [[archive\]](#) [PDF])

Rupali Chandar, Bradley Whitmore et Myung Gyoong Lee, « *The Globular Cluster Systems of Five Nearby Spiral Galaxies: New Insights from Hubble Space Telescope Imaging* », *The Astrophysical Journal*, vol. 611, n° 1, août 2004, p. 220-244 (DOI [10.1086/421934](https://doi.org/10.1086/421934), Bibcode 2004ApJ...611..220C, lire en ligne [\[archive\]](#) [PDF])

William H. Waller, Ralph C. Bohlin, Robert H. Cornett et al., « *Ultraviolet Signatures of Tidal Interaction in the Giant Spiral Galaxy M101* », *The Astrophysical Journal*, vol. 481, n° 1, mai 1997, p. 169-173 (DOI [10.1086/304057](https://doi.org/10.1086/304057), Bibcode 1997ApJ...481..169W, lire en ligne [\[archive\]](#) [PDF])

K. D. Kuntz, Robert A. Gruend, Chu You-Hua, H. Rosie Chen, Martin Still, Koji Mukai et Richard F. Mushotzky, « *The Optical Counterpart of M101 ULX-1* », *The Astrophysical Journal*, vol. 620, n° 1, janvier 2005, L31-L34 (lire en ligne [\[archive\]](#) [PDF])

Ji-Feng Liu, Joel N Bregman, Yu Bai, Stephen Justham et Paul Crowther, « *Puzzling accretion onto a black hole in the ultraluminous X-ray source M 101 ULX-1* », *Nature*, vol. 503, n° 7477, novembre 2013, p. 500-503 (DOI [10.1038/nature12762](https://doi.org/10.1038/nature12762), Bibcode 2013Natur.503..500L, lire en ligne [\[archive\]](#) [PDF])

(en) « *Chandra. Exploring the Invisible Universe. M101: A Pinwheel in X-rays* [\[archive\]](#) » (consulté le 1^{er} novembre 2021)

(en) « *Central Bureau for Astronomical Telegrams* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « *Central Bureau for Astronomical Telegrams. CBAT "Transient Object Followup Reports". PSN J14021678+5426205* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « *Rochester Astronomy, list of supernova 2015* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021).

(en) « *Other Supernovae images* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « *Other Supernovae images* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « *Other Supernovae images* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

(en) « *Bright Supernovae - 2011* [\[archive\]](#) » (consulté le 31 octobre 2021)

V. P. Goranskij, A. M. Tatarnikov, N. I. Shatsky, A. E. Nadjip, E. A. Barsukova et A. F. Valeev, « *The remnant of the luminous red nova PSN J14021678+5426205/M 101 in infrared and optical ranges* », *The Astronomer's Telegram*, No. 8599, janvier 2016 (Bibcode 2016ATel.8599....1G).

32e (en) « *Supernova Discovered in Nearby Spiral Galaxy M101* [\[archive\]](#) », sur *Astronomy Picture of the Day*, NASA, 22 mai 2023 (consulté le 22 mai 2023).

LOISIRS



Partez pour un voyage extraordinaire à travers les étoiles !

Avez-vous déjà levé les yeux vers le ciel nocturne en vous demandant ce qui s'y cache ? Avec "110 Trésors de l'Espace à Observer au Télescope", les jeunes astronomes et les débutants curieux vont percer les mystères du cosmos de manière simple et ludique !

Ce guide d'astronomie accessible aux débutants vous emmène pas à pas à la découverte des plus beaux objets célestes : planètes scintillantes, étoiles brillantes, galaxies majestueuses et nébuleuses mystérieuses. Que vous utilisiez un télescope pour la première fois ou que vous souhaitiez explorer le ciel à l'œil nu, ce livre rend l'astronomie passionnante et accessible à tous les âges !

Ce que vous allez découvrir :

Premiers pas avec un télescope – Des conseils faciles à suivre pour installer, utiliser et naviguer dans le ciel comme un pro.

110 objets célestes incontournables – Découvrez les planètes, constellations, galaxies et bien plus encore, expliqués de manière claire et captivante.

Un guide du ciel saisonnier – Classé par saison, pour savoir quoi observer et quand le faire.

Faits étonnants et secrets de l'espace – Des histoires

fascinantes, des mythes et des anecdotes incroyables sur chaque merveille céleste.

Techniques simples pour se repérer – Apprenez à localiser facilement les objets célestes grâce à des méthodes accessibles aux débutants.

Parfait pour les enfants, les familles et les astronomes amateurs souhaitant explorer l'univers depuis leur jardin ! Que vous rêviez d'admirer les anneaux de Saturne, d'identifier des constellations célèbres, ou de repérer une galaxie lointaine, ce livre est votre compagnon idéal pour l'observation des étoiles.

Préparez-vous pour une aventure inoubliable, étoile après étoile !

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



La caméra FRIPON



Château d'eau

De Kersauz

Rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements :

Téléphone-répondeur :

09 53 52 85 63 / 0744762049

Messagerie :

clubastrorhuys@gmail.com

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

