



La Russie installe un télescope géant dans le lac le plus profond du monde

Voilà plusieurs années que la communauté scientifique l'attendait avec impatience. Son petit nom Baïkal-GVD -- GVD pour *Gigaton Volume Detector*. Et cette fois ça y est. Ce télescope un peu spécial, d'un demi-kilomètre cube de volume, a enfin été immergé. Dans les profondeurs du lac Baïkal (Russie), à quelques quatre kilomètres de ses côtes. Une opération délicate, menée par un trou creusé dans la glace qui recouvre actuellement le lac.

Car Baïkal-GVD est ce que les chercheurs appellent un télescope sous-marin. Son objectif : traquer les neutrinos de haute énergie. Des particules, de masse quasi nulle, produites par des phénomènes cosmiques violents qui interagissent peu avec d'autres particules et donc difficiles à détecter.

Selon les chercheurs, le lac Baïkal est le seul lac au monde suffisamment profond pour accueillir un tel instrument. Celui-ci repose désormais à une profondeur comprise entre 750 et 1.300 mètres. Les autres atouts de ce lac : la clarté de ses eaux et le fait qu'il soit glacé pendant deux à trois mois de l'année.



Le télescope sous-marin Baikal-GVD immergé ce samedi 13 mars 2021 se compose de modules sphériques en verre et en acier inoxydable. © Baikal-GVD collaboration

Nathalie Mayer Journaliste

Le ciel en avril 2021

Date Heure Description du phénomène

aaaa mm jj hh:mm

2021 04 01 13:46 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2021 04 02 17:32 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Sommaire:

- Le ciel du mois
- Essaims, étoiles filantes, comètes
- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- 20 trous noirs débusqués
- L'eau sur Mars
- Bibliographie
- La constellation du mois : Le Lion
- Le saviez-vous ?
- Enigmes
- Des livres à lire

2021 04 03 20:16 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2021 04 04 00:00 JOUR DE PÂQUES

2021 04 04 07:34 Opposition de l'astéroïde 9 Metis et le Soleil

2021 04 04 07:47 Début de l'occultation de 34-sigma Sgr, Nunki,

2021 04 04 09:06 Fin de l'occultation de 34-sigma Sgr, Nunki,

2021 04 04 12:02 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2021 04 05 09:41 Rapprochement entre la Lune et Pluton

2021 04 05 14:21 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2021 04 06 14:49 Rapprochement entre la Lune et Saturne

2021 04 06 22:33 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2021 04 07 14:43 Rapprochement entre la Lune et Jupiter

2021 04 08 11:10 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2021 04 09 17:59 Rapprochement entre la Lune et Neptune

2021 04 10 09:49 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2021 04 11 00:30 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2021 04 11 07:59 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2021 04 12 04:31 NOUVELLE LUNE

2021 04 12 07:21 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2021 04 12 13:33 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

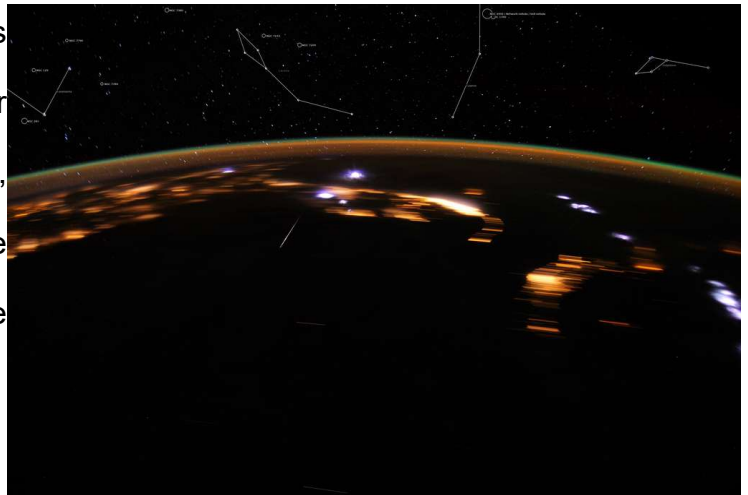
2021 04 13 17:14 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = $2,7^\circ$)
 2021 04 14 04:49 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2021 04 14 19:47 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406119 km)
 2021 04 15 22:34 Début de l'occultation de 50-oméga2 Tau (magn. = 4,93)
 2021 04 15 23:20 Fin de l'occultation de 50-oméga2 Tau (magn. = 4,93)
 2021 04 17 01:38 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2021 04 17 13:19 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = $0,7^\circ$)
 2021 04 17 16:08 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2021 04 18 04:43 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2021 04 19 03:48 CONJUNCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = $0,6^\circ$)
 2021 04 19 21:24 Fin de l'occultation de 77-kappa Gem (magn. = 3,57)
 2021 04 19 22:27 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2021 04 20 08:59 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
 2021 04 20 13:26 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2021 04 20 23:09 Rapprochement entre la Lune et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = $2,3^\circ$)
 2021 04 22 09:07 Pluie d'étoiles filantes : Lyrides (18 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)
 2021 04 22 19:16 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2021 04 22 22:42 Début de l'occultation de 46 Leo (magn. = 5,43)
 2021 04 22 23:57 Fin de l'occultation de 46 Leo (magn. = 5,43)
 2021 04 23 00:56 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2021 04 25 08:57 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2021 04 25 12:06 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
 2021 04 25 16:05 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2021 04 27 03:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)
 2021 04 27 05:31 PLEINE LUNE
 2021 04 27 08:36 Rapprochement entre Mars et M 35 (dist. topocentrique centre à centre = $0,5^\circ$)
 2021 04 27 17:24 Lune au périgée (distance géoc. = 357378 km)
 2021 04 27 22:52 Début de l'occultation de 21-nu Lib (magn. = 5,19)
 2021 04 27 23:39 Fin de l'occultation de 21-nu Lib (magn. = 5,19)
 2021 04 28 09:43 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2021 04 28 12:54 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2021 04 28 23:31 Fin de l'occultation de 10-oméga2 Sco (magn. = 4,31)
 2021 04 30 03:42 Début de l'occultation de 42-thêta Oph (magn. = 3,27)
 2021 04 30 04:55 Fin de l'occultation de 42-thêta Oph (magn. = 3,27)
 2021 04 30 17:03 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2021 04 30 21:54 CONJUNCTION entre Uranus et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = $0,4^\circ$)

Etoiles filantes, essaims et comètes.

Essaim des Lyrides

Les Lyrides est le nom donné à un essaim météoritique actif chaque année entre le 16 et le 25 avril. Il s'agit de la première pluie d'étoiles filantes significative du printemps. Elle est aussi l'une des plus anciennes connue (les Lyrides sont mentionnées dans les chroniques chinoises en 687 avant notre ère).

Le 22 avril, à son maximum, le taux horaire peut atteindre 20 météores lorsque la constellation de la Lyre -- près de laquelle se situe le radiant (entre la brillante Véga et le genou d'Hercule, surnommé l'Agenouillé) -- est au plus haut dans le ciel. Dans le passé, des sursauts d'activité ont plusieurs fois surpris les observateurs : plus de 100 météores par heure furent visibles en 1803, 1862, 1922, 1945 et 1982. Pour les spécialistes, ils se produisent en moyenne tous les 60 ans. Le prochain est annoncé pour 2042.



Une Lyride perçant l'atmosphère terrestre photographiée de la Station spatiale le 22 avril 2012. © Nasa.

Comment bien observer la pluie d'étoiles filantes des Lyrides ?

Les micrométéorites qui composent les Lyrides pénètrent dans l'atmosphère terrestre à une vitesse moyenne de 50 km/s. Environ un quart d'entre elles laissent dans leurs sillages de belles traînées persistantes visibles plusieurs secondes.

À l'instar des autres essaims météoritiques de l'année, les Lyrides sont alimentées par les débris laissés par une comète. Dans leurs cas, il s'agit de C/1861 G1 Thatcher, découverte en 1861 peu avant son dernier périhélie. Elle était alors à 50 millions de kilomètres de la Terre. L'astre revient visiter le Système solaire interne tous les 415 ans.

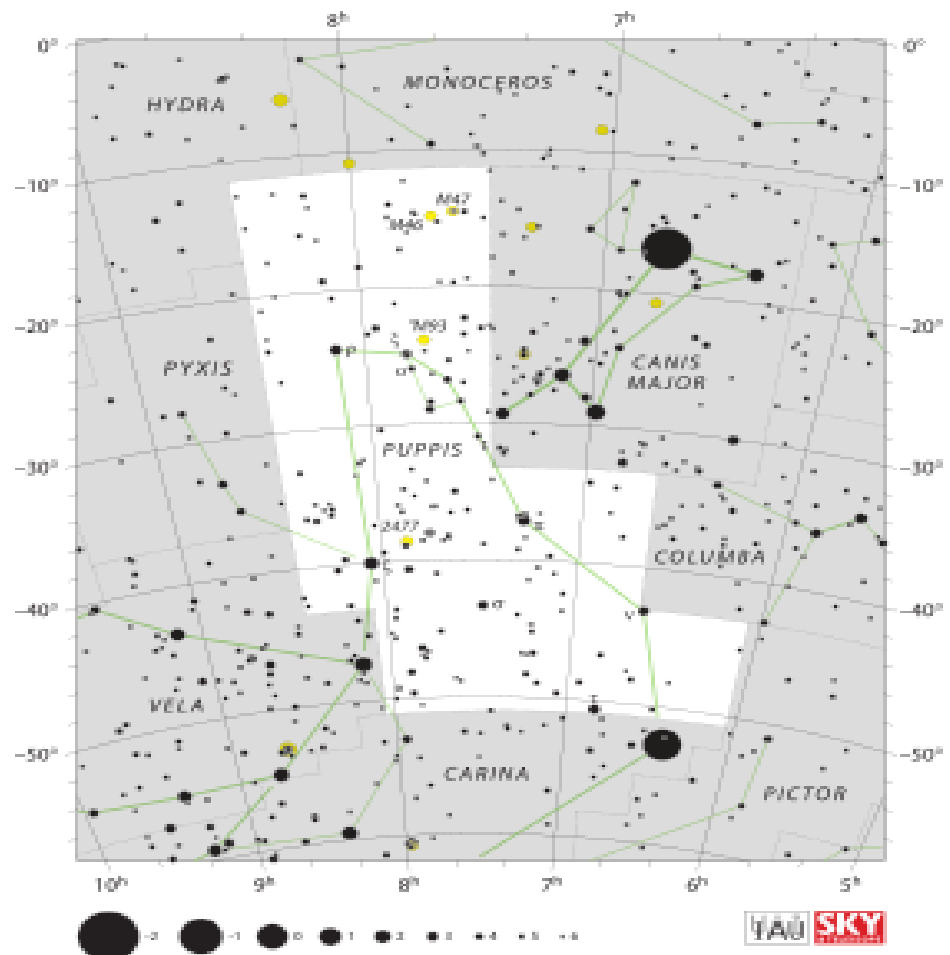
Le pic d'activité des Lyrides est généralement le 22 avril mais il est possible que les nuits pré-

cédentes et suivantes, on puisse voir entre 10 et 20 météores par heure. Le moment exact du maximum reste difficile à prédire. Pour profiter au mieux de ce spectacle céleste, il est important de privilégier des sites d'observation épargnés (le plus possible) par la pollution lumineuse. Bien entendu, la présence de la Lune -- variable selon les années -- réduit la visibilité de la salve de météores.

Essaim des **pi-Puppides**

L'essaim des **pi-Puppides** (PPU) produit de lents météores ayant une vitesse d'environ 18 km par seconde. Le radiant est à environ 15 degrés au sud de l'étoile *eta Canis Majoris*. Le taux horaire moyen pour cet essaim est variable et a atteint 40 météores en certaines occasions. Période d'activité : du 15 au 28 Avril

Maximum : 23 Avril



Visibilité des planètes

Mercure : basse dans le ciel du matin, revient le soir fin avril (Verseau, Poissons, Baleine, Bélier)

Vénus : inobservable trop proche du Soleil (Poisson, Bélier)

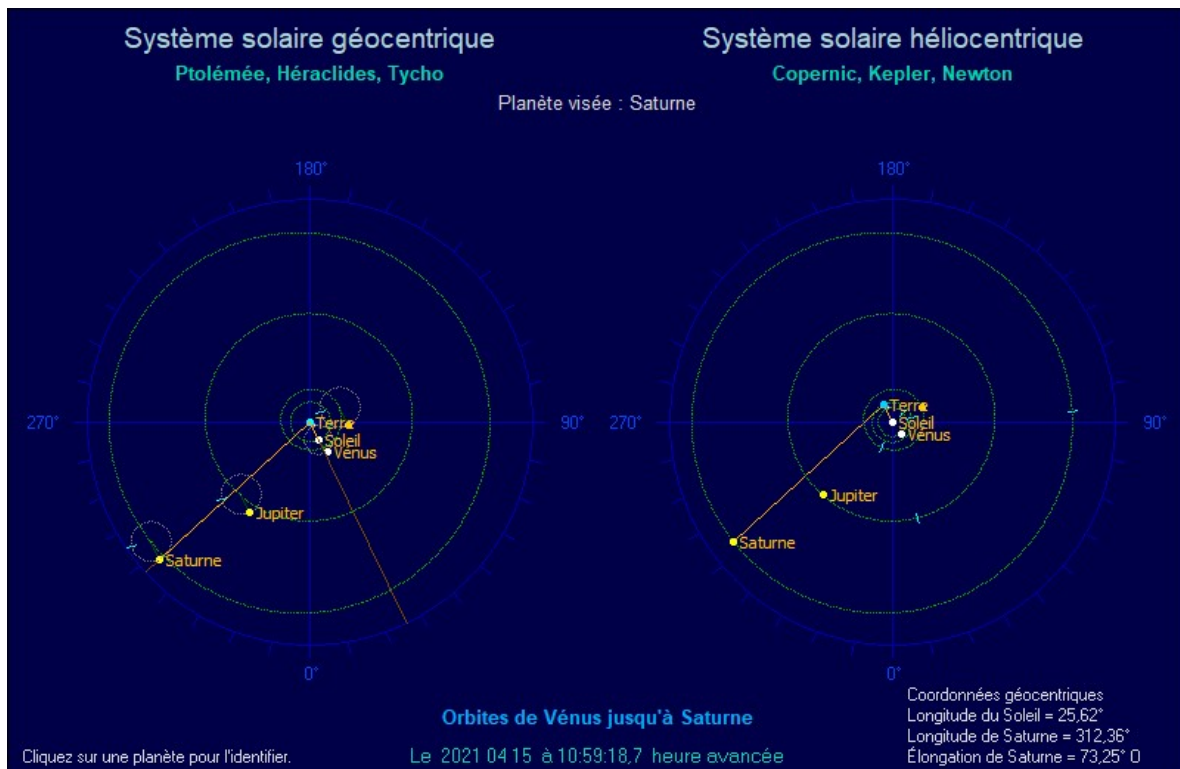
Mars : bien visible le soir, (Taureau, Gémeaux)

Jupiter : de plus en plus visible en fin de nuit (Capricorne, Verseau)

Saturne : visible à l'aube (Capricorne)

Uranus : trop proche du Soleil (Bélier)

Neptune : inobservable (Verseau)



Les planètes à l'échelle en avril 2021

Nord céleste vers le haut.

Échelle 0" 10" 20" 30" 40" 50" 60"

Mercure



1^{er} avril



15 avril



30 avril

Mars



1^{er} avril



15 avril



30 avril

Vénus



1^{er} avril



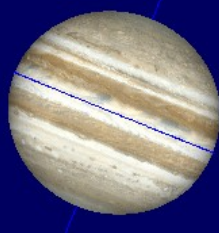
15 avril



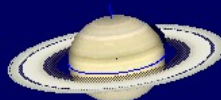
30 avril



15 avril



Jupiter



Saturne



Uranus



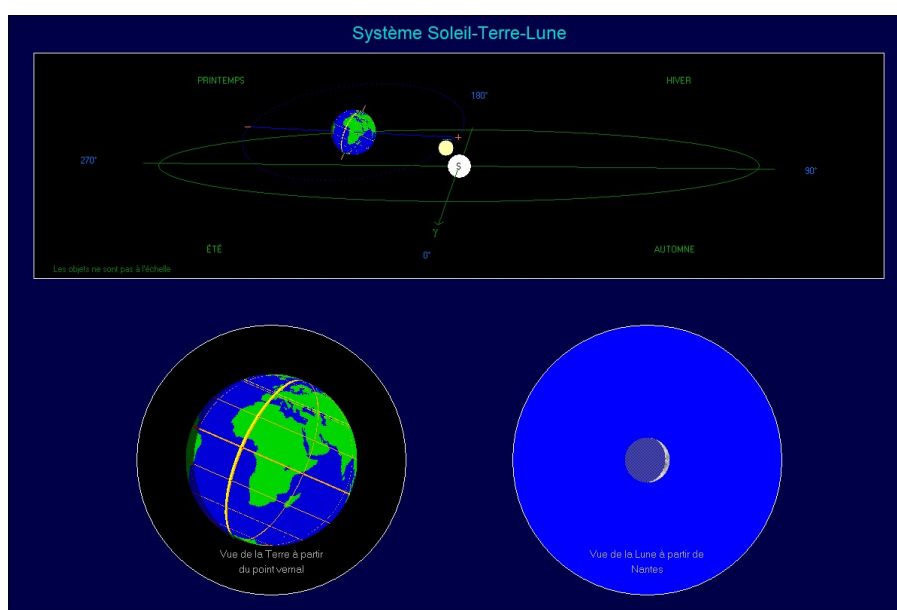
Neptune

Phases lunaires pour avril 2021

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

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

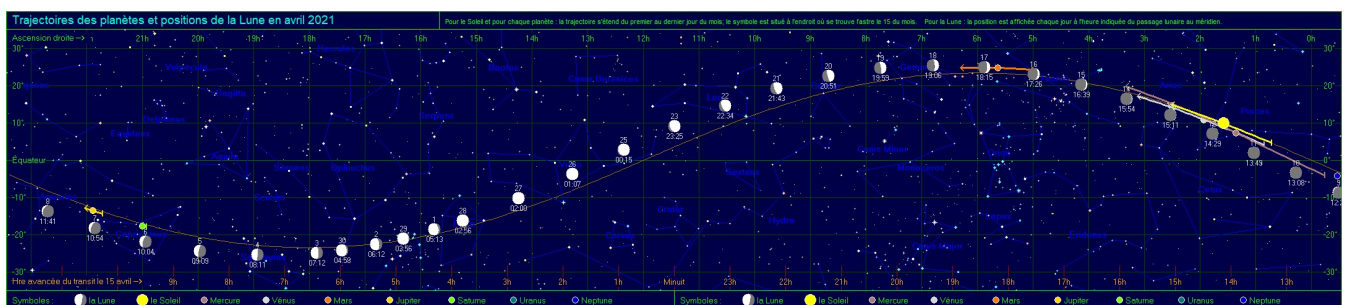
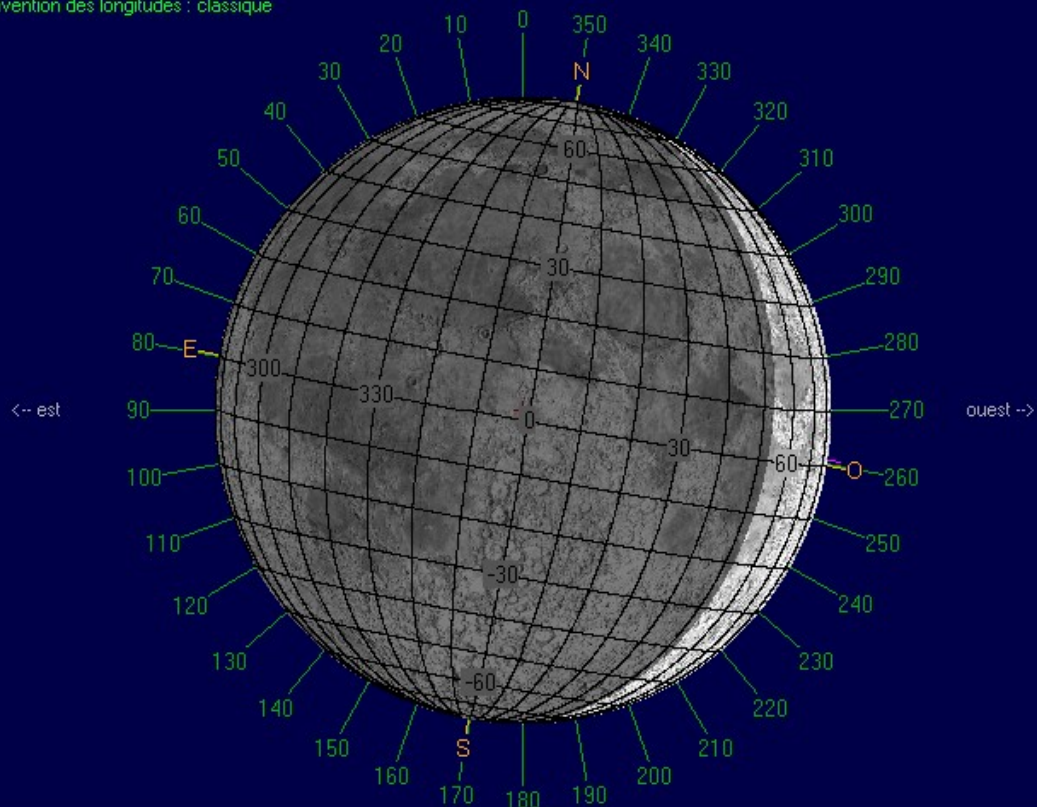
Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
DQ à 12:02 HA						
11	12	13	14	15	16	17
	NL à 04:31 HA					
18	19	20	21	22	23	24
		PQ à 08:59 HA				
25	26	27	28	29	30	
		PL à 05:31 HA				

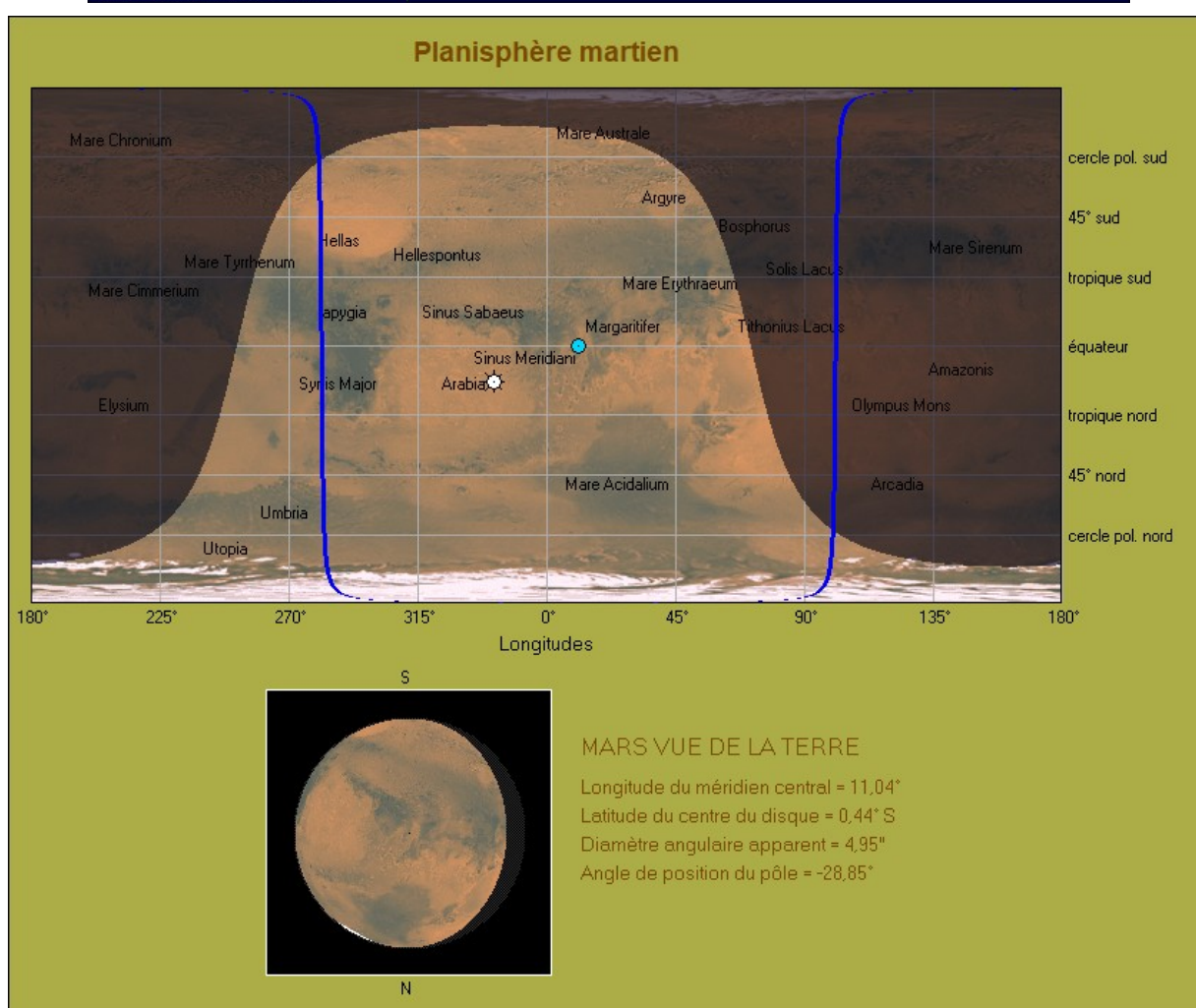
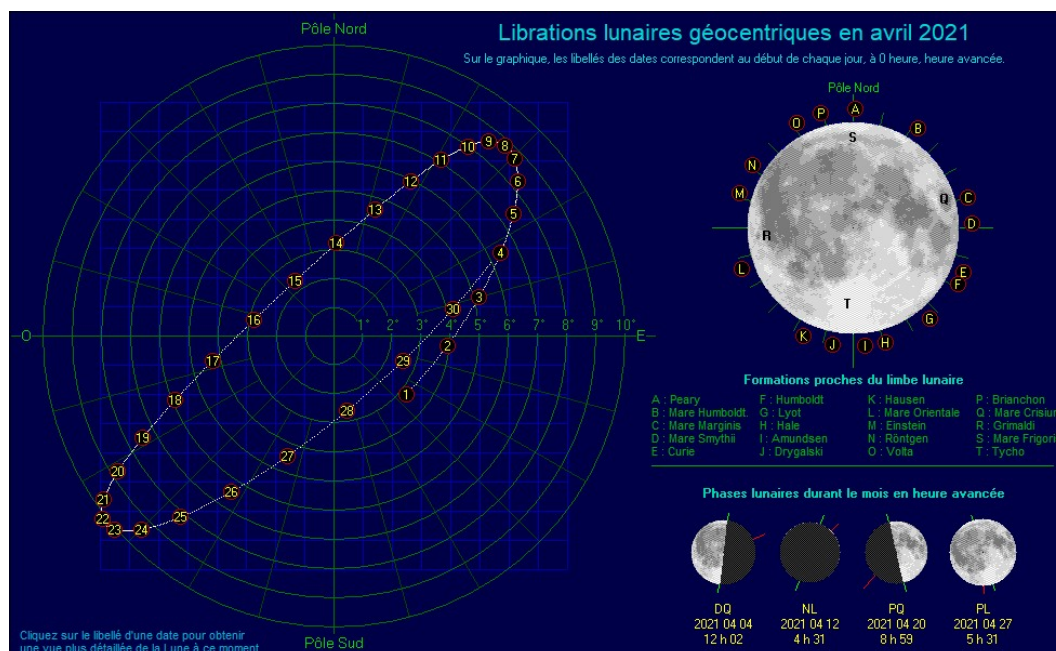


Carte de la Lune (vue topocentrique)

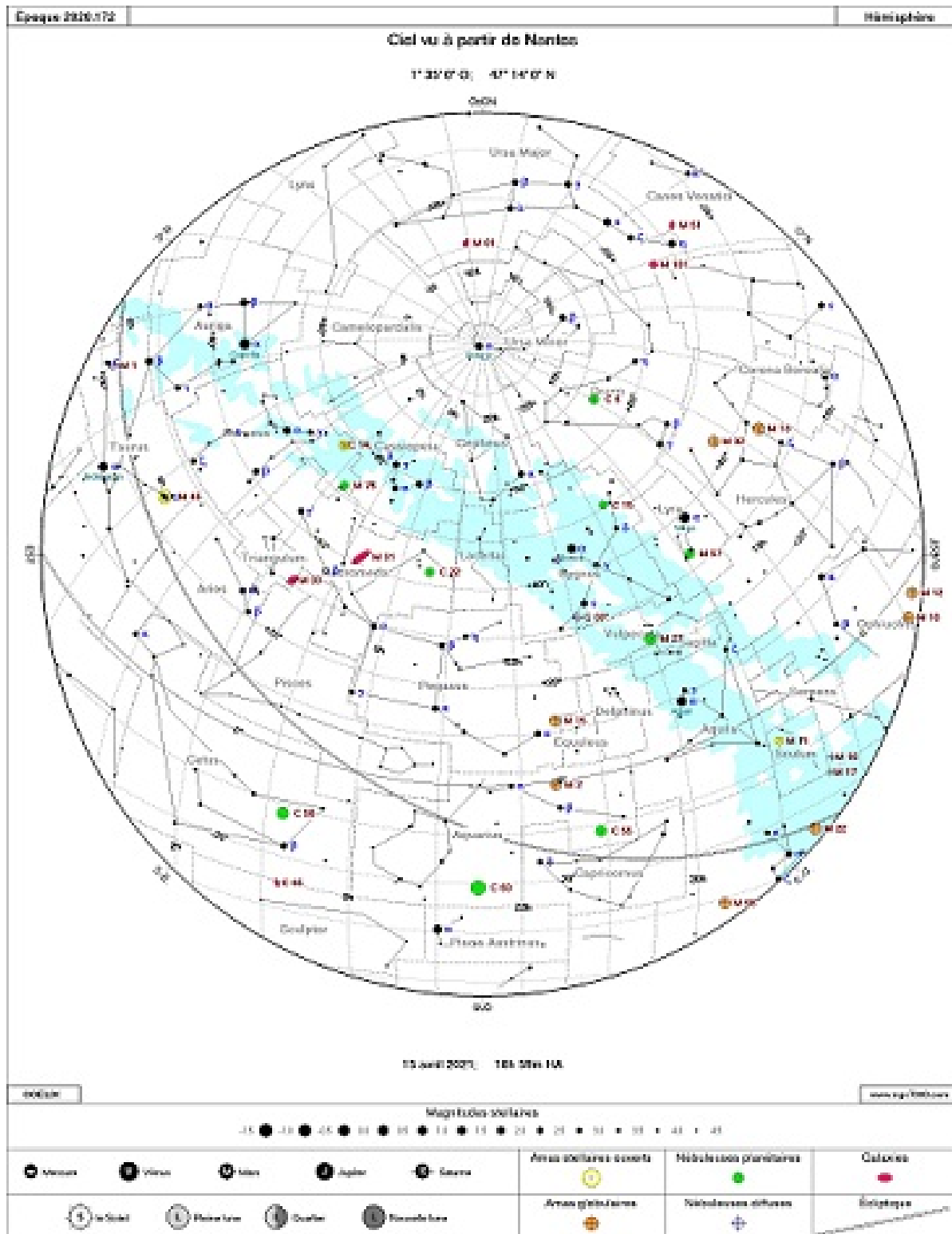
Angle de position du pôle Nord = $349,78^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $260,72^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 9,63%
 Convention des longitudes : classique

Longitude sélénographique du centre du disque = $358,53^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $1,98^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil levant = $52,35^\circ$





CARTE DU CIEL



Comment utiliser la carte du ciel

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

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

Hubble débusque plus de 20 trous noirs regroupés au même endroit

Laurent Sacco

Journaliste

On s'attendait à trouver un représentant des mythiques trous noirs de masse intermédiaire au cœur de l'amas globulaire NGC 6397 en utilisant les observations de Hubble et de Gaia. Mais, à la place, on a découvert une population dense de trous noirs au cœur de cet amas dont le diamètre est inférieur à 100 années-lumière.

[EN VIDÉO] Stephen Hawking, l'astrophysicien qui a fait aimer la science

Le grand physicien Stephen Hawking est décédé le 14 mars 2018. Véritable légende de la physique, il fut aussi un très talentueux vulgarisateur. Retour sur la vie hors du commun de ce savant qui a su se faire aimer du public et rendre accessible ses travaux de recherche scientifique : trous noirs, théorie des supercordes, rayonnement de Hawking, théorèmes sur les singularités... La science lui dit un immense merci.

On sait reproduire sur ordinateur l'effondrement gravitationnel des étoiles ayant épuisé leur carburant nucléaire central et l'on sait qu'en utilisant les lois de la physique connues, un trou noir doit inévitablement se former. Des candidats au titre de trou noir stellaire, contenant quelques dizaines de masses solaires tout au plus, ont été détectés dès les années 1970, notamment à cause des rayons X qu'émettent les disques d'accrétion qui les entourent.

Dès les années 1960, la découverte des quasars a rapidement été interprétée en imaginant qu'il s'agissait cette fois-ci de trous noirs supermassifs accrétant, là aussi, de la matière. Cette hypothèse s'est renforcée au cours des cinquante dernières années, d'abord et en particulier avec les travaux des prix Nobel de physique Andrea Ghez et Reinhard Genzel, puis plus récemment avec les résultats des observations de la collaboration *Event Horizon Telescope*.

Toutefois, ces objets qui contiennent au moins un million de masses solaires ont une origine qu'il est beaucoup plus difficile de déterminer clairement. Plusieurs hypothèses ont été proposées dont celle des trous noirs intermédiaires avec des masses seraient comprises entre une centaine de masses solaires et un million de fois la masse du Soleil. Des fusions répétées de ces trous noirs pourraient rendre compte de l'existence des trous noirs supermassifs ; or, il est plus facile de faire naître des trous noirs de masses intermédiaires que ces géants.

Encore faut-il qu'ils existent, depuis quelques décennies les astrophysiciens sont partis à leur recherche. Quelques candidats à ce titre ont été trouvés et les théoriciens ont également avancé que les amas globulaires pouvaient être des lieux de genèse assez propices à la naissance des trous noirs intermédiaires. La densité d'étoiles dans un amas globulaire est nettement plus élevée que dans une galaxie standard. Des processus de friction dynamique résultant du gaz d'étoile sur des astres compacts comme les naines blanches, les étoiles à neutrons et les trous noirs stellaires - selon une célèbre formule déterminée par le prix Nobel de physique Chandrasekhar - favorisent une sorte de sédimentation de ces objets au cœur des amas globulaires, et donc les rencontres et les fusions dans les cœurs denses en étoiles de ces amas.

<https://youtu.be/-MCEnqrLR6c>

Une présentation de la découverte des trous noirs au cœur de NGC 6397. Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ». © Nasa, ESA, *Hubble Space Telescope*

Vingt trous noirs dans une sphère de 34 années-lumière de rayon.

Eduardo Vitral et Gary A. Mamon sont deux chercheurs en poste à l'Institut d'astrophysique de Paris et c'est en partant à la recherche des trous noirs de masses intermédiaires qu'ils ont dirigé leur regard en direction d'un amas globulaire parmi les 150 environ connus de la Voie lactée, ceux-ci comportant jusqu'à un million d'étoiles rassemblées dans des sphères dont les diamètres ne sont que de quelques centaines d'années-lumière tout au plus.

Il se nomme NGC 6397, se trouve à environ 7.800 années-lumière du Système solaire et la quantité d'étoiles sorties de la séquence principale sur le fameux diagramme de Hertzsprung-Russell (comme le fera le Soleil d'ici cinq milliards d'années) laisse penser qu'il est très âgé, s'étant formé il y a environ 13,4 milliards d'années.

Les deux astrophysiciens, comme ils l'expliquent dans un article en accès libre sur *arXiv*, avaient entrepris d'analyser des données concernant les vitesses, positions et distances des étoiles dans cet amas qui ont été collectées pendant quelques années à l'aide du télescope Hubble et du satellite Gaia pour l'essentiel. Ils ont exprimé le contenu de ces observations dans un communiqué de la Nasa et de l'ESA. Mamon explique ainsi que : « *Notre analyse a établi que les caractéristiques des formes des orbites des étoiles sont presque distribuées de façon aléatoire dans tout l'amas globulaire, plutôt que systématiquement circulaires ou très allongées.* » Vitral de son côté précise : « *Nous avons trouvé des preuves très solides de la présence d'une masse invisible dans les régions centrales denses de l'amas, mais nous avons été surpris de constater que cette masse supplémentaire n'est pas ponctuelle mais étendue sur quelques pourcents de la taille de l'amas.* »

En clair, il ne pouvait pas y avoir un trou noir intermédiaire mais bien une collection de trous noirs de type stellaire, attendu que la théorie de l'évolution stellaire pour un amas globulaire ne pouvait pas s'accommoder de l'hypothèse que les astres forcément très peu lumineux détectés indirectement soient des membres de populations d'étoiles à neutrons ou de naines blanches au cœur de l'amas.

Si l'on peut généraliser ce résultat à d'autres amas globulaires autour d'autres galaxies, il serait intéressant de pouvoir déterminer à quel point des collisions entre ces trous noirs contribuent aux sources d'ondes gravitationnelles que peuvent détecter Ligo et Virgo.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- On ne comprend pas très bien l'origine des trous noirs supermassifs contenant de quelques millions à quelques milliards de masses solaires.
- Parmi les hypothèses avancées pour l'expliquer, on fait intervenir des trous noirs de plus petite taille, contenant entre cent et quelques centaines de milliers de masses solaires. On les appelle des trous noirs de masses intermédiaires, des *Intermediate-mass black holes*, en anglais, ou IMBH.
- Ils se trouveraient au cœur des galaxies naines ou des amas globulaires, et lors de collisions entre galaxies ces trous noirs fusionneraient.
- Quelques candidats au titre d'IMBH ont été découverts par leurs émissions de rayons X et localisés hors des grandes galaxies avec l'aide du télescope Hubble dans le cas de la source 3XMM J215022.4–055108.
- Mais, en cherchant dans l'amas globulaire NGC 6397, ce sont au moins 20 trous noirs stellaires qui ont été découverts.

POUR EN SAVOIR PLUS

L'existence des trous noirs intermédiaires renforcée par Hubble

Article de Laurent Sacco publié le 05/04/2020

Les trous noirs de masses intermédiaires, entre celles des étoiles et leurs cousins géants contenant plusieurs millions à plusieurs milliards de masses solaires, sont difficiles à détecter et font l'objet d'une chasse. Quelques candidats à ce titre sont connus, et le dernier débusqué avec l'aide du télescope Hubble semble particulièrement convaincant.

Cette impression d'artiste représente une étoile déchirée par les forces de marée d'un trou noir de masse intermédiaire (IMBH), entouré d'un disque d'accrétion. © ESA, Hubble, M. Kornmesser

L'année dernière, le 10 avril 2019, les membres de l'*Event Horizon Telescope* révélaient la première image d'un trou noir. Il s'agissait de celle d'un monstre, au cœur de la galaxie M87, de 6,5 milliards de masses solaires situé dans une région de 20 milliards de kilomètres de large, soit à peine deux fois le diamètre de notre Système solaire. Ce genre d'astre compact fait partie des trous noirs dits supermassifs et par convention ils contiennent au moins un million de masses solaires. Pour mémoire, celui de la Voie lactée, Sgr A* en contient 4 millions seulement.

On connaît d'autres trous noirs, les trous noirs stellaires qui, comme leur nom l'indique, se forment à partir des étoiles. Le premier trou noir de ce genre à avoir été détecté est célèbre sous le nom de Cygnus X1. La théorie et les observations les font provenir de l'effondrement gravitationnel d'étoiles contenant moins de 100 masses solaires environ et de fait, ceux que l'on connaît dans la Voie lactée ont tous entre 5 et 15 masses solaires. Ils proviennent généralement de l'explosion en supernovae d'étoiles massives, explosion qui éjecte une bonne partie de l'étoile génitrice, ce qui fait que les trous noirs en résultant sont moins massifs que l'astre initial.

<https://youtu.be/TgMtEgRLZ5Q>

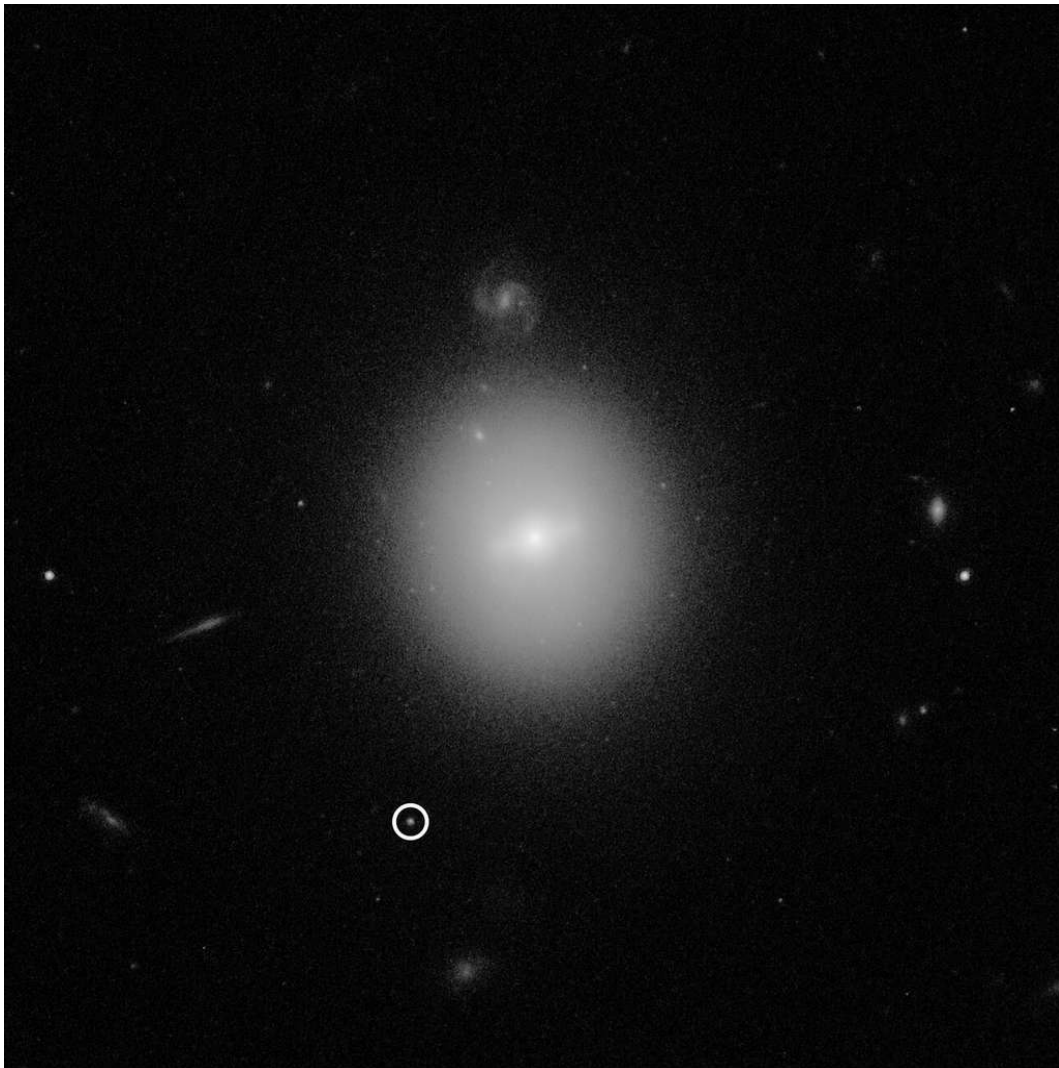
Les trous noirs sont parmi les objets les plus opaques de l'Univers. Ils sont cependant parmi les plus attractifs, et c'est par leur pouvoir d'attraction démesuré que nous pouvons les détecter. Les trous noirs géants sont les ogres les plus monstrueux du zoo cosmique, mais ils ne sont pas des armes de destruction massive. Les jets de matière qu'ils produisent auraient contribué à allumer les premières étoiles et à former les premières galaxies. Hubert Reeves et Jean-Pierre Luminet, spécialistes en cosmologie contemporaine, répondent à toutes vos questions. Pour en savoir plus, visitez www.du-bigbangauvivant.com. © Groupe ECP, YouTube

L'énigmatique origine des trous noirs géants

Par contre, on ne comprend pas très bien l'origine des trous noirs supermassifs. Parmi les hypothèses avancées, on fait intervenir des trous noirs de plus petite taille, contenant entre cent et quelques centaines de milliers de masses solaires et que l'on appelle des trous noirs de masses intermédiaires, des *Intermediate-mass black holes* en anglais ou IMBH. Ils se trouveraient au cœur des galaxies naines ou des amas globulaires, et lors de collisions entre galaxies ces trous noirs fusionneraient. En plus de ce processus de coalescence dans de grandes galaxies, ces dernières et leurs trous noirs géants centraux seraient alimentés par des filaments de matière froide.

On ne comprend pas très bien non plus l'origine des IMBH mais ils sont plus faciles à former que les trous noirs supermassifs. Ils pourraient par exemple être nés pendant le Big Bang et être initialement ce que l'on appelle des trous noirs primordiaux provenant de surdensités dans le plasma primitif, déjà lui-même formidablement dense et chaud.

Mais avant de spéculer sur leur origine il faut sans doute d'abord répondre à une question. Les IMBH existent-ils ? Depuis des années, des candidats à ce titre ont été découverts mais sans jamais satisfaire vraiment l'exigence de rigueur de toute la communauté scientifique. Futura avait parlé dans le précédent article ci-dessous d'un de ces candidats très crédibles, identifié d'abord comme une source de rayons X observée, associée à la galaxie ESO 243-49 avec le satellite de l'ESA XMM Newton et baptisée HLX-1.



Cette image du télescope spatial Hubble a identifié l'emplacement d'un trou noir de masse intermédiaire, pesant 50.000 fois la masse de notre Soleil (ce qui le rend beaucoup plus petit que les trous noirs supermassifs trouvés au centre des galaxies). Le trou noir, nommé 3XMM J215022.4–055108, est indiqué par le cercle blanc. L'imagerie à haute résolution de Hubble montre que le trou noir se trouve à l'intérieur d'un amas dense d'étoiles bien au-delà de notre Galaxie, la Voie lactée. © Nasa, ESA, and D. Lin (*University of New Hampshire*)

Aujourd'hui, un groupe d'astrophysiciens fait savoir *via* une publication dans *The Astrophysical Journal Letters*, également disponible en accès libre sur arXiv, qu'en joignant des observations de XMM Newton à celles du télescope Hubble, un candidat encore plus crédible au titre de trou noir de masse intermédiaire a été découvert. La source X, dans le catalogue établi par le télescope de l'ESA, porte le nom de 3XMM J215022.4-055108. Elle se trouve dans un amas stellaire proche d'une galaxie.

Un trou noir de 50.000 masses solaires

Dacheng Lin, de l'*University of New Hampshire*, et ses collègues se sont intéressés à cette source qui avait brillé fortement en 2006 sous le regard non seulement de XMM Newton mais aussi de Chandra, le télescope spatial de la Nasa également dédié à l'astronomie X. À l'époque les caractéristiques de la brusque émission de rayons X avaient fait penser aux chercheurs qu'une étoile avait probablement été détruite par les forces de marée d'un trou noir massif en s'approchant trop près de son horizon des événements. Dans ce genre de situation, il peut d'ailleurs se former ce que l'on appelle des crêpes stellaires, un scénario étudié il y a des décennies par Jean-Pierre Luminet et Brandon Carter.

3XMM J215022.4-055108 ne semblait pas avoir de contrepartie dans le visible, associée à une grande galaxie, ce qui à l'époque déjà laissait penser que l'on pouvait être en présence d'un IMBH lointain. Mais sa luminosité intrinsèque pouvait aussi être bien moins extraordinaire si on était simplement en présence d'une étoile à neutrons accréant de la matière et située dans la Voie lactée et non pas très loin d'elle.

Des recherches ont donc été entreprises avec Hubble qui ont finalement permis de localiser la source X dans un amas stellaire dense au voisinage d'une lointaine galaxie, comme le montre la photographie prise par le télescope spatial ci-dessus. Cet amas pourrait être le cœur d'une galaxie naine largement dépouillée de ses étoiles par les forces de marée d'une grande galaxie avec laquelle elle serait entrée en interaction rapprochée selon les astrophysiciens.

Plus assurés qu'ils étaient bien en présence d'un IMBH, les chercheurs ont fait parler le spectre des émissions de rayons X au moment où il a visiblement détruit une étoile, pour en conclure que ce trou noir devait contenir environ 50.000 masses solaires.

Oui, les trous noirs de masse intermédiaire existent !

Article de Laurent Sacco publié le 03/07/2009

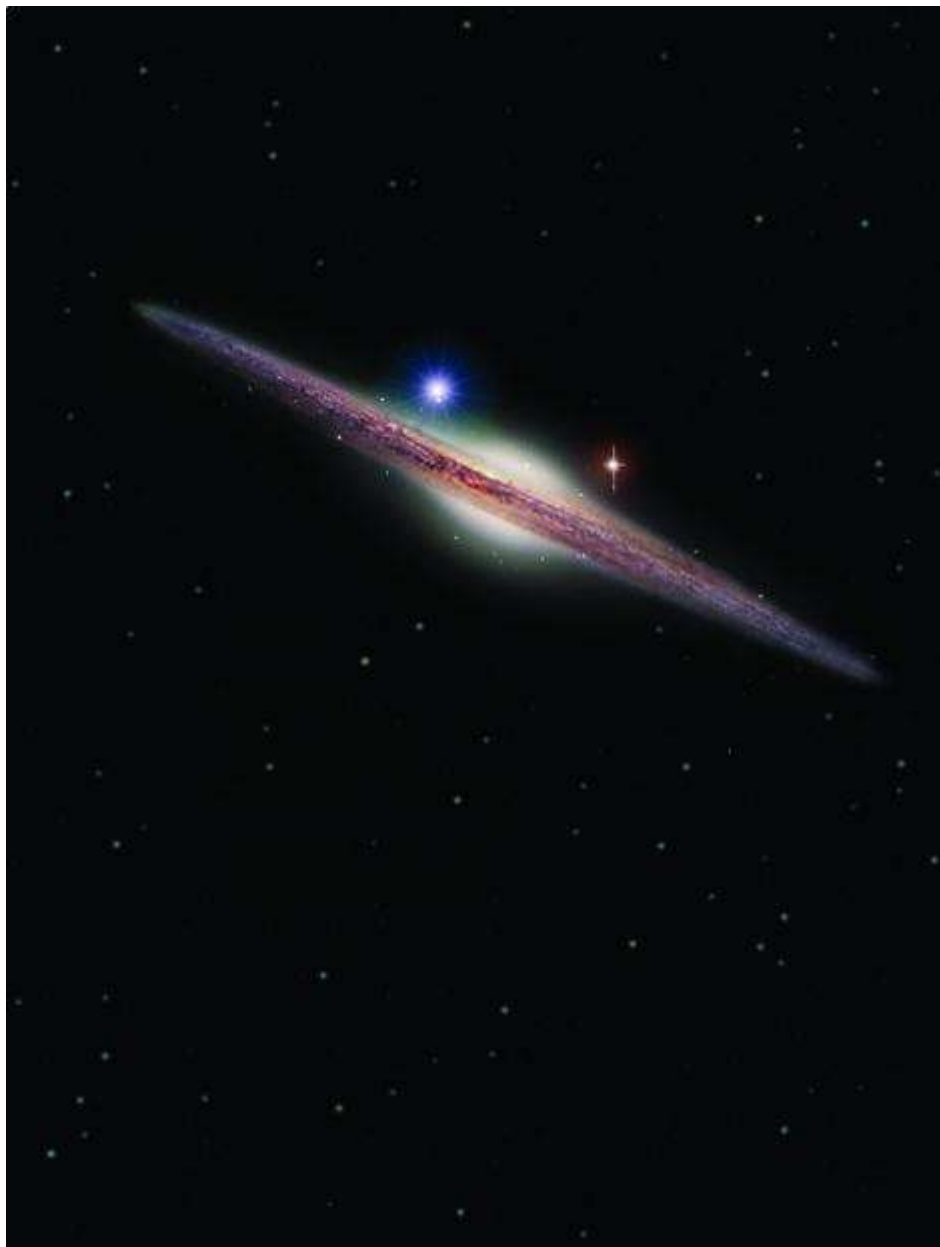
On les cherchait depuis longtemps et bien que quelques candidats aient déjà été repérés, l'existence de trous noirs de masses intermédiaires entre celle d'une étoile et celle d'un trou noir galactique, dépassant le million de masses solaires, n'était toujours pas démontrée. Un groupe d'astronomes, dont des chercheurs du Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements de Toulouse, a débusqué ce qui semble en être la preuve la plus sérieuse : une source X autour de la galaxie ESO 243-49.

Pendant des dizaines d'années, les travaux de théoriciens, de l'envergure de Chandrasekhar et Oppenheimer, sur le destin ultime des étoiles ayant épuisé leur carburant thermonucléaire et dont la masse dépassait plusieurs fois celle du Soleil faisait l'objet d'un scepticisme poli de la part de leurs collègues. Même le grand John Wheeler, à qui l'on doit pourtant l'expression « trou noir », ne croyait pas à leur existence. Ce n'est qu'au début des années 1960 que la situation s'est renversée.

Aujourd'hui les trous noirs sont omniprésents non seulement en astrophysique mais aussi en cosmologie et même en physique des particules élémentaires. On en connaît même au centre des galaxies. Mais le bestiaire diversifié de ces astres reste énigmatique. On comprend bien comment des trous noirs de quelques masses solaires à quelques dizaines de masses solaires peuvent se former à la fin de la vie d'étoiles très massives qui explosent en supernovae. En revanche, on ne comprend pas bien comment des trous noirs géants dont les masses vont de quelques millions à quelques milliards de masses solaires peuvent se former au cœur de presque toutes les galaxies.

De plus, certains scénarios font intervenir l'existence de trous noirs de tailles intermédiaires entre les trous noirs stellaires et les trous noirs galactiques qui auraient ensuite fusionné pour donner les trous noirs supermassifs, par exemple lors de fusions de galaxies naines. Un candidat probable au titre de trou noir intermédiaire a même été découvert récemment dans l'amas globulaire *Omega centauri*.

Malgré tout, aucune observation n'était vraiment convaincante. La situation vient semble-t-il de changer, comme l'explique dans un article récent de *Nature* un groupe d'astrophysiciens français et anglais. A 290 millions d'années-lumière de la Voie lactée, une source X 260 millions de fois plus lumineuse que le Soleil a été découverte par le satellite *XMM-Newton*, de l'Esa.



Représentation artistique de la source X, nommée HLX-1 (point lumineux bleu en haut à gauche du bulbe galactique). Elle est située dans la périphérie de la galaxie spirale ESO 243-49. HLX-1 est le candidat le plus solide détecté à ce jour, appartenant à la classe, si longtemps recherchée des trous noirs de masse intermédiaire. © Insu/Heidi Sagerud

La source baptisée d'HLX-1, bien qu'associée à la galaxie ESO 243-49, est excentrée. On ne peut donc pas la confondre avec un éventuel trou noir central en activité. De plus, elle est variable, ce qui exclut une association fortuite de plusieurs sources sur la ligne de visée des instruments. Si l'on fait intervenir les modèles habituels de l'astrophysique pour expliquer une telle source à l'aide de l'accrétion de matière sur un objet compact, la luminosité observée ne peut s'expliquer que si celui-ci possède une masse de plus de 500 fois celle du Soleil.

Il ne peut en aucun cas s'agir d'une étoile car cette masse se trouve bien au-delà de la limite imposée par la théorie de la structure stellaire et la pression de radiation. En effet, lorsqu'une étoile dépasse 100 masses solaires, les réactions nucléaires dans son cœur sont si énergétiques que le flux de photons produit n'est pas loin de souffler l'étoile en surpassant sa force de gravitation. De fait, les masses des étoiles observées se trouvent toutes en dessous de 150 masses solaires ou presque.

Ils existent, oui, mais pourquoi ?

Avec HLX-1, on tiendrait bien un chaînon manquant dans les processus de formation des trous noirs géants.

L'origine des trous noirs intermédiaires dont les masses seraient comprises entre quelques centaines et une centaine de milliers de masses solaires n'est pas encore très bien comprise. Au début de l'histoire du cosmos observable, pendant la période dite de la renaissance cosmique, la très faible métallicité du gaz primordial à l'origine des premières étoiles autorisait peut-être l'existence d'étoiles supergéantes de quelques centaines de masses solaires, par exemple dans des amas globulaires très denses. Là aussi, un premier processus de fusion avec des trous noirs stellaires plus massifs que ceux se formant aujourd'hui a peut-être été actif.

Il n'est pas impossible non plus que des trous noirs intermédiaires servant de germes aux futurs trous noirs géants résultent des fluctuations de densité primordiales dont on sait qu'elles peuvent théoriquement produire un large spectre de trous noirs de différentes masses. Après les trous noirs stellaires, galactiques et intermédiaires, à quand des mini trous noirs ?

Pour sourire : « ...les trous noirs ne sont pas aussi noirs qu'on les dépeint. Ce ne sont pas des prisons éternelles qu'on a décrites. Des choses peuvent sortir d'un trou noir, dans notre Univers et peut-être dans d'autres. Donc, si vous sentez que vous êtes dans un trou noir, ne perdez pas espoir : il y a un moyen d'en sortir ? ». Stephen Hawking

Mars : les chercheurs ont trouvé où se cache toute l'eau qui lui reste

NATHALIE MAYER

Journaliste

Publié le 17/03/2021

Modifié le 19/03/2021

De l'eau a coulé à la surface de Mars. Des traces de ruissellements et des analyses en témoignent. Mais comment cette eau a pu disparaître ? Comment cette planète est-elle devenue le monde désertique que nous connaissons actuellement ? Discovery Science nous propose une réponse en vidéo.

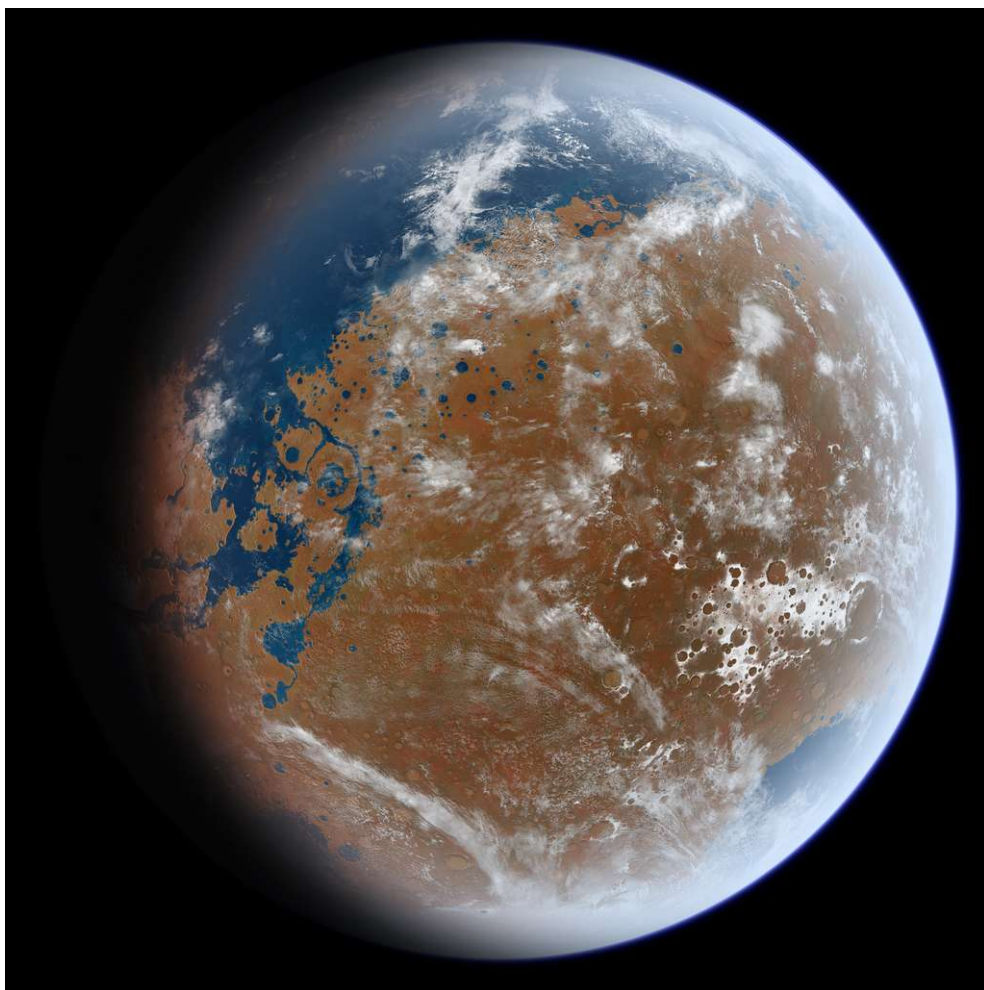
Il y a eu beaucoup d'eau sur Mars. Les astronomes en sont convaincus. Mais peut-être devrait-on dire : il y a toujours beaucoup d'eau sur la Planète rouge. Car, selon de nouvelles données, l'eau qui coulait en abondance sur Mars il y a des milliards d'années a été piégée dans la croûte de la planète.

Mars nous apparaît aujourd'hui comme un monde désertique. Mais les astronomes estiment qu'il y a des milliards d'années, de l'eau coulait en abondance sur la Planète rouge. Tant et si bien que toute la planète aurait pu être recouverte d'un océan d'environ 100 à 1.500 mètres de profondeur. L'équivalent de la moitié de notre océan Atlantique. Et pour expliquer la disparition de cette eau, les chercheurs blâment généralement la faible gravité qui règne sur Mars. Elle aurait permis à l'eau de tout simplement s'échapper vers l'espace.

De l'eau coulait sur Mars dans un passé proche

De nouvelles données montrent cependant que ce phénomène de « *fuite atmosphérique* » ne rend pas compte de la majeure partie de l'eau disparue de la surface de Mars. Elles suggèrent au contraire qu'entre 30 et 99 % de l'eau qui coulait par le passé sur la Planète rouge s'y trouve toujours. Piégée dans les minéraux de la croûte martienne.

Pour en arriver à cette conclusion, les chercheurs de l'Institut de technologie de Californie (Caltech, États-Unis) ont croisé les données recueillies par plusieurs missions martiennes de la Nasa. Ils les ont aussi rapprochées d'observations par des télescopes et des travaux en laboratoire sur les météorites. Leur idée : étudier la quantité d'eau présente sur Mars, quelle que soit sa forme (vapeur, liquide ou gaz) au fil du temps ainsi que la composition chimique de l'atmosphère et de la croûte de la Planète rouge.



Un défaut de recyclage

C'est plus précisément le rapport deutérium sur hydrogène qui leur a mis la puce à l'oreille. Rappelons que le deutérium est une forme lourde de l'hydrogène. Il a donc moins tendance à s'échapper de l'atmosphère d'une planète par manque de gravité que l'hydrogène. De fait, si une planète perd de l'eau *via* sa haute atmosphère, le processus laisse un signe révélateur sur le rapport deutérium sur hydrogène de ladite atmosphère. Elle concentrerait plus de deutérium que « *la normale* », soit 0,02 %.

Or le rapport deutérium sur hydrogène mesuré par les astronomes et l'hypothèse qu'une grande quantité d'eau coulait par le passé sur Mars ne correspondent pas. Et, selon les chercheurs, l'état actuel de Mars ne peut s'expliquer que si l'on considère que de l'eau est restée piégée dans les minéraux de sa croûte.

Sur Terre aussi, l'eau est piégée par les roches. Sous la forme d'argiles ou d'autres minéraux hydratés. Mais la vieille croûte terrestre fond continuellement dans le manteau et forme une nouvelle croûte aux limites des plaques tectoniques, recyclant l'eau -- et d'autres molécules -- dans l'atmosphère par le volcanisme. Sur Mars, en revanche, pas de plaques tectoniques pour contrebalancer le « *séchage* » de surface. Les chercheurs attendent désormais avec encore plus d'impatience les informations que leur apportera Perseverance, le rover de la Nasa qui s'est posé sur Mars il y a un mois.

YOURI GAGARINE

Youri^{N 1} Alexeïevitch Gagarine (en russe : Ю́рий Алексе́евич Гага́рин, prononcé ['jʉrʲɪj ɐlʲɪ'ksɛjɪvʲɪtɕ gɐ'garʲɪn]), né le 9 mars 1934 et mort le 27 mars 1968, est le premier homme à avoir effectué un vol dans l'espace au cours de la mission Vostok 1 le 12 avril 1961, dans le cadre du programme spatial soviétique.

Youri Gagarine acquiert une notoriété internationale. Il est décoré de nombreuses distinctions dont celle de Héros de l'Union soviétique et de la médaille de l'ordre de Lénine, les plus hautes distinctions soviétiques. La mission Vostok 1 est son seul voyage spatial, mais il fut aussi doublure de secours de Vladimir Komarov pour la mission Soyouz 1. Il meurt à 34 ans lors de l'écrasement de son Mig 15. Son nom a été donné à un cratère lunaire et à un astéroïde.



- **Biographie**
- **Enfance et formation**

Maison natale musée de Youri Gagarine de Klouchino, à environ 20 km au Nord de Gagarine (ville).



Youri Gagarine naît en 1934 à Klouchino, près de Gjatsk (renommée Gagarine en son honneur en 1968) dans l'oblast de Smolensk, dans l'ouest de la Russie. Ses parents travaillent dans la ferme collective d'un kolkhoze¹. Son père, Alexeï Ivanovitch Gagarine (1902-1973), est charpentier ; sa mère, Anna Timofeïevna Matveïeva (1903-1984), qui est issue d'une famille d'ingénieurs de Saint-Pétersbourg, capitale culturelle du pays, occupe l'emploi de laitière. Elle essaie de communiquer son goût de la lecture à ses quatre enfants². La vie est rude dans ce village dépourvu d'électricité ainsi que d'eau courante.

En 1941, la guerre avec l'Allemagne nazie éclate. Youri, qui est le troisième des enfants Gagarine, a alors sept ans. Le village est bombardé, ses ressources épuisées par les réfugiés qui affluent à la suite de la première bataille de Smolensk puis, fin 1942, est occupé par les troupes allemandes avant que la famille n'ait eu le temps de s'enfuir. La brutalité des occupants nazis ne connaît pas de bornes. Le cadet de Youri, Boris, subit un début de pendaison avant d'être relâché à moitié mort grâce aux supplications de sa mère^{N 2}. La sœur de Youri est blessée par un Allemand avec une faux et son père est si gravement battu après avoir tenté de saboter un moulin qu'il reste définitivement invalide. La famille est expulsée de son isba par les soldats allemands et doit creuser un abri primitif dans lequel elle est obligée de vivre. En 1943, Valentin et Zoya, ses frère et sœur aînés, sont déportés dans un camp de travail forcé en Pologne par les SS ; là-bas, ils parviennent à survivre, puis à s'échapper avant de rejoindre les troupes soviétiques. Les parents n'apprendront qu'ils sont toujours en vie qu'à la fin de la guerre. La famille de Youri survit sous les bombardements et la famine. Malgré les risques, Youri se livre comme les autres enfants du village à de petits sabotages de la machine de guerre allemande. Youri est témoin d'un évènement qui le marque et va jouer un rôle important dans son destin : un chasseur soviétique endommagé se pose près du village et un avion de secours vient récupérer le pilote peu après. Les enfants du village attirés par le spectacle se pressent sur les lieux. Youri est fasciné par l'avion et les pilotes, dont l'un prend le temps de lui montrer comment fonctionnent les commandes dans le cockpit³.



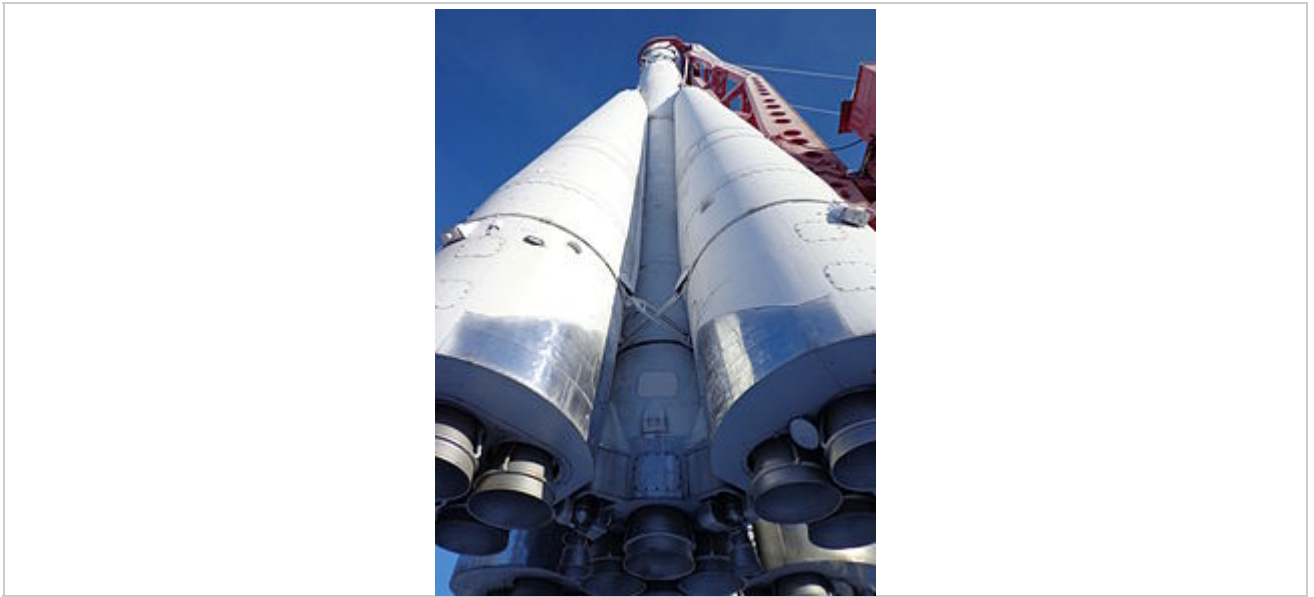
[Yak-18](#)

Au printemps 1944, les troupes soviétiques avancent après l'offensive du Dniepr et le village est libéré de l'occupant. Mais les habitations sont détruites, le bétail exterminé ou emporté. La famille Gagarine décide de s'installer à Gjatsk, bien que cette ville soit dans le même état de destruction que Klouchino, et s'y construit une habitation. Youri, qui n'a plus fréquenté l'école depuis le début de la guerre, reprend les cours. C'est alors un enfant turbulent, qui entre de plus en plus fréquemment en conflit avec son père. Celui-ci ne supporte pas la contradiction et veut que ses enfants apprennent son métier. De son côté, Youri veut échapper à la vie pesante du village et annonce en 1949 à ses parents qu'il ne souhaite pas devenir charpentier et qu'il les quitte pour suivre des études dans un autre domaine. Son père tente de le faire revenir sur sa décision puis le laisse partir en lui demandant de ne pas ternir le nom des Gagarine. Youri va à Moscou, où vit un oncle susceptible de l'aider à trouver une place dans un collège. Il veut devenir gymnaste, mais il ne trouve pas de place et entre finalement dans une école d'apprentissage d'une fonderie à Lioubertsy, dans la banlieue de Moscou. Malgré le handicap de sa petite taille, il se distingue et est sélectionné pour entrer à l'Institut technico-industriel de Saratov dans le Sud-Est de la Russie. Cette école forme des techniciens dans le domaine du machinisme agricole et il en suit les cours durant quatre années. Il a l'occasion à l'époque de suivre une formation de gymnaste mais, réaliste, préfère opter pour une formation lui garantissant une carrière⁴.

À Saratov, il adhère dès qu'il le peut au club de pilotage amateur de la ville, car il n'a pas oublié sa fascination d'enfance. Dès son premier vol à bord d'un Yak-18, il décide qu'il sera aviateur. Par la suite, il mène de front ses études à l'institut de Saratov et une formation pratique et théorique de pilote. En octobre 1955, il décide de franchir le pas : il abandonne ses études à l'Institut, contre l'avis de son père qui lui reproche de gaspiller l'argent de l'État, et rentre comme cadet dans une école de pilotage militaire. Son instructeur est impressionné par ses capacités et le recommande pour l'école militaire de pilotage K. E. Vorochilov d'Orenbourg. Dans cette ville, au cours d'un bal d'étudiants, il rencontre une infirmière, Valentina Goriatcheva. Il l'épouse un an plus tard, le 27 octobre 1957, avant d'obtenir son diplôme de pilote de chasse sur MiG-15⁵. Il est alors affecté dans une escadrille de chasseurs-intercepteurs à la base aérienne de Luostari située dans la région de Petchenga dans l'oblast de Mourmansk près de la frontière norvégienne au nord du cercle Arctique. Les conditions de vie sont dures pour le jeune couple mais leur première fille, Lena, naît en avril 1959⁶. Leur deuxième fille, Galina, naît en mars 1961, 36 jours avant le vol de son père^{7,8}.

Premier homme dans l'espace

Sélection et entraînement



Le 22 juin 1959, le processus de sélection des premiers cosmonautes du programme spatial soviétique est lancé. Les responsables ont décidé de rechercher leurs candidats parmi les pilotes de l'armée de l'air car ils sont déjà, par leur métier, accoutumés à subir des accélérations importantes, sauter en parachute, etc. Contrairement aux Américains, qui ont sélectionné des pilotes seniors, les responsables soviétiques ont décidé de choisir des pilotes relativement novices, ayant entre 25 et 30 ans, en grande partie parce que les vaisseaux spatiaux doivent être entièrement automatisés et que les cosmonautes doivent essentiellement avoir un rôle d'observateur. Compte tenu de l'espace restreint disponible dans la future capsule spatiale les recrues ne doivent pas mesurer plus de 1,70 à 1,75 mètre et peser plus de 70 kg ; Gagarine, qui mesure 1,58 mètre satisfait ce critère. Après une première sélection sur dossier portant sur des critères physiques et une série d'entretiens visant à cerner leur personnalité, 200 pilotes parmi les 3 000 candidats sont sélectionnés, parmi lesquels Youri Gagarine⁹. Celui-ci franchit également la deuxième étape de la sélection qui réduit en février 1960 le nombre d'élus à vingt. Il y a cinq dérogations à la règle de l'âge parmi les vingt sélectionnés, dont Vladimir Komarov. À l'époque de sa sélection Gagarine est un pilote junior avec 250 heures de vol sur MiG-15¹⁰. Gagarine ne doit dire à personne, y compris sa femme, la nature du programme pour lequel il a été sélectionné¹¹.

Ce qu'a dit Gagarine : « En regardant la terre de loin, vous réalisez qu'elle est trop petite pour qu'il y ait des conflits et juste assez grande pour une coopération ».

Un médecin de l'armée de l'air ayant participé à sa sélection évalue sa personnalité : « Modeste ; embarrassé lorsque son humour lui fait tenir des propos un peu trop osés ; haut degré de développement intellectuel évident ; mémoire fantastique ; se distingue de ses collègues par sa perception aiguë de l'environnement y compris à longue distance ; dispose d'une imagination très développée ; réactions rapides ; persévérant ; se prépare de manière assidue à ses activités et exercices d'entraînement, parvient à maîtriser avec facilité la mécanique céleste et les formules mathématiques et excelle dans les mathématiques supérieures ; n'hésite pas à défendre son opinion s'il pense avoir raison ; comprend mieux la vie que beaucoup de ses amis¹². » Gagarine est également le candidat favori de ses pairs. Quand on demande aux vingt candidats de voter anonymement pour celui qu'ils aimeraient voir voler le premier, tous sauf trois votent pour Gagarine¹². Un de ses pairs, le futur cosmonaute Ievgueni Khrounov, se rappellera par la suite que Gagarine avait une extraordinaire capacité de concentration et pouvait, si nécessaire, être très exigeant vis-à-vis de lui-même et des autres. Il s'agissait là d'une caractéristique de sa personnalité beaucoup plus importante que celle révélée par son fameux sourire¹³.

Comme les installations pour l'entraînement des pilotes ont à cette époque une capacité limitée, il est décidé le 30 mai de préparer en priorité un groupe de six pilotes (TsPK-1). Ceux-ci sont choisis, entre autres, sur des critères physiques, les plus grands étant écartés. Gagarine suit comme les autres apprentis cosmonautes un entraînement physique, effectue des sauts en parachute, s'entraîne sur un simulateur de la capsule Vostok, passe en centrifugeuse et reçoit une formation de base sur le fonctionnement des fusées et des vaisseaux spatiaux. En janvier 1961, le groupe passe devant une commission présidée par le général Nikolaï Kamanine. Celui-ci occupera au cours de la décennie suivante le poste de commandant du corps des cosmonautes. À l'issue des examens trois pilotes sont sélectionnés : Gagarine, Guerman Titov et Grigori Nelioubov. À ce stade, Gagarine est déjà donné favori par tous ceux qui le côtoient et il est remarqué par Sergueï Korolev, le responsable du programme spatial habité soviétique. Titov est plus cultivé et beaucoup plus expansif que Gagarine, mais a un caractère rebelle. Le troisième sélectionné, Grigori Nelioubov, est sans doute le plus doué sur le plan technique, mais il est considéré comme trop rebelle par les sélectionneurs les plus conservateurs. Il ne volera jamais et, après avoir été licencié à la suite d'un problème d'alcool, il se suicidera en 1966¹⁴.

« Rien ne nous arrêtera. La route vers les étoiles est raide et dangereuse. Mais nous n'avons pas peur...Les vols spatiaux ne peuvent pas être arrêtés. Ce n'est pas le travail d'un homme ou même d'un groupe d'hommes. C'est un processus historique que l'humanité réalise conformément aux lois naturelles du développement humain ». Gagarine (1934-1968).

Le choix final se fait entre Gagarine et Titov. Le responsable de l'Union soviétique Nikita Khrouchtchev, à qui on demande sa préférence, les met sur un pied d'égalité et c'est finalement la commission de Kamanine qui tranche en faveur de Gagarine¹⁵. La meilleure résistance physique de Titov, qui en fait un candidat idéal pour le deuxième vol programmé qui est beaucoup plus long, ainsi que ses origines sociales, peuvent également avoir joué contre lui : il est issu des classes moyennes alors que Gagarine a des origines beaucoup plus humbles et incarne à ce titre « l'idéal de l'égalité soviétique ». La deuxième fille de Gagarine, Galya, naît en mars 1961, un mois avant le vol. L'entraînement est alors si intense qu'il a peu de temps à consacrer à sa fille et à sa famille. Sa femme, qui est supposée ne pas encore connaître l'objectif de son entraînement, a deviné ce qui se prépare, ce qui accentue la pression sur le couple¹⁶. La mort accidentelle du cosmonaute Valentin Bondarenko lors d'un entraînement fin mars ne ralentit pas les préparatifs. Titov et Gagarine ne sont informés qu'une semaine avant le lancement de la décision de la commission. Déçu, Titov ne manifeste pas de signe de mécontentement, mais il ne félicite pas pour autant Gagarine¹⁷.

La mise au point du vaisseau Vostok



Le vol de Gagarine est précédé de plusieurs vols sans équipage destinés à mettre au point le vaisseau Vostok qui doit l'emporter dans l'espace. Les caractéristiques de la version Vostok 1K, destinée uniquement aux vols d'essai, sont figées en avril 1960. Cinq vols de Vostok 1K emportant des chiens s'échelonnent entre mai et décembre 1960. Un seul de ces vols est un succès complet, deux sont des échecs partiels, et les deux autres vols des échecs complets. Le vol de Korabl-Sputnik 2, connu aussi à l'ouest sous le nom de Spoutnik 5, qui décolle le 19 août est un succès, mais les réactions physiologiques des chiens à l'apesanteur conduisent les scientifiques à recommander à la commission d'État que le vol du futur cosmonaute ne dépasse pas plus d'une orbite, même si une fois ramené au sol l'état de santé des chiens est bon. Les chiens Belka et Strelka qui ont accompli 18 orbites soit un jour et deux heures dans l'espace sont les premiers êtres vivants récupérés après une mise en orbite et le vaisseau lui-même seulement le deuxième à être récupéré, suivant de peu un satellite du programme américain *Corona*¹⁸.

À la suite de ces résultats peu encourageants, deux vols doivent valider la version Vostok 3KA qui doit être utilisée par Gagarine. Le premier vol, Korabl-Spoutnik 4, qui a lieu le 19 mars, transporte notamment un chien, des souris, des cobayes et des reptiles ainsi qu'un mannequin occupant la place du pilote. À l'image de la future mission, le vaisseau boucle une orbite unique puis effectue une rentrée atmosphérique et éjecte le mannequin muni de son parachute avant l'atterrissage. L'ensemble du vol se déroule de manière normale contrairement aux vols effectués auparavant. Le 25 mars un deuxième vol similaire, Korabl-Spoutnik 5, est effectué avec le même succès. Pour fixer la date du premier vol habité, les responsables du programme spatial russe prennent en compte l'avancement du programme concurrent américain. Le premier vol suborbital habité du programme *Mercury* ayant été positionné début mai, Korolev décide après en avoir discuté avec le dirigeant de l'Union soviétique Nikita Khrouchtchev de planifier le vol de Gagarine mi-avril¹⁹. Le gouvernement soviétique hésitait encore en 1959 à accorder la priorité à une mission spatiale habitée sur le développement du programme des missiles stratégiques. Mais, fin 1960, les progrès du programme américain *Mercury* contraignent les dirigeants soviétiques à donner leur accord : l'Union soviétique n'a pas le choix, si elle veut conserver sa suprématie dans la course à l'espace, prolonger l'euphorie qui a suivi les succès des missions Spoutnik et du programme *Luna* et conserver l'image d'une URSS en avance sur le plan technique²⁰.

Le vol de Vostok 1



[Vostok 1](#)

[RKK Energia](#)

Article détaillé : Vostok 1.

Deux jours avant de décoller, Gagarine écrit une lettre à sa femme en évoquant un échec possible de son vol car on estime à l'époque ses chances de réussite à 50 %²¹. Le vol Vostok 1, qui doit emporter le premier homme dans l'espace, est lancé depuis le cosmodrome de Baïkonour (RSS du Kazakhstan), utilisé depuis les débuts de l'ère spatiale soviétique. Tout a été préparé en cas d'imprévu : une orbite qui permet un aérofreinage au bout de deux à sept jours en cas de panne du système d'atterrissage, un protocole pour le cosmonaute en cas d'atterrissage dans un pays étranger, des provisions pour treize jours et une balise pour repérer le site d'atterrissage. À la différence des précédentes missions, il n'y a pas de système d'autodestruction pour empêcher une puissance rivale de s'emparer de la technologie embarquée, tous les membres de la commission d'État s'y étant opposés, à l'exception du représentant du KGB. En cas d'échec, et malgré la nature secrète du programme spatial soviétique, la primauté a été donnée à la sécurité du cosmonaute sur les considérations politiques, en annonçant via les médias son atterrissage dans un pays étranger ou en mer afin de faciliter l'organisation des secours²².

Sergueï Korolev n'a pas fermé l'œil durant la nuit qui précède le lancement du 12 avril 1961 : il redoute une panne du troisième étage de la fusée, précipitant le vaisseau dans les eaux glacées au sud du cap Horn. Youri Gagarine de son côté²³, est réveillé à 5 h 30 du matin après une nuit de sommeil parfaite. Après un déjeuner léger à base d'aliments en tube, des techniciens l'aident à enfiler sa combinaison spatiale SK-1 orange. Suivant une superstition commune chez les pilotes soviétiques, Gagarine ne s'est pas rasé²⁴. Korolev vient embrasser Gagarine qui plaisante avec lui avant son décollage et tente de rassurer son responsable très inquiet. Korolev lui dit qu'il espère le voir un jour marcher sur la Lune²⁵. Le vol doit être entièrement automatique et les commandes de vol sont bloquées. En cas d'urgence, Gagarine doit ouvrir une enveloppe qui contient un code qu'il tapera pour libérer les commandes^{N 3}. Cette procédure est violée par Korolev lui-même qui souffle le code dans le creux de l'oreille de Gagarine mais il a été précédé par plusieurs techniciens qui ont fait de même, n'hésitant pas, ainsi, à risquer leur emploi²⁵. Korolev, qui s'est installé dans le bunker de commandement et est en liaison avec le cosmonaute, n'est pas rassuré car le taux de succès du lanceur est de 50 % sur seize lancements : il prend des tranquillisants quelques minutes avant le tir²⁶. Gagarine déclarera plus tard : « Bien sûr que j'étais nerveux — seul un robot n'aurait pas été nerveux à un tel moment et dans une telle situation »²⁵.

Il n'y a pas de compte à rebours comme pour les vols américains, le vol est lancé à l'heure prévue²⁵. À l'instant du départ, le pouls de Gagarine passe brutalement de 64 à 157 battements par minute mais il s'exclame joyeusement « Et c'est parti ! (Поехали! [Païekhali!]) »²⁶. Il est 9 h 7 (heure de Moscou, 6 h 7 GMT). Alors que la fusée s'élève, Gagarine signale qu'il ressent l'accélération croissante mais affirme ne pas en souffrir. À Korolev qui lui demande comment il va, il répond avec légèreté : « Bien, et vous ? ». Il ressent des difficultés à parler lorsque l'accélération atteint 5 g. Le système télémétrique qui affiche la progression du vaisseau donne quelques frayeurs au responsable du programme en indiquant par moments une trajectoire alarmante après la mise à feu du troisième étage. Environ deux minutes après le décollage, la coiffe aérodynamique qui recouvre le vaisseau est larguée comme prévu et le hublot situé à hauteur des pieds de Gagarine est démasqué. Celui-ci s'exclame : « Je vois les nuages. Le site d'atterrissage... C'est magnifique ! Quelle beauté »²⁷.

Onze minutes après le lancement, le vaisseau est inséré en orbite et entame une révolution autour de la Terre qui va durer 1 heure et 48 minutes, à une altitude moyenne de 250 kilomètres (327 km et péri-gée : 180 km). L'orbite est beaucoup plus haute que prévu, avec un apogée supérieur de 70 km, ce qui fait craindre au centre de contrôle une mission plus longue si les rétrofusées ne fonctionnent pas^{N 4,27}. Gagarine devient le premier homme à voyager dans l'espace et le premier homme à effectuer une orbite autour de la Terre, accomplissant la prédiction de Constantin Tsiolkovski, père de l'astronautique moderne, qui avait annoncé en 1935 que le premier homme dans l'espace serait russe : « Je n'ai aucune difficulté à imaginer le premier homme vainquant la gravité terrestre et fonçant dans l'espace. Il est russe et citoyen de l'Union soviétique ; son métier le plus probable est pilote; il est courageux mais dénué de témérité. Je vois son franc visage russe »²⁸. Gagarine est ému par la beauté de la Terre, bleue, ronde et à l'atmosphère si ténue²⁹. Il expérimente l'impesanteur et constate qu'il peut manger, boire et travailler normalement même s'il doit arrêter la rédaction de son journal de bord ayant perdu son crayon qui s'est envolé dans un coin de la cabine, la vis qui devait le retenir par un fil s'étant desserrée. Il arrive à la conclusion que l'apesanteur ne gêne pas le travail humain dans l'espace³⁰. Il passe son temps en orbite à observer la Terre et contrôler ses instruments. Aucune expérience n'est prévue. Comme les spécialistes avaient des doutes sur les capacités d'un homme soumis à l'apesanteur, l'ensemble des opérations est déclenché depuis le sol. Le vol se déroulant normalement, Gagarine n'a pas l'occasion de prendre le contrôle manuel. Pour les échanges radio avec le sol, Gagarine répond sous le code de « *Kedr* » (Кедр), désignant le cèdre, tandis que le sol répond à l'appellation Aube-1 (*Zaria-I* ; Заря-I). L'agence TASS officialise, 55 minutes après le lancement, la mise en orbite de Gagarine, qui à cette occasion est promu major (il était premier-lieutenant). Les services de renseignement américains savent un peu avant l'annonce qu'un vol habité a lieu grâce à une de leurs stations d'écoute située en Alaska³¹. Lorsque sa mère entend la nouvelle à la radio à Gjatsk, elle se met à pleurer, répétant sans cesse « Qu'est ce qu'il a fait et où est-il allé ? »³². Alors qu'il arrive au-dessus de l'océan Pacifique, Gagarine passe dans l'ombre de la Terre pour sa première et seule « nuit » en orbite et est émerveillé par la beauté de l'espace étoilé³⁰.



[Vostok 1](#)

Après une orbite complète, les rétrofusées du vaisseau sont mises à feu pour le freiner et déclencher la rentrée atmosphérique et le retour sur Terre ; mais cette manœuvre ne se passe pas comme prévu : le vaisseau subit une secousse brutale puis commence à tourner sur son axe à la vitesse de 30 degrés par seconde. Gagarine rapporte « Tout tournait. Je voyais d'abord l'Afrique^{N 5}, puis l'horizon, puis le ciel. J'avais à peine le temps de protéger mes yeux des rayons du soleil. J'ai mis mes jambes de manière à couvrir le hublot sans avoir à fermer les stores. » Les charges pyrotechniques censées séparer complètement le module de descente dans lequel se trouvait Gagarine du module de service contenant les appareillages devenus inutiles n'avaient pas complètement rempli leur office : le module de service, plus dense, tombait en premier tout en restant attaché à la cabine de Gagarine par quelques câbles³³. Le vaisseau était conçu pour présenter son bouclier thermique tourné vers l'avant, là où le freinage aérodynamique porte la coque à des températures extrêmes. Mais dans cette configuration anormale, Vostok 1 exposait à la chaleur les parties de la coque moins bien protégées. Gagarine décrit ainsi cette phase de sa descente vers la Terre : « le vaisseau spatial était entouré de flammes, [...] j'étais un nuage de feu qui fonçait vers la Terre »³⁴. La situation est critique mais Gagarine qui en a conscience reste d'un calme olympien, calculant qu'il atterrirait en URSS et transmet par radio à la Terre que tout va bien. Finalement, 10 minutes après le déclenchement de la rentrée atmosphérique, l'augmentation de la pression aérodynamique parvient à rompre les derniers câbles qui maintiennent les deux modules solidaires. Rétrospectivement, des experts occidentaux ont estimé que l'incident n'aurait pas mis la mission en péril³³. Gagarine est secoué dans tous les sens pendant la descente alors qu'il décrit une capsule entourée d'une lumière violette, les craquements et la chaleur. Quand la décélération atteint son pic à 10 g, la vue de Gagarine se brouille quelques secondes mais la capsule ralentit sa rotation³⁵. À quelques kilomètres du sol, en application d'une procédure commune à tous les vaisseaux Vostok, Gagarine s'éjecte de la capsule : il effectue le reste de sa descente en parachute car, pour des raisons de poids, on n'a pas pu installer sur le vaisseau Vostok des rétrofusées permettant de réduire suffisamment la vitesse résiduelle à l'atterrissage^{36,N 6}. Alors qu'il largue le siège avec lequel il a été éjecté et ouvre son parachute, Gagarine reconnaît immédiatement le paysage qui défile sous ses pieds : c'est une région près de la Volga où il a effectué son entraînement de parachutiste³⁷. Son parachute de secours s'ouvre de manière dangereuse^{N 7} en plus du parachute principal, mais reste heureusement sous lui sans s'emmêler avec ce dernier. Descendant enfin en sécurité, Gagarine se met à chanter pour lui-même³⁶. Il se pose vers 10 h 55 (heure de Moscou, 7 h 55 GMT) dans un champ près d'un ravin non loin dans la région de la ville de Saratov^{N 8} : le premier vol habité a duré 108 minutes³⁸ dont 89 en orbite terrestre³⁷.

Juste après son atterrissage, il met six minutes avant de pouvoir ouvrir la valve d'air de son scaphandre qui lui permet de respirer à nouveau l'air de la Terre. Sa préoccupation principale est ensuite de pouvoir signaler qu'il est sain et sauf car aucun officiel n'est là pour l'accueillir, les scientifiques de Vostok ayant calculé un atterrissage près de 400 kilomètres plus au sud³⁹. Pendant ce temps, c'est un Khrouchtchev enthousiaste qui demande par téléphone plusieurs fois à Korolev si Gagarine est vivant. Deux écolières ont assisté à l'atterrissage de Vostok et ont décrit la scène : « C'était une grande boule d'environ deux-trois mètres. Elle est tombée, puis elle a rebondi et est encore retombée. Il y avait un trou énorme là où elle a rebondi la première fois. » Un fermier et sa fille ont observé ce personnage vêtu d'une combinaison orange brillant avec un grand casque blanc atterrissant en parachute près du vaisseau. Gagarine voit une vieille paysanne et sa petite fille travailler dans un potager, s'avance vers elles mais elles commencent à fuir. On rapporte que Gagarine aurait réussi à les rassurer en criant : « N'ayez pas peur, je suis un Soviétique comme vous, qui revient de l'espace et qui doit trouver un téléphone pour appeler Moscou ! ». La babouchka (qui sera utilisée par la propagande soviétique pour faire croire que l'atterrissage a été, comme le vol, parfait ³⁹) l'emmène au kolkhoze voisin où il utilise le téléphone pour avertir les secours⁴⁰. Son vaisseau a atterri à trois kilomètres de là et des enfants des villages environnants sont déjà entrés à l'intérieur, finissant les restes de nourriture en tube qui s'y trouvaient³⁶.

Célébration mondiale et secrets soviétiques

Le 14 avril, Youri Gagarine est reçu triomphalement à Moscou, sur la place Rouge, par Krouchtchev, Léonid Brejnev et la plupart des responsables soviétiques. Le vol spatial de Gagarine a un retentissement énorme en URSS et dans le monde entier. L'Union soviétique avait généralement pour les puissances occidentales une image de pays arriéré : celle-ci est complètement effacée par la réussite du programme spatial soviétique qui est à son pinacle et par l'événement qu'est dans l'histoire de l'humanité l'envoi du premier Homme dans l'espace. Pour Asif A. Siddiqi, historien spécialiste du programme spatial soviétique, la réussite est d'autant plus impressionnante qu'elle intervient seize ans après la fin de la Seconde Guerre mondiale qui a laissé une URSS exsangue et ravagée, avec une industrie en ruine et 25 millions de morts, donc très désavantagée vis-à-vis des États-Unis, qui n'avaient pas eu à subir la guerre sur leur territoire⁴⁰.

La réaction américaine est courtoise et le vice-président Lyndon Johnson présente ses félicitations annonçant que « le vol courageux et pionnier de Youri Gagarine dans l'espace a ouvert de nouveaux horizons et créé un brillant exemple pour les cosmonautes des deux pays »⁴¹, mais le président John Fitzgerald Kennedy annonce dans une conférence de presse que les États-Unis n'essayeraient pas de rattraper l'URSS dans la course à l'espace mais les battraient dans des domaines d'activité plus profitables à long terme à l'humanité. Le *Washington Post* demande quant à lui une mobilisation générale pour battre l'URSS⁴². Werner von Braun, directeur de la NASA et un des pères de l'astronautique américaine, déclare que « pour rester au niveau, les États-Unis devront courir comme un diable »⁴³. Kennedy revient cependant vite sur sa décision et le vol de Gagarine relance la course à l'espace. Le 25 mai, il annonce dans un discours historique que les États-Unis enverront un Homme sur la Lune avant la fin de la décennie⁴⁴.

Avant que Gagarine n'entame à la suite de son vol une tournée mondiale utilisée à des fins de propagande politique, les dirigeants soviétiques lui imposent de révéler le moins de détails possible sur le programme spatial, jusqu'à éluder sa taille pour ne pas dévoiler les caractéristiques de la capsule. Pour que le vol orbital soit homologué, les autorités soviétiques annoncent que Gagarine est revenu au sol à bord de la capsule et masquent le fait qu'il s'est parachuté. Le déroulement réel sera connu à la fin des années 1990 avec la libéralisation du régime russe. Lorsqu'il est interrogé par les journalistes étrangers, ses réponses sont souvent évasives et il est obligé de mentir^{N 9} : on ne sait rien à l'époque de l'emplacement exact de sa base de lancement qui est toutefois connu par les services secrets américains grâce à leur station radar en Turquie. Les Soviétiques indiquent un lieu près de la ville de Baïkonour, qui est en fait à 360 km de la base de lancement^{N 10}. Le nom du responsable du programme spatial soviétique, Sergueï Korolev, reste également secret. Celui-ci n'apparaît pas dans les commémorations ; on laisse croire qu'un vénérable membre de l'Académie des sciences dont les liens avec le programme spatial sont très ténus est le père de l'astronautique soviétique. Pour récompenser ceux qui ont participé à cet exploit, près de sept mille personnes reçoivent divers médailles et titres et un certain nombre le titre de Héros de l'Union soviétique, mais seuls ceux qui font partie des instances dirigeantes, dont le premier secrétaire Khrouchtchev, sont officiellement nommés. Les cinq véritables responsables du programme sont récompensés mais restent dans l'ombre⁴⁵.

Dans l'attente d'une deuxième mission

Responsable de l'entraînement des cosmonautes et tournée planétaire



Peu après son vol, Gagarine est nommé responsable de l'entraînement des cosmonautes⁴⁶ qui a lieu à la cité des étoiles dans la banlieue de Moscou. Dans ce rôle, il est associé à l'élaboration du programme des missions et à la sélection des cosmonautes. Au cours des vols suivants, Gagarine participe aux prises de décisions critiques concernant le déroulement des missions et assure en partie la liaison radio avec le cosmonaute en vol. Il s'oppose même à Korolev qui souhaite un vol d'une journée pour la deuxième mission, appuyant les médecins des cosmonautes qui favorisent un vol de trois orbites soit cinq heures. Korolev aura néanmoins gain de cause⁴⁶. Gagarine participe également à la sélection de la première femme cosmonaute sur le vol Vostok 6 et s'oppose même à la candidature de l'une d'entre elles parce qu'elle est déjà mère, la société russe stigmatisant les mères de famille entreprenant des activités dangereuses. Il est cependant contredit par le président de l'académie des sciences qui conserve la candidate⁴⁷.

Parallèlement, Gagarine entame une tournée autour de la planète: accompagné par Titov, qui a renouvelé l'exploit de Gagarine le 6 août 1961 (Vostok 2), et Kamanine, responsable du corps des astronautes, il visite en 1961 l'Afghanistan, le Brésil, le Canada, Ceylan, Cuba, la Tchécoslovaquie, l'Inde, la Finlande, la Hongrie, l'Islande et le Royaume-Uni. L'année suivante, il séjourne dans de nombreux autres pays. Cette gloire brutale monte à la tête de Gagarine comme de Titov. Tous les deux sont semoncés par le Parti pour leurs abus répétés de boissons et leur comportement avec la gent féminine. Durant une de ses frasques, Gagarine se blesse sérieusement à la tête en se jetant du premier étage d'un immeuble pour échapper à sa femme sur le point de le surprendre en galante compagnie⁴⁸.

Gagarine est accaparé par sa tâche non officielle d'ambassadeur de l'Union soviétique qui ne lui laisse plus suffisamment de temps pour son entraînement de cosmonaute. Les dirigeants soviétiques souhaiteraient qu'il renonce à voler : Kaminine lui propose de prendre la direction du Centre d'entraînement des cosmonautes. Gagarine ne veut pas de ce travail de bureau. Il refuse à plusieurs reprises cette proposition avant d'accepter, sous la pression, le poste de directeur adjoint le 21 décembre 1963 avec le grade de colonel dans l'Armée de l'air soviétique⁴⁹.

Le vendredi 25 juin 1965 il vient en personne depuis Paris (où il était l'invité du salon du Bourget) en Caravelle (pilotée par Léopold Galy) avec une délégation soviétique pour visiter durant près de trois heures les usines blagnacaises de Sud-Aviation où se concrétise alors le projet Concorde (les Russes venant tout juste de démarrer celui de leur propre supersonique, le Tupolev 144). Le même jour, la délégation se restaure à Saint-Martin-du-Touch, une commune à l'époque limitrophe ensuite rattachée à Toulouse⁵⁰.

Le programme Soyouz



Pique-nique des cosmonautes du programme *Soyouz* avec Gagarine (au centre), à sa droite Boris Voly-nov, Viktor Gorbatko et Alekseï Leonov qui tient la caméra, Dolgoproudny, date inconnue.

À compter de 1962, le projet du nouveau vaisseau spatial Soyouz est développé par les équipes de Koro-lev. Soyouz est beaucoup plus vaste que la capsule Voskhod et il doit permettre d'emporter un équipage de trois personnes. Il dispose d'un système de rendez-vous automatique qui permet l'amarrage de deux vaisseaux. À partir de 1964, Soyouz devient une pièce maîtresse du programme lunaire habité soviétique que les dirigeants de Moscou se sont enfin décidés à lancer en constatant les progrès du programme *Apollo*. La première mission prévue comporte le lancement de deux vaisseaux Soyouz dotés d'équipage qui doivent effectuer un rendez-vous dans l'espace. À compter de septembre 1965, quatre cosmonautes commencent l'entraînement pour le poste de commandant. Pour la première fois depuis quatre ans, Gagarine fait partie des présélectionnés mais le favori est Vladimir Komarov : celui-ci est considéré comme le plus compétent et le plus brillant des quatre hommes. Gagarine, accaparé par ses tâches bureaucratiques, a grossi et a perdu une partie de ses compétences de cosmonaute. Mais il s'entraîne dur et repasse favori devant Komarov jusqu'à ce que les officiels, à l'issue d'une réunion au centre d'entraînement des cosmonautes, imposent en avril 1966 Komarov et assignent à Gagarine le rôle de doublure⁵¹. Gagarine veut tellement réaliser un autre vol spatial qu'il est suggéré comme doublure pour un vol du programme lunaire habité soviétique⁴².



Rencontre de Gagarine (en bas à gauche) et de l'équipage américain de Gemini 4 au Salon international de l'aéronautique et de l'espace de Paris-Le Bourget (1965). En haut à droite, le Premier ministre français Georges Pompidou.

La mise au point du vaisseau Soyouz se passe mal. Tous les vols d'essais sans équipage sont entachés de problèmes et la date du premier vol est régulièrement repoussée. Sans attendre de nouveaux tests et contre l'avis de certains cosmonautes et ingénieurs, une double mission est planifiée sous la pression des politiques qui veulent faire un coup d'éclat pour contrer la domination américaine qui se profile : dans le cadre de la mission Soyouz 1, un premier vaisseau Soyouz doit être lancé avec à son bord Komarov, puis un deuxième Soyouz le rejoint en orbite avec trois cosmonautes pour un rendez-vous orbital. Le 23 avril 1967, Komarov est accompagné par Gagarine jusqu'à l'écouille de son vaisseau qui décolle et place en orbite le vaisseau sans encombre⁵². Le vaisseau de Komarov connaît de nombreux problèmes auxquels celui-ci tente en vain de faire face avec l'aide des équipes au sol, dont Gagarine. Mais la situation impose l'interruption de la mission et l'annulation du lancement du second vaisseau. Au cours de la descente vers le sol, le parachute du vaisseau se met en torche et le vaisseau s'écrase en tuant Komarov. Une commission d'enquête est créée et Gagarine fait partie des personnes chargées de déterminer l'origine de la défaillance à l'atterrissage⁵³. Quelques jours après l'accident, Kamanine informe Gagarine que celui-ci n'a pratiquement aucune chance de participer à une future mission spatiale et qu'il va proposer son interdiction de vol⁵⁴.

En 1966, Gagarine, comme la majorité des autres cosmonautes de sa promotion, entame un cycle d'étude à l'Institut d'aéronautique Joukovski de Moscou. À titre de travaux pratiques, les cosmonautes travaillent sur les caractéristiques d'un avion spatial inspiré du projet *Dyna-Soar* américain abandonné quelques années auparavant. Gagarine est notamment chargé de l'aérodynamique et du système d'atterrissage⁵⁵. En novembre 1967, toujours dans l'objectif de protéger la vie d'un personnage qui symbolise le triomphe de l'astronautique soviétique, Gagarine n'est plus autorisé à effectuer des vols sur avion de chasse en solo. Ainsi, il vole moins de dix heures chaque année jusqu'à sa mort. Gagarine est accaparé par sa participation à plusieurs commissions d'État et par son rôle d'ambassadeur de l'astronautique soviétique. Il aime rouler vite et il échappe miraculeusement à de graves accidents (plus de vingt accidents de voiture en moins de sept ans)². Selon Kamanine, son mode de vie de coureur de jupons, les réunions interminables et les beuveries fréquentes transforment progressivement l'image publique de Gagarine et effacent le sourire qui faisait son charme⁵⁶.

« J'aurais pu continuer à voler dans l'espace pour toujours ». Youri Gagarine



Un MiG-15 UTI, avion d'entraînement biplace.

Début 1968, Gagarine est de nouveau autorisé à piloter un avion de chasse à condition d'être accompagné d'un instructeur. Il enchaîne les vols d'entraînement, à un rythme que Kamanine juge trop élevé, car Gagarine veut de nouveau voler en solo. C'est ainsi que le 27 mars 1968, il décolle peu après 10 heures du matin à bord d'un MiG-15 UTI depuis l'aéroport militaire Chkalovsky près de Moscou. Il est accompagné d'un instructeur, le colonel Vladimir Serioguine, pilote de 45 ans aux références impeccables, qui depuis 1963 est affecté à l'entraînement des cosmonautes. Quelques minutes après le décollage, Gagarine demande aux contrôleurs la permission de modifier son plan de vol et de rentrer à la base, ce sera sa dernière communication. En l'absence de nouvelles, l'alerte est rapidement déclenchée. Quelques heures après ce dernier contact, des hélicoptères décollent pour se mettre à la recherche de l'avion qui est repéré à environ 64 km de la base aérienne dans une zone densément boisée et recouverte d'un mètre de neige. L'avion a creusé un cratère de 6 à 7 mètres en s'écrasant, ce qui laisse supposer qu'il a heurté le sol à une vitesse comprise entre 700 et 800 km/h. L'équipe de recherche découvre rapidement une mâchoire qui est identifiée comme étant celle de Serioguine. Les recherches sont interrompues par la nuit. Lorsqu'elles reprennent le lendemain, l'équipe de sauvetage découvre d'abord la combinaison de vol de Gagarine accrochée dans un arbre à une dizaine de mètres de hauteur puis, peu après, les corps des deux pilotes. Une commission a été mise en place dès la veille au soir pour découvrir ce qui s'est passé⁵⁷.

La thèse officielle est que Gagarine, victime d'une défaillance de son avion, ne s'est pas éjecté pour éviter que son MiG-15 s'écrase sur une école⁵⁸, cette information se révéla rapidement entièrement fausse. L'enquête officielle de l'époque, dont les conclusions ne sont pas rendues publiques, impute l'accident à une manœuvre brusque soit pour éviter un ballon-sonde soit pour ne pas pénétrer dans la zone de turbulence située au sommet d'une couche nuageuse. Ces conclusions, qui mettent en cause le pilote, soulèvent des protestations de Kamanine et des cosmonautes seniors⁵⁹. En l'absence d'informations officielles sur les circonstances de l'accident, de nombreuses hypothèses sont énoncées par des experts occidentaux⁶⁰. Le rapport de l'époque est déclassifié en avril 2011, sa conclusion est que la cause la plus probable de l'accident aurait été une manœuvre brusque destinée à éviter un ballon-sonde^{61,62,63,64}.

D'après Asif Azam Siddiqi, historien américain de la conquête spatiale qui reprend les conclusions d'un article de Sergueï Belotserkovski et Alexeï Leonov paru dans la *Pravda* en 1998, le dossier aurait été rouvert 20 ans après les faits en Union soviétique et une étude minutieuse aurait mis en évidence plusieurs facteurs contribuant à apporter un nouvel éclairage sur l'accident. Deux MiG-21 et un MiG-15 auraient été autorisés à voler dans la même zone au même moment et le cosmonaute aurait décollé sans information sur le plafond de la couverture nuageuse. Alors que Gagarine entamait un virage et sa descente à une altitude de 700-1 200 mètres pour rentrer au terrain, le deuxième MiG-15 serait passé, sans s'en rendre compte, à 500 mètres de l'avion de Gagarine, coupant sa trajectoire. Celui-ci, pris dans les turbulences créées par le sillage de l'avion, aurait entamé une vrille que le pilote serait parvenu à redresser après avoir effectué cinq tours. Mais au sortir de la vrille, Gagarine et son coéquipier, qui se trouvaient dans une couche nuageuse épaisse, n'auraient eu qu'une idée imprécise de leur altitude, en fait entre 400-600 mètres, avec un angle à piquer de 70 degrés. Il ne serait alors resté que cinq secondes avant que l'avion ne s'écrase au sol, ne laissant aucune chance aux deux pilotes pour s'éjecter⁵⁷.

Dans un entretien en juin 2013 avec la télévision russe RT, Alexeï Leonov a déclaré qu'un rapport déclassé⁶⁵ sur l'incident avait révélé la présence d'un second avion « non autorisé », un Su-15 dans la zone. Leonov avance que cet avion était descendu à 450 mètres (1 480 pieds) et que, pendant qu'il allumait sa postcombustion, « l'avion avait réduit son éloignement à 10-15 mètres dans les nuages, en passant près de Gagarine, le prenant dans ses turbulences de sillage et l'envoyant en vrille — une vrille installée, pour être précis — à une vitesse de 750 km/h »^{66,67,68}.

Gagarine et Seriouguine sont tous deux inhumés dans le mur du Kremlin. La perte en deux ans de deux cosmonautes (Vladimir Komarov en 1967, et Gagarine en 1968) entraîne un changement important dans les procédures de sécurité appliquées pour la mise au point des lanceurs et des vaisseaux habités. Alors que, jusque-là, les autorités soviétiques avaient parfois fait prendre des risques importants aux cosmonautes pour battre les Américains dans la course à l'espace, comme ce fut le cas en particulier pour le vol de Komarov, par la suite les vols des vaisseaux sans pilote, permettant de qualifier les engins avec un degré raisonnable de certitude, deviennent la règle.

Personnalité et opinions

Youri Gagarine était très apprécié par Korolev pour son calme, son optimisme et son sens de l'observation : « Pendant les journées de préparation pour le lancement [...] lui seul semblait rester calme. Plus que cela : il était plein de bon esprit et rayonnait comme le Soleil »⁶⁹. Pour la BBC, « sa personnalité aimable et modeste a charmé le monde »⁴².

Après le vol, certaines sources ont déclaré que Gagarine pendant son vol spatial a fait le commentaire : « Je ne vois aucun Dieu là-haut ». Cependant aucune parole semblable n'apparaît dans les enregistrements des conversations de Gagarine avec les stations terrestres pendant le vol⁷⁰. Un ami proche de Gagarine, le colonel Valentin Petrov, révélera en 2006 qu'il n'avait jamais dit ces mots et que la phrase provenait d'un discours de Nikita Khrouchtchev au comité central du Parti communiste de l'Union soviétique où la propagande anti-religieuse était discutée^{71,72}. Dans un certain contexte, Khrouchtchev dit « Gagarine a été dans l'espace mais il n'y a vu aucun dieu »⁷¹. Une affiche populaire (Бора Гер) néanmoins exploita le vol de Gagarine pour une campagne anti-religieuse, en référant aussi Titov qui lui est athée-militant^{73,74}. Le colonel Petrov ajoute que Gagarine a été baptisé par l'église orthodoxe lorsqu'il était enfant. En 2011, le recteur de l'église orthodoxe de la cité des étoiles raconte que « Gagarine avait baptisé sa fille aînée Yelena peu avant son vol spatial ; sa famille fêtait Noël et Pâques et gardait des icônes dans la maison »⁷⁵.

Œuvres

(en) Youri Gagarine, *Road to the Stars*, Moscou, Foreign Languages Publishing House, 1961 (autobiographie), réédité (en) Yuri Alekseyevich Gagarin, *Road to the stars*, Honolulu, Hawaii, University Press of the Pacific, 2002, 196 p. (ISBN 978-0-89875-728-6, OCLC 53795430). Cet ouvrage existe en langue française avec pour titre *Le chemin du Cosmos* ; il a été édité par les Éditions du Progrès à Moscou et diffusé par la Librairie du Globe à Paris.

Youri Gagarine, Vladimir Lebedev, *La psychologie et le cosmos*, Moscou, Éditions Mir, 1969.

Héritage



Le président Vladimir Poutine sous un portrait de Gagarine à la cité des étoiles, 2001.

En Russie le 12 avril est un jour férié. Baptisé « journée des cosmonautes »^{76,77}, il est aussi important que le 9 mai, date de la victoire de l'Union soviétique sur l'Allemagne nazie. Le 25 mars 2011, l'Assemblée générale des Nations unies déclare le 12 avril « Journée internationale du vol spatial habité »⁷⁸.

Selon un sondage réalisé en 2010 par l'institut VTSIOM, Youri Gagarine est « la personnalité du XX^e siècle la plus attrayante » pour 35 % la population russe, devant le poète Vladimir Vyssotski (31 %) et le maréchal Joukov (20 %)⁷⁹. Pour le président Dmitri Medvedev, lors de l'anniversaire des cinquante ans du lancement, « Le vol de Gagarine a été un événement absolument révolutionnaire, hautement symbolique. Cela a été un immense succès du secteur spatial soviétique. Il a marqué un avant et un après ». Pour Vladimir Poutine, alors Premier ministre, « Gagarine est un homme qui a changé le monde »⁷⁷. L'expression « C'est parti ! » (« Поехали! » [Poïekhali!]), qu'il a prononcée alors que sa fusée a décollé, est devenue une expression courante en Russie⁸⁰.

Après que leur pays a gagné la course à la Lune, le vol de Gagarine n'est plus considéré par les historiens américains comme une avancée majeure de l'histoire de l'humanité mais juste une étape qui a permis de décider les États-Unis à envoyer des hommes sur la Lune⁸¹. Le premier vol de la navette spatiale américaine a lieu le jour du vingtième anniversaire du vol historique de Gagarine⁸².

En 2012, les fusées Soyouz qui approvisionnent et relèvent les équipages de la Station spatiale internationale sont toujours comme la fusée Vostok de Gagarine un dérivé de la fusée R-7 Semiorka, famille de fusées qui a emporté tous les vols habités russes.

En France, de nombreuses rues, écoles, lycées, gymnases ou squares sont nommés Youri Gagarine, généralement dans des municipalités communistes⁸³. En 2015, neuf établissements scolaires portaient son nom, fait rarissime pour une personnalité étrangère⁸⁴.



Distinctions

À la suite de son vol spatial, le lieutenant Gagarine est directement promu au grade de major. Il reçut le titre de Héros de l'Union soviétique et la médaille de l'ordre de Lénine, qui constituent les plus hautes distinctions de l'Union soviétique. Il est nommé membre d'honneur de l'Académie internationale d'astronautique (1966).

Dans son pays, son nom a été donné en hommage à de nombreux lieux, institutions ou récompenses dont, entre autres, la ville Gjatsk rebaptisée Gagarine en 1968, une place de Moscou où se trouvent le monument à sa mémoire et le plus grand musée de l'aéronautique et de l'espace de Russie situé à Monino. Le cratère Gagarine est un des plus grands cratères lunaires (265 km de diamètre), situé sur la face cachée, et l'astéroïde n° 1772 porte son nom. Objet d'une propagande intense, il reçoit de nombreux honneurs et son nom est utilisé pour baptiser rues et monuments dans les pays du tiers monde, dans les pays « frères » de l'Europe de l'Est, et en Europe occidentale dans les municipalités tenues par le parti communiste local.

Musées, lieux de mémoires, et monuments[modifier | modifier le code]

- Maison natale musée de Youri Gagarine de Klouchino
- Cité des étoiles et Centre d'entraînement des cosmonautes Youri-Gagarine
- ...

Notes et références[modifier | modifier le code]

Notes[modifier | modifier le code]

- 1er↑ La transcription standard en français est Iouri, mais la forme Youri, avec un y, est la plus couramment utilisée pour Gagarine.

- 2e ↑ Il mettra plus d'un mois à s'en remettre et, peut-être marqué par ce traumatisme, se suicidera des années plus tard en se pendant.
- 3e ↑ Cette procédure résulte d'un compromis entre les cosmonautes qui veulent contrôler leur vaisseau et les ingénieurs qui souhaitent que le vol soit entièrement contrôlé depuis le sol. Ce débat a également lieu à la NASA mais les astronautes américains auront gain de cause contrairement à leurs homologues soviétiques.
- 4e ↑ Si les rétrofusées, chargées de déclencher le retour sur Terre en freinant le vaisseau, ne fonctionnent pas, le scénario de secours consiste à attendre que le vaisseau perde naturellement de l'altitude et de la vitesse grâce à la traînée générée par l'atmosphère résiduelle. Plus l'orbite est haute et plus ce freinage prend du temps.
- 5e ↑ Durant cette phase de vol, Vostok 1 survolait l'Afrique.
- 6e ↑ Les vaisseaux Soyouz disposent de ces rétrofusées mais, malgré ce dispositif, les atterrissages peuvent être très violents et occasionner des blessures légères à l'équipage.
- 7e ↑ Normalement le parachute de secours ne doit être ouvert qu'en cas de problème avec le parachute principal ; l'ouverture doit être déclenchée après largage du parachute principal pour que les deux parachutes ne s'emmêlent pas et ne se mettent pas en torche.
- 8e ↑ Ville sur la Volga à environ 700 km au sud-est de Moscou.
- 9e ↑ Exemple de langue de bois imposée à Gagarine. Question d'un journaliste : « Quand vous a-t-on annoncé que vous aviez été sélectionné pour le vol ? » Gagarine : « On me l'a annoncé au moment opportun ». Question : « Vous avez dit hier que vos compagnons cosmonautes se préparaient pour un prochain vol. Combien sont-ils ? Sont-ils plus d'une douzaine ? » Gagarine : « Conformément au plan de conquête spatiale, les cosmonautes s'entraînent dans le pays. Je crois qu'ils sont suffisamment nombreux pour réaliser des vols importants. » Question : « Quand le prochain vol doit-il avoir lieu ? » Gagarine : « Je crois que nos scientifiques et cosmonautes planifieront le prochain lorsque cela sera nécessaire ». Asif A. Siddiqi, p. 283.
- 10e ↑ Le site de lancement sera rebaptisé Baïkonour en 1996. Asif A. Siddiqi, p. 283.

Références[modifier | modifier le code]

- 1st↑ (en) Tibor Timothy Vajda, *The Gagarin Mystery*, iUniverse, 2006, p. 34.
- 2e ↑ Revenir plus haut en :a et b (en) Jamie Doran, Piers Bizony, *Starman: The Truth Behind the Legend of Yuri Gagarin*, éd. Bloomsbury Publishing PLC, 2011, 256 pages.
- 3e ↑ French et Burgess, pp. 2-5.
- 4e ↑ French et Burgess, pp. 6-7.
- 5th↑ (en) Colin Burgess et Rex Hall, *The First Soviet Cosmonaut Team : their Lives and Legacies*, Springer Science & Business Media, 2009(ISBN 978-0-387-84823-5, OCLC 502279193), p. 44.
- 6e ↑ French et Burgess, pp. 7-10.

- 7th↑ (en) Allen Abel, « The Family He Left Behind » [archive], *Air & Space*Smithsonian, mai 2011, 5 pages.
- 8th↑ (ru) « Другой Юрий Гагарин » [archive], USSR Life, 18 octobre 2013 (voir archive).
- 9e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 243-245.
- 10e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 246.
- 11e ↑ French et Burgess, p. 11.
- 12e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 262.
- 13e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 261.
- 14e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 248-249.
- 15e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 272.
- 16e ↑ French et Burgess, p. 15.
- 17e ↑ French et Burgess, pp. 16-17.
- 18e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 253.
- 19e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 265-267.
- 20e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 255.
- 21e ↑ Marie Jégo (Lettre de Russie), « *La Russie atteinte de gagarinomania* », *lemonde.fr*,[†]14 avril 2011 (ISSN 1950-6244, lire en ligne [archive], consulté le 29 janvier 2017).
- 22e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 268-269.
- 23e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 273.
- 24e ↑ « *Le jour où Youri Gagarine a vu la Terre...* », *France-Soir*,[†]12 avril 2011 (lire en ligne [archive], consulté le 29 janvier 2017).
- 25e ↑ Revenir plus haut en :a b c et d French et Burgess, p. 19.
- 26e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 276.
- 27e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 277.
- 28e ↑ French et Burgess, pp. 16-17.
- 29e ↑ French et Burgess, p. 20.
- 30e ↑ Revenir plus haut en :a et b French et Burgess, p. 22.
- 31e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 278.
- 32e ↑ French et Burgess, p. 21.
- 33e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 279.
- 34e ↑ French et Burgess, p. 24.
- 35e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 280-281.
- 36e ↑ Revenir plus haut en :a b et c French et Burgess, p. 25.
- 37e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 281.
- 38e ↑ (en) Reconstitution en temps réel du vol orbital de Gagarine [archive], YouTube [vidéo].

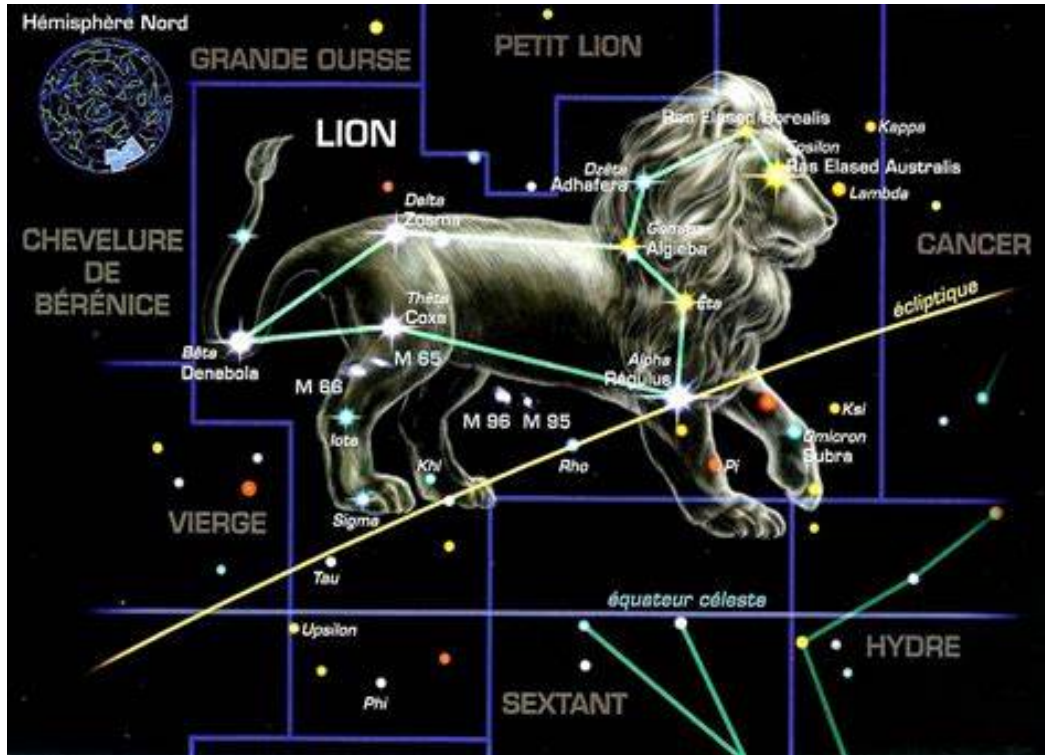
- 39e ↑ Revenir plus haut en :a et b (ru) Anton Pervushin, *108 minut, izmenivshie mir [108 minutes qui ont changé le monde]*, Eksmo, 2011, p. 306-307.
- 40e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 282.
- 41e ↑ French et Burgess, p. 01.
- 42e ↑ Revenir plus haut en :a b et c (en) « Russia remembers space hero » [archive], BBC, 15 mai 2011.
- 43rd ↑ (en) « To Keep Up, U.S.A. Must Run Like Hell » [archive], *The Huntsville Times*, 12 avril 1961.
- 44e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 296.
- 45e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 283-284.
- 46e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, p. 291.
- 47e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 353.
- 48e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 295.
- 49e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 375.
- 50e ↑ *La Dépêche du Midi*, éd. Haute-Garonne, dimanche 3 avril 2011, p. 10.
- 51e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 568.
- 52e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 581.
- 53rd ↑ R. Hall et D. Shayler, *Soyuz A universal Spacecraft*, pp. 135-136.
- 54e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 622.
- 55e ↑ Asif A. Siddiqi, pp. 606-607.
- 56e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 626.
- 57e ↑ Revenir plus haut en :a et b Asif A. Siddiqi, pp. 628-629.
- 58e ↑ Pierre Baland, *De Spoutnik à la Lune : l'histoire secrète du programme spatial soviétique*, Paris, Éditions Jacqueline Chambon, 2007, 341 p.(ISBN 978-2-7427-6942-1), p. 237.
- 59e ↑ Asif A. Siddiqi, p. 628.
- 60e ↑ « <http://www.armees.com/info/articles/histoire/La-fin-tragique-de-Gagarine,19387.html> »^(Archive • Wikiwix • Archive.is • Google • Que faire ?), sur *Armees.com*, 1^{er} avril 2008.
- 61e ↑ « *Gagarine, tué par une erreur de pilotage* », *libération.fr*, 9 avril 2011 (lire en ligne [archive], consulté le 29 janvier 2017).
- 62e ↑ « *La Russie lève le voile sur la mort de Gagarine* » [archive], sur *Sud Ouest*(consulté le 29 janvier 2017)
- 63rd ↑ (en) « *The mysterious death of Yuri Gagarin* »^(Archive • Wikiwix • Archive.is • Google • Que faire ?), *International Business Times*, 11 avril 2011.
- 64th ↑ (en) « *Russia sheds light on Gagarin death mystery* »^(Archive • Wikiwix • Archive.is • Google • Que faire ?), AFP, 8 avril 2011.
- 65e ↑ « *40 ans après, la vérité sur la mort du premier homme dans l'espace* » [archive], sur *RTBF Info*, 15 juin 2013 (consulté le 24 août 2020).

- 66e ↑ (ru) « *Леонов: Гагарин погиб из-за неосторожного маневра другого самолета* » [archive], RIA Novosti,[†] 11 juin 2013 (consulté le 12 février 2016).
- 67e ↑ (cs) « *Gagarin se nedopustil pilotní chyby, smetl ho stíhač, tvrdí odtajněná zpráva* » [archive], sur *novinky.cz*, 27 juin 2013.
- 68e ↑ (en) « *Death of Yuri Gagarin demystified 40 years on* » [archive], sur *rt.com*, 14 juin 2013 (consulté le 12 février 2016).
- 69e ↑ (en) *Yuri Gagarin: His Life in Pictures* [archive]. Russian archives online.
- 70e ↑ (ru) « *Полная стенограмма переговоров Юрия Гагарина с Землей с момента его посадки в корабль (за два часа до старта) до выхода корабля "Востока-1" из зоны радиоприема* » [archive], *Cosmoworld.ru*,[†] 17 avril 2001.
- 71e ↑ Revenir plus haut en :a et b (en) « *I'm Proud the Communists Accused Me of Bringing Yuri Gagarin to Orthodoxy* » [archive], entretien accordée à l'agence Interfax le 12 avril 2006. Sur *Voices from Russia* (2007).
- 72e ↑ (ru) « *Я горжусь обвинениями в том, что ввел Юрия Гагарина в православие* » [archive], *interfax-religion.ru* (entretien original),[†] 12 avril 2006.
- 73rd ↑ (en) « *Down with God! How the Soviet Union took on religion – in pictures* » [archive], sur *The Guardian*, 23 octobre 2019
- 74th ↑ (en) « *These Soviet Union Posters Are a "Lesson" in Promoting Atheism* » [archive], sur *Eyes on Design*, 21 octobre 2019
- 75th ↑ (en) « *Gagarin's family celebrated Easter and Christmas, Korolev used to pray and confess* » [archive], *interfax-religion.com*, 11 avril 2011.
- 76e ↑ « *12 avril, la journée des cosmonautes en Russie* » (Archive • Wikiwix • Archive.is • Google • Que faire ?), sur *rus-sie.net*.
- 77e ↑ Revenir plus haut en :a et b « *50 ans du premier vol dans l'espace de Youri Gagarine* », *L'Obs*,[†] 12 avril 2011 (lire en ligne [archive], consulté le 29 janvier 2017).
- 78e ↑ L'Assemblée générale proclame le 12 avril « Journée internationale du vol spatial habité », après un duplex avec la Station spatiale internationale [archive], Assemblée générale des Nations unies, 85^e séance plénière, 25 mars 2011.
- 79th ↑ (en) « *Gagarin Is Top Russian Idol* » [archive], sur *themoscowtimes.com*, 20 janvier 2010.
- 80e ↑ (en) « *Gagarin's Final Words: Is Sausage Packed? : Discovery News* », *Seeker - Science. World. Exploration*,[†] 11 avril 2011 (lire en ligne [archive], consulté le 29 janvier 2017)
- 81e ↑ Asif A. Siddiqi, p. xi.
- 82nd ↑ (en) *A History of Human Spaceflight* [archive], NASA.
- 83e ↑ « *Le premier homme dans l'espace : Youri Gagarine* » [archive], blog Histoire-Géo en Terminale, 28 septembre 2008.
- 84e ↑ Luc Bronner et Maxime Vaudano, «

La Constellation du mois :

Le Lion

Regardons vers le sud



A) Sa situation céleste : Au sud de la Grande Ourse toujours bien visible ; entre les 2, le Petit Lion ; A l'ouest le Cancer, à l'est la Vierge et la Chevelure de Bérénice. Son étoile principale **Régulus** se trouve très proche du plan de l'écliptique.

Sa région céleste abrite plusieurs amas de galaxies que l'on peut apercevoir avec un petit télescope.

B) Les principaux objets célestes de la constellation.

Les étoiles :

- **Régulus, α Léo** ; (Al Kalb al Asad, Cor Leonis, Rex) est une étoile triple. Magnitude 1.36 ; distance 77,4 a.l. **A**scension droite : 10h 08mn 22.31099s

Déclinaison : 11°58'01.9516''

Sur toutes les étoiles visibles, Régulus est la 21ème par ordre d'éclat. Mais du fait de sa position sur l'écliptique elle est régulièrement occultée par la Lune.

- **Dénébola, β Leo**, est une étoile variable ; sa luminosité est 12 fois supérieure au soleil ; mag.2.14 ; distance de 36.2 a.l. **A** : 11h 49m 03.57834s

D : 14°34' 19.409''

- **R Léonis** est une variable pulsante découverte en 1782 ; mag de 5,8 à 10 ; distante de ~ 600 a.l.

- **Wolf 359** : étoile éruptive à 7,78 a.l. soit 2,4 parsecs du système solaire ce qui en fait l'une des étoiles les plus proches de la terre ; mag.13.53. **A** : 10h 56m 28.865s

D : 07° 00' 52.77s

Les galaxies :

- **M 65/NGC 3623** : galaxie spirale vue de $\frac{3}{4}$ et découverte par Méchain en 1780. **Le triplet du Lion** aussi appelé le groupe de M66 est un petit amas de galaxies situé à environ 35 millions d'a.l. Cet amas regroupe les galaxies M65, M66 et NGC 3628.



- **M66/NGC 3627** : spirale découverte en même temps que la précédente par Méchain. En fait, 7 ans auparavant, Messier avait suivi le passage d'une comète dont la trajectoire passait entre le couple de galaxies M65 et M66, mais en raison de l'éclat de la comète il n'avait pu les distinguer. **Mag.** 9.7 . **A** : 11h 20m 15s

D :12°59'28.64''



- **M 95, 96**, respectivement **NGC 3351, 3368**, sont également des galaxies spirales tout comme **NGC 2903, 3521**,

- **NGC 3628** est aussi appelée **la galaxie du Hamburger** ; découverte par William Herschel en 1784. Son diamètre serait de + ou – 100 000 a.l. et fait partie du **triplet du Lion**. Mag : 9.5 **A** : 11h 20m 17s ; **D** : 13°35' 22.16'.



-**M105/NGC3379** est une galaxie elliptique.



-**NGC 3521** est une galaxie spirale cotonneuse d'environ 50 000 a.l. d'envergure. Elle est entourée d'un énorme halo d'étoiles dévoilé par l'amateur américain Jay Gabany, grâce à ses temps de poses extrêmement longs. On y découvre les halos d'étoiles et les cou-

rants inconnus d'étoiles. Chacune des images tend à consolider la théorie de la **Matière noire froide**.



C) Mythologie :

Une des versions

Dans la mythologie grecque il s'agit du lion de Némée venu de la Lune par l'intermédiaire d'une comète. Il était invincible et terrorisait la population de la vallée de Némée. Ce fut Hercule qui récupéra sa peau pour s'en faire un habit et il fut ainsi protégé des flèches ennemies. Lorsque Hercule mourut, il fut envoyé au ciel avec le lion où ils formèrent 2 constellations assez proches l'une de l'autre.

Sources : astro-rennes ; futurascience.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Le 5 Avril

Il y a 30 ans la navette Atlantis emportait vers l'espace Gamma Ray Observatory (GRO). Ce satellite fait partie des « grands observatoires » de la Nasa chargé d'étudier le ciel dans toute la gamme des rayonnements, avec Chandra (rayons X), Hubble (domaine visible) et SIRFT (infrarouge). Il prend ensuite le nom de Compton-GRO en hommage au physicien américain Arthur Compton. En 9 ans d'activités, Compton-GRO va réaliser la toute première étude du ciel gamma, domaine de rayonnements les plus énergétiques connus.

3) Le 12 Avril

Le 12 avril 1961, un homme tourne autour de la Terre et il est Russe ! Moins de 4 ans après la chienne Laïka, Youri Gagarine devient le premier cosmonaute de l'histoire. Son vaisseau Vostok, boucle une orbite et redescend. L'union soviétique vient de gagner la première manche de la conquête spatiale contre les Etats-Unis.



4) Le 30 Avril

Le 30 avril 1006, des observateurs européens, arabes et chinois consignent l'apparition d'une étoile brillante dans une région du ciel correspondant à la constellation du Loup. D'un éclat bien supérieur à celui de Vénus, l'astre est même visible en plein jour. Cette supernova de 1006 brillera dans le ciel plusieurs mois. En 2012, des astronomes espagnols émettent qu'elle résultait de la collision de 2 naines blanches et non de l'explosion d'une de ces petites étoiles après qu'elle eut vampirisé la matière d'une étoile géante voisine. En effet impossible de retrouver dans le ciel la géante qui aurait dû survivre au cataclysme.



Ciel et Espace

ENIGME

Quel nom a-t-on donné au satellite Gamma Ray Observatory ?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

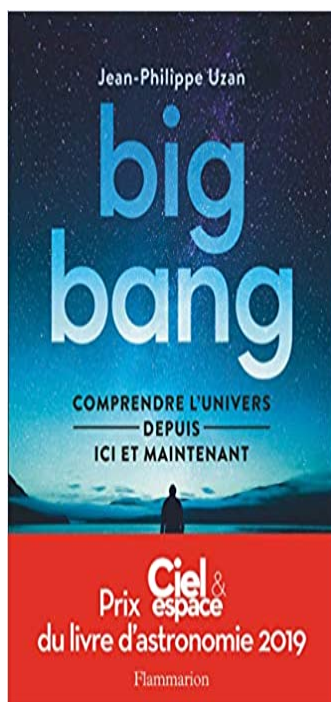
Solution de l'énigme précédente

Pourquoi dans la nuit du 10 au 11 mars, minuit sonne 2 fois?

Dans la nuit du 10 au 11 mars 1911, minuit sonne 2 fois aux pendules françaises. La France adopte la référence temporelle GMT (Greenwich Mean Time) et retarde ses horloges de 9 minutes et 21 secondes. Un passage à l'heure anglaise qui s'est fait un peu en traînant des pieds puisqu'il intervient 21 ans après le reste du monde.

J'ai reçu aucune bonne réponse.

Lire, voir, sortir



L'univers aurait 13,7 milliards d'années, lit-on souvent. Mais que signifie une telle affirmation ? Implique-t-elle que l'univers a une origine ? Comment penser ce big-bang primordial ? Dans cette synthèse magistrale, Jean-Philippe Uzan nous invite à comprendre la construction du modèle du big-bang, cette théorie qui vise à décrire l'univers et son histoire. Il détaille les hypothèses théoriques et les observations sur lesquelles ce modèle repose. Au fil des pages se dessine un extraordinaire échafaudage qui, en un siècle, a bouleversé notre représentation du cosmos comme de l'espace et du temps. Or la cosmologie se trouve à un moment charnière : alors que les satellites et les télescopes géants se multiplient, que les fenêtres d'observation s'ouvrent vertigineusement, ondes gravitationnelles, neutrinos, les médias font leur sur des scénarios pour le moins spéculatifs. Il devient ainsi urgent de clarifier les questions auxquelles la science prétend répondre, celles qui ne sont pas encore tranchées, la matière noire, l'inflation, etc. mais aussi celles qui restent en dehors de son champ explicatif. Voilà l'ambition de cet ouvrage qui, tout en célébrant l'une des plus belles théories jamais élaborées par l'esprit humain, mêle finement mythe et savoir.

La caméra FRIPON



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



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

Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

Château d'eau

De Kersauz

Rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone: 00 00 00 00 00

Télécopie: 00 00 00 00 00

Messagerie: xyz@example.com

Messagerie

clubastrorhuys@gmail.com

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