

N° 13
DECEMBRE
2020

LE CIEL DE RHUYS



EDITORIAL

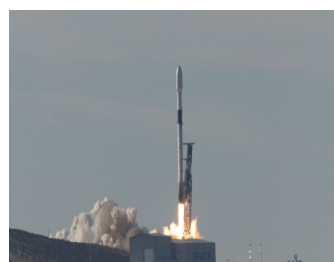
Copernicus pour la surveillance de l'élévation du niveau de la mer

Le satellite Copernicus Sentinel-6 Michael Freilich a été mis en orbite autour de la Terre par un lanceur Falcon-9 de SpaceX. Ce nouveau satellite utilisera une technologie d'altimétrie radar de pointe pour fournir une nouvelle vue d'ensemble de la topographie des océans et poursuivre l'enregistrement à long terme de la hauteur de la surface de la mer débuté en 1992. Ces données sont essentielles pour la science du climat, l'élaboration de politiques et, à terme, la protection de millions de personnes que l'élévation du niveau de la mer met en danger.

Depuis trois décennies, une série de missions franco-américaines nommées Topex-Poseidon et Jason sert de référence. En combinaison avec d'anciennes missions de l'ESA, les satellites ERS et Envisat, ainsi qu'avec les actuelles missions Cryosat et Copernicus Sentinel-3, ces missions ont permis de montrer que le niveau de la mer s'est élevé d'environ 3,2mm en moyenne chaque année. Plus alarmant, le rythme d'élévation s'accélère ; ces dernières années, l'élévation est de 4,8mm par an en moyenne.

Maintenant qu'il est en orbite, Copernicus Sentinel-6 Michael Freilich va bientôt prendre le relais et étendre ce jeu de données — un jeu de données qui est la référence absolue pour l'étude du climat. La mission comprend deux satellites identiques qui seront lancés l'un à la suite de l'autre ; Copernicus Sentinel-6B sera donc lancé dans cinq ans pour prendre la relève. Dans son ensemble, la mission assurera la continuité des données jusque 2030 au minimum.

Freilich Mickael : décédé en août 2020 était un océanographe américain qui fut directeur de la division « science de la terre » à la NASA de 2006 à 2019. Il a joué un rôle clé dans la création d'un partenariat international pour la mission ; En janvier 2020 la NASA annonçait que cette [mission océanographique](#) était renommée « sentinel-6 Mickael Friedrich » en son honneur.



Le ciel de décembre 2020

Date Heure Description du phénomène
aaaa mm jj hh:mm

Sommaire:

- Le ciel du mois
- Essaims, étoiles filantes, comètes
- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- Gateway
- La Lune et l'eau
- SpaceX vol réussi
- Bibliographie
- La constellation du mois
- Le saviez-vous ?
- Enigmes
- Des livres à lire

2020 12 01 21:03 Comète C/2019 N1 ATLAS à son périhélie (dist. au Soleil = 1,705 UA; magn. = 11,7)

2020 12 02 20:14 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2020 12 03 07:05 Minimum de l'étoile variable Algol

2020 12 04 02:55 Rapprochement entre la Lune et Pollux

2020 12 04 03:51 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

2020 12 04 12:16 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 12 05 03:41 Rapprochement entre la Lune et M 44

2020 12 06 03:53 Minimum de l'étoile variable Algol

2020 12 07 04:44 Début de l'occultation de 46 Leo (magn. = 5,43)

2020 12 07 05:47 Fin de l'occultation de 46 Leo (magn. = 5,43)

2020 12 07 19:47 Opposition de l'astéroïde 16 Psyche avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,683 UA; magn. = 9,4)

2020 12 07 20:24 Comète 162P Siding Spring à son périhélie (dist. au Soleil = 1,289 UA; magn. = 10,0)

2020 12 08 02:37 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2020 12 08 19:12 Pluie d'étoiles filantes : Monocérosides (3 météores/heure au zénith; durée = 20,0 jours)

2020 12 08 19:12 Pluie d'étoiles filantes : Sigma Hydrides (7 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)

2020 12 09 00:42 Minimum de l'étoile variable Algol

2020 12 09 14:34 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2020 12 09 21:03 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 12 10 00:29 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2020 12 11 07:11 Début de l'occultation de 95 Vir (magn. = 5,46)

2020 12 11 08:14 Fin de l'occultation de 95 Vir (magn. = 5,46)

2020 12 11 20:22 Opposition de l'astéroïde 79 Eurynome avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,032 UA; magn. = 9,9)

2020 12 11 21:32 Minimum de l'étoile variable Algol

2020 12 12 22:42 Lune au périgée (distance géoc. = 361773 km)

2020 12 12 23:08 Rapprochement entre la Lune et Vénus

2020 12 13 08:39 Début de l'occultation de 8-bêta1 Sco, Graffias, (magn. = 2,60)
 2020 12 13 08:39 Début de l'occultation de 8-bêta2 Sco (magn. = 4,52)
 2020 12 13 09:31 Fin de l'occultation de 8-bêta1 Sco, Graffias, (magn. = 2,60)
 2020 12 13 22:08 Pluie d'étoiles filantes : Géminides (150 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)
 2020 12 14 11:27 Début de l'occultation de Mercure (magn. = -0,83)
 2020 12 14 12:43 Fin de l'occultation de Mercure (magn. = -0,83)
 2020 12 14 18:17 NOUVELLE LUNE (éclipse totale de Soleil non visible à Nantes)
 2020 12 14 18:21 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 12 15 05:51 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 12 15 09:08 Comète 141P Machholz à son périhélie (dist. au Soleil = 0,807 UA; magn. = 8,6)
 2020 12 15 16:23 Pluie d'étoiles filantes : Coma Bérénicides (3 météores/heure au zénith; durée = 11,0 jours)
 2020 12 16 05:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)
 2020 12 16 22:58 Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 2,3°)
 2020 12 17 02:25 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
 2020 12 17 04:44 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2020 12 17 06:20 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 3,3°)
 2020 12 17 06:58 Rapprochement entre la Lune et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 3,5°)
 2020 12 17 15:10 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 12 18 22:09 Début de l'occultation de 39-epsilon Cap (magn. = 4,51)
 2020 12 19 14:42 Pluie d'étoiles filantes : Leo Minorides de déc. (5 météores/heure au zénith; durée = 61,0 jours)
 2020 12 19 18:09 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2020 12 20 05:24 CONJUNCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,5°)
 2020 12 20 07:51 Opposition de l'astéroïde 13 Egeria avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,393 UA; magn. = 10,0)
 2020 12 20 11:59 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 12 20 14:39 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 12 21 00:09 Opposition de l'astéroïde 163 Erigone avec le Soleil (dist. au Soleil = 1,918 UA; magn. = 10,0)
 2020 12 21 03:03 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 4,5°)
 2020 12 21 12:02 SOLSTICE D'HIVER
 2020 12 21 14:13 Opposition de l'astéroïde 39 Laetitia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,704 UA; magn. = 9,8)
 2020 12 21 20:28 Rapprochement entre Jupiter et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 0,1°)
 2020 12 21 21:51 Début de l'occultation de 30 Psc (magn. = 4,37)
 2020 12 21 23:06 Fin de l'occultation de 30 Psc (magn. = 4,37)
 2020 12 22 00:08 Début de l'occultation de 33 Psc (magn. = 4,61)
 2020 12 22 00:59 Fin de l'occultation de 33 Psc (magn. = 4,61)
 2020 12 22 01:41 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
 2020 12 22 06:22 Pluie d'étoiles filantes : Ursides (10 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)
 2020 12 23 08:48 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 12 23 22:16 Rapprochement entre Vénus et Antarès (dist. topocentrique centre à centre = 5,6°)

2020 12 24 03:01	Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 5,4°)
2020 12 24 08:59	Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
2020 12 24 18:32	Lune à l'apogée (distance géoc. = 405012 km)
2020 12 24 21:25	Début de l'occultation de 65-xi1 Cet (magn. = 4,36)
2020 12 24 22:49	Fin de l'occultation de 65-xi1 Cet (magn. = 4,36)
2020 12 25 04:34	Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 3,5°)
2020 12 25 23:27	Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
2020 12 26 05:37	Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2020 12 27 18:37	Transits simultanés sur Jupiter : un satellite et deux ombres de satellites.
2020 12 27 18:57	Rapprochement entre la Lune et Aldébaran (dist. topocentrique centre à centre = 3,9°)
2020 12 28 23:49	Opposition de l'astéroïde 52 Europa avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,762 UA; magn. = 10,0)
2020 12 29 02:26	Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
2020 12 29 21:44	Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
2020 12 30 01:00	Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
2020 12 30 05:28	PLEINE LUNE
2020 12 31 08:14	Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
2020 12 31 09:35	Rapprochement entre la Lune et Pollux (dist. topocentrique centre à centre = 4,5°)
2020 12 31 13:14	Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
2020 12 31 23:15	Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Etoiles filantes, essaims et comètes.

sigma-Hydrides

L'essaim de météores sigma-Hydrides (HYD) sera actif du jeudi, 3 décembre 2020 jusqu'au dimanche, 20 décembre 2020. Son jour de pointe est le mercredi, 9 décembre 2020,

Position des sigma-Hydrides Le radiant des sigma-Hydrides au cours de son jour de pointe sera à $\alpha=127^\circ$, $\delta=+02^\circ$. La visibilité d'une pluie de météores dépend de plusieurs facteurs: les coordonnées géographiques de l'observateur, l'élévation, l'heure, la pollution des lumières de la ville, la météo et le terrain.

Géminides

Comme chaque année, entre le 7 et le 17 décembre, la Terre va traverser le torrent de poussières alimenté par l'objet énigmatique - astéroïde ou ancien noyau de comète - [3200 Phaéon](#) (fils du dieu soleil Hélios) porte bien son nom puisqu'il passe à seulement 20 millions de kilomètres du Soleil tous les 525 jours. Ce filon promet généralement une copieuse pluie d'une

cinquantaine étoiles filantes par heure, avec des pics à 150 météores, lors du maximum d'activité les 13 et 14 décembre. Il a été observé pour la première fois en 1833 et ne déçoit jamais.

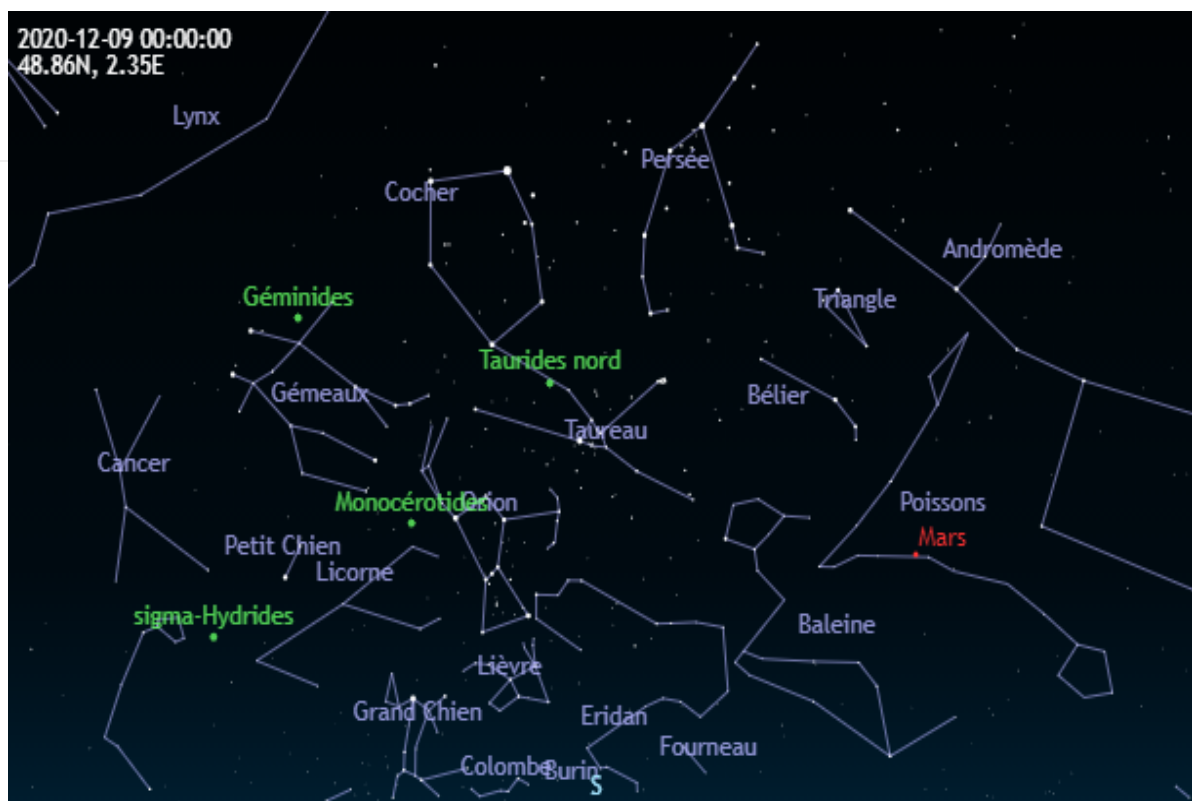
Les Ursides :

Cette pluie d'étoiles filantes est active du 17 au 26 décembre 2020, associée à la comète 8P/Tuttle. Le pic des Ursides a lieu juste avant Noël **dans la nuit du 22 au 23 décembre 2020**. Elle est d'une intensité faible, avec de 10 à 20 météores par heure.

Elles proviennent de la constellation de la Petite Ourse.

Les Quadrantides

Actives durant les nuits d'hiver entre le 28 décembre et le 12 janvier, elles affichent un taux de 25 météores par heure, au cours de la nuit du 3 au 4 janvier (dates à vérifier en 2021). Elles sont originaires de la comète endormie 2003 EH1.



Visibilité des planètes

Mercure : à partir du 10 janvier observable le soir, proche de Jupiter (Balance)

Vénus : va se fondre dans les lueurs de l'aube (Balance)

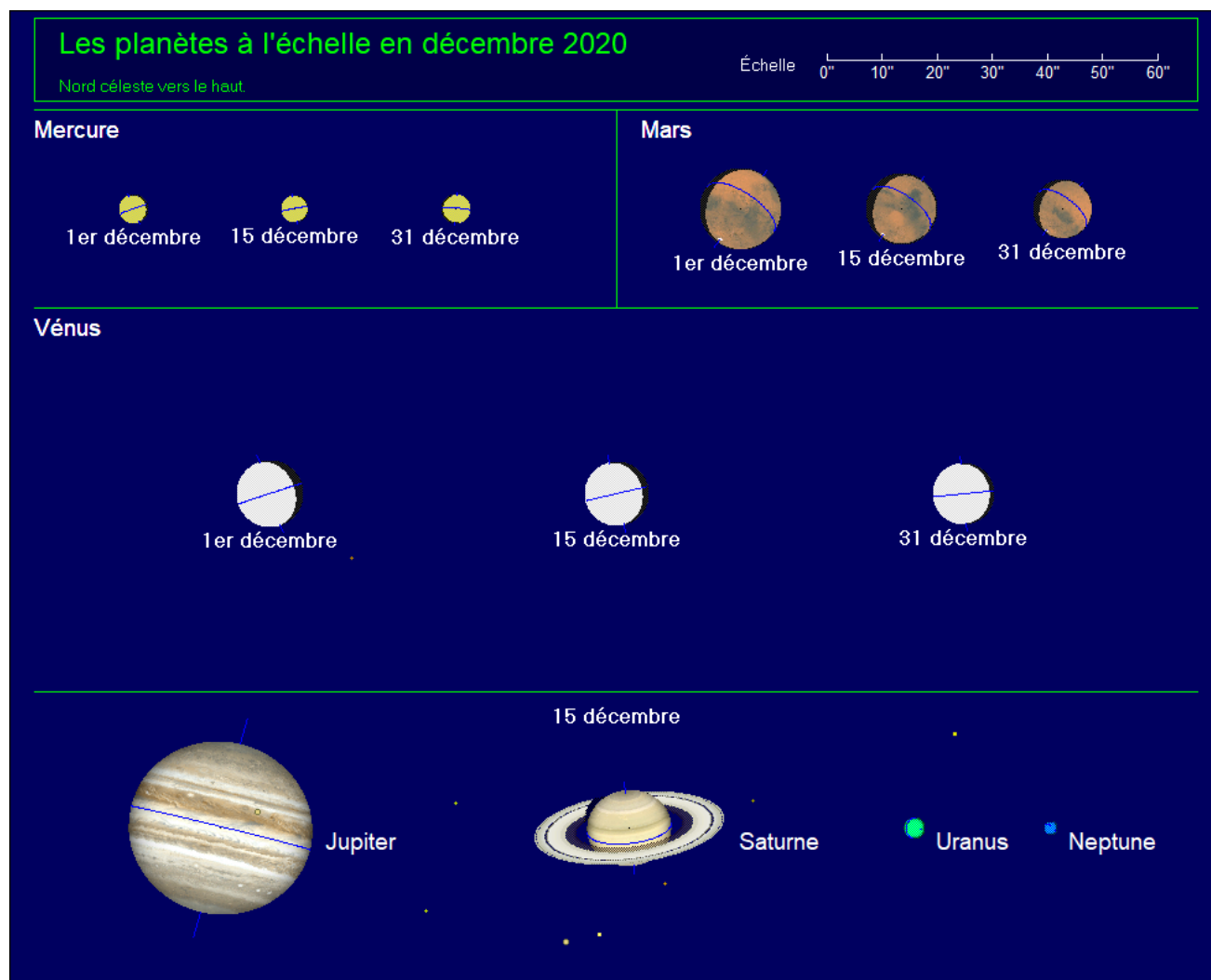
Mars : encore bien visible le soir (Poissons)

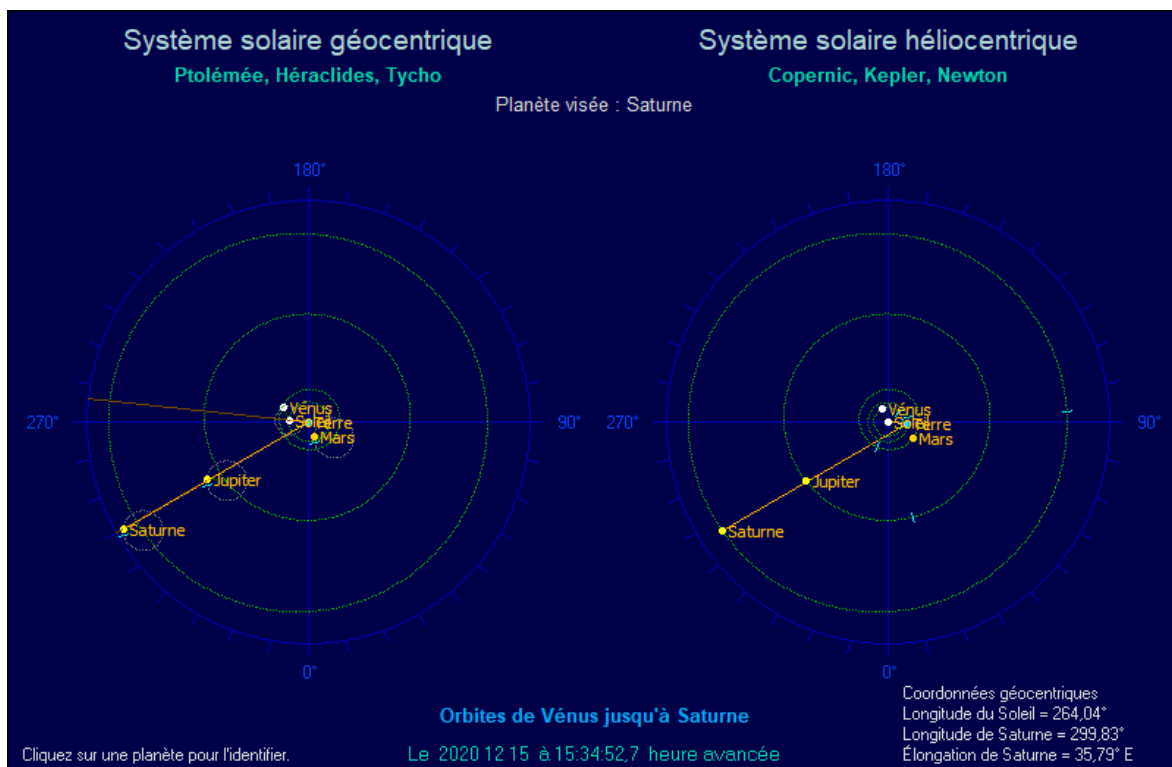
Jupiter : encore intéressante à observer (Sagittaire)

Saturne : commence à s'effacer (Sagittaire)

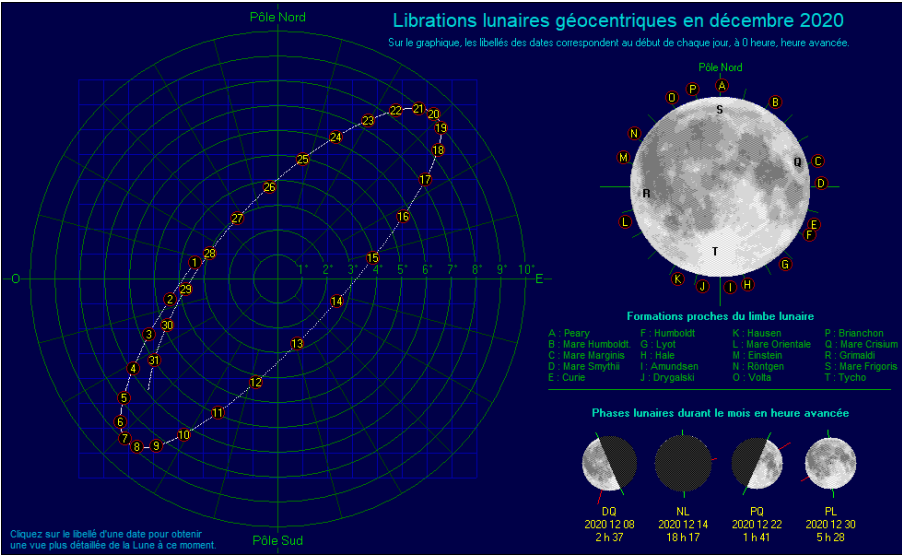
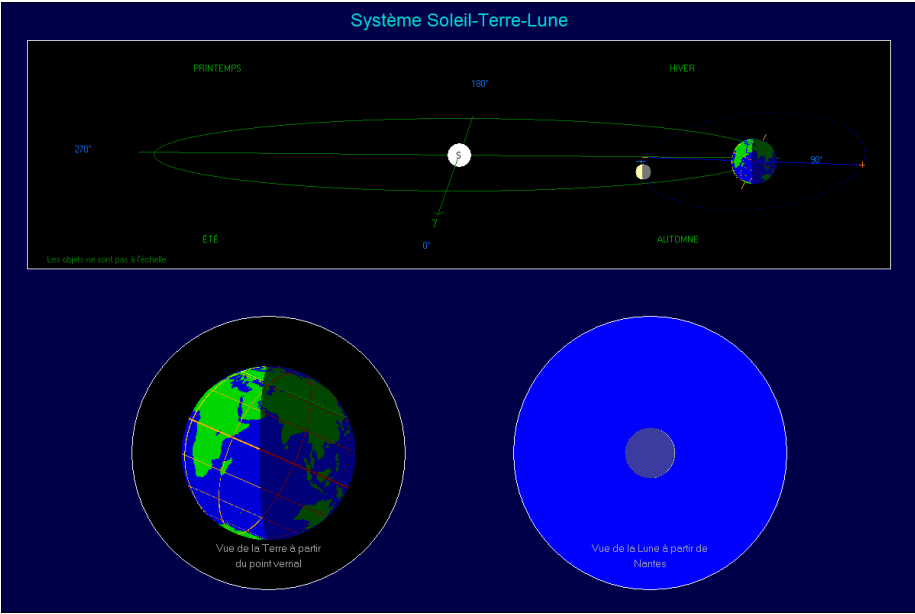
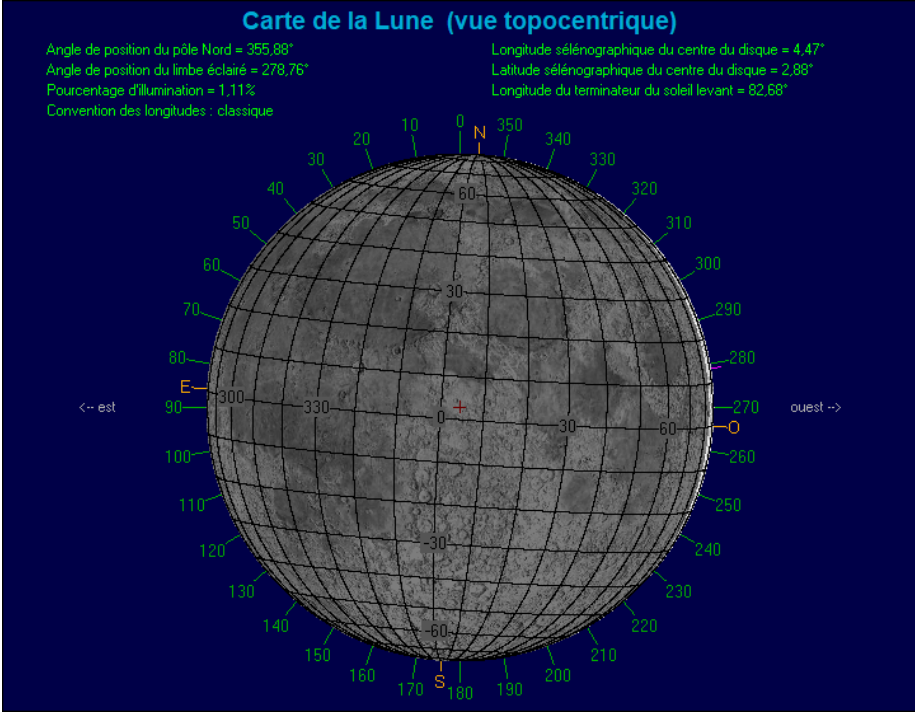
Uranus : observable au télescope (Bélier)

Neptune : visible en début de nuit au télescope mais basse (Verseau)

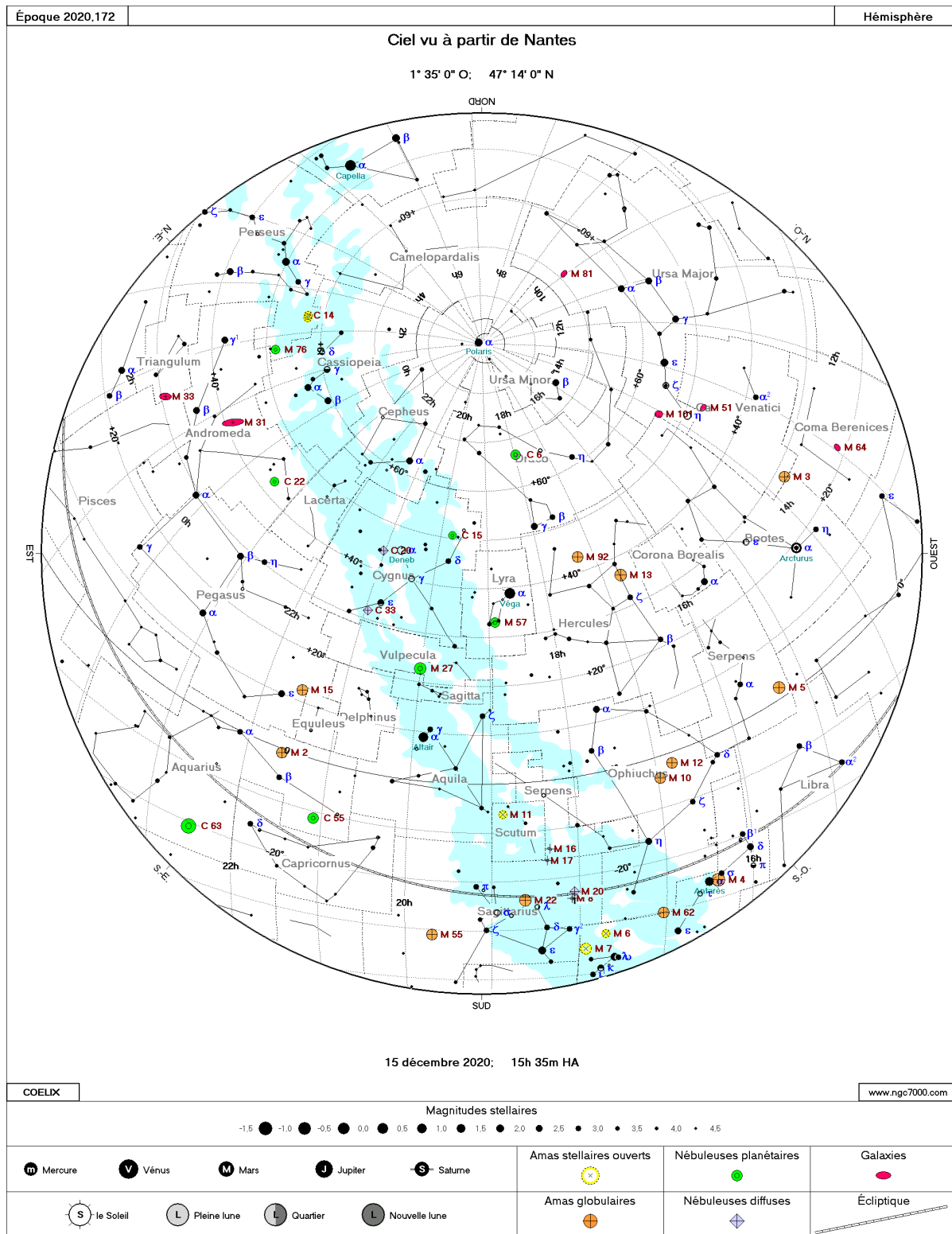




Phases lunaires pour décembre 2020						
Les phases sont affichées pour 0 h, heure avancée de Nantes. Les traits jaunes indiquent l'orientation des pôles lunaires. Le trait rouge montre la direction de la libration. Sa longueur est proportionnelle à l'intensité de la libration. Le Nord lunaire est vers le haut.						
Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
		 DQ à 02:37 HA				
13	14	15	16	17	18	19
	 éclipse NL à 18:17 HA					
20	21	22	23	24	25	26
		 PQ à 01:41 HA				
27	28	29	30	31		
			 PL à 05:28 HA			



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.

GATEWAY : LE DÉBUT DU COMMENCEMENT !

Rappel : de nombreuses nations veulent aller ou retourner sur la Lune, or il semble que les Américains souhaitent le faire, non pas directement comme les missions Apollo, mais en faisant **une étape autour de la lune**, sur une mini station spatiale style ISS, appelée Gateway. Elle pourrait servir de point de départ pour les expéditions lunaires ou même plus lointaines.



Un concept actuel du Gateway avec les différentes contributions. Crédit NASA/ESA.

La NASA va s'associer notamment avec l'ESA, le Japon et le Canada pour construire cette station lunaire et pour participer aux vols.

D'ailleurs ESA et NASA viennent de signer un protocole d'accord garantissant à **l'Europe 3 vols autour de la Lune**.

Récemment la NASA a attribué un module d'habitation (HALO : Habitation And Logistics Outpost) à Northrop.

L'ESA quant à elle va fournir deux modules de service pour les capsules Orion, mais ce n'est pas tout.

Thales-Alenia va construire deux modules pour cette station.

Cette société vient d'ailleurs de publier [un communiqué à ce sujet](#), en voici un extrait :

Thales Alenia Space, société conjointe entre Thales (67 %) et Leonardo (33 %), va fournir deux modules clés de la future station spatiale lunaire LOP-G (Lunar Orbital Platform – Gateway) de la NASA : l'Habitat International I-HAB et le module de communication et de ravitaillement ESPRIT. Ces deux modules représentent la contribution européenne pour cette station lunaire. La première tranche du contrat I-HAB, d'un montant de 36 millions d'euros (sur un montant global de 327 millions d'euros), a été signée avec l'Agence Spatiale Européenne (ESA), tandis que le développement du module ESPRIT a déjà démarré dans le cadre d'un accord préliminaire avec une signature du contrat prévue d'ici la fin de l'année.

Cette station spatiale, une infrastructure habitée en orbite lunaire, est l'un des piliers du programme **Artemis** de la NASA dont l'objectif est le retour de l'homme sur la Lune d'ici 2024. Elle est menée dans le cadre d'une coopération internationale qui comprend actuellement la NASA (Etats Unis), l'ESA (Europe), la JAXA (Japon) et la CSA (Canada), chaque partenaire étant responsable du développement d'éléments complémentaires qui seront assemblés et exploités en orbite autour de la Lune à partir de 2024. Assemblée pièce par pièce de manière automatique, cette station d'environ 40 tonnes évoluera en orbite NRHO (Near Rectilinear Halo Orbit) orbite excentrique avec une apogée à 70.000 km et un périégée à 3000 km qui permettra à la station spatiale de tourner autour de la Terre à la même vitesse que la Lune et sera donc perçue depuis la Terre comme un halo autour d'elle.) autour de la Lune.



La configuration définitive est en cours de finalisation mais elle sera composée principalement de modules d'habitation pour les équipages offrant des capacités d'accostage pour les véhicules de visite et pour la capsule spatiale Orion, de modules logistiques, de communications avec la Terre et la Lune, de sas dédiés aux sorties extravéhiculaires et aux expériences scientifiques et d'un bras robotique.

Elle n'a pas vocation à être habitée de manière permanente mais permettra d'accueillir jusqu'à 4 astronautes à la fois pour une durée allant d'un à trois mois.

Illustration : ©Thales Alenia Space/Briot

Acquérir de nouvelles expériences sur et autour de la Lune préparera la NASA à envoyer les premiers humains sur Mars dans les années à venir, et la station spatiale lunaire jouera un rôle essentiel dans ce processus.

Thales Alenia Space construira les **deux contributions européennes clés** à cette station :

- Le module pressurisé **I-HAB** (International – Habitat) qui sera doté d'espaces d'habitation pour l'équipage et de capacités d'amarrage pour fournir des interfaces et des ressources aux véhicules de passage. S'appuyant sur l'héritage et l'expertise de Thales Alenia Space dans le développement des éléments pressurisés de l'ISS et sur de nouveaux procédés et technologies, I-HAB représentera l'évolution des éléments de l'ISS vers une nouvelle génération de modules d'exploration dans l'espace lointain. I-HAB répondra à l'évolution des exigences et des performances pour des structures plus légères et des systèmes optimisés de protection contre les micrométéorites, des systèmes d'amarrage et des trappes évolués, des architectures fonctionnelles et avioniques améliorées, des systèmes de contrôle thermique plus efficaces avec des radiateurs déployables pour assurer une diffusion de chaleur totalement autonome et des systèmes de conditionnement innovants. I-HAB expérimentera pour la première fois une longue exposition à l'environnement de l'espace lointain, offrant la possibilité de tester et de démontrer les solutions de conception potentielles pour assurer la protection contre les radiations cosmiques. I-HAB étant sans équipage la plupart du temps où il évoluera en orbite, des solutions dédiées aux opérations robotiques, tant à bord qu'à l'extérieur du module devront être implémentées. L'une des étapes clés de l'évolution de sa conception par rapport aux modules de l'ISS sera d'utiliser la réalité virtuelle pour mettre au point des intérieurs habitables plus confortables, en particulier par le biais de solutions modulaires et reconfigurables pour optimiser l'espace et le confort de l'équipage. Le module I-HAB sera fourni par l'Europe avec les contributions d'autres agences spatiales : le système de contrôle environnemental et de survie sera fourni par la JAXA, l'avionique et les logiciels par la NASA et les composants robotiques par la CSA. L'intégration de tous ces éléments dans I-HAB s'appuiera sur la longue expérience de Thales Alenia Space dans la gestion des activités en coopération acquise en particulier lors du développement des nœuds de jonctions de l'ISS (Node 2 et Node 3). Le lancement d'I-HAB est prévu en 2026.

- Le module **ESPRIT** (European System Providing Refueling, Infrastructure and Telecommunications) sera composé de deux éléments. Le premier nommé HLCS (Halo Lunar Communication System) assurera les communications entre la station spatiale lunaire LOP-G et la Lune. Ce module est prévu pour être lancé en 2024 avec HALO – le premier module pressurisé d'habitation et de logistique fourni par les Etats-Unis et dérivé du cargo de ravitaillement Cygnus pour lequel Thales Alenia Space a été sélectionné pour fournir la structure primaire et le système de protection contre les micrométéorites.

ESPRIT comprend une deuxième partie appelée ERM (ESPRIT Refueling Module) qui combine le ravitaillement de la station spatiale lunaire et un petit module pressurisé équipé de fenêtres. ERM assurera le ravitaillement actif de la station spatiale lunaire en carburant chimique et en Xenon pour prolonger sa durée de vie mais aussi pour préparer l'utilisation d'un atterrisseur lunaire réutilisable ou le transport vers l'espace lointain, notamment vers Mars. Le tunnel pressurisé de l'ERM intègre de larges fenêtres offrant une vue à 360° sur l'espace, la Lune, la Terre et la station spatiale lunaire. Ce dernier contiendra des éléments de logistique et de ravitaillement pour l'équipage. Sa livraison est prévue en 2026 pour un lancement en 2027.

Pour concevoir ces deux modules, Thales Alenia Space devra relever de nombreux défis :

- Des défis techniques liés à un environnement lunaire complexe et aux conditions thermiques extrêmes, notamment la nécessité d'intégrer des systèmes de protection contre les micrométéorites et le rayonnement cosmique.
- Le défi du calendrier du programme **Artemis** et celui de rigoureuses contraintes de masse au lancement pour être compatible avec un lanceur commercial américain.
- Le défi de l'autonomie et de l'automatisation, la station spatiale lunaire n'étant pas habitée en

permanence contrairement à l'ISS, elle devra donc fonctionner de manière autonome. Thales Alenia Space équipera les deux modules I-HAB et ESPRIT d'une interface robotique permettant de réaliser la maintenance et des opérations à distance.

À propos du programme **Artemis** et du retour de l'homme sur la Lune en 2024

Le programme Artemis se déroule en 3 phases : **Artemis 1**, un vol sans équipage pour tester ensemble le système de lancement spatial et le vaisseau spatial Orion, **Artemis 2**, un premier vol test avec équipage à bord du vaisseau spatial Orion et d'installer des **Artemis 3** pour l'atterrissage des astronautes sur la Lune à partir de 2024. Le programme Artemis permettra structures durables sur la Lune et en orbite autour de celle-ci pour mener de nouvelles explorations humaines et scientifiques de la surface lunaire. La station spatiale lunaire sera un maillon clef de ce programme : elle servira de point d'étape pour les astronautes en route vers la Lune et de laboratoire pour mener des recherches scientifiques et soutiendra ainsi le développement d'une exploration durable de la Lune d'ici la fin de la décennie. À partir de 2024, il y aura donc deux options pour les astronautes en provenance de la Terre : la première sera de décoller de la Terre pour aller directement se poser sur la Lune, la deuxième sera de s'amarrer à la station spatiale à bord de la capsule Orion, puis de descendre sur la Lune.

POUR ALLER PLUS LOIN :

[Vols autour de la Lune : Un accord signé entre l'Agence spatiale européenne et la NASA](#)

[La Nasa et l'ESA ont signé un protocole d'entente. L'Europe participera à l'exploration durable de la Lune.](#)

[NASA, European Space Agency Formalize Artemis Gateway Partnership](#)

[Europe will help build NASA's moon-orbiting Gateway space station](#)

[Positive signs for Europe as ESA goes forward to the Moon](#) par Moon Daily

LA LUNE : VOUS PRENDREZ BIEN UN VERRE D'EAU ?

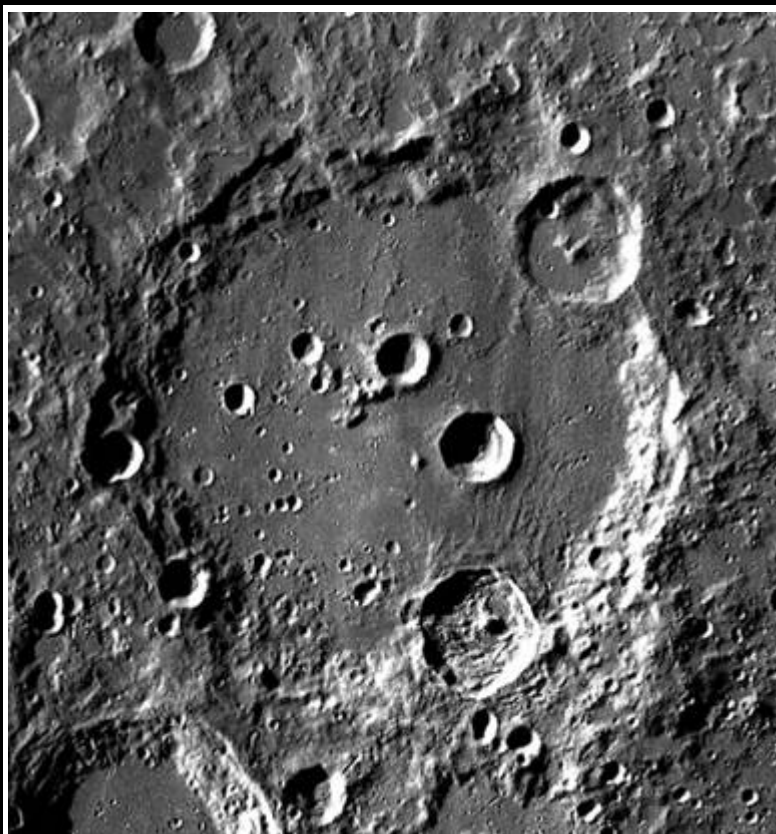
On sait depuis quelques années qu'il y a de l'eau sur la Lune, principalement au pôle Sud, au fond des cratères qui ne voient jamais la lumière du Soleil, mais ces nouvelles découvertes (au nombre de deux) concernent des endroits **de la face visible** de notre compagne, ce qui est nouveau !

En effet, en cette fin octobre 2020, la NASA fait ces deux annonces concernant l'eau sur la Lune, elles sont parues dans la revue Nature Astronomy. **L'eau serait plus commune que ce que l'on pensait**. Il y aurait aussi de nombreuses « poches » d'eau piégées dans le sol lunaire.

On avait déjà identifié des traces d'eau (en fait H) par analyse spectro de la surface lunaire, mais ce qui est nouveau, c'est que maintenant on a été capable, dans cette première étude publiée par C. Honnibal du GSFC, de **distinguer** entre H₂O et le radical OH. C'est bien H₂O sous forme moléculaire qui a été détectée.

Comment ?

À l'aide de mesures effectuées avec le télescope de 2,5 m embarqué sur le Boeing 747 spécialement aménagé, **le SOFIA** (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy). Il observe dans l'Infra Rouge à 6 microns, longueur d'onde permettant d'identifier la signature spectrale indubitable de l'eau moléculaire. Évidemment, cette eau n'est pas sous forme liquide, mais solide, sous forme de glace très dure. On en a particulièrement trouvé dans le cratère Clavius comme illustré ci-après.



Cratère Clavius imagé par la mission LRO.
Crédit NASA

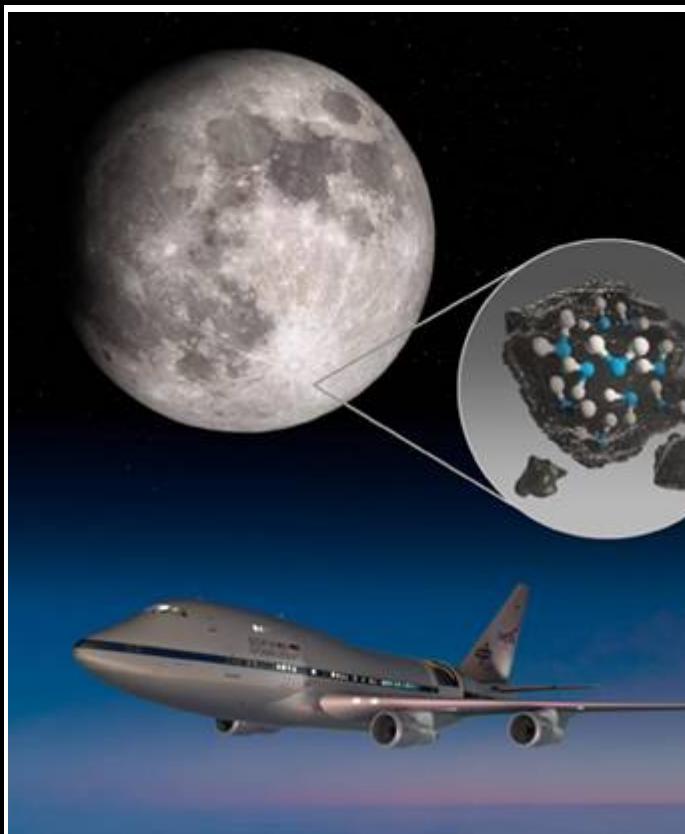


Illustration du Boeing SOFIA en train d'effectuer des mesures dans le cratère Clavius, montrant l'eau piégée dans le sol. Crédit NASA/Daniel Rutter

On se pose quand même la question de savoir comment de l'eau a pu se former dans ces endroits-là ?

Les micrométéorites ? Les particules (protons) du vent solaire interagissant avec le régolithe lunaire ?

Comment ces molécules d'eau sont-elles stockées dans le sol ?

Toutes ces questions devront trouver une réponse avant de monter une base lunaire.

Une deuxième publication, par Paul O. Hayne, chercheur à l'Université du Colorado et utilisant les données de la mission LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) a étudié la répartition des « **cold traps** » (littéralement pièges froids), endroits qui sont en permanence dans l'ombre et peuvent être de petites tailles. Il a même mis au jour des « micro cold traps » de quelques centimètres, il pourrait en exister des milliers de ces pièges, peut-être même plus que des plus grands.

Hayne et ses collègues ont trouvé plus de 40.000 km² de ces endroits pouvant abriter de l'eau (glace).

L'idéal serait maintenant qu'une mission robotisée puisse découvrir certains de ces pièges à glace, cela aiderait considérablement l'établissement de futures bases lunaires.

La conclusion de ces deux études est que **l'eau (sous forme de glace) semble distribuée plus largement** sur la face visible qu'au pôle Sud de la Lune, elle serait disponible un peu partout.

Il ne faut pas aussi s'imaginer que la quantité totale d'eau lunaire est importante, elle est quand même par rapport à la Terre, ultra minuscule ! 100 fois moins que dans le désert du Sahara comme le précisent les Américains !

POUR ALLER PLUS LOIN :

[NASA's SOFIA Discovers Water on Sunlit Surface of Moon](#) de la NASA

[Eau sur la Lune : la Nasa annonce deux découvertes importantes](#)

[Water on the moon is more common than we thought, studies reveal](#) de **Space.com**

[Small Water Ice Reservoirs Dot the Lunar Surface](#)

Et les deux articles de Nature Astronomy :

[Molecular water detected on the sunlit Moon by SOFIA](#)

[Micro cold traps on the Moon](#) **article de Nature Astronomy** ou [Micro Cold Traps on the Moon](#)

SPACEX : VOL Réussi

Si le vol inaugural de la capsule Crew Dragon avec astronautes, était une répétition, le prochain vol, appelé Crew-1, est un vrai vol commercial avec 4 astronautes.

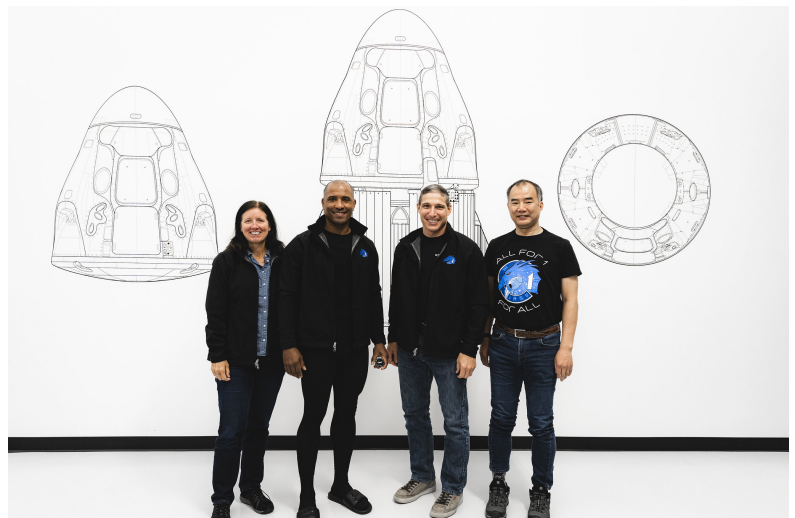


On voit ici les 4 astronautes positionnés dans leurs sièges de la capsule Dragon.

De gauche à droite : Shannon Walker ; Victor Glover ; Mike Hopkins (Commandant) de la NASA et Soichi Naguchi de l'agence spatiale japonaise (JAXA).

Les 4 astronautes en « civil ».

Crédit : SpaceX.



Le lancement était prévu deux semaines plus tôt, mais des problèmes techniques avec les turbines des moteurs Merlin l'on retardé, deux moteurs ont été changés.



Le lancement s'est effectué le **14 Novembre 2020** du pad 39A de Cap Canaveral.
Le rendez-vous devrait être en mode automatique.

Destination : l'ISS, ils vont rejoindre l'Expédition 64, et seront alors 7 à bord.
Ils devraient rester 6 mois à bord.

On voit ici une capsule Dragon en cours d'association au lanceur Falcon 9 dans le hangar près du pas de tir.



[la capsule seule.](#)

Crédit photo : SpaceX.

Maria Margarethe Kirch

(née **Winkelmann**) (25 février 1670, Leipzig – 29 décembre 1720, Berlin) est une astronome allemande et l'une des personnalités de sa profession les plus connues de son époque.



Biographie :

Maria Winkelmann a été instruite dès son jeune âge par son père, un pasteur luthérien, qui croyait qu'elle méritait une éducation équivalente à celle accordée aux jeunes garçons de l'époque. Après la mort de son père, son éducation est poursuivie par son oncle. Comme Marie avait eu un intérêt pour l'astronomie dès son jeune âge, elle profite de l'occasion d'étudier avec Christoph Arnold, un astronome autodidacte qui a travaillé comme agriculteur à Sommerfeld, près de Leipzig. Elle devient apprentie officieuse d'Arnold et plus tard, son assistante, vivant avec lui et sa famille¹.

Carrière

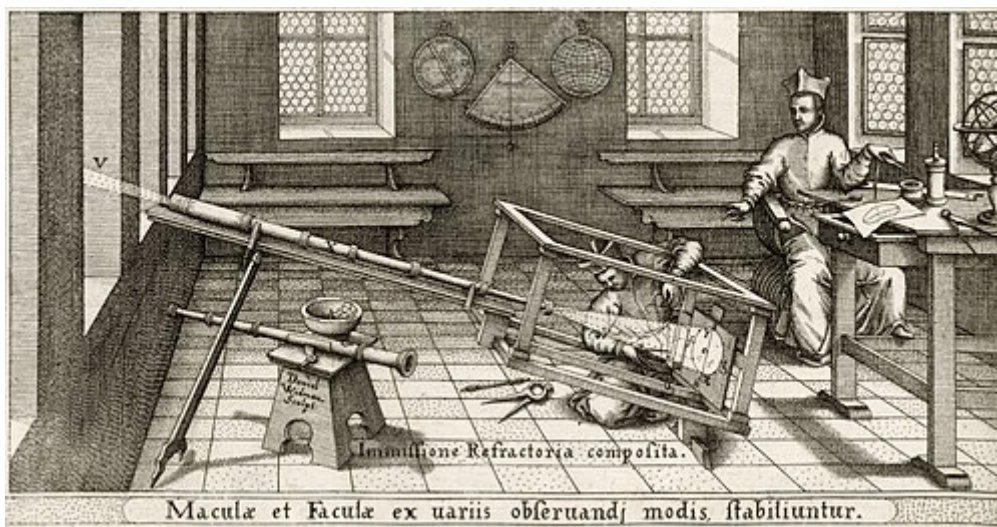
Via Arnold, elle rencontre le mathématicien Gottfried Kirch qui est l'un des astronomes allemands les plus connus de l'époque et, bien qu'il soit de 30 ans son aîné, ils se marient en 1692. Leurs enfants, Christfried, Christine et deux autres filles, poursuivent à leur tour des carrières en astronomie². Gottfried Kirch donne à Winkelmann de l'instruction supplémentaire en astronomie, comme il l'avait fait pour sa sœur et beaucoup d'autres étudiants. Bien qu'à cette époque, les femmes n'avaient pas le droit de fréquenter les universités, beaucoup de travail était effectué en dehors des universités et Gottfried lui-même n'avait jamais fréquenté une université. Maria et Gottfried travaillaient en équipe, mais Maria était principalement considérée comme l'assistante de Gottfried plutôt que son égale. Ensemble, ils ont fait des observations et des calculs pour produire des calendriers et éphémérides. À partir de 1697, le couple a également commencé la consignation d'informations météorologiques. Les données recueillies par les Kirch ont été utilisées pour produire des calendriers et almanachs, également très utiles pour la navigation. L'Académie royale des Sciences de Berlin était chargée de la vente de leurs calendriers, qui comprenaient des informations sur les phases de la lune, le coucher du soleil, les éclipses, et la position du soleil et des autres planètes¹. Le 21 mars 1702, tout en faisant ses observations régulières de nuit, Maria découvre une comète auparavant inconnue, la « comète de 1702 » (C/1702 H1), devenant ainsi la première femme à faire une telle découverte.

Cependant, la comète n'a pas été nommée en son honneur, comme c'était le cas avec la plupart des comètes nouvellement découvertes : au contraire, Gottfried prend le crédit pour sa découverte, quelque chose qu'il a pu faire de peur du ridicule si la vérité voyait le jour. Il est probable, cependant, que Maria n'a pas pu faire une demande en son nom propre parce qu'elle publiait exclusivement en allemand alors que la langue privilégiée dans les milieux scientifiques allemands de l'époque était le latin. En fait, ceci a empêché la publication de ses œuvres dans la seule revue scientifique de l'époque en Allemagne, *Acta Eruditorum*. Gottfried a admis la vérité quant à sa découverte, plus tard, en 1710, mais jamais la comète n'a été nommée en référence à Maria.

Maria a continué de poursuivre un travail important en astronomie, publiant en allemand sous son propre nom, et avec la reconnaissance appropriée. Ses publications, qui comprenaient ses observations sur les aurores boréales (1707), la brochure *Von der Conjunction der Sonne des Saturni und der Venus* sur la conjonction du soleil avec Saturne et Vénus (1709), et la conjonction attendue de Jupiter et de Saturne en 1712, sont devenus des contributions durables à l'astronomie. Ce dernier contenait à la fois des observations astrologiques et astronomiques et certains ont prétendu qu'il penchait vers le premier². Cependant, Alphonse Des Vignoles, président de l'Académie de Berlin, a déclaré dans son éloge : « Mme Kirch préparait des horoscopes à la demande de ses amis, mais toujours contre son gré et pour ne pas être désagréable envers ses mécènes »¹.

En tant que veuve

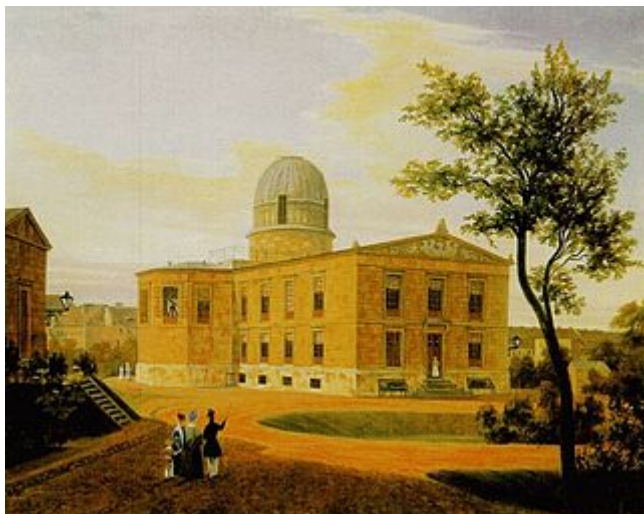
La mort de Gottfried et l'Académie



Christoph Scheiner étudiant les taches solaires 1625.

Après la mort de Gottfried à Berlin le 25 juillet 1710, Maria tente de prendre la place de son mari comme astronome et concepteur de calendrier à l'Académie royale des sciences, en disant qu'elle avait mené la plupart de ce travail au cours de la maladie dont il était mort, puisqu'à cette époque, il n'était pas inhabituel que les veuves prennent en charge les affaires de leur mari. Toutefois, le conseil de l'Académie royale refuse cette proposition. En fait, l'Académie n'en avait même pas envisagé la possibilité avant que Maria n'en fasse la demande, car ils étaient réticents à créer un précédent.

La seule personne soutenant Maria est le président de l'Académie de l'époque, Gottfried Wilhelm Leibniz, qui depuis longtemps l'avait encouragée et s'était arrangé pour qu'elle soit présentée à la cour royale de Prusse en 1709 où elle a fait une bonne impression en discutant des taches solaires. Même le soutien de Leibniz est insuffisant pour changer l'avis de l'Académie bien que Maria ait été laissée sans revenu. Maria était d'avis que ses pétitions avaient été refusées à cause de son sexe. Cela est quelque peu soutenu du fait que Johann Heinrich Hoffmann, qui avait peu d'expérience, est alors nommé à la position de son mari à sa place. Hoffmann prend alors de grands retards dans son travail et ne réussit pas à faire les observations nécessaires, allant même jusqu'à suggérer que Maria devienne son assistante ;¹ Maria écrit : *Maintenant, je passe par un désert aride, et parce que... l'eau est rare... le goût est amer*. Toutefois, elle est finalement admise par l'Académie des Sciences de Berlin¹.



Observatoire de Berlin (Neue Berliner Sternwarte)

En 1711, elle publie *Die Vorbereitung zug grossen Opposition*, une brochure bien accueillie dans laquelle elle prédit une nouvelle comète, suivie d'une brochure concernant Jupiter et Saturne qui était encore un assemblage des calculs astronomiques et de matériel astrologique. En 1712, Maria accepte le patronage d'un ami de la famille, Bernhard Friedrich Baron von Krosigk, qui était un astronome amateur passionné, et commence à travailler dans son observatoire. Elle forme ses fils et filles à agir comme ses assistants et poursuit les travaux astronomiques de la famille, continuant la production de calendriers et almanachs, ainsi que des observations.

Après la mort du baron von Krosigk en 1714, Maria déménage à Dantzig pour aider un professeur de mathématiques pendant une courte période avant de revenir. En 1716, elle reçoit une offre d'emploi du tsar de Russie, Pierre le Grand, mais elle préfère rester à Berlin, où elle continue à calculer des calendriers pour des endroits comme Nuremberg, Dresde, Breslau, et la Hongrie.

A l'ombre de la carrière de Christfried Kirch

Aussi en 1716, le fils de Maria, Christfried Kirch, devient le directeur de l'Observatoire de Berlin de l'Académie royale des sciences après la mort d'Hoffmann et Maria et sa fille, Christine Kirch, deviennent ses assistants. Des membres de l'Académie se plaignent qu'elle prend un rôle trop important lors de visites à l'observatoire et exigent qu'elle se comporte comme une assistante et demeure en arrière-plan. Maria refuse et est contrainte de prendre sa retraite, étant ainsi obligée de renoncer à sa maison, qui était située sur les terrains de l'observatoire.

Maria a continué à travailler en privé, mais ces conditions la forcent finalement à abandonner tous les travaux astronomiques et elle meurt à Berlin le 29 décembre 1720. Ses trois filles ont continué une grande partie de son travail après sa mort, aidant leur frère dans sa position de maître astronome.

[Pour sourire :](#)

« Mais nous voulons montrer à de certains esprits,
Dont l'orgueilleux savoir nous traite avec mépris,
Que de sciences aussi les femmes sont meublées,
Qu'on peut faire comme eux de doctes assemblées.

Molière, [Les femmes savantes \(XVII^{ème}\)](#)

Honneurs

- Médaille d'or de l'Académie de Berlin
- L'astéroïde de la ceinture principale (9815) Mariakirch a été nommé en son honneur

Notes et références

- 1st [↑] ^{Revenir plus haut en :a b c d et e} (en) Londa Schiebinger, *The Mind Has No Sex? : Women in the Origins of Modern Science*, Harvard University Press, 1989, 21–38 p. (ISBN 0-674-57625-X, lire en ligne [archive])
- 2nd [↑] ^{Revenir plus haut en :a et b} (en) Margaret Alic, *Hypatia's Heritage : A History of Women in Science from Antiquity to the late Nineteenth Century*, Beacon Press, 1986, 230 p. (ISBN 0-8070-6731-8)

Références [modifier | modifier le code]

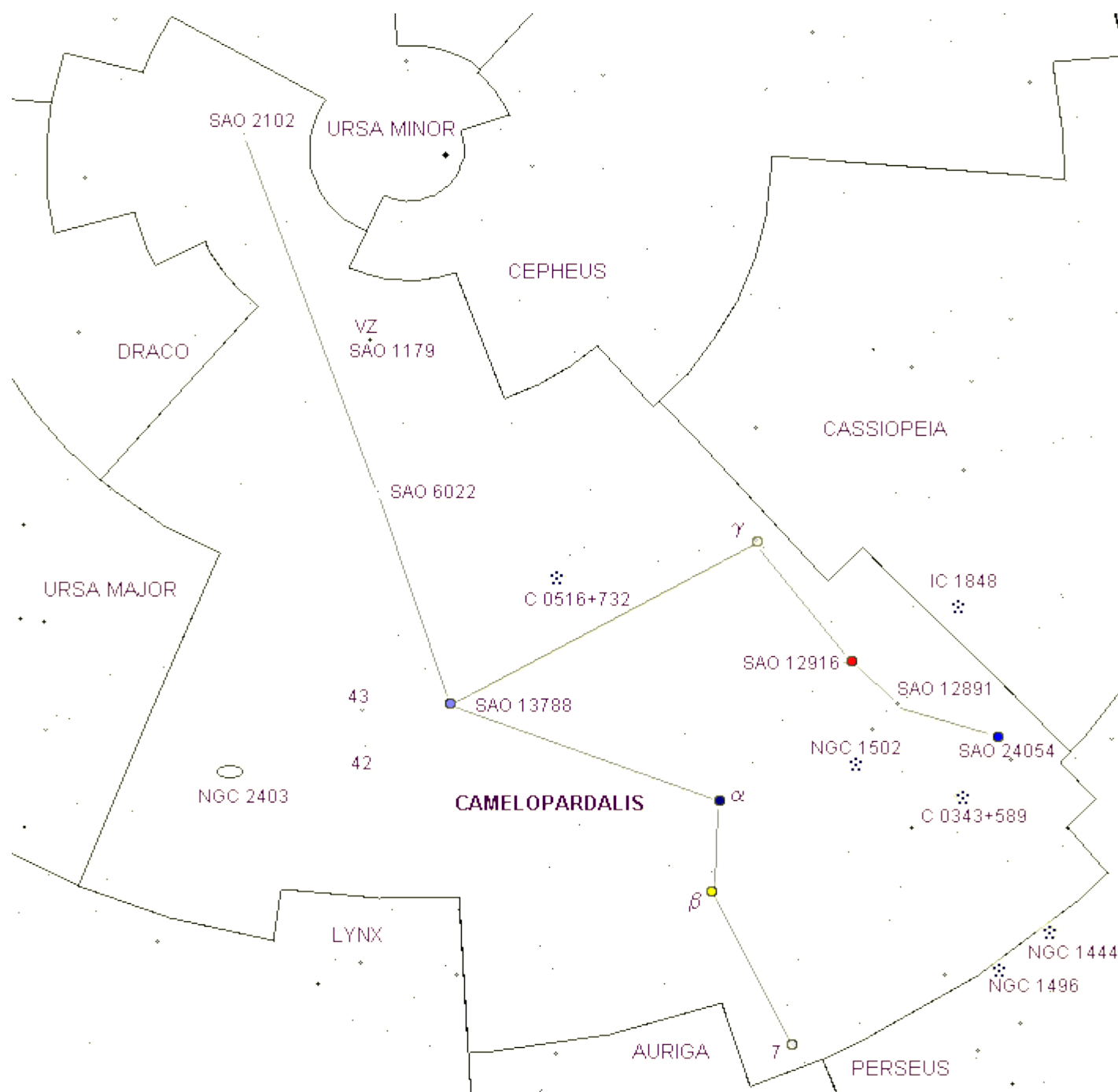
- (en) Londa Schiebinger, « *Maria Winkelmann at the Berlin Academy: A Turning Point for Women in Science* », *Isis, Journal of the History of Science Society*, Berlin, Springer-Verlag, vol. 78, n^o 292, 1987, pp. 174–200
- (en) Charles Coulston Gillispie, *Dictionary of Scientific Biography*, Charles Scribner's Sons, 1980 (ISBN 0-684-10122-X), p. 208
- (en) Marilyn Bailey Ogilvie, *Women in Science : Antiquity through the nineteenth century : a biographical dictionary with annotated bibliography*, Cambridge (Mass.)/London, MIT Press, 1986, 254 p. (ISBN 0-262-65038-X, lire en ligne [archive]), p. 208

Wikipedia



• CONSTELLATION DU MOIS :

Camelopardalis (Girafe)



Sa situation céleste

La constellation de la girafe, encore appelée Camelopardalis, est une grande région située en bordure de la voie lactée, à proximité de l'étoile polaire, Polaris, entre Cassiopée, Céphée, le Cocher et sur l'axe Capella – Polaris. Elle est circumpolaire donc visible toute l'année mais assez peu brillante car elle ne dispose pas de grandes étoiles.

Ses étoiles principales :

β Camelopardalis : c'est l'étoile la plus brillante mais elle n'a qu'une magnitude apparente* de 4,03. Elle est très peu lumineuse parce qu'elle est très éloignée du système solaire à environ 1000 années-lumière. Sa magnitude absolue* est d'environ -3,40. *Pour rappel le soleil a une magnitude absolue de +4,8.* C'est une supergéante blanche, 7 fois plus massive que le soleil et 32 fois plus large. C'est également une étoile double voire triple : à plus de 25000 ua* de la principale, orbite un couple de 2 autres étoiles.

α Camelopardalis : malgré son nom ce n'est pas l'étoile la plus brillante de la Girafe. Avec une magnitude apparente de 4,26 c'est la 3^{ème} de la constellation. Elle serait éloignée de nous de 3200 AL*.

α Cam est une super géante bleue blanche, au moins 25 fois plus massive que le soleil et qui, mise à sa place s'étendrait au-delà de l'orbite terrestre. Elle perd actuellement de la masse en continu par un effet de vent stellaire important et finira sa vie en supernova.

L'étoile AC+793888 recevra dans 40 millénaires la visite de la sonde Voyager 1 ... lancée en septembre 1977 !

Autres objets célestes de la Girafe : un amas ouvert NGC 1502 dont l'âge est estimé à 20 millions d'années ; la galaxie spirale NGC 2403 ; la cascade de Kemble qui est un alignement d'une vingtaine d'étoiles comprises entre la cinquième et la dixième magnitude et qui se termine à proximité de NGC 1502.

*Rappels : la magnitude absolue indique la luminosité intrinsèque d'un objet céleste, au contraire de la magnitude apparente qui dépend de la distance à l'astre et de l'extinction dans la ligne de visée.

Extinction : absorption et diffusion de la lumière, dues à la matière (du gaz et de la poussière en grande majorité) située entre l'objet et l'observateur.

Les mesures :

L'unité astronomique correspond à distance terre-soleil soit à peu près 150 millions de Kms.

Une année-lumière est la distance que parcourt la lumière en une année ; elle correspond à 9461 milliards de kms.

Origine et création : la Girafe ou Camelopardalis-Cam est une des rares constellations de l'hémisphère Nord dont l'origine soit relativement tardive. Elle fut « inventée » par Jacob Bartsch (1600-1633), l'assistant puis le gendre de Johannes Kepler, pour combler une région du ciel comprenant peu d'étoiles très brillantes entre la Grande Ourse et Cassiopée. Il créa d'autres constellations dont La Colombe de Noé, Le Coq, La licorne....

Son nom ne semble relié à aucune mythologie ; il témoigne en réalité de sa forme géométrique dans le ciel, une forme longue et effilée donnant l'impression d'être comme un long cou de girafe.

Sources : astro-rennes, futura sciences

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Le 7 décembre

Il y a 25 ans, un nouveau chapitre de l'exploration planétaire s'ouvre. Pour la première fois, une sonde plonge dans les nuages de Jupiter. Pendant près d'une heure, le module largué par l'orbiteur Galileo va enregistrer de précieuses données, sous une pression atteignant 20 bars. Première surprise : l'atmosphère jovienne se révèle plus sèche que prévu. Une étude des mesures fournit l'explication : le module est tombé dans un « point chaud », un type de région qui couvre 15 à 25% de la planète aux latitudes équatoriales.

2) Le 23 décembre

Le 23 décembre 1690, John FLAMSTEED observe ce qu'il pense être une étoile et qu'il nomme « 34 Tauri ». Il s'agit en fait d'Uranus. Par la suite il réalise au moins 5 autres observations de la planète, croyant toujours voir une étoile. Il faudra attendre 1781 avant que William Herschel « découvre » véritablement Uranus lors d'une recherche systématique d'étoiles doubles à l'aide d'un télescope installé dans le jardin de sa maison.

3) Le 24 décembre

Il y a 280 ans, le 24 décembre 1740, naît à Turku en Finlande, l'astronome et mathématicien Anders Lexell. Il calcula notamment la trajectoire de la comète de l'été 1770 qui porte son nom. En déterminant l'orbite d'Uranus, connue à partir de 1781, il note que celle-ci est perturbée par un astre plus lointain. Mais Neptune ne sera découverte qu'en 1846 grâce aux calculs d'Urbain Le Verrier et aux observations de Johann Galle.

4) Qu'est-ce que le rayon vert ?

En 1882, Jules Verne fait du rayon vert l'argument central d'un roman, apportant la notoriété à un phénomène resté jusque-là confidentiel, observé quand le soleil se couche.

De quoi s'agit-il ? L'atmosphère agit comme un prisme sur la lumière solaire. Elle la courbe fortement, mais elle ne dévie pas toutes les couleurs de la même façon. Les petites longueurs d'onde (le bleu) le sont davantage que les grandes (le rouge). Un fin liseré devient visible parfois au sommet du disque solaire. L'effet est fugace.

Pour tenter de l'observer, choisissez un horizon bien dégagé et un temps clair. Attention ne fixez pas le soleil au cours de sa descente. Attendez qu'il ait presque disparu pour guetter le flash vert.

Ciel et Espace

ENIGME

Le 29 décembre, il y a 300 ans s'éteignait une astronome célèbre qui était-elle ?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Toutes les planètes tournent-elles sur elles-mêmes ?

Toutes les planètes tournent sur elles-mêmes, mais de manière différente. Les planètes diffèrent entre autres choses par leur période de rotation et par l'inclinaison de leur axe. On constate que, sur les 8 planètes principales, 6 tournent dans le même sens, inverse de celui des aiguilles d'une montre (prograde) – Mercure, La Terre, Mars, Jupiter, Saturne et Neptune. Les 2 autres Vénus et Uranus tournent dans le sens opposé (rétrograde). De plus Uranus roule sur son orbite avec un axe incliné proche de 90°

J'ai reçu 0 bonne réponse.

Lire, voir, sortir

Une histoire des images du monde - Livre astronomie

d'Hésiode à Stephen Hawking

Résumé

De l'Antiquité à nos jours, cet ouvrage met en scène l'évolution des idées sur le monde en puisant dans des écrits poétiques, littéraires, religieux, philosophiques ou scientifiques. Au cours de son histoire, la construction de l'astronomie, n'a jamais suivi un long fleuve tranquille. Laissez-vous entraîner dans les bouillonnements de cette passionnante aventure collective multiséculaire.

Livre de Robert Locqueneux et Bernard Maitte, édité par l'AFA / Ciel & Espace.



La caméra FRIPON



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



Château d'eau
De Kersauz

Rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone: 00 00 00 00 00

Télécopie: 00 00 00 00 00

Messagerie: xyz@example.com

Messagerie

clubastrorhuys@gmail.com

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

Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

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