



Le ciel d ' octobre 2017

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

Sommaire:

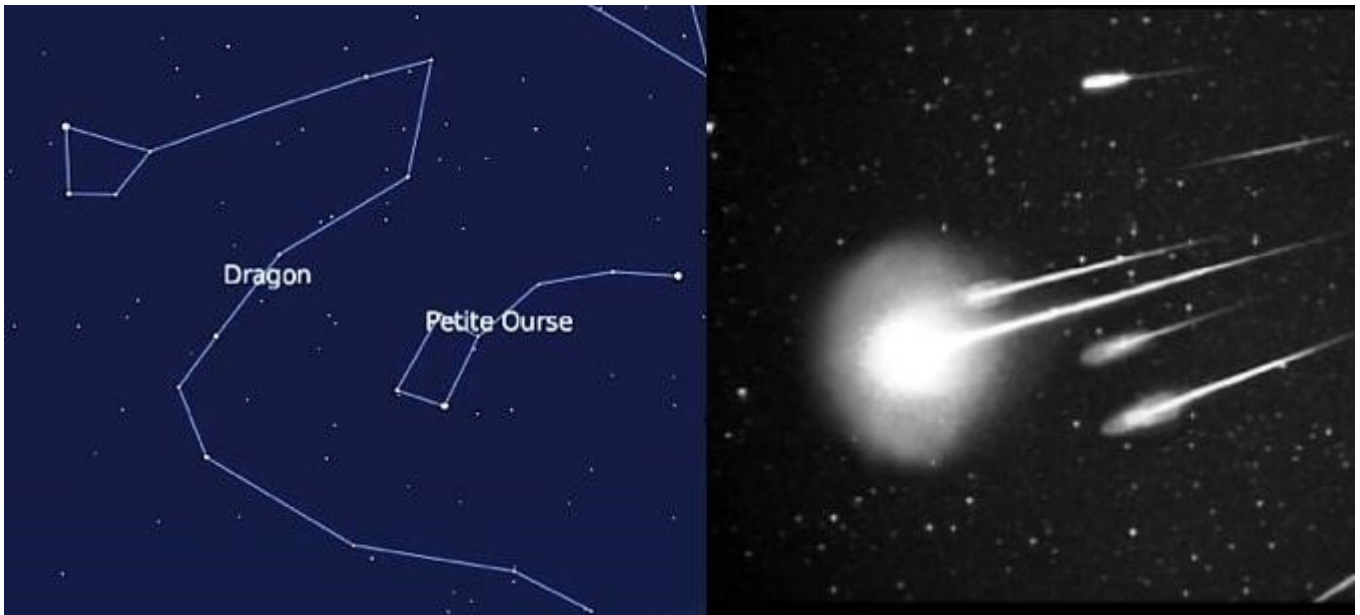
- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes comètes
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Lune
- Une comète à observer
- Après l'ISS
- Les mécanos de la générale
- Trou noir
- La constellation du mois
- Le saviez-vous!
- Enigme

- 01 23:07 Minimum de l'étoile variable Algol (b êta de Persée)
- 03 06:00 Vénus à son périhélie (distance au Soleil = 0,71842 UA)
- 03 23:06 Début de l'occultation de 92-chi Aqr (magn. = 4,93)
- 04 00:24 Fin de l'occultation de 92-chi Aqr (magn. = 4,93)
- 04 19:56 Minimum de l'étoile variable Algol (b êta de Persée)
- 05 17:37 Rapprochement entre Vénus et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 0,2°)
- 05 19:40 PLEINE LUNE
- 07 00:57 Maximum de l'étoile variable khi du Cygne
- 07 23:00 Mars à son aphélie (distance au Soleil = 1,66609 UA)
- 08 01:13 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 08 14:46 Pluie d'étoiles filantes : Draconides (durée = 4,0 jours)
- 08 21:52 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,1°)
- 09 06:51 Lune au périgée (distance géoc. = 366855 km)
- 10 05:46 Pluie d'étoiles filantes : Taurides S. (5 météores/heure au zénith; durée = 70,0 jours)
- 11 05:53 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aurigides (2 météores/heure au zénith; durée = 8,0 jours)
- 12 13:25 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
- 15 06:24 Début de l'occultation de 27-nu Leo (magn. = 5,26)

jj hh:mm

- 16 07:11 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 18 07:34 Pluie d'étoiles filantes : Epsilon Géminides (3 météores/heure au zénith; durée = 13,0 jours)
- 18 18:48 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 19 03:59 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 19 18:34 OPPOSITION de Uranus avec le Soleil
- 19 20:12 NOUVELLE LUNE
- 20 22:40 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
- 21 07:59 Pluie d'étoiles filantes : Orionides (20 météores/heure au zénith; durée = 36,0 jours)
- 22 00:48 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 24 03:35 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 24 08:24 Pluie d'étoiles filantes : Leo Minorides (2 météores/heure au zénith; durée = 8,0 jours)
- 24 21:37 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 25 03:25 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405154 km)
- 25 21:27 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
- 26 19:11 CONJONCTION entre Jupiter et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = $1,0^{\circ}$)
- 27 18:26 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 27 23:22 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 28 18:34 Opposition de l'astéroïde 2 Pallas avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,546 UA; magn. = 8,2)
- 29 13:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)
- 30 16:47 Opposition de l'astéroïde 7 Iris avec le Soleil (dist. au Soleil = 1,839 UA; magn. = 7,0)
- 30 23:53 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = $1,5^{\circ}$)
- 31 02:16 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

Etoiles filantes essaims et Comètes



Le samedi 8 octobre, la «pluie d'étoiles filantes» des Draconides devrait être exceptionnelle malgré la présence de la Lune. Un pic d'activité favorable est prévu vers 22h, heure française.

Le radiant de l'essaim des Draconides (DRA) est situé au nord de l'étoile *beta Draconis*, connue sous le nom de Rastaban, dans la tête du Dragon. Les météores sont très lents, avec une vitesse d'environ 20 km par seconde.

L'essaim est associé à la comète Giacobini-Zinner, découverte par Michel Giacobini en 1900 en France, et également par Ernst Zinner en 1913 en Allemagne. La comète est de courte période, revenant à proximité du Soleil tous les 6,6 ans.

La première prévision pour un essaim de cette comète a été faite en 1915 par le Révérend M. Davidson. Des météores provenant du radiant prévu ont été observés par William Denning. Des sursauts d'activité se sont produits en de rares occasions, comme en 1933 et en 1946. En 1933, des observateurs ont rapporté avoir vu une tempête de météores tombant comme des flocons de neige, avec un rythme d'environ 100 météores par minute, soit 6000 par heure. Les météores ont été décrits comme faibles, avec une magnitude comprise entre 3 et 5, lents, et la plupart de couleur jaune.

En 1946, des observateurs tchécoslovaques ont vu un taux corrigé d'environ 6800 météores par heure. Cette année-là, c'était aussi la première fois qu'on détectait un essaim de météores par radar.

Période d'activité : du 06 au 10 Octobre Maximum : 08 Octobre

Longitude solaire (lambda) : 195.4 position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 262°
déclinaison (delta) : +54° Vitesse (en km/s) : 20 r : 2.6 ZHR : variable, jusqu'à des niveaux de tempête

Comète associée : [21P/Giacobini-Zinner](#) (période de 6.62 ans)

Les **Taurides** désignent les étoiles filantes et les bolides d'un essaim météoritique associé à la comète de Encke. Elles sont ainsi nommées en raison de leur radiant (c'est-à-dire du point du ciel d'où elles semblent provenir), situé dans la constellation du Taureau. Observées à la fin d'octobre et au début de novembre, on les appelle aussi parfois les boules de feu de Halloween (*Halloween fireballs*). On pense que la comète de Encke et les Taurides sont les restes d'une comète beaucoup plus massive, qui s'est désintégrée au cours des 20 000 à 30 000 dernières années, se brisant en plusieurs morceaux et dispersant des fragments par son activité cométaire, ou peut-être, occasionnellement, à la suite de rencontres avec les forces de marée de la Terre ou d'autres planètes¹. Le volume total de ce courant de matière est le plus important du système solaire interne. L'essaim étant assez étalé dans l'espace, la Terre met plusieurs semaines à le traverser, d'où une assez longue période d'activité météoritique, comparée à celle d'autres essaims ; de plus, les Taurides sont formées de matériel plus massif, des petits cailloux plutôt que des grains de poussière².



Les météores des delta-Aurigides (DAU) sont des météores très rapides, avec une vitesse d'environ 64 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est de 3 météores par heure.

Cet essaim a été découvert en 1979, lorsque Jack D. Drummond, Robert K. Hill et Herbert A. Beebe décelèrent deux météores ayant une orbite identique parmi treize météores photographiés entre 1976 et 1977.

Les premières observations de cet essaim eurent lieu en 1980, par Norman W. McLeod, III en Floride et Drummond au Nouveau-Mexique.

L'analyse des surveillances radio réalisées par la suite démontrèrent que l'orbite des particules composant l'essaim se subdivisaient en quatre filaments principaux : le filament A (maximum le 30 Septembre, longitude solaire de 186.5°), le filament B (maximum le 07 Octobre, LS de 193.2°), le filament C qui est le plus fin (maximum le 13 Octobre) et le filament D (maximum le 02 Octobre, LS de 188.2°).

Les recherches portant sur des apparitions antérieures de l'essaim des delta-Aurigides ne se sont pas avérées extrêmement concluantes, mais il semble que l'essaim avait peut-être déjà été observé en 1876 par William F. Denning. Des observations plus positives sont rapportés dans *Meteorstrom* par Cuno Hoffmeister en 1910 (filament A), en 1920 (filament B) et en 1935 (filament B).

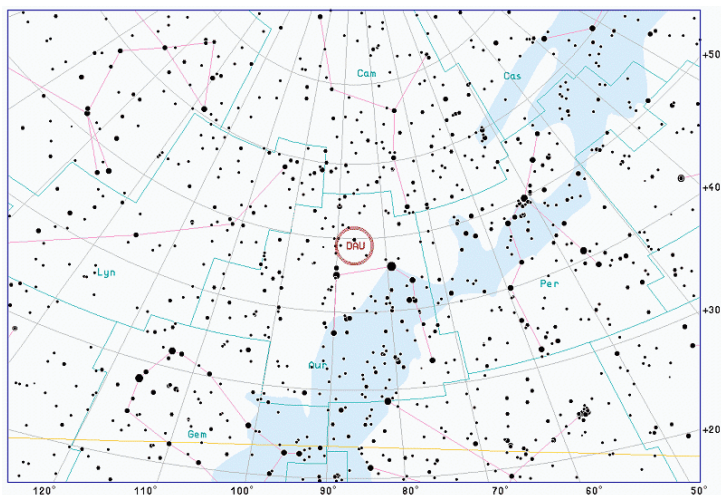
Une seule comète connue semble avoir une orbite similaire à celle des delta-Aurigides, la comète Bradfield (1972 III), mais le lien n'est pas confirmé.

Période d'activité : du 10 au 18 Octobre Maximum : 11 Octobre

Longitude solaire (lambda) : 198.0° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 084° déclinaison (delta) : +44°

Vitesse (en km/s) : 64 r : 2.9 ZHR : 2



L'essaim des epsilon-Géminides (EGE) a son radiant à quelques degrés au nord de l'étoile *epsilon Geminii*, connue sous le nom de Mebsuta. Les météores, plutôt rapides avec une vitesse de 70 km par seconde, pourraient être associés soit avec la comète C/1964 N1 (Ikeya), soit avec la comète C/1987 B1 (Nishikawa-Takamizawa-Tago). Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 2 météores par heure au maximum.

Répertorié par W. F. Denning en 1899 sous le nom de delta-Géminides dans son catalogue, l'essaim a été peu observé les années suivantes. Selon Denning, la première apparition de cet essaim pourrait avoir eu lieu en 1868, observée par T. W. Backhouse avec 6 météores. Denning lui-même observa l'essaim en 1879 et en 1887. Peu observé par la suite, l'essaim a été redécouvert en 1958 quand R. E. McCrosky et A. Posen ont identifié 6 orbites de météores sur les photographies à partir des données recueillies au cours du Harvard Meteor Project de 1952-1954. En 1960, l'essaim a été détecté par des techniques d'écho-radio.

B. L. Kashcheyev et V. N. Lebedinets (Kharkov Polytechnical Institute, USSR) ont isolé treize epsilon-Géminides entre le 10 et le 27 Octobre. La première étude visuelle de cet essaim a été réalisée par V. Znojil en 1965.

Période d'activité : du 14 au 27 Octobre

Maximum : 18 Octobre

Longitude solaire (lambda) : 205°

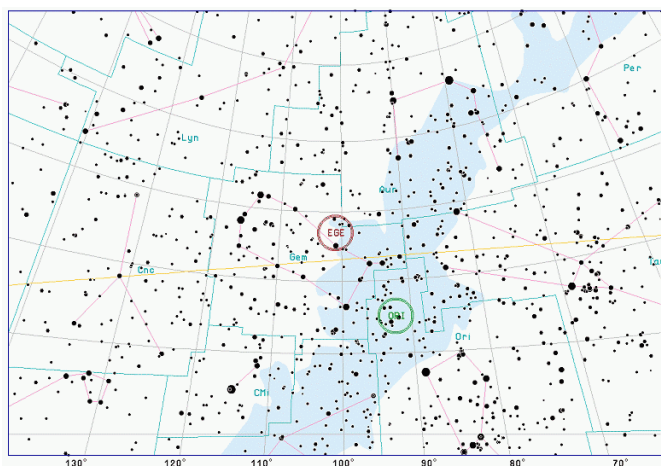
position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 102°

déclinaison (delta) : +27°

Vitesse (en km/s) : 70 r : 3.0 ZHR : 3

Comète associée : C/1964 N1 (Ikeya) ?



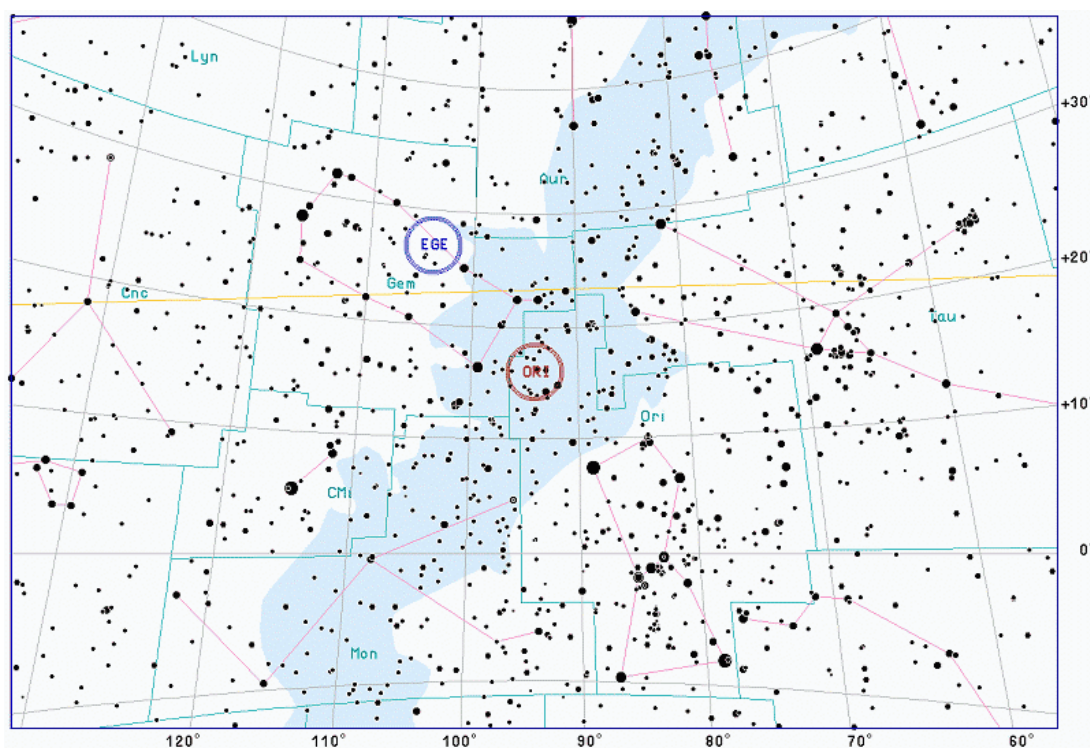
Les Orionides (ORI) sont très rapides, avec une vitesse d'environ 66 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 30 météores par heure au moment du maximum., avec de légères variations selon les années.

Les météores des Orionides proviennent des débris laissés sur sa trajectoire par la célèbre comète de Halley.

Cet essaim a été observé pour la première fois en 1839 par E. C. Herrick, mais les premières observations précises ont été réalisées par Alexander Stewart Herschel en 1864. Pendant longtemps le radiant de cet essaim fut l'objet de controverses et débats. William F. Denning, soutenu par A. Frace Cook et J.P.M. Prentice, estimait que le radiant était immobile, tandis que Charles P. Olivier estimait que celui-ci dérivait lentement. Olivier démontra en 1922 une dérive du radiant en ascension droite, mais n'apporta pas la preuve d'un évident mouvement en déclinaison. En 1928, la campagne d'observation dirigée par Ronald A. McIntosh, confirma de nouveau les résultats obtenus par Olivier.

La relation entre l'essaim des Orionides et la comète de Halley a été indirectement établie par Charles P. Olivier en 1911 qui mentionna la similarité entre l'orbite des Orionides et celle des Eta-Aquarides de Mai, que l'on savait déjà reliée à la comète de Halley depuis 1868. Toutefois, le lien entre la célèbre comète et l'essaim des Orionides n'était toujours pas considéré comme définitif, comme l'avait fait remarquer J.G. Porter en 1948. Porter considérait en effet que la séparation de 0.15 UA entre l'orbite de la comète et l'orbite de la Terre était suffisante pour dissuader d'établir une relation entre l'essaim et la comète.

En 1983, B.A. McIntosh (Herzberg Institute of Astrophysics, Ottawa, Canada) et Hajduk (Astronomical Institute of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Czechoslovakia) publient un nouveau modèle d'un essaim météoritique produit par la comète de Halley, en s'appuyant sur les travaux réalisés en 1981 par Donald K. Yeomans et Tao Kiang et relatif à l'orbite de la comète de Halley depuis l'an -1404. McIntosh et Hajduk parviennent à la conclusion que des météoroïdes existent en orbite aux endroits où se trouvait la comète quelques révolutions auparavant. De multiples perturbations ont eu pour effet de regrouper l'essaim dans des ceintures à orbites stables, contenant de nombreux débris. Ces ceintures sont considérées comme l'explication des variations d'activité des Orionides et des Eta-Aquarides d'une année sur l'autre.



Période d'activité : du 02 Octobre au 07 Novembre Maximum : 21 Octobre
Longitude solaire (lambda) : 208° position du radiant au moment du maximum
ascension droite (alpha) : 095° déclinaison (delta) : +16° Vitesse (en km/s) : 66 r : 2.5 ZHR : 25
Comète associée : [1P/Halley](#) (période de 76 ans)

Visibilité des planètes

Mercure rattrapée par les lumières du jour(Lion)

Vénus : Visible à l'aube (Lion)

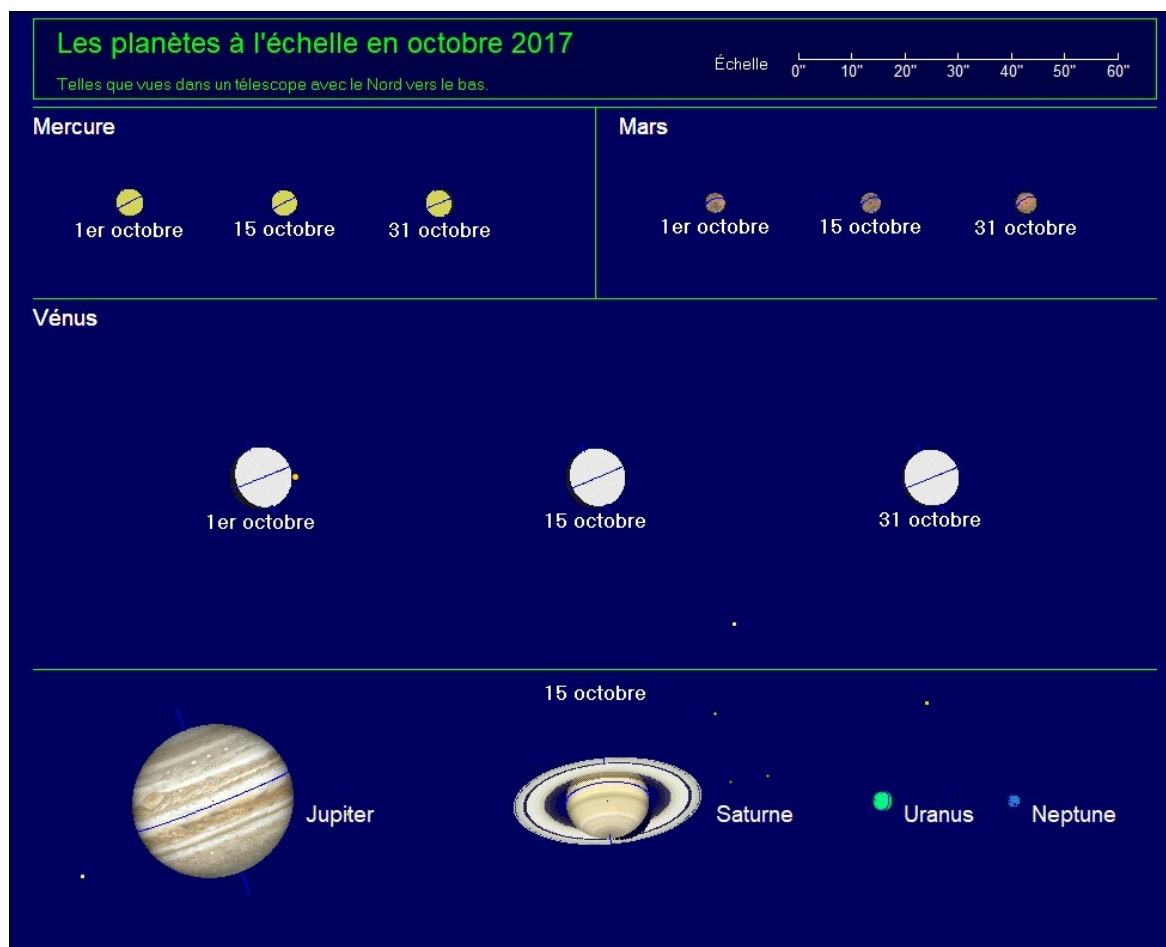
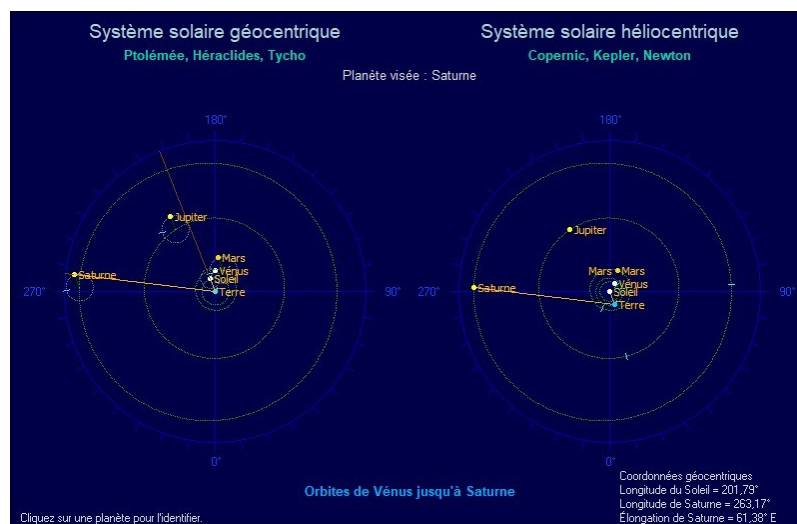
Mars retour dans le ciel de l'aube (Lion)

Jupiter se couche rapidement au crépuscule(Vierge)

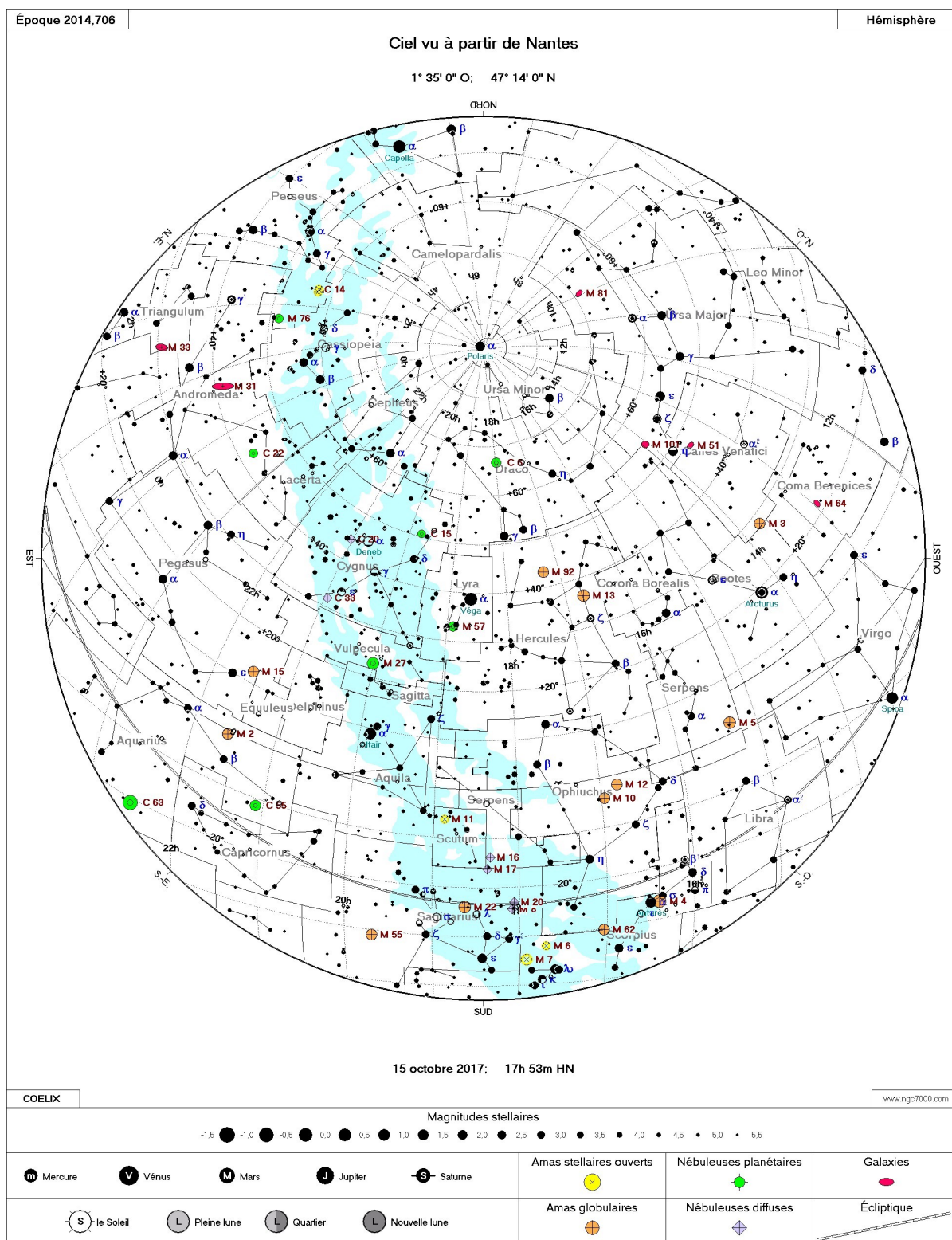
Saturne Brille dans la soirée mais décline déjà (Ophiuchus)

Uranus : passe à l'opposition le 19 , idéalement située (Poissons)

Neptune culmine en début de nuit très bien placée pour une observation au télescope (Verseau)



CARTE DU CIEL

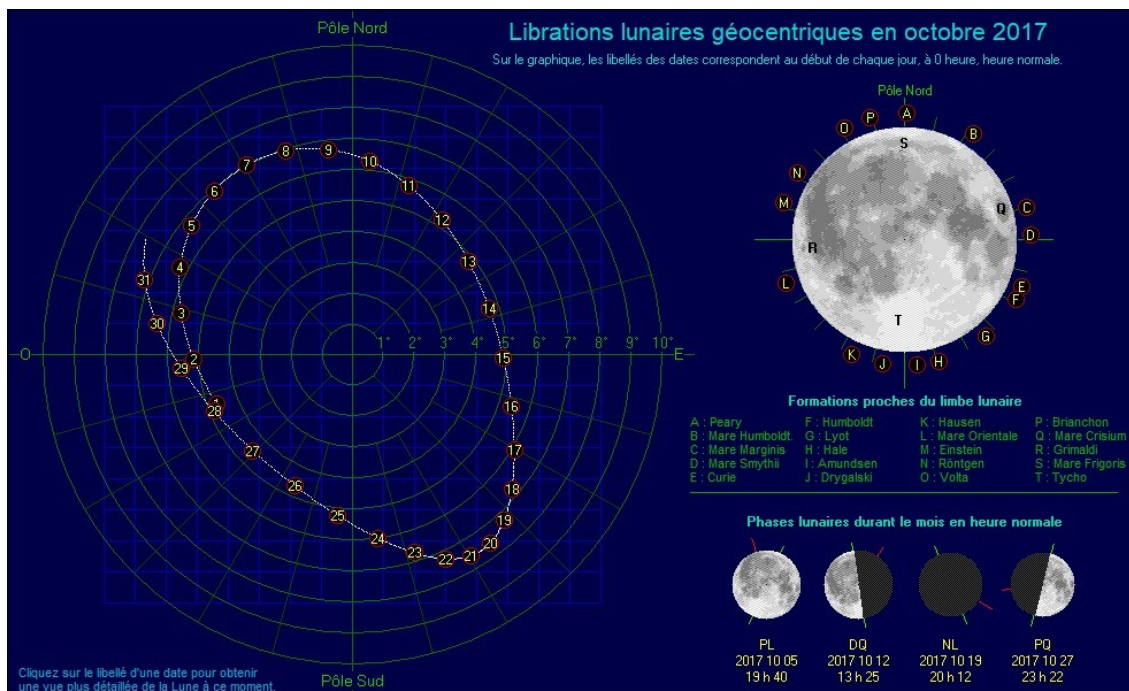


Comment utiliser la carte du ciel

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.

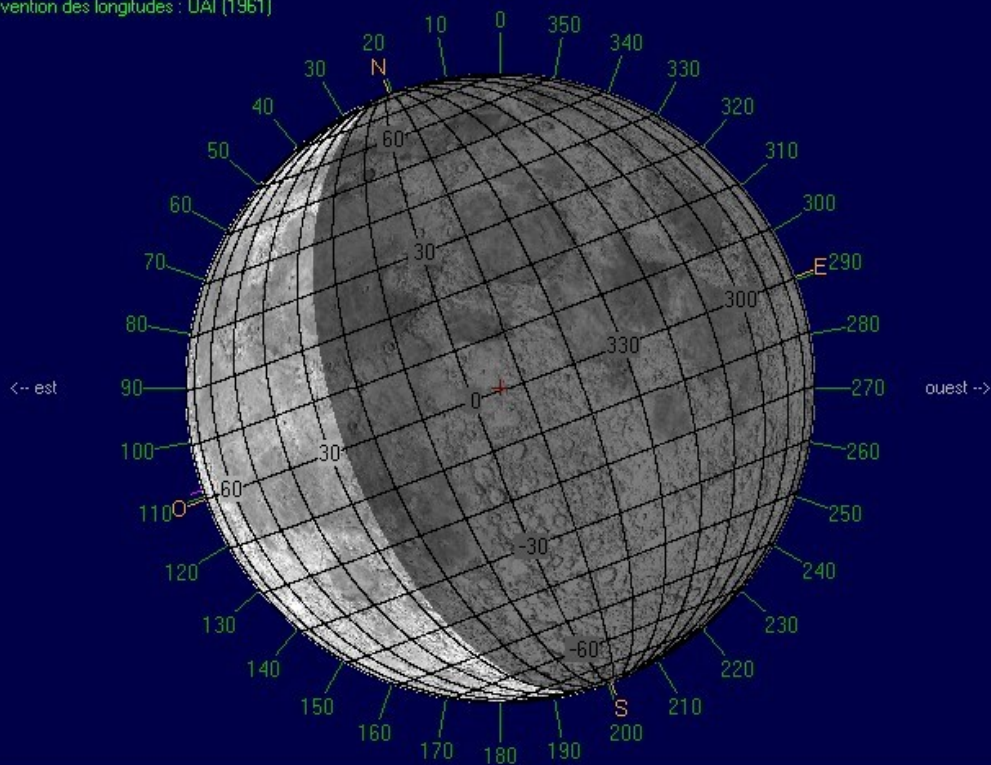
LA LUNE



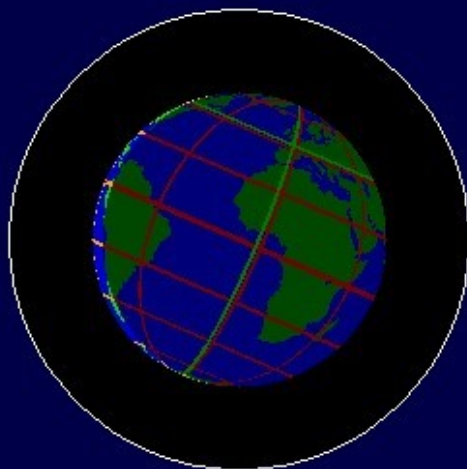
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $20,66^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $108,86^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 23,63%
 Convention des longitudes : UAI (1961)

Longitude sélénographique du centre du disque = $-5,54^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $0,49^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $26,31^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune



Vue de la Terre à partir
du point vernal



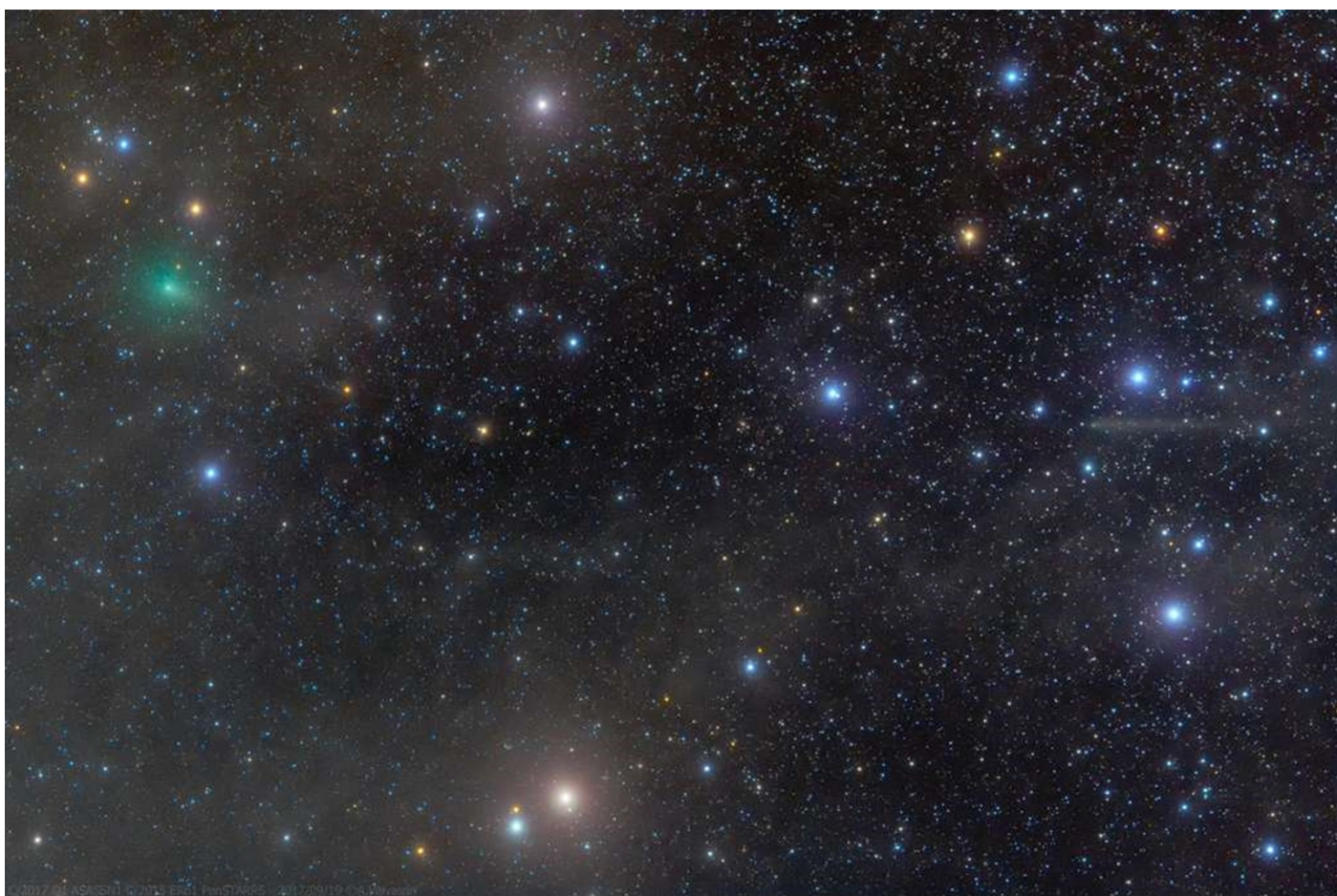
Vue de la Lune
à partir de Nantes

Une comète à observer dans le ciel

Découverte en juillet dernier, la comète C/2017 O1, venue des confins du Système solaire, se rapproche du Soleil et de notre voisinage. Sa luminosité a significativement augmenté ces dernières semaines. Elle est désormais visible avec une paire de jumelles, une lunette astronomique ou un télescope.

Comme toujours, les comètes sont surprenantes et assez imprévisibles. Parmi celles qui ont été découvertes dernièrement : C/2017 O1 (ASASSN1). Elle a été repérée le 19 juillet par les caméras d'ASASSN (*All Sky Automated Survey for Supernovae*) — prononcer « assassin » — installé sur le Cerro Tololo, au Chili. C'est d'ailleurs la première détectée par ce programme de recherche de supernovæ.

Est-ce sa première visite dans le voisinage du Soleil ? Pour l'instant, les astronomes n'ont pas encore beaucoup d'éléments à son sujet. Cependant, les premières études suggèrent fortement que cette comète à longue période vient de très loin, du nuage de Oort, aux confins du Système solaire.



Deux comètes visibles dans le Taureau : à gauche, C/2017 O1 (ASASSN1), et à droite, beaucoup plus pâle, C/2015 ER61. Image prise le 19 septembre. © Adriano Valvasori

Une comète visible entre les Hyades et les Pléiades

Cet été, quelques jours après sa découverte, un sursaut d'activité a multiplié la luminosité de C/2017 O1 par 100, la faisant passer de la magnitude 15,3 — très faible — à 10. Mais ce n'est pas fini car ce petit astre glacé poursuit sa route vers le point de son orbite le plus proche du Soleil, l'aphélie. Ce sera le 14 octobre. Et quatre jours plus tard, le 18 octobre, elle sera au plus près de la Terre : 108 millions de km. Actuellement de magnitude 9,5, sa luminosité devrait continuer à augmenter au cours de cette période de rapprochement avec le Soleil. Elle pourrait atteindre la magnitude 8.



Position de la comète C/2017 O1 (ASASSN1), entre les Hyades et les Pléiades, le 21 septembre vers 2 h du matin.

Quant aux chances de la voir à l'œil nu, les spécialistes restent prudents. En tout cas, avec de bonnes jumelles ou une petite lunette astronomique : c'est oui ! On peut distinguer d'ores et déjà une petite tache verdâtre. La comète se promène actuellement dans la constellation du Taureau, lequel sort de l'horizon nord-est vers 22 h.

Pour la trouver, c'est assez facile : entre le 19 et le 22 septembre, elle se fraie un chemin entre la grappe d'étoiles qui forme la tête du Taureau (en forme de V), les Hyades, et le célèbre amas des Pléiades, aussi nommé les Sept Sœurs. Se dirigeant vers la Girafe où elle sera visible le 14 octobre, la comète sera observable fin septembre entre Persée et le Cocher. Et qui sait ? Sa luminosité pourrait nous réserver de belles surprises.

Xavier Demeersman
Journaliste

Après l'ISS, une Station spatiale internationale près de la Lune ?

Rémy Decourt
Journaliste

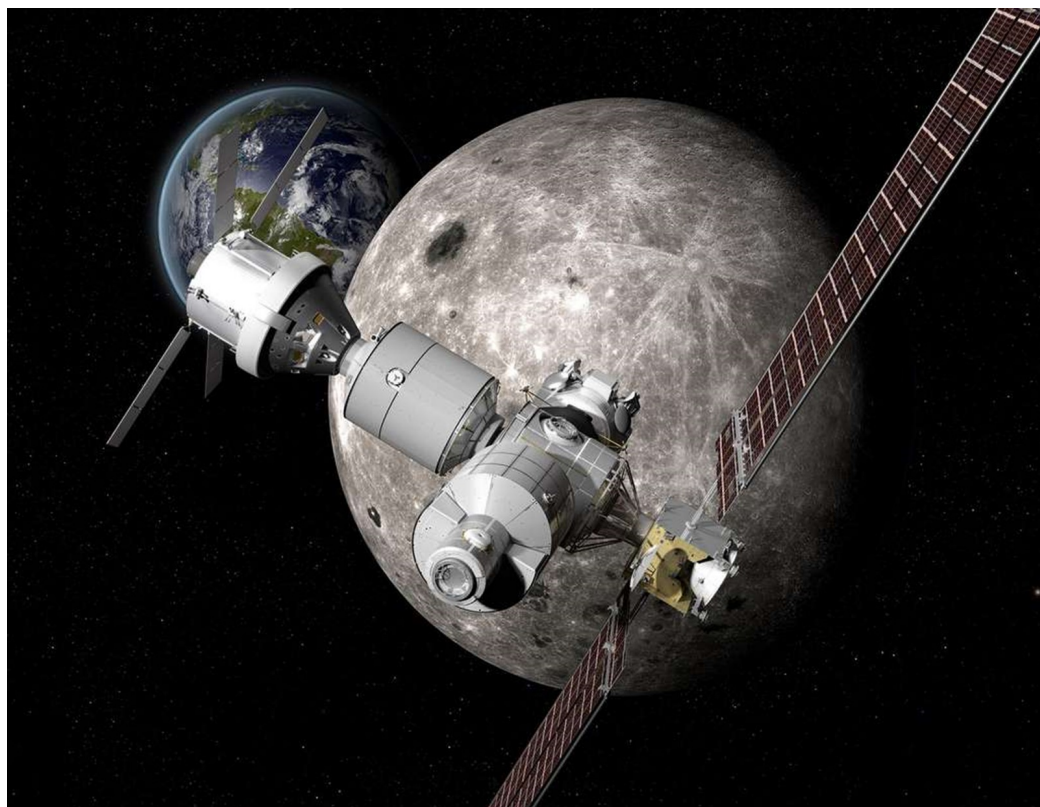
Pour préparer l'exploration humaine de la Lune, de Mars, voire d'un astéroïde, les partenaires de la Station spatiale internationale (ISS) réfléchissent à envoyer un avant-poste à proximité de la Lune. Ce Deep Space Gateway serait davantage un véhicule qu'une station spatiale. Les explications avec Frank De Winne, ancien astronaute de l'Agence spatiale européenne (ESA) et directeur du Centre européen des astronautes.

Près de vingt ans après le lancement du premier module de la Station spatiale internationale (ISS), Zarya, en novembre 1998, l'Agence spatiale européenne (ESA) et les autres partenaires du programme réfléchissent à des projets pour succéder à cette station située à 400 kilomètres d'altitude et qui a si bien rapproché les communautés de scientifiques et d'ingénieurs de nombreux pays.

« Avec tous les partenaires, nous regardons comment, dans un futur proche, nous pourrions desservir l'orbite basse et au-delà », nous explique Frank De Winne, conseiller auprès du directeur des vols habités et des opérations à l'ESA et directeur du Centre européen des astronautes. L'idée qui prévaut aujourd'hui, c'est une « passerelle vers l'espace profond (Deep Space Gateway, en anglais) ».

Ce ne sera pas une station spatiale, mais plutôt un « véhicule qui aura la capacité de naviguer ». Cet avant-poste orbital permettra de « voir comment ce véhicule peut supporter des missions lunaires robotiques et habitées et nous aidera à développer un véhicule pour explorer Mars avec des humains ». Il sera installé à proximité de la Lune, sur une orbite qui n'est pas encore précisée.

Concept américain d'un Deep Space Gateway à proximité de la Lune.



Le Deep Space Gateway, un avant-poste de l'exploration spatiale

Cette passerelle vers l'espace profond n'est pas un programme officiellement approuvé. Pour l'instant, « *il s'agit seulement d'études très préliminaires* ». Les équipes de l'ESA travaillent autour d'une configuration minimale et très basique composée de trois modules avec un diamètre identique à celui de l'ISS (4,5 mètres) : on comptera « *un module de vie, un de service et le module de propulsion qui sera électrique* ». Ce futur véhicule sera doté d'au moins deux ports d'amarrage utilisant un « *standard commun à toutes les agences spatiales partenaires du programme de l'ISS pour l'amarrage des véhicules spatiaux* ». L'ESA pourrait proposer le port d'amarrage standardisé qu'elle développe actuellement avec la société belge QinetiQ Space NV. Ce standard (*International Docking System Standard* ou IDSS) devrait également être adopté par la Russie et le secteur privé, ce qui laisse penser qu'il deviendrait une norme internationale. Enfin, ce véhicule sera desservi par le vaisseau Orion, de la Nasa, « *auquel l'ESA participe en fournissant le module de service* » et qui pourra transporter quatre astronautes. La capacité d'hébergement du Deep Space Gateway sera également de quatre astronautes puisqu'il sera « *dimensionné selon les capacités de transport du véhicule Orion* ».

D'une masse totale de moins de 20 tonnes, à comparer avec les 400 tonnes de l'ISS, ce Deep Space Gateway pourrait être « *assemblé en orbite en seulement quatre lancements* ». La construction de cet avant-poste de l'exploration pourrait débuter dans « *la première partie des années 2020* », ce qui nécessiterait que les ministres des États membres de l'ESA « *autorisent[cette dernière] à participer à ce programme* » lors de la session du conseil de l'ESA au niveau ministériel qui se réunira en 2019.

Ce programme sera international. Pour l'instant, l'ESA n'a pas encore décidé quel sera « *son rôle[...] mais différentes options sont à l'étude* ». L'agence a montré son intérêt pour la « *propulsion électrique, les systèmes de support de vie et les télécommunications* ». Forte d'un héritage significatif, avec des programmes emblématiques du savoir-faire de l'industrie spatiale européenne (comme « *le module Columbus, le Spacehab des navettes ou encore le véhicule automatique ATV* »), l'ESA voudra « *capitaliser sur ce qu'elle sait faire* ».

L'avenir incertain de l'ISS

Quant à la Station spatiale internationale, sa « *fin de vie est prévue en 2024, voire 2028* ». Les partenaires du programme n'ont évidemment pas l'intention de quitter l'orbite basse et tous « *ont la volonté d'y maintenir une présence humaine* ». Là aussi, plusieurs scénarios sont à l'étude, dont une « *extension de la Station qui pourrait se faire dans le cadre d'un partenariat avec le secteur privé* ».

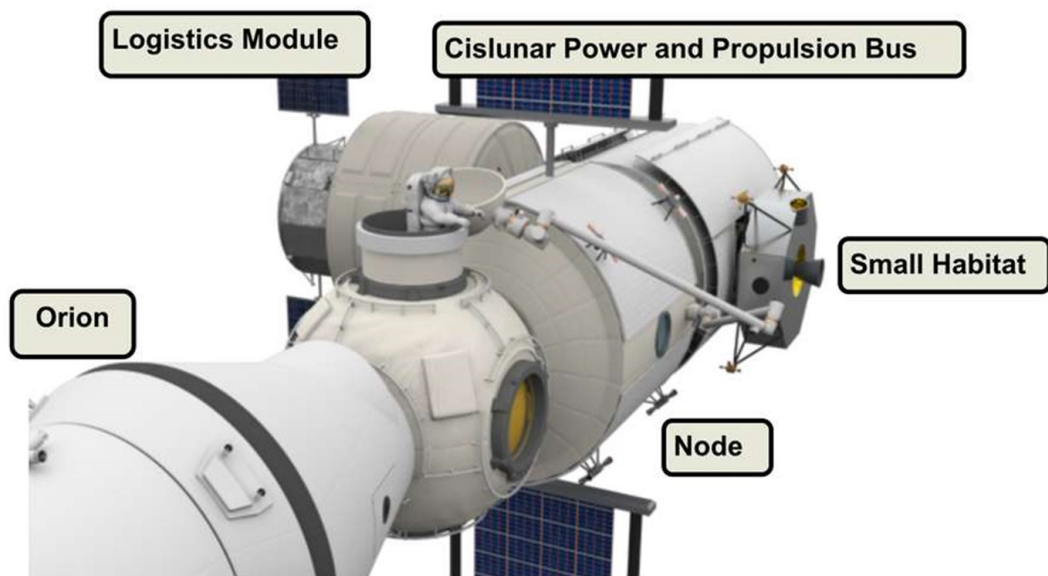
Comme la Nasa, l'ESA est prête à accompagner la « *commercialisation de l'orbite basse de façon à stimuler son secteur industriel spatial* ». Elle n'exclut pas non plus d'utiliser des services privés pour le ravitaillement de ce Deep Space Gateway. « *Nous serons ouverts aux meilleures options qui se présenteront à nous le moment venu.* »

Après-ISS : une future station proche de la Lune ?

Que feront les agences spatiales partenaires de l'ISS quand la Station, en fin de service, sera précipitée dans l'atmosphère, vraisemblablement d'ici 2028 ? Toutes veulent poursuivre une collaboration du même genre, qui a si bien rapproché les communautés de scientifiques et d'ingénieurs de nombreux pays. L'une des hypothèses est celle d'une autre station, peut-être en orbite lunaire, qui servirait à des explorations lointaines et à des activités permanentes, services d'entretien des engins spatiaux ou séjours touristiques...

Depuis quelques années, les discussions s'intensifient sur les projets qui succéderont à la Station spatiale internationale. L'idée est moins de définir une feuille de route que d'étudier la meilleure façon d'utiliser les ressources financières des agences spatiales de ce programme historique quand il aura pris fin. Dix-huit ans après le lancement du premier module, Zarya, en novembre 1998, il est prévu de la désorbiter en 2024, voire 2028. Les partenaires du programme ont donné leur accord pour l'exploiter jusqu'en 2024, à l'exception de l'Agence spatiale européenne qui se prononcera en décembre, lors de la prochaine session de son Conseil ministériel. La Station n'est peut-être pas une grande réussite scientifique mais, depuis 2012, elle offre une grande partie du potentiel pour lequel elle a été conçue. Cette réalisation internationale est avant tout un succès politique et technologique sans précédent. Initié pendant la guerre froide, ce projet a permis aux États-Unis de ravir aux Russes la première place dans le domaine de l'exploitation de l'orbite basse terrestre et de maintenir à flot des pans entiers de l'industrie spatiale russe. Techniquement, c'est également un exemple unique et réussi d'une coopération internationale qui a permis le rapprochement de méthodes de travail et de normes très différentes.

Cislunar Deep Space Habitat Overview



Concept d'habitat spatial, à proximité de la Lune, autour duquel travaillent la Nasa et l'ESA.

Depuis la Lune vers Mars

Malgré les tensions politiques entre la Russie et les autres nations, la coopération entre agences spatiales se porte bien. Récemment, la Nasa et Roscosmos se sont réunies pour discuter de l'avenir de ce programme et la suite à lui donner. Et les idées ne manquent pas. Dans le privé comme dans le public, on travaille sur cette nouvelle conquête de l'espace et chacun échafaude sa stratégie et ses scénarios de missions, comme Elon Musk qui promet une colonisation de Mars.

Parmi les hypothèses étudiées, l'un se détache du peloton : installer à proximité de la Lune une station spatiale qui pourrait servir de plateforme à l'exploration de notre satellite naturel mais aussi de tremplin pour des missions habitées à destination de Mars ou d'astéroïdes. Cette station s'apparenterait donc davantage à un poste avancé de l'exploration. Elle sera dotée de ports d'amarrage répondant à un même standard international, ce qui lui permettra d'accueillir les véhicules spatiaux de tous les pays. Elle servira à la maintenance des modules et véhicules orbitaux, l'assemblage et la réparation des véhicules qui s'en iront au-delà de la Lune. Un segment de cette station pourrait être réservé au secteur privé pour la commercialisation d'activités scientifiques, de recherche et de tourisme spatial.



Dans le futur, l'Homme pourrait s'implanter durablement sur le sol lunaire mais aussi s'installer en orbite lunaire. L'ESA se place sur cette double stratégie

L'ESA imagine un hub spatial

Absente de cette réunion, l'Agence spatiale européenne a également son idée sur ce sujet. Elle étudie l'intérêt d'une station spatiale habitable, de plus petites dimensions que l'ISS et située au point de Lagrange L2 du système Terre-Lune. Desservie par le véhicule habité Orion de la Nasa, auquel l'ESA participe en fournissant le module de service, elle ne serait pas occupée en permanence.

Cette station lointaine serait habitée par des astronautes pour des durées qui resteraient limitées dans un premier temps. Elle pourrait par exemple être utilisée pour télé-opérer des missions robotiques à la surface de la Lune. Cette halte pourrait également servir lors de transits de retours d'échantillons prélevés dans le Système solaire avant d'être descendus sur Terre. Elle serait aussi une sorte de « hub » pour les astronautes qui se rendraient sur la Lune.

Les Mécanos de la Générale Einstein, 100 ans de Relativité Générale

La Relativité Générale, une théorie longtemps incomprise Conférence donnée par Jean Eisenstaedt (CNRS Observatoire de Paris) le 13 octobre 2015 à la BNF Mitterrand.

Jean Eisenstaedt (J.E.) est un historien de la RG et en tant que tel il construit son intervention sur de nombreuses citations de contemporains d'Einstein. Ces citations font l'objet de projections vidéo qu'il commente

Le Colloque de Berne 1955 commémore les cinquante ans de la RR ; mais c'est la RG qui est à l'honneur. Einstein vient de mourir.

J.E. fait observer que la RG « marche du tonnerre » pour expliquer l'anomalie du périhélie de Mercure, qui correspond à une valeur extrêmement petite (moins d'une minute par siècle), exactement 43 secondes d'arc.

Max Born raconte qu'en 1913, pendant sa lune de miel et au grand dam de son épouse, il lisait pendant des heures des tirés à part des articles d'Einstein. « Ces papiers me semblaient fascinant, mais difficiles et presque effrayants. Les fondations de la relativité générale m'apparaissent alors, et encore aujourd'hui, comme le plus grand exploit de la pensée humaine quant à la Nature, la plus stupéfiante association de pénétration philosophique, d'intuition physique et d'habileté mathématique. Mais ses liens à l'expérience étaient ténus. Cela me séduisait comme une grande œuvre d'art que l'on doit apprécier et admirer à distance."

De Newton à Einstein

Au début du XX^e siècle, avec la théorie universelle de la gravitation, tout allait bien, à part la toute petite anomalie du périhélie de Mercure. On supposait que cette anomalie serait bientôt résolue, par exemple en découvrant une petite planète perturbatrice.

Mais pour Einstein il est insupportable d'utiliser deux cinématiques différentes pour combiner des vitesses celle de Galilée d'une part et celle de la théorie électrodynamique de Maxwell dans laquelle la vitesse de la lumière dans le vide est indépendante du référentiel.

La Relativité Générale, épistémologie et mathématiques

Max Laue écrit en 1959 au sujet de la RG : « Lentement, mais sûrement, un monde nouveau s'ouvrait devant moi. Je dus y consacrer bien des efforts [...]. Tout spécialement des difficultés d'ordre épistémologique me mettaient fort dans l'embarras. J'estime n'en être venu à bout qu'à partir de 1950, à peu près »

Albert Einstein lorsqu'il était étudiant au Polytechnicum de Zürich était considéré par Minkowski, son professeur de mathématique, comme plutôt « fainéant » cependant le 15 octobre 1907 il lui écrit : « j'ai été heureux d'entendre de différents milieux le grand intérêt qui s'exprimait quant à vos succès scientifiques ». Lui-même se préoccupe de la structure de l'espace-temps et du temps propre.

Mais Einstein a du mal à suivre et il écrit à Sommerfeld : « Depuis que les mathématiciens ont envahi la théorie de la relativité, je n'y comprends moi-même plus rien » Heureusement qu'un de ses amis d'étude au polytechnicum de Zürich, Marcel Grossman spécialiste de la géométrie riemannienne, lui apportera une aide précieuse.

Relativité Générale, articulant un principe et des mesures ultra précises

Elle repose sur le principe d'équivalence. L'expérience montre que tous les corps tombent de la même manière. Par conséquent dans un ascenseur qui tombe en chute libre il n'y a plus de gravitation. La force d'accélération est identique à la force de gravitation, il y a équivalence totale entre les deux. Einstein suppose que tous les repères accélérés ou non sont équivalents et pas seulement les systèmes inertiels.

Max Planck pour sa part considère qu'Einstein perd un peu son temps, il lui écrit en 1907 : « Tout est maintenant si bien ficelé, pourquoi vous inquiétez-vous de ces problèmes ? ». « Je préfère vous mettre en garde en tant que vieil ami expérimenté. Pour commencer, vous n'y arriverez pas. Et même si vous y arrivez, personne ne vous croira ! »

A l'époque Einstein pense déjà aux trois tests devenus classiques :

- L'avance du périhélie de Mercure - La prédiction de la déviation de la lumière par un astre - Le décalage des raies spectrales par la gravitation

C'est la prédiction de l'avance du périhélie de Mercure qui constitue la « pierre de touche » de la RG. Le 9 décembre 1915 il écrit à Sommerfeld : « Le résultat du mouvement du périhélie de Mercure me donne une grande satisfaction. Comme nous est utile la précision pédantesque de l'astronomie dont je me suis souvent moqué dans mon for intérieur ! »

Il détermine la déviation de la lumière en théorie newtonienne ; puis il montre que cette déviation doit avoir une valeur double dans le cadre de la RG.

Lors de l'éclipse de 1919 la déviation de la lumière au bord du Soleil est mesurée à Sobral au Brésil et en Afrique. Et c'est la gloire !

Le CR de l'expédition à la Royal Society fut dithyrambique : « L'atmosphère d'intense émotion fut précisément celle du drame grec. Nous formions le chœur qui commente les décrets du destin, tels qu'ils sont révélés par le cours de l'événement suprême. Il y avait un élément dramatique dans le très scénique, très traditionnel cérémonial avec, en arrière-plan, le portrait de Newton pour nous rappeler que la plus grande des généralisations de la science venait maintenant, après plus de deux siècles, de recevoir sa première modification. Nul intérêt personnel ne se trouvait en jeu : une grande aventure de la pensée venait enfin d'aborder heureusement au rivage. » (Whitehead 1926)

Une théorie controversée

Par la suite, on trouvera pourtant que ces observations ne sont pas très convaincantes et seule l'explication de l'anomalie du périhélie de Mercure résistera aux critiques. Ce qui explique la longue traversée du désert de la RG entre 1920 et 1970 comme l'atteste le relevé chronologique du nombre total de publications sur le sujet présenté par le conférencier.

Avant un retour triomphant, et même si sa beauté est soulignée, elle fut l'objet de nombreuses critiques, comme l'illustrent les nombreuses citations proposées :

« Pour le moment je ne voudrais jamais accepter la théorie d'Einstein, belle mais bizarre, astucieuse mais non pas la vraie représentation de l'univers physique. » « Je ne me sens pas prêt à avaler la théorie d'Einstein avant bien longtemps, sinon même jamais. Je suis un hérétique" (Curtis 1923).

« La plupart des physiciens voient la relativité générale comme un obscur marécage qui demande un travail épouvantable avant d'y comprendre quoi que ce soit » (Bondi 1990).

« La théorie de la relativité générale est restée pour de longues années un monument de spéculation mathématique, frappante quant à son ambition et sa beauté formelle » (Levy et Deser 1978)

« Beaucoup de physiciens sont très troublés par la théorie d'Einstein. La plupart d'entre eux admettent que la théorie de la relativité générale est une belle théorie, mais ils ajoutent qu'à cause de la faiblesse des forces gravitationnelles la théorie de la gravitation est marginale [...]. Certains physiciens vont jusqu'à dire que la relativité générale ne doit pas être considérée comme une théorie physique. La plupart des discussions commencent ou se terminent par le reproche que la relativité générale n'a été soumise qu'à trop peu de tests, comme si cela était la faute des relativistes ! Certains considèrent les relativistes comme des mathématiciens plutôt que comme des physiciens. Dans certains cercles on les tient pour des éléments socialement indésirables. [...] Il y a plusieurs raisons à ces incompréhensions. D'un côté, certains relativistes considèrent que la théorie d'Einstein est dans une sorte de relation de supériorité face aux autres théories. [...] D'autre part de nombreux physiciens travaillant dans d'autres champs ne sont pas prêts d'étudier la géométrie riemannienne qui est indispensable pour comprendre la relativité générale (Trautman 1966).

Cette théorie était trop formelle, « ses liens avec l'expérience étaient trop ténus » (Born 1955)

« En tant qu'expérimentateur, j'ai décidé de neutraliser, jusqu'à un certain point, l'incontestable tendance qu'a eu dans le passé la relativité générale à se développer en une science formelle, séparée à la fois des observations et du reste de la physique » (Dicke 1964)

« Durant ces quarante dernières années, les trois tests classiques ont été le principal, et à une exception près, les seuls liens entre la théorie générale et l'expérience. L'exception repose dans le champ de la cosmologie » (Oppenheimer)

On lui reproche parfois une forme « presque mystique ». « Personnellement je ne doute pas vraiment de la justesse des conclusions d'Einstein et je considère qu'il s'agit d'un travail de grande qualité, mais j'ai un peu peur qu'il ait tendance à menacer beaucoup de scientifiques en les entraînant loin du champ de l'expérience vers celui des conceptions métaphysiques. Nous avons déjà plein de types de ce genre et nous ne voulons pas en avoir beaucoup plus si la Science doit aller de l'avant. » Rutherford 1920.

D'une poignée d'irréductibles à une reconnaissance générale

« Vous n'aviez qu'à savoir ce que faisaient vos six meilleurs amis et vous saviez tout ce qui se passait en relativité générale » (Bermann)

Nous, qui travaillions dans ce domaine, étions plutôt mal vus par les autres physiciens. Einstein lui-même me faisait souvent remarquer « dans Princeton, ils me considèrent comme un vieux fou »
« La théorie de la relativité n'étais pas très estimée à l'Ouest et mal vue à l'Est » (Infeld 1964)

Mais en 1959, une nouvelle preuve expérimentale, l'expérience de Pound et Rebka change la donne. Il s'agit de l'expérience permettant de vérifier le décalage spectral gravitationnel. "Voici des jours excitants ! La théorie de la gravitation d'Einstein, sa théorie générale de la relativité de 1915, est passée du royaume des mathématiques à celui de la physique. Après quarante ans de vérifications astronomiques pauvrement clairsemées, de nouvelles expériences terrestres sont possibles ». (Schild 1960)

Cécile de Witt: "L'histoire de la transformation prodigieuse de la Relativité Générale pendant ces dix dernières années est chose connue ; d'un bras mort où quelques théoriciens poursuivaient leurs recherches, elle est passée aux avant-postes, en pleine effervescence, qui attire un nombre croissant de jeunes talents, ainsi que de crédits importants destinés aux recherches expérimentales" (De Witt 1973).

Bernard Schutz 2012 : " Mon analyse c'est que la relativité générale n'a pas été une théorie physique achevée avant les années 70." (Bernard Schutz 2012).

Il reste pourtant des réticences "De tous les physiciens, le relativiste est le moins engagé socialement. Il est le grand spécialiste en théorie de la gravitation et la gravitation est socialement signifiante, mais il n'est pas consulté pour la construction d'une tour, d'un pont, d'un bateau, ou d'un avion et même les astronautes peuvent se débrouiller sans lui jusqu'à ce qu'ils se demandent dans quel éther voyagent leurs signaux [...] Couper les cheveux en quatre dans une tour d'ivoire n'est pas du goût de tout le monde, et sans aucun doute plus d'un relativiste attend le jour où le gouvernement lui demandera son opinion sur les questions importantes. Mais que signifie « important » ? La science a une double visée, comprendre la nature et la conquérir, mais pour ce qui concerne la vie intellectuelle de l'homme c'est sûrement la compréhension qui est la chose la plus importante. Alors laissons le relativiste rejoindre sa tour d'ivoire où il a la paix pour chercher à comprendre la théorie d'Einstein aussi longtemps que ce monde mouvementé se satisfera de faire ses affaires sans lui" (Synge 1960).

Ce trou noir bat le record du plus long festin d'étoile !

Durant plus de 10 ans, des astronomes ont pu suivre le festin d'un trou noir supermassif. L'évènement, étudié avec les télescopes spatiaux sensibles au rayonnement X, Chandra, XMM-Newton et Swift, est le plus long de ce type jamais observé.

Les auteurs de ces recherches publiées dans la nouvelle revue *Nature Astronomy* furent les témoins de ce qui est appelé en anglais un *Tidal Disruption Event* (TDE), un évènement de rupture par les forces de marée. En l'occurrence, il s'agit d'une étoile des régions centrales d'une lointaine galaxie. Piégée par la gravité du monstre invisible de plusieurs millions de masses solaires qui l'avait attirée vers lui, cette étoile a été réduite en miettes puis partiellement ingurgitée.

Le puissant rayonnement X qui a été détecté pour la première fois en 2005 trahit la chute dans le gosier du trou noir d'une partie des restes de l'astre déchiqueté qui ont été chauffés à plusieurs millions de degrés. La source a été épinglée sous l'appellation XJ1500+0154.

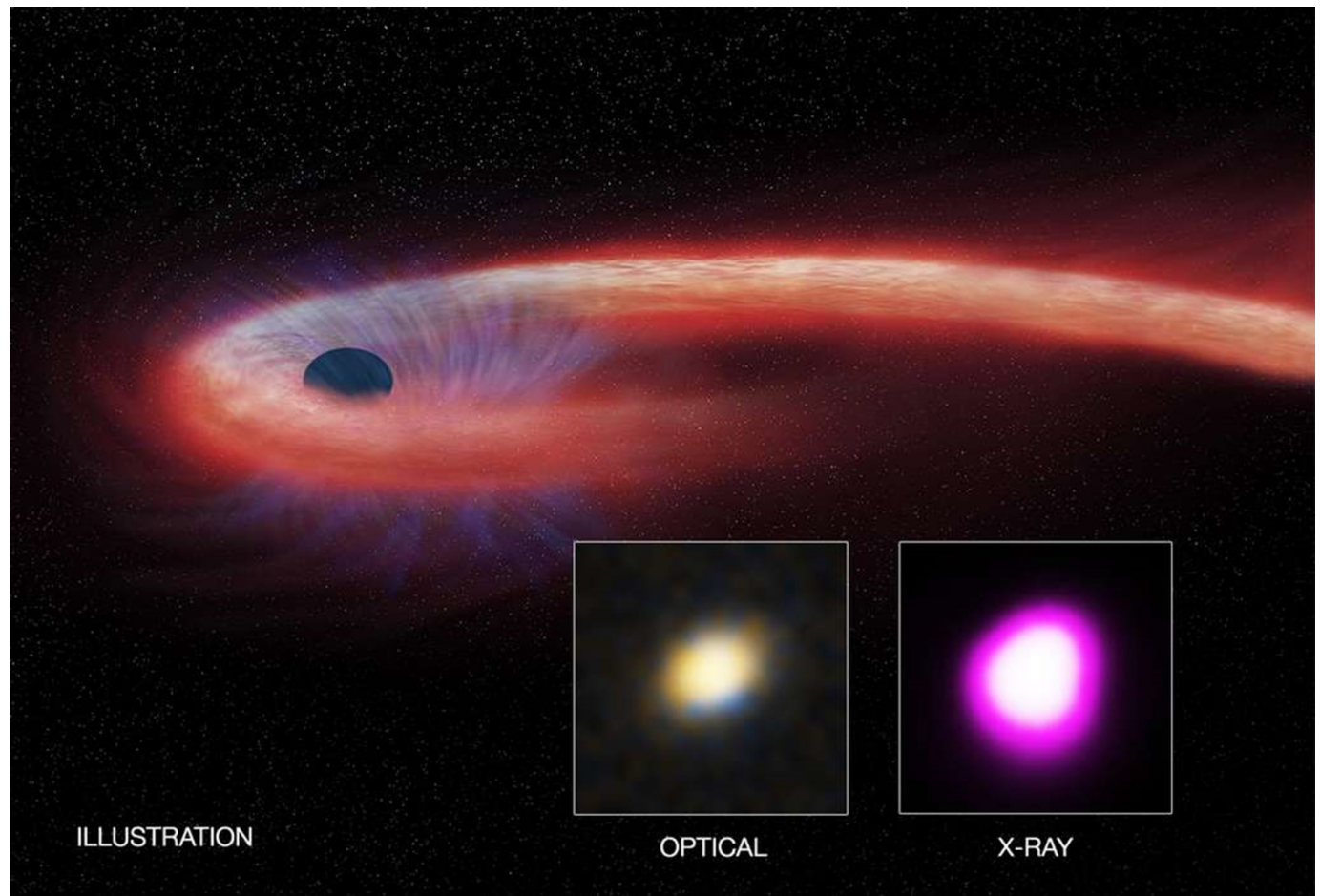


Illustration d'un TDE, un événement de ruptures d'une étoile par les forces de marée. En rouge, les restes de l'étoile sont chauffés à plusieurs millions de degrés. Une partie de la matière est expulsée vers l'extérieur (en bleu).

L'étoile déchiquetée par le trou noir a centuplé sa luminosité

« *Nous avons assisté à la fin spectaculaire et prolongée d'une étoile*, rapporte Dacheng Lin, de l'université du New Hampshire, qui a conduit ces recherches. *Des dizaines d'événements de perturbation des marées ont été détectés depuis les années 1990 mais aucun ne s'est maintenu durant aussi longtemps que celui-ci.* »

Cela s'est passé à quelque 1,8 milliard d'années-lumière de chez nous, il y a donc presque deux milliards d'années. La source repérée en juillet 2005 par le satellite XMM-Newton était devenue au moins 100 fois plus brillante le 5 juin 2008. Tout indique qu'elle se situe en plein cœur de la galaxie qui l'abrite, là même où sont attendus les trous noirs supermassifs comme notre Sagittarius A* au centre de la Voie lactée.

Vers des réponses à des énigmes sur la croissance rapide des trous noirs

Selon les chercheurs, toutes les données suggèrent que le rayonnement de la matière qui entourait ce Gargantua cosmique a constamment dépassé la limite d'Eddington (ou luminosité d'Eddington), définie par un équilibre entre le rayonnement vers l'extérieur du gaz chaud et l'attraction vers l'intérieur du trou noir.

Cette croissance rapide a beaucoup d'implications pour eux, notamment sur les questions de la précocité de nombreux et divers trous noirs supermassifs repérés aux confins de l'univers. Comment ont-ils pu être aussi massifs en effet - certains, atteignant plusieurs milliards de masses solaires - au sein d'un univers qui n'avait pas encore un milliard d'années (il en a 13,8 maintenant) ? Des TDE comme celui-ci pourraient les aider à trouver des réponses.

[La rencontre apocalyptique entre une étoile et un trou noir](#) De nouvelles observations effectuées par la Nasa, grâce à trois télescopes observant dans les rayons X, ont permis de déterminer ce qui pourrait se passer si une étoile rencontrait un trou noir.

Par Xavier Demeersman, Futura

LA CONSTELLATION DU MOIS

ANDROMEDE

Andromède se trouve entre les constellations de Persée et de Pégasse avec qui elle partage l'étoile Alphéraz. Cassiopée, au dessin en « W » caractéristique, et Céphée sont visibles non loin de là. Plus proche de l'horizon apparaît Cetus (la Baleine). Toutes ces constellations se rapportent à la légende d'Andromède.

Dans la mythologie grecque, elle est la fille de Céphée, roi d'Éthiopie. Sa mère, Cassiopée, affirme qu'elle est plus belle que les Néréides, les 50 filles du dieu marin Nérée. Pour venger ces nymphes susceptibles, Poséidon, le Dieu de la mer, envoie le monstre Cétus ravager les côtes éthiopiennes. Seul moyen pour Céphée de sauver ses sujets: il doit offrir Andromède en sacrifice à Cétus, attachée sur un rocher.

C'est Persée qui sauvera la jeune fille. De retour de son combat avec Méduse, le héros présente au monstre son trophée: la tête de la Gorgone, qui pétrifie tout être vivant en croisant son regard. Une fois Cétus transformé en pierre, il délivre Andromède et obtient sa main auprès de Céphée.



AUX JUMELLES

Peu étendue, Andromède prolonge le carré de Pégasse. Dans de bonnes conditions, elle comporte une centaine d'étoiles visibles à l'œil nu. Cette constellation est célèbre pour la Galaxie M31, très facile à repérer sans instrument. La tâche floue qui apparaît aux jumelles n'est en réalité que la région centrale de cette galaxie géante, qui est la plus proche voisine de la voie Lactée.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Spoutnik ouvre l ' ère spatiale

Le 4 octobre 1957 marque une étape importante dans la conquête spatiale: les Soviétiques lancent le premier satellite artificiel dans l ' espace! Spoutnik décolle de la base de Baïkonour, au Kazakhstan. L ' engin, une sphère en aluminium de 83kg et de 58cm de diamètre, est pourvu d ' antennes lui conférant assurément un aspect très distinctif. Il est équipé de capteurs de pression et de température et d ' un émetteur radio, qui fonctionneront pendant 22 jours. Après nombre de révolutions de 96 minutes, il terminera son existence en se consumant dans l ' atmosphère le 4 janvier 1958.



2) Petites perfidies entre ennemis

« A propos, monsieur le secrétaire d ' Etat, vos services de renseignements vous ont peut-être avertis que les savants soviétiques ont lancé cet après-midi le premier satellite artificiel. » Ne manque-t-elle pas de sel, cette petite phrase lancée l ' air de rien par le ministre des Affaires étrangères soviétique Andreï Gromyko à son homologue américain John Dulles le 5 octobre 1957, quelques heures après le lancement de Spoutnik? Les 2 hommes s ' étaient ce jour-là entretenus plus de 3 heures sur divers sujets. Ce n ' est qu ' en partant que Gromyko avait révélé perfidement l ' affaire...

Dans ces années de guerre froide, l ' envoi d ' un objet artificiel sur orbite autour de la Terre ne pouvait avoir qu ' un immense retentissement. Les Soviétiques avaient certainement la capacité de lancer une bombe nucléaire sur l ' Amérique! Heureusement, en fait de guerre atomique, Russes et Américains s ' en tinrent à des escarmouches psychologiques. Dans cette veine, 4 ans plus tard, Nikita Khrouchtchev offrira à Jackie Kennedy un rejeton de la chienne Strelka, premier être à revenir en vie de l ' orbite terrestre le 20 août 1960

3) Passage à l ' heure d ' hiver!

Tous les 6 mois environ nous « changeons d ' heure »! C ' est en 1916 que la France décide d ' ajouter 1 h par rapport à l ' heure de Greenwich pendant les mois d ' été pour faire des économies d ' énergie. De 1940 à 1945, l ' occupation allemande impose à la France d ' abandonner le fuseau horaire de Greenwich pour celui de Berlin! Il faut à cette époque ajouter 2h à l ' heure d ' été sur l ' heure de Greenwich et 1h en hiver.

En 1945, on revient à l ' heure de 1916, mais en appliquant l ' heure d ' été toute l ' année.

C ' est en 1975, à la suite du « choc pétrolier » de 1973, qu ' il est décidé que les horloges de métropole seront avancées l ' hiver de 1h sur l ' heure de Greenwich et de 2h en été. L ' heure supplémentaire d ' ensoleillement devant permettre de réduire les dépenses énergétiques du pays.

ENIGME

Le 12 octobre 1915, il y a 102 ans, un astronome écossais alors en poste à Johannesburg annonçait une découverte importante.

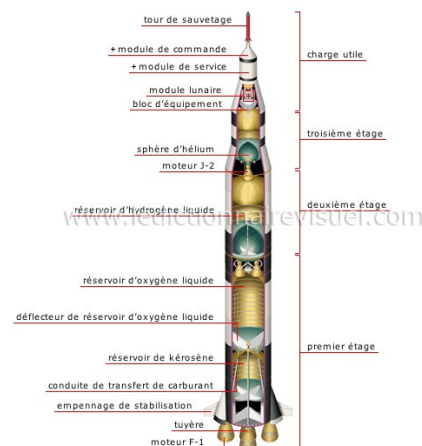
De quoi s'agit-il?

Envoyer vos solutions à;
andrebourdet@gmail.com

Solution de l' énigme précédente

“JOO2E3” De quoi s'agit-il?

Il s'agit en réalité du troisième étage
de la fusée Saturne 5 qui a propulsé
Apollo 12 vers la Lune en novembre
1969



J ' ai reçu une seule bonne réponse

Comment les galaxies se sont-elles formées ?

Où se cache la matière noire ?

Quelle est la nature de l'énergie sombre ?

Les mystères de l'univers ne cessent de questionner l'humanité. L'astrophysique lève le voile sur beaucoup d'entre eux, mais de nombreuses questions demeurent. Grâce au satellite européen Planck, nous avons une première image de l'univers 370 000 ans seulement après sa naissance, livrant de précieuses informations sur l'origine des grandes structures extragalactiques. En 2021, le satellite européen Euclid prendra sa suite, à la poursuite de la matière noire et de l'énergie sombre, moteur de l'expansion de l'univers. L'astrophysicien Hervé Dole nous fait partager ici les espoirs, les joies et les interrogations que ces recherches soulèvent. Préparez-vous à un grand saut dans l'histoire méconnue de l'univers ! « *Hervé Dole nous restitue la puissance évocatrice de l'obscurité, il emporte le lecteur dans un passionnant voyage pour explorer la face obscure de l'univers.* » **Pierre Léna**



Voici le lien pour les images en quasi direct de notre caméra Fripon (toutes les 10 minutes). 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

Site Web : <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>