



Observatoire Jean-Marc Becker.
34 Avenue de l'Observatoire
Parc de l'Observatoire
25000 Besançon



contact@aafc.fr

www.aafc.fr

Lettre Astro n°89 Novembre – Décembre 2023

Prochaines soirées publiques gratuites d'observations :
Mardis 7 novembre et 5 décembre à 20 h 30.

Nos activités sont indiquées régulièrement sur notre site www.aafc.fr

Vous pouvez faire suivre cette lettre à vos amis, curieux d'astronomie ...

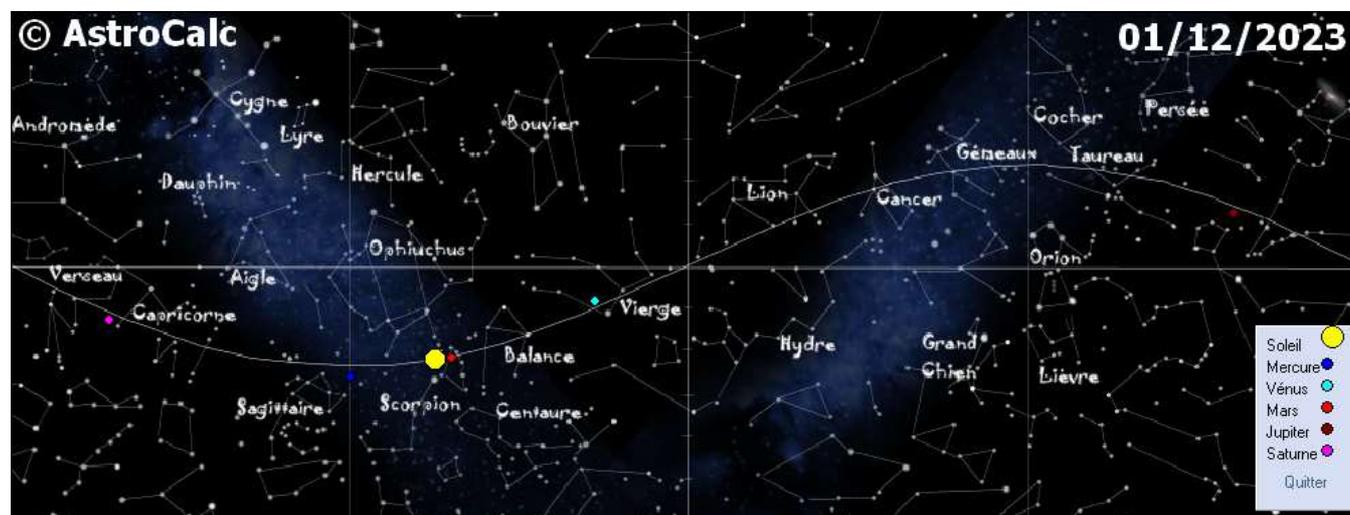
LES PLANÈTES EN NOVEMBRE - DÉCEMBRE :

- **MERCURE** : Ses conditions d'observation sont mauvaises pendant toute la période. Cependant à partir du 25/11 et jusqu'au 15/12 elle sera difficilement accessible dans le ciel du soir (horizon bien dégagé **Ouest-Sud-Ouest**) en s'aidant d'une paire de jumelles. Fin décembre, après son passage en conjonction inférieure le 22, elle redevient observable à partir du 25 dans le ciel du matin sur l'horizon **Est-Sud-Est**.
- **VÉNUS** : Se levant plusieurs heures avant le Soleil (4h le 01/11 et 3h le 31/12) et avec une élongation allant en augmentant, elle constitue un beau spectacle pendant toute la période avec une magnitude de $-4,5$ dans le ciel du matin au dessus de l'horizon **Est-Sud-Est**.
- **MARS** : Toujours très proche de la direction du Soleil (passage en conjonction le 18/11) elle est inobservable pendant toute la période.
- **JUPITER** : Passant à l'opposition le 03/11 elle brille pratiquement toute la nuit dans la constellation du Bélier. Elle se lève un peu après le crépuscule et brille durant une bonne partie de la nuit avec une magnitude proche de -3 à une hauteur atteignant 50° .
- **SATURNE** : Visible dès le coucher du Soleil dans la constellation du Verseau, elle le reste pendant plusieurs heures mais sa magnitude diminuant progressivement son repérage sur l'horizon **Sud** puis **Ouest-Sud-Ouest** n'est pas immédiat.

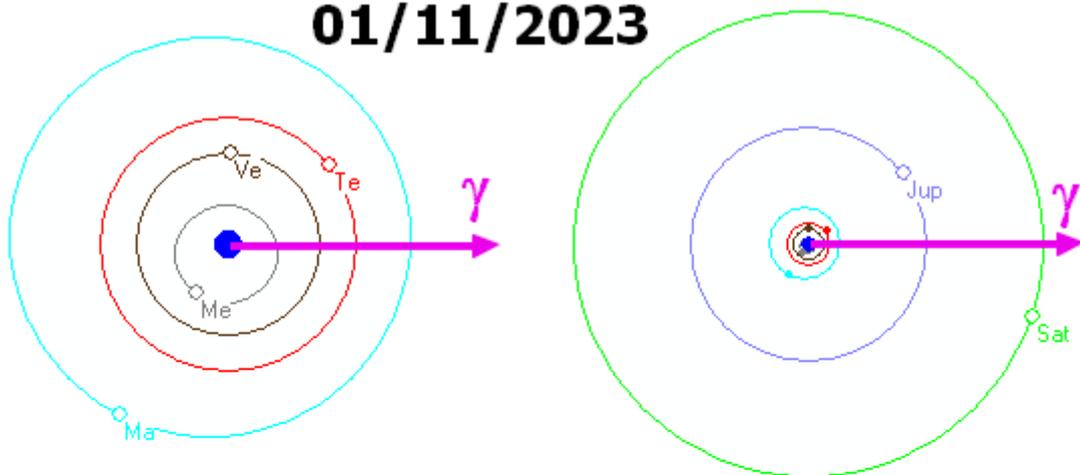
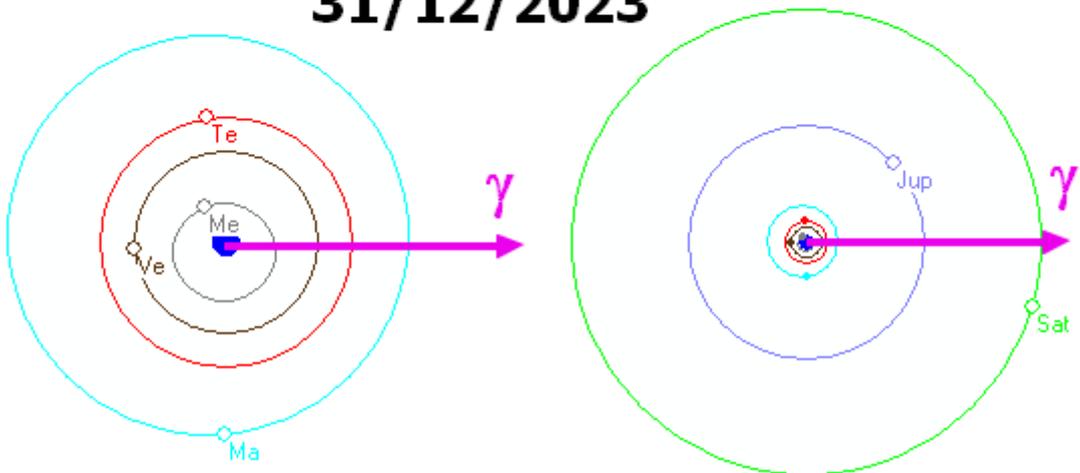
Le tableau ci-dessous donne les heures de lever et de coucher en temps civil et à Besançon des différents objets présentés. Les heures indiquées en rouge correspondent à un événement de la veille (lever) ou du lendemain (coucher).

Date	Évènement	Soleil	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
01-02/11	Lever	07h 20min	08h 03min	03h 08min	INOBSERVABLE	17h 23min	15h 00min
	Coucher	17h 19min	17h 34min	15h 47min		07h 31min	01h 11min
15-16/11	Lever	07h 41min	09h 09min	03h 33min		16h 24min	14h 05min
	Coucher	17h 00min	17h 34min	15h 26min		06h 26min	00h 13min
01-02/12	Lever	08h 03min	09h 57min	04h 07min		15h 16min	13h 04min
	Coucher	16h 46min	17h 54min	15h 04min		05h 13min	23h 17min
15-16/12	Lever	08h 18 min	09h 24min	04h 40min		14h 18min	12h 10min
	Coucher	16h 44min	17h 48min	14h 48min		04h 13min	22h 26min
30-31/12	Lever	08h 25min	06h 56min	05h 20min		13h 14min	11h 10min
	Coucher	16h 53min	15h 55min	14h 37min		03h 08min	21h 30min

Sur la figure ci-dessous a été représentée la position des planètes au milieu du bimestre (01 décembre) dans notre ciel local. Nous constatons que Jupiter occupe un emplacement de l'Écliptique situé au dessus de l'Équateur céleste, ce qui explique le fait que, d'un point de vue géocentrique et en un lieu de l'hémisphère Nord, elle reste assez haute sur l'horizon. Par contre Saturne, qui occupe une position sur l'Écliptique au-dessous de l'Équateur, passe au méridien à une plus faible hauteur. Nous constatons également la proximité de Mars avec le Soleil, ce qui explique son absence dans notre ciel nocturne.



Le schéma ci dessous indique, dans un repère héliocentrique vu du pôle Nord de l'Écliptique, les positions des différentes planètes observables en début et en fin de période. La direction repérée par le signe γ est celle du point vernal (intersection des lignes de l'équateur et de l'Écliptique où passe le Soleil, en repère géocentrique, à l'équinoxe de printemps et appelé nœud ascendant de l'Écliptique sur l'équateur) qui se trouve actuellement dans la constellation des Poissons.

01/11/2023**31/12/2023**

Nous pouvons faire sur cette représentation plusieurs observations. Nous constatons en particulier que :

- Sur la période considérée la planète Jupiter est, par rapport à la Terre, dans une direction qui est à près de 180° de celle du Soleil. Proche de la date de son opposition (08 novembre) elle reste visible pratiquement toute la nuit.
- La Terre continue de s'éloigner régulièrement de Mars dans sa révolution autour du Soleil. De ce fait, depuis la Terre, notre voisine est pratiquement invisible durant cette période, sa direction se rapprochant de celle du Soleil (conjonction le 18 novembre).
- Sachant que le mouvement de révolution des planètes et de rotation de la Terre sont dans le sens anti-horaire (vus du pôle Nord de l'Écliptique) nous pouvons en déduire si telle planète sera visible le matin où le soir : en effet si, sur la figure, la planète concernée **vue depuis la Terre** est à « droite » du Soleil elle ne sera visible que le matin (cas de Vénus) sinon, si elle est à « gauche », ce sera le soir (cas de Jupiter et de Saturne).

Nous pouvons ainsi, avec cette représentation, retrouver de nombreux phénomènes observables depuis la Terre (repère géocentrique) en raisonnant sur le schéma héliocentrique.

LE CARNET DES RENDEZ-VOUS ASTRONOMIQUES (temps civil)

L'agenda développé ci-dessous a été conçu en s'appuyant sur :

- Logiciel Stellarium (version 0.22.0)
- Guide du ciel 2023-2024 – Guillaume Cannat – Édition AMDS
- Éphémérides Astronomiques 2023 – HS de la revue L'ASTRONOMIE (SAF)
- L'ALMANACH du ciel 2023 - HS de la revue Ciel et Espace

- **02 novembre** : Les trois satellites galiléens Europe, Io et Ganymède sont regroupés à l'Ouest de Jupiter et Callisto brille à l'Est. Le spectacle, visible pratiquement toute la nuit, peut être observé avec une paire de jumelles.
- **03 novembre** : Opposition de Jupiter dans la constellation du Bélier.
- **03 novembre** : L'équation du temps¹ passe par son second minimum de l'année qui est de $-16\text{min } 28\text{s}$.
- **06 novembre** : Conjonction entre la Lune et Régulus (α du Lion) sur l'horizon **Est-Sud-Est** un peu avant le lever du Soleil (distance angulaire 8°). Vénus brille de tous ses feux un peu en dessous.
- **09 novembre** : Très belle conjonction entre la Lune et Vénus en fin de nuit sur l'horizon **Est-Sud-Est** (distance angulaire de 2°).



- **11 novembre** : Conjonction entre la Lune et Spica (α de la Vierge) sur l'horizon **Est-Sud-Est** (distance angulaire de 2°) observable un peu avant le lever du Soleil.
- **12 novembre** : Maximum d'activité de l'essaim des Taurides Nord (radiant² dans les Pléiades) avec, en moyenne, 5 « étoiles filantes » à l'heure. Les astronomes associent ces poussières à la comète de Encke découverte en 1786 par l'astronome français Pierre Méchain.

¹ Voir dans les n° 58 et 59 sur le site <https://www.aafc.fr/lettre-astro.html> les explications à propos de l'équation du temps.

² Le radiant d'un essaim de météorites est la région de la voûte céleste où semblent converger le prolongement des traces lumineuses laissées par les poussières se consumant dans l'atmosphère terrestre.

- **18 novembre** : Maximum d'activité de l'essaim des Léonides (constellation du Lion) avec, en moyenne, 15 « étoiles filantes » à l'heure mais ce taux peut monter exceptionnellement à 100. Cet événement se produit cette année au voisinage de la NL et l'observation de ce maximum (après minuit) ne sera pas gênée.
 - **20 novembre** : Belle conjonction entre la Lune et Saturne dans le Verseau en début de nuit sur l'horizon **Sud** (séparation angulaire de $3,3^\circ$).
 - **22 novembre** : Maximum d'activité de l'essaim des α Monocérotides (constellation de la Licorne) avec un taux horaire qui, certaines années, a atteint plusieurs centaines d'« étoiles filantes » à l'heure. Heureusement nous serons à proximité du premier quartier de la Lune qui se couche en milieu de nuit, ce qui devrait favoriser les observations.
 - **23 - 24 novembre** : Les quatre satellites galiléens Europe, Io, Ganymède et Callisto sont regroupés à l'**Est** de Jupiter. Le spectacle visible dès le début de la nuit et jusqu'à 5h du matin le 24/11 peut être observé avec une paire de jumelles.
 - **25 novembre** : Belle conjonction entre la Lune et Jupiter visible dès le coucher du Soleil sur l'horizon **Est** (séparation angulaire de 6°).
 - **27 novembre** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades (constellation du Taureau) sur l'horizon **Sud-Ouest** visible en milieu de nuit (distance angulaire $1,5^\circ$). Jupiter brille à l'**Ouest** de ce spectacle.
-
- **02 décembre** : Maximum d'activité de l'essaim des Phœnicides (constellation d'Eridan), avec un taux horaire très variable. L'observation des étoiles filantes correspondant à cet essaim est assez difficile car la constellation de l'Eridan est toujours assez basse sous nos latitudes.
 - **03 décembre** : Les quatre satellites galiléens Io, Europe, Ganymède et Callisto, sont regroupés à l'**Ouest** de Jupiter sur l'horizon **Sud**. Le spectacle peut être observé avec une paire de jumelles.
 - **08 décembre** : Conjonction entre la Lune et Spica (α de la Vierge) sur l'horizon **Sud-Est** (distance angulaire de $5,5^\circ$) observable avant le lever du Soleil.
 - **09 décembre** : Conjonction entre la Lune (3 jours avant la NL) et Vénus sur l'horizon **Est-Sud-Est** (distance angulaire de $5,5^\circ$) observable un peu avant le lever du Soleil.
 - **14 décembre** : Maximum d'activité des Géménides (constellation des Gémeaux), correspondant à l'astéroïde 3200 Phaéon. Le taux horaire peut atteindre plus d'une centaine les meilleures années. En 2023 nous serons quelques jours après la NL lunaire, ce qui favorisera les observations.

- **16 décembre** : Maximum d'activité des Comae Bérénicides (constellations de la chevelure de Bérénice). Le taux horaire moyen est de quelques unités. À cette date la Lune ne pourra pas gêner les observations.
 - **17 décembre** : Conjonction entre la Lune et Saturne sur l'horizon **Sud-Sud-Ouest** observable après le coucher du Soleil (distance angulaire de $5,5^\circ$).
 - **22 décembre** : Solstice d'hiver à 04 h 27 min (Heure locale). La déclinaison du Soleil atteint sa plus forte valeur négative ($-23^\circ 27'$) et la durée du jour est, dans notre hémisphère, la plus courte de l'année (8 h 28 min à Besançon).
 - **22 décembre** : Conjonction entre la Lune et Jupiter sur l'horizon **Sud** observable en début de soirée (distance angulaire de $4,5^\circ$).
 - **23 décembre** : Maximum d'activité des Ursides (constellation de la Petite Ourse) correspondant aux poussières laissées sur sa trajectoire par la comète 8P Tuttle. Le taux horaire moyen est de 10 à 50. La Lune se couche tôt et ne sera pas une gêne.
 - **24 décembre** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades (constellation du Taureau) sur l'horizon **Est** visible dès le début de soirée (distance angulaire 5°). Jupiter brille à l'**Ouest** de ce spectacle.
 - **25 décembre** : L'équation du temps est nulle pour la quatrième et dernière fois de l'année.
 - **28 décembre** : Conjonction entre la Lune et Pollux (β des Gémeaux) sur l'horizon **Ouest** un peu avant le lever du Soleil (distance angulaire 4°).
 - **29 décembre** : Les quatre satellites galiléens Io, Europe, Ganymède et Callisto, sont regroupés dans leur ordre de distance à l'**Est** de Jupiter en début de nuit. Le spectacle peut être observé avec une paire de jumelles dès le début de la nuit.
-

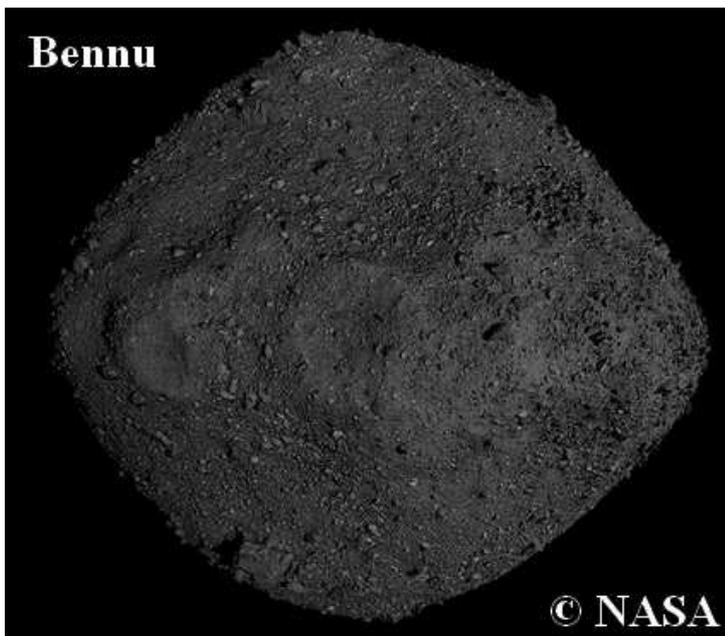


DOSSIER DU BIMESTRE : Le retour des échantillons de l'astéroïde Bennu

Dimanche 24 septembre, la sonde Osiris-Rex, passant à proximité de notre planète, a largué une capsule qui a atterri dans le désert de l'Utah, aux Etats-Unis. À son bord, se trouvaient des échantillons de l'astéroïde Bennu, un corps céleste de 500 m de diamètre orbitant à près de 85 millions de kilomètres de la Terre. De son côté la sonde a continué son voyage vers l'astéroïde Apophis autour duquel elle se mettra en orbite en 2029.

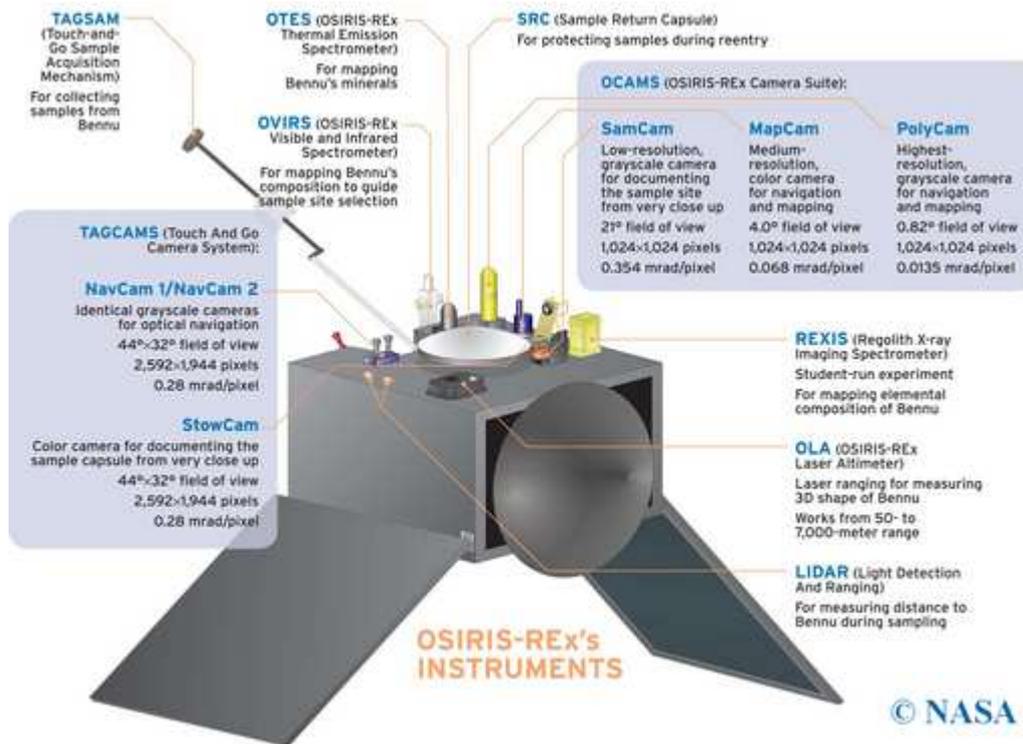
Nous savons que notre Système solaire est rempli d'innombrables astéroïdes, comètes et autres petits mondes issus du disque de poussières et de gaz qui a formé les planètes il y a 4,5 milliards d'années. Nous pensons que certains de ces objets ont percuté la Terre primitive, nous apportant l'eau et les matières organiques constituant la base de la vie telle que nous la connaissons. Mais sur Terre, les processus atmosphériques et géologiques modifient constamment sa surface. Ce n'est pas le cas de certains types d'astéroïdes qui sont restés pratiquement inchangés depuis leur formation. En les étudiant, nous pouvons voir à quoi ressemblait notre Système solaire naissant et comment il a évolué.

Cependant, bien que les instruments spatiaux modernes puissent nous en apprendre beaucoup sur d'autres mondes que le notre, certains types d'expériences ne peuvent être réalisés que sur Terre à partir d'échantillons prélevés in situ et ramenés sur notre planète. Ce n'est pas la première mission à s'aventurer vers des astéroïdes car il y a eu, lancées par le Japon, Hayabusa-1 sur Itokawa et Hayabusa-2 sur Ruygu qui ont prélevé la précieuse matière en 2005 et 2019. Mais OSIRIS-REx diffère de ces prédécesseurs par la complexité des opérations réalisées et par la puissance des instruments embarqués qui nous ont fourni une énorme quantité d'informations et rapporté les meilleurs échantillons.



Les scientifiques ont choisi Bennu comme cible de la mission OSIRIS-REx en raison de sa composition, de sa taille et de sa proximité avec la Terre. Bennu est un astéroïde rare, primitif et riche en carbone, qui pouvait contenir des composés organiques et des minéraux riche en eau, comme des argiles.

Ce vaisseau spatial a la taille d'une camionnette et pèse un peu plus de 2 tonnes. Il dispose d'un bras de prélèvement de 3 mètres de long et de panneaux solaires qui se replient, ce qui lui donne une marge de manœuvre supplémentaire près de la surface de Bennu et le protège des débris projetés lors du prélèvement d'échantillons. Le petit module d'instruments embarqués dispose d'équipements scientifiques permettant, entre autre, d'étudier la composition de Bennu et de cartographier sa surface.



La mission spatiale OSIRIS-REx a été lancée depuis Cap Canaveral, en Floride, sur une fusée Atlas le 8 septembre 2016. L'engin a tourné autour du Soleil pendant un an, puis le 22 septembre 2017, a utilisé le champ gravitationnel de la Terre pour modifier sa trajectoire afin qu'elle corresponde à celle de Bennu. En août 2018, l'approche d'OSIRIS-REx de Bennu a débuté. Le vaisseau spatial a utilisé un ensemble de petits propulseurs pour s'adapter à la vitesse de Bennu qu'il a rencontré le 3 décembre 2018 et autour duquel il s'est satellisé. Cette manœuvre était particulièrement délicate car la gravité d'un objet aussi léger est d'un million de fois plus petite que sur Terre !

Après son arrivée, le vaisseau spatial a commencé une étude détaillée de Bennu. Le processus a duré plus d'un an et comprenait l'identification et la cartographie des sites potentiels de collecte d'échantillons. Les derniers sites, principal et de secours, ont été sélectionnés en décembre 2019 et, en octobre 2020, le vaisseau spatial a touché brièvement la surface de Bennu pour récupérer un échantillon. Le bras d'échantillonnage est entré en contact avec la surface de l'astéroïde pendant environ cinq secondes, durant lesquelles a été libéré un flot d'azote gazeux. La procédure a provoqué tout d'abord le brassage des débris rocheux superficiels puis la capture des matériaux de surface dans la tête de l'échantillonneur. Le vaisseau spatial disposait de suffisamment d'azote pour permettre trois tentatives d'échantillonnage, afin de collecter une quantité prévue entre 60 et 2 000 grammes : 250 g ont pu être récupérés.

En mars 2021, la fenêtre de retour de l'astéroïde s'est ouverte et OSIRIS-REx a entamé son voyage vers la Terre où elle est arrivée deux ans et demi plus tard, le 24 septembre dernier. La capsule de retour d'échantillons s'est séparée du vaisseau spatial et a pénétré l'atmosphère terrestre. Elle contenait l'échantillon qui a donc été collecté dans la zone prévue du désert de l'Utah. Pendant deux ans, de la fin de 2023 à celle de 2025, l'équipe

scientifique cataloguera l'échantillon et effectuera les premières analyses nécessaires pour poursuivre les objectifs scientifiques de la mission.



Container de récupération des matériaux de Benu. Une partie est restée à l'extérieur du compartiment de stockage qui contenait environ 250 g de matière extraterrestre.

La NASA conservera au moins 75 % de l'échantillon au Centre des vols spatiaux Johnson de la NASA à Houston pour des recherches ultérieures menées par des scientifiques du monde entier, y compris ceux des générations futures de scientifiques. Les 25% restant seront distribués à plusieurs laboratoires spécialisés à travers le monde où de nombreuses années d'études les attendent. Nous aurons certainement l'occasion d'en reparler.

Je souhaite terminer cette chronique en rendant hommage au grand astrophysicien et vulgarisateur exceptionnel qu'était Hubert Reeves et qui vient de nous quitter à 91 ans. Comme nous pouvons le lire sur le site Internet de Radio Canada « Toute sa vie durant, en tant que chercheur, professeur ou vulgarisateur, en tant que père et grand-père également, il a été guidé, entre autres, par cette idée centrale : nous protégeons ce que nous aimons. Comme il l'a écrit dans son ouvrage « L'Espace prend la forme de mon regard » : *"La beauté naît du regard de l'homme. Mais le regard de l'homme naît de la nature."* ».

CONFÉRENCES DE L'OBSERVATOIRE

Actuellement les conférences de l'observatoire de Besançon sont suspendues. Nous vous donnerons dans la prochaine LA les propositions éventuelles pour la saison 2023 - 2024.





ASSOCIATION ASTRONOMIQUE DE FRANCHE-COMTE (AAFC)

L'association astronomique accueille ses adhérents tous les mardis soir de l'année, à 20 h 30 sauf en juillet et août. N'hésitez pas à venir nous rencontrer et à nous poser les questions qui vous intriguent.



Accès par la rocade, sortie «domaine universitaire», puis, avenue de l'observatoire, enfin, prendre à gauche au sommet de la côte.

Les rencontres ont lieu au **siège de l'AAFC qui est l'Observatoire Jean-Marc Becker, 34 Avenue de l'Observatoire à Besançon**. Notre bâtiment est au bout de l'allée.

Les activités des mardis soir sont variées : observations astronomiques si le ciel est dégagé, exposés de vulgarisation, formation à l'utilisation d'un instrument ou à l'astrophotographie.

Pour connaître le planning de nos activités, consultez notre site : www.aafc.fr

Séances publiques et gratuites d'observations du ciel tous les premiers mardis de chaque mois de septembre à juin

Pour nous écrire ou recevoir par Internet notre lettre d'information qui paraît environ tous les deux mois, écrivez-nous sur contact@aafc.fr ou inscrivez-vous sur notre site. Désinscription sur simple demande.

Venez participer aux activités : observer et poser des questions, c'est GRATUIT ! Vous payerez la cotisation plus tard si vous êtes satisfait ! 40 € pour les adultes et 25 € pour les scolaires et les étudiants.

L'Astronomie, la mère de toutes les sciences, intéresse un très large public : jeunes, adultes, retraités, de l'écolier à l'ingénieur. L'**AAFC** offre les possibilités de répondre aux besoins de ces différents publics, car ses membres sont tous passionnés du ciel et heureux de faire partager leur expérience.

À BIENTÔT, sur TERRE !