



contact@aafc.fr

www.aafc.fr

Lettre Astro n°72 Janvier – Février 2021

Nous sommes désolés de vous informer que les prochaines soirées publiques gratuites d'observation ne pourront toujours pas être assurées les premiers mardis de chaque mois suite au maintien des restrictions sanitaires et du couvre-feu à partir de 18 h. La reprise de notre activité sera indiquée sur notre site www.aafc.fr.

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

LES PLANÈTES EN JANVIER – FÉVRIER :

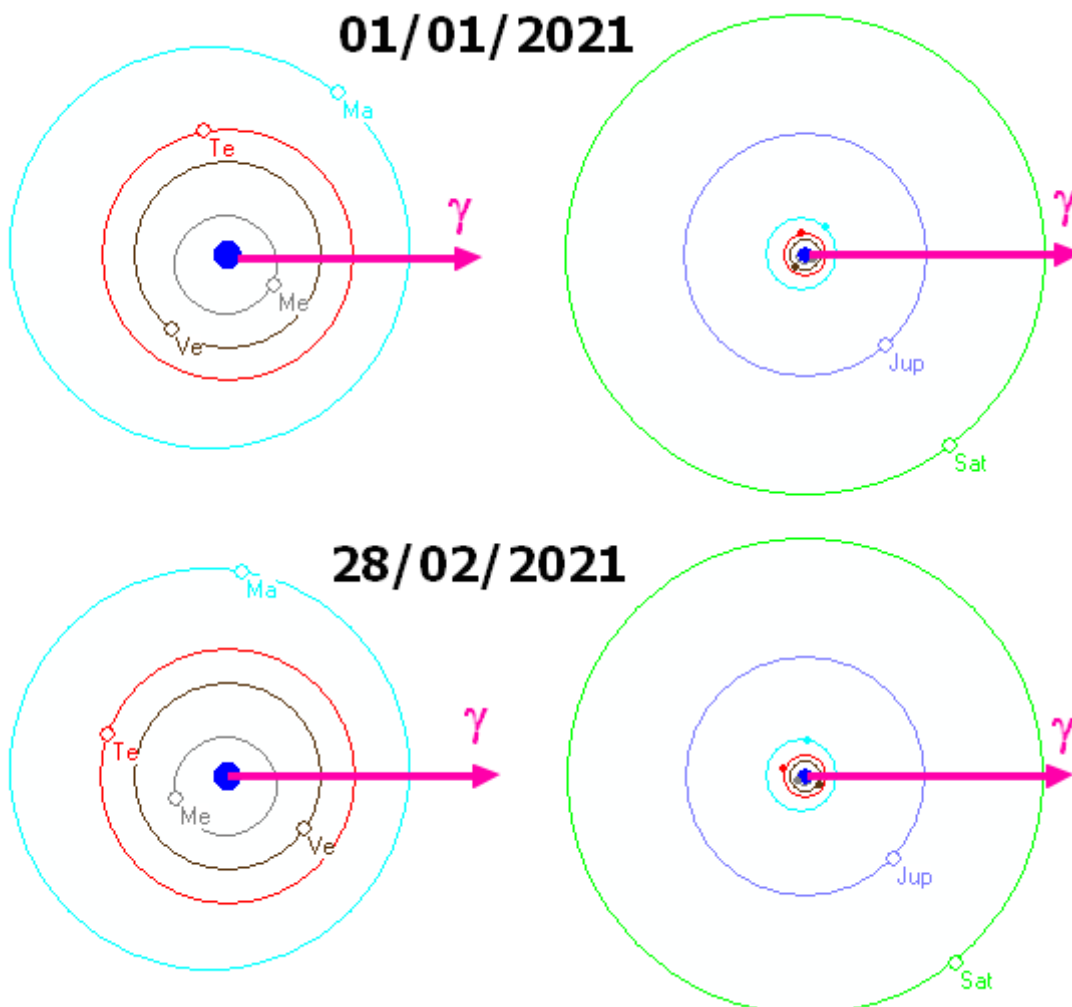
- **MERCURE :** Après son passage en conjonction supérieure le 20 décembre (invisibilité), elle réapparaît dans notre ciel du soir à partir du 10 janvier sur l'horizon **Ouest-Sud-Ouest**. Son observation est facilitée par une luminosité importante et par le fait qu'elle s'écarte de plus en plus du Soleil pour atteindre sa plus grande élongation¹ orientale le 24. En début de période, bien que très basse sur l'horizon, sa proximité avec Jupiter et Saturne permet de la trouver un peu plus haut et plus à l'Est que ces deux objets. Par la suite, jusqu'au 24, elle se couche de plus en plus tard après le Soleil mais, au delà, sa magnitude augmente très vite² et elle se rapproche du Soleil pour devenir invisible pratiquement tout le mois de février, passant en conjonction inférieure le 8.
- **VÉNUS :** En début de période elle reste un bel objet de notre ciel matinal, sur l'horizon **Est-Sud-Est** mais, progressivement, elle se lève de plus en plus tard et se

¹ Vous pouvez vous reporter au schéma de la page 3 de LA71 pour la définition de ces termes.

² Rappelons que si la magnitude d'un objet augmente, sa luminosité diminue.

rapproche du Soleil ce qui rend la difficile à observer après le 20 janvier et pratiquement inobservable durant le mois de février.

- **MARS** : Facile à trouver car haute sur l'horizon **Sud-Sud-Est** dès la nuit tombée mais il n'est plus question de voir des détails à sa surface car son diamètre angulaire a considérablement diminué. Se couchant de plus en plus tôt, elle disparaît le 28 février sous l'horizon **Ouest-Nord-Ouest** vers 01h 30 min.
- **JUPITER** : Passant en conjonction avec le Soleil le 29 janvier elle n'est visible qu'en tout début de période, le soir, sur l'Horizon **Ouest-Sud-Ouest** où elle côtoie Mercure et Saturne. Après une période d'invisibilité de quelques semaines nous pourrons recommencer à l'observer de nouveau avec difficulté le matin sur l'horizon **Est-Sud-Est** quelques dizaines de minutes avant le lever du Soleil.
- **SATURNE** : Toujours assez proche de Jupiter, ses conditions d'observation sont sensiblement les mêmes mais en beaucoup plus difficiles du fait de son faible éclat qui la rend impossible à trouver sans une bonne paire de jumelles.



Le schéma ci dessus 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 – cette année le 20 mars - et appelé nœud ascendant de l'écliptique sur l'équateur) qui se trouve actuellement dans la constellation des Poissons. Nous pouvons faire sur cette représentation plusieurs constatations. Par exemple nous voyons que :

- Sur la période considérée, nous constatons que les planètes Jupiter et Saturne sont, pour la Terre, dans des directions voisines qui les placent à l'opposé de celle du Soleil. Nous pouvons donc en déduire que ces deux planètes sont proches de leur conjonction (24/01/2021 pour Saturne et 29/01/2021 pour Jupiter) et qu'elles disparaîtront bientôt de notre ciel pour quelques semaines.
- 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 sera visible le matin (cas de Vénus ici) sinon, si elle est à « gauche », ce sera le soir (cas de Mercure par exemple).

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)

- **02 janvier** : La Terre passe au périhélie³ de son orbite ce jour là à 08 h 48 min. Nous serons alors à une distance minimale du Soleil de 147 093 163 km. Indiquons que notre planète passera à son aphélie, à 152 101 000 km du Soleil, le 5 juillet prochain.
- **03 janvier** : Conjonction entre la Lune et Régulus (α du Lion) en milieu de nuit (distance angulaire 4°) sur l'horizon **Est-Sud-Est**.
- **03 janvier** : Maximum d'activité de l'essaim des Quadrantides (radiant⁴ entre la tête du Dragon et les étoiles Alcor et Mizar de la Grande Ourse) avec un flux pouvant atteindre 60 à 200 « étoiles filantes » à l'heure. Quelques jours après la pleine lune, nous pourrions être gênés.

³ La date du passage de la Terre à son périhélie peut varier entre le 1^e janvier / 22h et le 5 janvier / 8h. Ces différences sont liées d'une part au ballet de la Terre et de la Lune autour du centre de gravité des deux objets et d'autre part au fait que les interactions gravitationnelles entre tous les objets du Système solaire sont multiples et modifient sans cesse – mais faiblement – les caractéristiques de toutes les orbites. En 2020 ce passage avait eu lieu le 5 janvier.

⁴ 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.

- **10 janvier** : Conjonction entre Jupiter, Saturne et Mercure sur l'horizon **Ouest-Sud-Ouest** (distances angulaires d'environ 2°) observable peu après le coucher du Soleil. Le spectacle est encore visible le lendemain.
- **10 janvier** : Conjonction entre la Lune (fin de lunaison) et Antarès (α du Scorpion) en fin de nuit sur l'horizon **Sud-Sud-Est** (séparation angulaire de 5°) à partir de 6h. Vénus est alors visible un peu en dessous, à l'Est.
- **11 janvier** : Conjonction entre la Lune (fin croissant de fin de lunaison) et Vénus sur l'horizon **Est-Sud-Est** (distance angulaire de 7°) observable un peu avant le lever du Soleil.
- **14 janvier** : Conjonction entre la Lune (fin croissant de début de lunaison), Mercure et Jupiter (difficile car de très faible hauteur) sur l'horizon **Sud-Ouest** (distance angulaire $4^\circ / 8^\circ$) un peu après le coucher du Soleil.
- **16 janvier** : Maximum d'activité de l'essaim des δ Cancriques (radiant à proximité de l'amas de la Crèche M44) qui est actif tout le mois de janvier. Il est associé à la comète C/1931 P1 Ryves et a un flux peu important ces dernières années d'une dizaine d'« étoiles filantes » à l'heure.
- **21 janvier** : Conjonction entre la Lune et Mars en première partie de nuit sur l'horizon **Sud** (séparation angulaire de $6,5^\circ$). Uranus, invisible à l'œil nu mais perceptible dans une paire de jumelles, est à environ $1,5^\circ$ de Mars, sur sa gauche et un peu plus bas.
- **23 janvier** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades en début de nuit sur l'horizon **Sud-Ouest** (distance angulaire $7,5^\circ$). Le lendemain elle passe à proximité d'Aldébaran (α du Taureau).



- **27 janvier** : Conjonction entre la Lune et Pollux (β des Gémeaux) en début de soirée sur l'horizon **Est-Sud-Est** (distance angulaire 5°).
 - **30 janvier** : Conjonction entre la Lune et Régulus (α du Lion) en milieu de nuit (distance angulaire 5°).
-
- **06 février** : Conjonction entre la Lune et Antarès (α du Scorpion) en fin de nuit (distance angulaire 5°) sur l'horizon **Sud-Sud-Est**.
 - **12 février** : Premier maximum de l'année pour l'équation du temps (voir LA n° 58 et 59 pour plus de détails) avec une valeur de +14min 13s.
 - **18 février** : Conjonction entre la Lune et Mars en première partie de nuit sur l'horizon **Ouest-Sud-Ouest** (séparation angulaire de 5°).
 - **19 février** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades en début de soirée sur l'horizon **Sud-Ouest** (distance angulaire 8°).
 - **20 février et jours suivants** : Mars se rapproche des Pléiades et les deux objets rentrent dans le même champ d'observation (environ 6°) d'une paire de jumelles à partir du 23. Progressivement la planète va, jour après jour, se rapprocher de l'amas ouvert pour s'en éloigner à partir du 6 mars (distance angulaire minimum 3°).
 - **26 février** : Conjonction entre la Lune et Régulus (α du Lion) en fin de nuit (distance angulaire 8°) sur l'horizon **Ouest**.

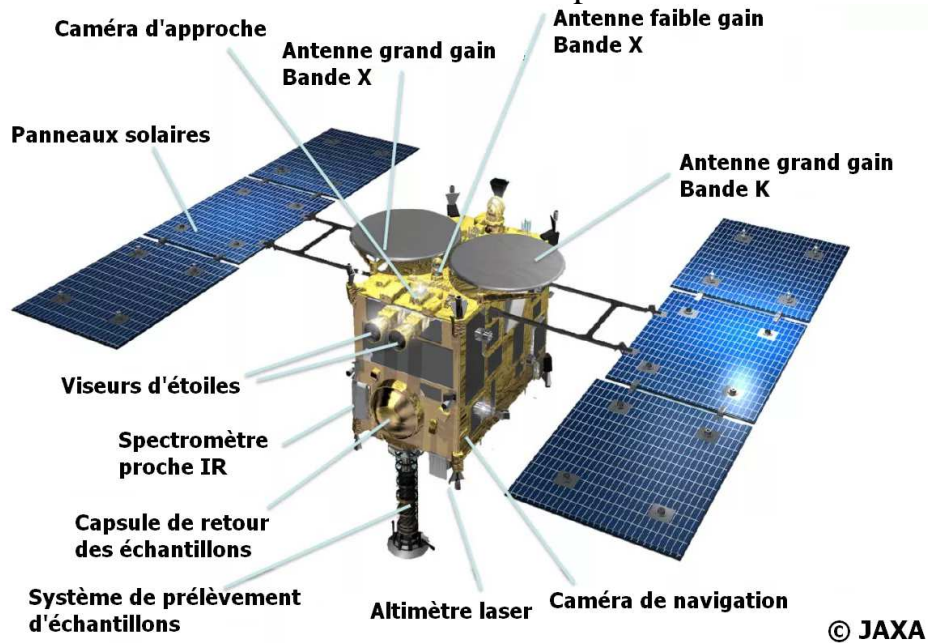
AUTRE CURIOSITÉ DANS L'ACTUALITÉ : Retour sur Terre des prélèvements par Hayabusa2 sur l'astéroïde Ruygu

Le mois dernier je vous avais entretenu à propos du retour sur notre planète de plusieurs prélèvements réalisés sur l'astéroïde Ruygu il y a près de 18 mois par la sonde Hayabusa2. L'opération s'est déroulée sans anicroche et le 5 décembre le conteneur recelant la précieuse récolte a atterri en douceur dans le désert australien.

Détaillons le déroulement de cette mission qui a été un grand succès pour la Jaxa, l'agence d'exploration aérospatiale japonaise. C'est un successeur de la première mission Hayabusa – faucon pèlerin en japonais - qui avait rapporté pour la première fois des échantillons d'un astéroïde, Itokawa, en juin 2010. Cependant le contenu de la capsule de récupération était décevant car une quantité infime de matériau avait pu être récupérée. La mission est restée cependant un succès technologique qui a permis de concevoir un successeur à cette première sonde. Le vaisseau spatial comporte en particulier quatre moteurs ioniques pour la propulsion dont un de réserve en cas de panne de l'un des trois autres. Ils utilisent des micro-ondes pour convertir un gaz, le xénon, en plasma. Ce dernier est accéléré et éjecté à l'arrière du moteur. L'allumage simultané de trois moteurs génère des poussées pouvant aller jusqu'à 28 mN. Bien que cette poussée soit très faible, les moteurs sont malgré tout extrêmement efficaces car ils

peuvent fonctionner sur de longues durées et modifier la vitesse de l'engin jusqu'à 2 km/s.

Hayabusa2 a été lancé le 3 décembre 2014 et, après un long voyage et un passage à proximité de la Terre pour profiter d'une assistance gravitationnelle, il a atteint l'astéroïde Ryugu⁵ le 27 juin 2018. L'accompagnant dans sa révolution autour du Soleil, la sonde va en étudier les caractéristiques pendant deux mois et rester à une distance d'environ 20 km pour le cartographier. Au cours de la semaine du 16 juillet, des commandes sont envoyées pour descendre à une altitude de 5 km et améliorer la résolution des photographies dans le but de sélectionner les sites potentiels de prélèvement des échantillons de matériaux et de déposer des rovers.



En effet Hayabusa2 transportait également trois petits rovers (environ 2 kg) et un atterrisseur plus sophistiqué Mascot (10 kg) pour étudier la surface de l'astéroïde et analyser le contexte environnemental et géologique des échantillons prélevés.



Le 21 septembre, Hayabusa2 a éjecté depuis une altitude d'environ 55 m les deux premiers rovers, Rover-1A et Rover-1B. Le troisième, Rover-2, est lâché quelques jours après, le 28. Ceux-ci, en chute libre très lente, sont parvenus en douceur à la surface de l'astéroïde et ont fonctionné nominalement et transmis de nombreuses données. Le rover Mascot a été déployé

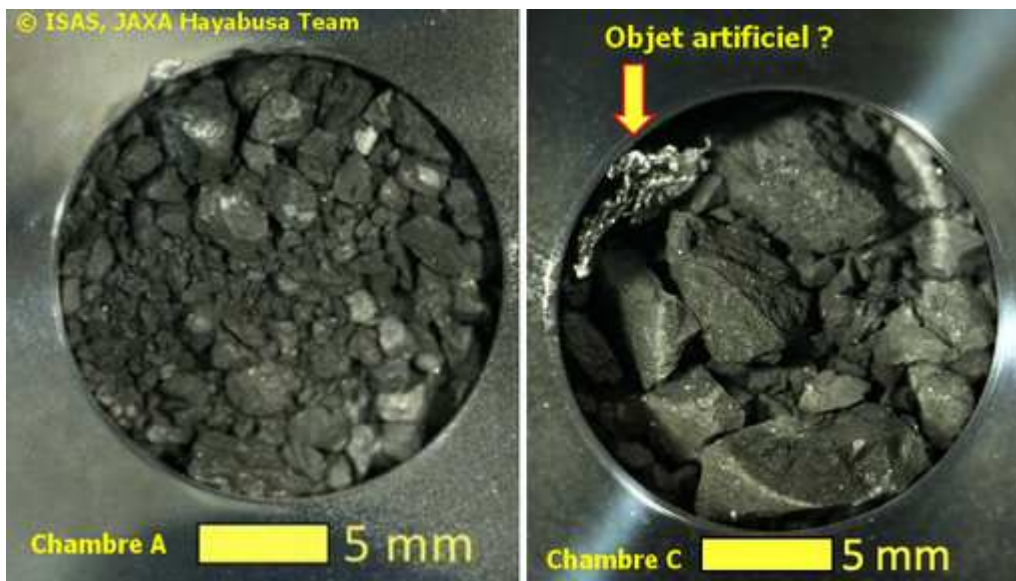
avec succès le 3 octobre suivant et a fonctionné pendant environ 16 heures comme

⁵ Ryugu est un astéroïde carboné de type C proche de la Terre. On pense que les membres de cette famille ont préservé les matériaux les plus anciens du Système solaire, sans contamination ultérieure. Il s'agit d'un mélange de minéraux, de glace et de composés organiques. Son étude devrait apporter des connaissances supplémentaires sur l'origine et l'évolution des planètes intérieures et, en particulier, sur l'origine de l'eau et des composés organiques sur Terre.

prévu. Les nombreux documents photographiques récupérés à ces occasions sont particulièrement spectaculaires.

La sonde va étudier l'astéroïde pendant plusieurs mois pour se préparer à l'opération délicate de prélèvement des échantillons. Pour cela deux répétitions sans contact sont programmées afin de disposer au final du maximum de garantie car, du fait de la distance qui sépare l'astéroïde de la Terre, tout est automatisé sans intervention possible du centre de contrôle. Le 21 février 2019 a lieu le premier prélèvement⁶ qui, aux vues des images reçues, s'est bien déroulé. Le second prélèvement programmé est prévu dans une zone souterraine qui doit être préalablement créée en projetant à grande vitesse sur Ruygu un projectile de 2 kg devant percuter l'astéroïde à 2 km/s. L'opération débute le 4 avril mais il faudra attendre le 23 pour que Hayabusa puisse revenir contrôler le résultat du choc : c'est un succès puisqu'un cratère de 20 m de diamètre et quelques mètres de profondeur s'est bien formé à l'endroit visé. Le second prélèvement va pouvoir être réalisé. C'est chose faite le 11 juillet et tous les échantillons collectés sont soigneusement rangés dans des chambres séparées de la capsule prévue pour leur rapatriement.

Le 13 novembre 2019 la sonde quitte l'astéroïde et commence son voyage de retour qui va lui prendre un peu plus d'un an. Après l'arrivée sans encombre le 5 décembre dernier de la capsule de récupération, son ouverture s'est faite quelques jours plus tard à Tokyo : la Jaxa a alors confirmé que le conteneur avait bien été ouvert et que des grains de couleur foncée récoltés sur l'astéroïde se trouvaient à l'intérieur. Après la chambre A à la mi-décembre (récolte du premier prélèvement), les chambres B (vide) et C (récolte du second prélèvement) ont été ouvertes le 21 décembre. Sur la photographie ci-dessus, nous voyons des échantillons issus des chambres A (gauche) et C (droite).



⁶ A cette occasion la sonde a tiré un petit projectile de tantale de 5 g en direction de la surface à 300 m/s. En microgravité, le matériau éjecté s'est alors déplacé vers le haut et a été canalisé dans le collecteur d'échantillon. Le second prélèvement a été précédé par la même opération au dessus du cratère créé quelques semaines auparavant.

Ils diffèrent d'abord pas la taille et l'avenir nous dira s'il en est de même pour leur composition. L'analyse de ces échantillons - sans équivalent dans nos collections de météorites - devraient apporter des réponses sur la formation et l'évolution de notre Système solaire. Nous observons sur la photographie de la chambre B, à droite, un objet identifié par l'expression « objet artificiel ? ». Il s'agit très certainement d'un morceau d'aluminium arraché au système de récupération et collecté avec les échantillons de matériau de l'astéroïde. L'avenir devrait nous en dire plus.

Enfin, une surprise attendait les scientifiques lors de l'ouverture de la capsule d'échantillons : un gaz provenant de l'astéroïde et emprisonné dans le conteneur s'est échappé. Une première étude rapide a montré qu'il n'avait pas une origine terrestre.

Mais les rencontres d'Hayabusa2 avec d'autres astéroïdes ne sont pas encore terminées. Sa mission a été prolongée et, après avoir largué les échantillons de Ryugu, la sonde a poursuivi sa route pour un survol du petit astéroïde 2001 CC21 en juillet 2026, avant de continuer pour un rendez-vous avec l'astéroïde 1998 KY en juillet 2031.

CONFÉRENCES 2021 DE L'OBSERVATOIRE

Du fait des mesures liées à la Covid19 les conférences à l'observatoire de Besançon sont annulées jusqu'à nouvel ordre.

**À BIENTÔT SUR TERRE
L'AAFC**