



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



contact@aafc.fr

www.aafc.fr

Lettre Astro n°85 Mars – Avril 2023

Prochaines soirées publiques gratuites d'observations :
Les Mardis 7 mars et 4 avril à 20 h 30.

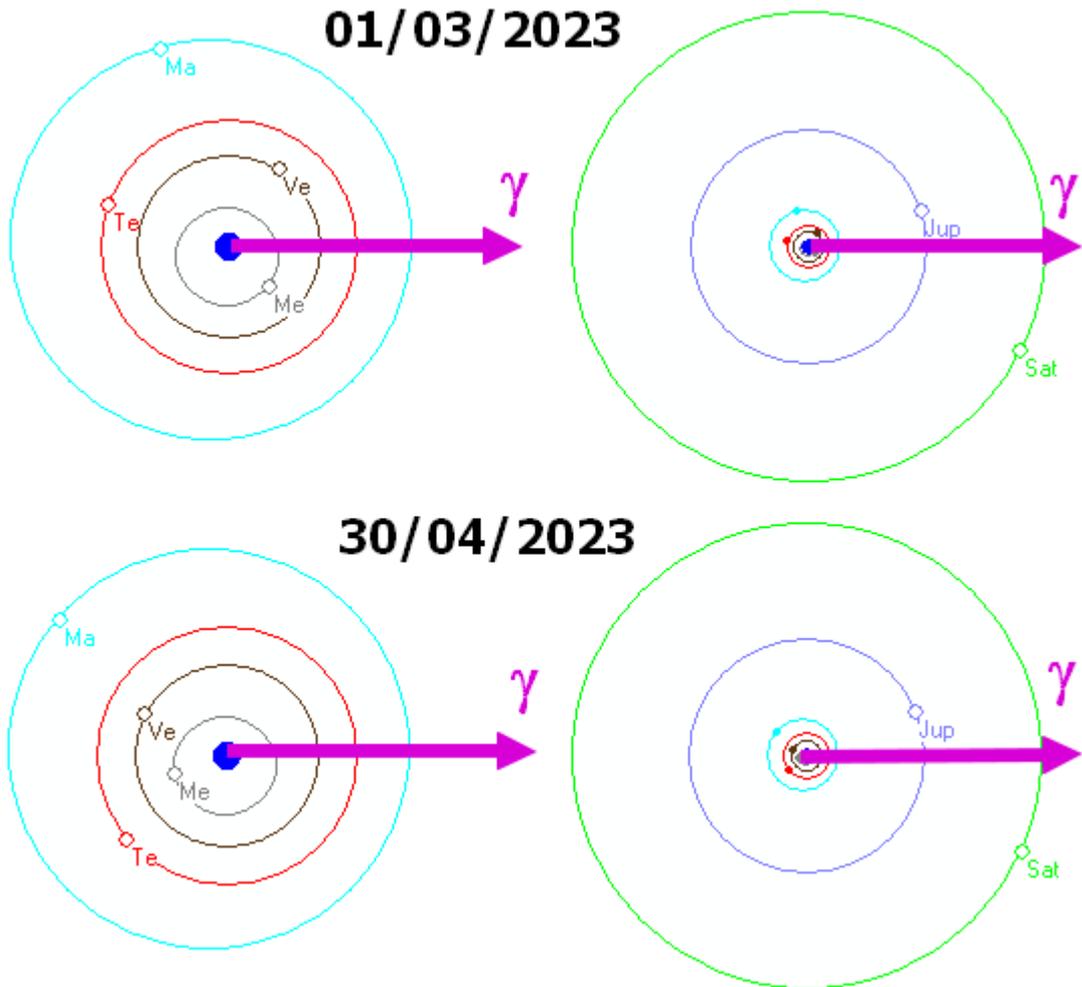
Nos activités sont indiquées régulièrement sur notre site www.aafc.fr

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

LES PLANÈTES EN MARS - AVRIL :

- **MERCURE** : Invisible pendant les premières semaines de Mars du fait de son passage en conjonction supérieure avec le Soleil le 17, elle redevient visible dans le ciel du soir en fin de mois. Elle donne lieu à un rapprochement serré avec Jupiter le 28 mars un peu après le coucher du Soleil. En avril elle passe par son élongation maximale le 11, ce qui permet une observation plus facile pendant toute la première moitié du mois.
- **VÉNUS** : Avec une magnitude aux alentours de -4 , elle est très proche de Jupiter début mars et forme avec cette dernière un couple remarquable au dessus de l'horizon **Ouest** après le coucher du Soleil. Par la suite son observation le soir reste facile.
- **MARS** : Son éclat poursuit sa lente décroissance. Très haute sur l'horizon pendant la première moitié de la nuit, elle sera présente durant ce bimestre tout d'abord dans la constellation du Taureau puis des Gémeaux. Son diamètre de plus en plus faible rend son observation dans un instrument inintéressante.
- **JUPITER** : Se rapprochant progressivement de son opposition qui aura lieu le 11 avril elle devient de plus en plus difficile à observer le soir sur l'horizon **Ouest**. Sa réapparition dans notre ciel matinal ne se fait qu'en toute fin de période mais sa trop grande proximité avec un Soleil qui se lève ne permet pas de la trouver facilement sur l'horizon **Est-Nord-Est**.

- **SATURNE** : Se levant un peu avant le Soleil sur l'horizon **Est-Sud-Est** elle reste difficile à observer jusqu'au milieu du mois d'avril. Par la suite, s'écartant du Soleil, elle devient plus facile à repérer sur l'horizon un peu plus d'une heure avant le lever de notre étoile.



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 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. Nous constatons en particulier que :

- Sur la période considérée la planète Jupiter est, par rapport à la Terre, dans une direction qui se rapproche du Soleil, c'est à dire de l'opposition de Jupiter qui aura lieu le 11 avril.
- La Terre continue de s'éloigner régulièrement de Mars dans sa révolution autour du Soleil. De ce fait notre voisine poursuit sa perte d'éclat.
- 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 Saturne) sinon, si elle est à « gauche », ce sera le soir (cas de Vénus et de Mars).

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



Sur la figure ci-dessus a été représentée la position des planètes au milieu du bimestre (01 avril). Nous constatons que la plupart d'entre elles occupent 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, elles restent assez hautes sur l'horizon en passant au méridien. Par contre Saturne, qui occupe une position sur l'Écliptique au dessous de l'Équateur, passe au méridien à une faible hauteur.

LE CARNET DES RENDEZ-VOUS ASTRONOMIQUES (temps civil)

- **01 – 02 mars** : Conjonction serrée entre Vénus et Jupiter en début de soirée sur l'horizon **Ouest-Sud-Ouest** (séparation angulaire inférieure à 1°).
- **10 mars** : Conjonction entre la Lune et Spica (α de la Vierge) sur l'horizon **Sud-Est** visible durant la seconde moitié de la nuit (distance angulaire 4,5°).
- **14 mars** : Conjonction entre la Lune et Antarès (α du Scorpion) sur l'horizon **Sud-Est** visible dès le lever de la Lune vers 2 h 15 min (distance angulaire 1,5°).
- **19 mars** : Conjonction entre la Lune et Saturne sur l'horizon **Est-Sud-Est** visible dans les lueurs de l'aube dès le lever de la Lune vers 6 h (distance angulaire 8,5°). L'observation est difficile car très basse au dessus de l'horizon et avec une Lune qui suit de deux jours la NL.
- **20 mars** : Équinoxe de printemps à 22 h 24 min (temps civil). À cet instant le centre du disque solaire passe sur l'Écliptique au point γ , dans la constellation des Poissons, et franchit l'Équateur céleste en remontant vers le Nord de la voûte céleste¹. Ce jour

¹ La réalité est un peu plus compliquée que cela. Pour en savoir plus sur ce sujet vous pouvez retrouver toutes les explications sur le site de l'IMCCE à partir du lien <https://www.imcce.fr/>

là, la partie diurne du jour est égale à celle de la nuit et c'est le premier jour du printemps.

- **23 mars** : Selon le calcul ce devrait être le début du Ramadan de l'an 1444 de l'Hégire. Cependant le début accepté de cette période particulière de la religion musulmane correspond, selon la tradition, à l'observation **visuelle** dans le ciel du premier croissant qui suit la nouvelle lune. Rappelons que le précédent Ramadan avait débuté le 03 avril 2022 dans notre calendrier.
 - **23 - 24 mars** : Conjonction entre la Lune et Vénus sur l'horizon **Ouest** visible dès le coucher du Soleil (distance angulaire 3,3°).
 - **25 mars** : Maximum d'activité de l'essaim des Virginides attaché à la constellation de la Vierge (radiants² multiples s'expliquant par l'ancienneté de cet essaim) avec un flux assez faible mais pouvant donner des flashes très lumineux atteignant quelquefois la magnitude -4).
 - **25 - 26 mars** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades en début de nuit sur l'horizon **Ouest** (séparation angulaire de 4,2°).
 - **26 mars** : Passage à l'heure d'été. Il se fait de façon inverse à celui de l'heure d'hiver et ce dimanche matin nous passerons « instantanément » de 2 heures à 3 heures. De cette façon nos montres auront deux heures d'avance sur l'heure solaire.
 - **28 mars** : Conjonction entre la Lune et Mars sur l'horizon **Ouest-Sud-Ouest** après le coucher du Soleil (distance angulaire 3,3°).
 - **27 - 28 mars** : Conjonction entre Mercure et Jupiter, au ras de l'horizon **Ouest**. A observer juste après le coucher du Soleil. Une paire de jumelles peut être nécessaire **après avoir vérifié que le Soleil a bien disparu sous l'horizon.**
-
- **06 avril** : Conjonction entre la Lune et Spica (α de la Vierge) sur l'horizon **Est-Sud-Est** visible après le lever de la Lune (distance angulaire 2,5°).
 - **09 avril** : C'est le jour de Pâques dont la date est fixée chaque année en s'appuyant sur le calendrier. Sa définition, fixée en 325 lors du concile de Nicée, est la suivante : « *Pâques est le dimanche qui suit le quatorzième jour de la Lune (c'est à dire la pleine Lune) qui atteint cet âge à l'équinoxe de printemps ou immédiatement après.* » Selon cette règle, Pâques peut occuper, selon les années, trente-cinq jours dans le calendrier, entre le 22 mars et le 25 avril inclus³.
 - **10 avril** : Conjonction entre la Lune et Antarès (α du Scorpion) sur l'horizon **Sud-Sud-Ouest** visible dès le lever de la Lune en fin de nuit (distance angulaire 1,5°)

² Rappelons que 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.

³ Vous trouverez sur le site de l'IMCCE un calculateur pour déterminer la date de Pâques pour n'importe quelle année en tapant l'URL suivante : <https://promenade.imcce.fr/fr/pages4/440.html>

- **11 avril** : Conjonction entre Vénus et les Pléiades en début de nuit sur l'horizon **Ouest** (distance angulaire $2,8^\circ$). Aldébaran (α du Taureau) brille 10° à l'est de Vénus.



- **15 avril** : L'équation du temps⁴ passe par zéro.
- **16 avril** : Conjonction entre la Lune, à 4 jours de la NL, et Saturne sur l'horizon **Est-Sud-Est** (distance angulaire de $4,2^\circ$) observable un peu avant le lever du Soleil.
- **21 avril** : Conjonction entre la Lune et Mercure sur l'horizon (bien dégagé) **Ouest-Nord-Ouest** observable peu après le coucher du Soleil. (distance angulaire 5°).
- **22 avril** : Conjonction entre la Lune et les Pléiades en début de nuit sur l'horizon **Sud-Sud-Ouest** (distance angulaire $2,5^\circ$). Vénus est présente dans le même champ visuel, à 10° au-dessus et à l'Est de la Lune (2 jours après la NL).



⁴ Voir dans les n° 58 et 59 les explications à propos de l'équation du temps.

- **23 avril** : Maximum de la pluie d'étoiles filantes des Lyrides (radiant dans la constellation de la Lyre). Le taux moyen est d'une vingtaine de météores à l'heure mais peut être beaucoup plus important.
- **23 avril** : Conjonction entre la Lune et Vénus sur l'horizon **Ouest-Nord-Ouest** observable peu après le coucher du Soleil. (distance angulaire 2,5°)
- **24 avril** : Maximum d'activité de l'essaim des Π Puppides (radiant dans la constellation de la Poupe) avec un flux pouvant atteindre une quarantaine d'« étoiles filantes » à l'heure. Cette « pluie » est associée à la comète 26P Grigg-Skjellerup.
- **26 avril** : Conjonction entre la Lune et Mars sur l'horizon **Ouest-Sud-Ouest** après le coucher du Soleil (distance angulaire 8°)

DOSSIER DU BIMESTRE : Les comètes

En ce début d'année notre ciel a reçu la visite d'une comète facilement observable avec une paire de jumelles et que les amateurs ont pu suivre pendant plusieurs semaines, sa visibilité optimale s'étant située à la fin du mois de janvier.



C/2022 E3 – Jean-Paul Rémy Martin (AAFC)

Cette comète qui a été dénommée C/2022 E3 a été découverte le 2 mars 2022 par le télescope Schmidt de 1,2 m de l'observatoire du mont Palomar aux USA dans le cadre d'un programme d'observation qui surveille les objets rapides, types astéroïdes ou comètes, de notre Système solaire. Lors de sa découverte, la comète avait une luminosité très faible et l'absence de chevelure a d'abord fait croire que nous avions affaire à un astéroïde, mais des observations complémentaires ont révélé sa nature cométaire. Les éléments de son orbite actuellement connus permettent de calculer qu'elle a fait un précédent passage à proximité de notre planète il y a 50 000 ans et que son passage actuel lui fournira une énergie de mouvement qui va la faire quitter notre Système solaire dans les prochains mois.

Ce passage dans notre actualité est donc l'occasion de développer quelques explications sur la nature et l'origine de ces objets. Ils ont toujours fasciné nos ancêtres qui leur attachaient en général une influence néfaste sur le déroulement de nos vies terrestres.

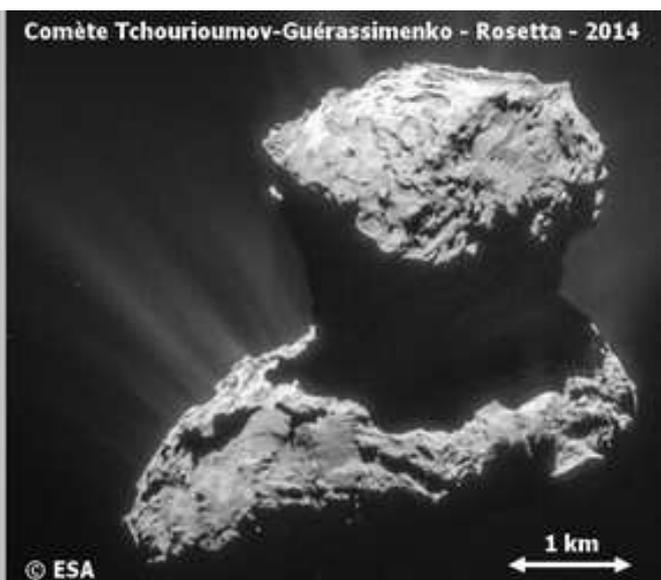
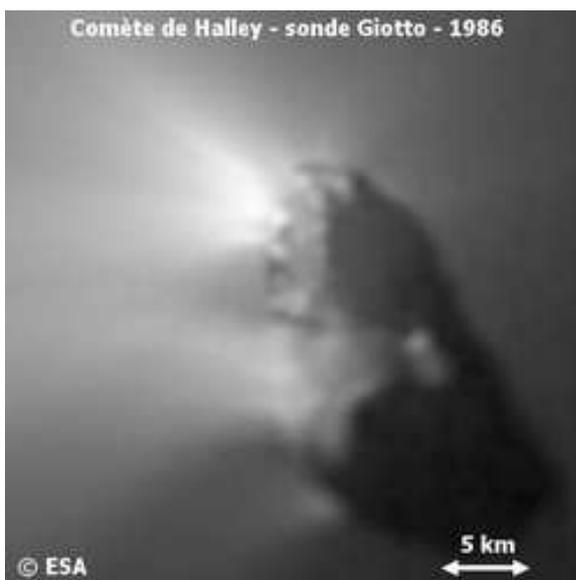
À la fin des années 1940, l'astronome américain **Fred Whipple** (1906 – 2004) a proposé



la vision moderne de ces objets. Il a supposé que la partie solide d'une comète était une sorte de grosse boule de neige « sale », principalement constituée de glace qui s'évapore en partie lorsque la comète se rapproche du Soleil brûlant. Cette glace est elle même recouverte de matière organique sombre. Chaque comète a donc une minuscule partie gelée appelée noyau. Les missions spatiales ont montré que ce dernier mesure généralement entre quelques kilomètres et quelques dizaines de kilomètres. Il contient des morceaux de glace, des gaz gelés avec des grains de poussière

incrustés. La cohésion de cet ensemble est faible : ceci est confirmé par les missions spatiales dédiées à ces objets qui en ont mesurée la densité qui est de l'ordre de quelques centaines de kg par m³. Lorsqu'elle s'approche du Soleil une comète se réchauffe et développe une atmosphère appelée coma. La plupart d'entre-elles voyagent à une distance sans danger du Soleil - la comète Halley ne s'en approche pas à moins de 89 millions de kilomètres – mais certaines comètes s'écrasent directement sur le Soleil ou s'en approchent si près qu'elles se brisent et s'évaporent.

La chaleur du Soleil fait que les glaces d'une comète se transforment en gaz, de sorte que le coma s'agrandit. Elle peut s'étendre sur des centaines de milliers de kilomètres. La pression de la lumière du Soleil et des particules solaires émises à grande vitesse formant ce que les astronomes appellent le vent solaire peut souffler la poussière et le gaz de la coma loin du Soleil, formant souvent deux longues queues brillantes : une queue de poussière et une queue de gaz.



Ce modèle a ensuite été confirmée par des d'observations scientifiques comme la prise de mesures radar des noyaux cométaires passant près de la Terre puis celles des missions Giotto de l'ESA et Vega de l'URSS sur la comète de Halley qui ont pu, pour la première

fois, photographe son noyau. Parmi toutes les missions ayant eu une comète pour cible retenons la plus spectaculaire d'entre elles, la mission Rosetta de l'ESA. Lancée en 2004 elle a tourné autour de la comète Tchourioumov-Guérassimenko entre le 6 août 2014 et le 30 septembre 2016.

Toutes ces missions ont pu nous fournir des indices importants sur la nature et la dynamique de ces objets. Elles nous ont aussi renseigné sur la formation de notre Système solaire car nous savons maintenant que les comètes sont contemporaines de ses débuts, il y a environ 4,6 milliards d'années. Les comètes ont même peut-être apporté de l'eau et des composés organiques - les éléments constitutifs de la vie - sur la Terre primitive et sur d'autres objets du Système solaire.

D'où viennent alors ces objets ? C'est l'astronome **Gerard Kuiper** (1905 / 1973) qui, en 1951 et après avoir étudié les orbites d'un grand nombre de comètes, a fait l'hypothèse qu'il existait au delà de l'orbite de Neptune une ceinture d'objets glacés dans laquelle une population de corps cométaires orbitait autour du Soleil. Ces objets, poussés parfois par la gravité sur des orbites les rapprochant du Soleil, deviennent les comètes dites à courte période. Prenant moins de 200 ans pour tourner autour du Soleil, leur apparition est prévisible dans de nombreux cas, car elles sont déjà venues nous visiter dans le passé.

Cependant plusieurs comètes semblaient provenir de beaucoup plus loin et aucun passage précédent ne pouvait être constaté. Nous savons maintenant qu'elles appartiennent au groupe des comètes à longue période. Elles arrivent d'une région appelée le nuage de Oort situé à environ 100 000 unités astronomiques (1,6 AL), c'est-à-dire environ 100 000 fois la distance entre la Terre et le Soleil. Son existence a été pressentie par **Jan Oort** (1900/1992) quelques années après les travaux de Kuiper. Ces comètes du nuage de Oort peuvent mettre jusqu'à 30 millions d'années pour effectuer un voyage autour du Soleil.

L'ensemble des données déjà récoltées sur ces objets nous permet déjà de nous faire une idée assez précise sur leur nature en lien direct avec les conditions qui existaient au tout début de notre Système solaire et l'influence qu'ils ont eu dans la formation de notre planète. En effet la Terre se serait formée à partir de poussières et de roches relativement sèches. Les chercheurs supposent qu'ensuite un intense bombardement par des astéroïdes et des comètes de glaces d'eau provenant des confins du Système solaire a apporté l'eau de nos océans, et ceci bien après la formation de la planète. De nombreux indices étayaient cette hypothèse. Pour autant, cela n'exclut pas un apport local d'eau lors de la formation des planètes proches du Soleil. Mais dans quelle proportion ? De nouvelles recherches sont nécessaires pour le savoir.

Aujourd'hui le pas suivant à franchir consistera à rapporter sur Terre des échantillons de matériaux cométaires. Cependant, contrairement à ce que nous avons déjà réalisé avec certains astéroïdes comme Hayabusa, récupérer un échantillon de comète est techniquement plus compliqué étant donné leur activité. Dans le cadre de l'appel à projets de l'ESA pour la période 2035-2050, des équipes ont proposé une mission baptisée *Ambition* qui pourrait rapporter, pour la première fois, un échantillon de glace et de gaz cométaires. Dans la capsule de retour, la glace serait conservée à température cryogénique, et les gaz dans un conteneur hermétique. Espérons que ce projet sera retenu

et que dans quelques années nous pourrions en savoir plus sur l'histoire de ces objets fascinants.

CONFÉRENCES DE L'OBSERVATOIRE

Actuellement aucune conférence n'est programmée pour les premiers samedis de chaque mois de 2023. Seules celles se faisant dans le cadre de l'**Université ouverte** sont connues :

2 mars 2023 : « Le rôle du magnétisme dans la formation des étoiles » (J. Montillaud)

La formation des étoiles met en jeu de nombreux phénomènes physiques. L'influence du champ magnétique a été pressentie dès le milieu du XX^e siècle, mais ce n'est que depuis ces dernières années que les moyens d'observation ont permis d'évaluer la géométrie et l'intensité des forces magnétiques dans les régions de formation stellaire, et que les simulations numériques sont devenues suffisamment performantes pour examiner théoriquement l'influence du champ magnétique sur la formation des étoiles. Nous discuterons les résultats des observations les plus récentes, et comment le champ magnétique peut, selon les cas, favoriser ou freiner la formation des étoiles.

16 mars 2023 : « L'histoire de notre galaxie, la Voie Lactée » (J. Montillaud)

La Voie Lactée étant la galaxie à laquelle nous appartenons, comprendre son origine et son évolution est une bonne stratégie scientifique puisque c'est la galaxie que l'on peut étudier le plus en détail, et contribue à mieux comprendre notre propre origine. L'avènement des grands relevés comme Gaia pour l'astrométrie ou des relevés spectroscopiques comme LAMOST ou le "Gaia-ESO survey" permet d'abreuver les astronomes d'informations abondantes et détaillées qui permettent de contraindre des modèles numériques, et, à terme, de reconstituer l'histoire de notre galaxie. Nous passerons en revue les grands événements récemment reconstitués qui ont marqué l'histoire de la Voie Lactée et modélisé sa structure.

23 mars 2023 : « Un nouveau cap pour la mission spatiale Gaia » (C. Reylé)

Lancée en décembre 2013, le satellite Gaia ne cesse de scruter toute la voûte céleste. En combinant données astrométriques, photométriques et spectroscopiques, Gaia apporte une quantité colossale d'observations sur notre Galaxie permettant ainsi une étude détaillée de sa structure en trois dimensions, de sa cinématique, de son origine et de son évolution. Au cours de la mission, des catalogues successifs, de plus en plus précis et complets, sont publiés. Le dernier datant de juin 2022 apporte une foule de nouvelles informations (paramètres astrophysiques, systèmes multiples, ...). Nous verrons quels sont les résultats issus de cette nouvelle moisson de données.

À BIENTÔT SUR TERRE
L'AAFC