



gaia

Exploitation de Gaia

Action Fédératrice

du Conseil Scientifique de l'Observatoire de Paris
Bilan 2018 et perspectives 2019

1. Introduction

Pierre Angulaire de l'Agence Spatiale Européenne (ESA), Gaia est un ambitieux projet dont le satellite a été lancé avec succès le 19 décembre 2013 depuis la base spatiale de Kourou. Aujourd'hui, la mission nominale se déroule sans problème particulier avec une moyenne de 50 millions de sources détectées et mesurées chaque jour. Le SPC de l'ESA vient d'approuver formellement l'extension des opérations pour 2019.5-2020 et une extension indicative pour 2021-2022. Si les réserves à bord le permettent, nous pourrions arriver à une durée totale de 10 ans de mission via une demande de prolongation à l'ESA tous les deux ans. Gaia est donc dans le panorama scientifique pour de nombreuses années encore.

La vocation première de Gaia est le recensement de plus d'un milliard d'étoiles de la Voie Lactée et la mesure de leurs positions, distances, mouvements et propriétés physiques avec une précision inégalée. En combinant données astrométriques, photométriques, spectroscopiques et paramètres astrophysiques, Gaia apporte une moisson inédite d'informations sur notre Galaxie permettant ainsi une étude détaillée de sa structure en trois dimensions, de sa cinématique, de son origine et de son évolution. Gaia recense et mesure également un très grand nombre de naines brunes, de planètes extrasolaires (publication prévue pour la DR4), d'astéroïdes, en particulier de géocroiseurs, de supernovæ et de galaxies (pour la DR3), et apporte une contribution majeure à la détermination de l'échelle des distances extragalactiques ainsi qu'à la physique fondamentale. Pour plus d'informations sur le projet Gaia lui-même, le site Gaia de l'Observatoire de Paris, <http://gaia.obspm.fr> ainsi que le [site web de l'ESA](#) décrivent la mission de manière détaillée et maintenue à jour.

Le 25 avril 2018, une étape fondamentale était franchie avec la publication du second Catalogue Gaia : astrométrie pour plus d'un milliard d'étoiles, leur photométrie dans 3 bandes, les vitesses radiales pour 7 millions des plus brillantes étoiles, des paramètres astrophysiques pour des dizaines de millions des étoiles plus brillantes que 17, et pour la première fois les données de positions et magnitudes de 14000 objets du système solaire.

L'Observatoire de Paris est fortement impliqué dans la préparation à l'exploitation des données et soutenu pour ce faire à la fois localement par l'Action Fédératrice de l'Observatoire de Paris et nationalement par le CNES. L'appui financier pour l'accompagnement scientifique à Gaia est indispensable en particulier pour la participation aux ateliers, les formations, ainsi que l'acquisition des données complémentaires au sol, qui peuvent faire la différence lors de l'exploitation des données.

L'un des risques liés aux grands projets sols et espaces est que la quantité de ressources humaines nécessaires à la préparation de la mission, aux traitements des données, à la validation et à la publication des résultats, ne laisse pas assez de forces pour l'exploitation scientifique. Les résultats scientifiques issues de la DR2 Gaia montrent que, malgré un plan de charge lié au Consortium Gaia-DPAC très important, les équipes de l'Observatoire de Paris ont surmonté ce défi. Le soutien du conseil scientifique à l'Action Fédératrice Gaia est toujours important pour poursuivre et valoriser ces travaux en 2019.

2. L'Action Fédératrice Gaia

Une des raisons d'être de l'Action Fédératrice Gaia est en effet la nature transversale de la mission, touchant la plupart des thématiques de l'Observatoire de Paris. Par ailleurs, la mission ne rapporte aucune période de données propriétaires aux scientifiques qui sont impliqués dans la préparation et le segment sol, ce qui doit représenter, depuis le début des travaux en 1998, plus de deux centaines d'années-personnes pour notre Établissement. L'ensemble de la communauté se retrouvant ainsi à égalité quand les données sont publiées, une manière de permettre un retour sur investissement est de s'organiser :

- sur des actions communes dans des thématiques ou des méthodologies partagées,
- par la mise à disposition locale des données,
- par une aide et un support à l'utilisation de ces données, les personnes ayant contribué au traitement des données connaissant intimement leurs propriétés et leurs limites.

Concrètement, cela se traduit, via les réponses à un appel d'offre annuel :

- à l'acquisition et l'utilisation de moyens collectifs,
- par un soutien à l'accompagnement sol, aux observations et aux modélisations.

L'A.F. Gaia regroupe environ 60 membres ([liste](#)). Elle est gérée par un bureau faisant l'interface avec les principaux Départements concernés, qui est composé de D. Katz (GEPI), D. Hestroffer (IMCCE), C. Le Poncin-Lafitte (SYRTE), et F. Arenou (coord.). Ses actions sont relayées par courriel et par un site web ([ici](#), accessible uniquement depuis l'intérieur de l'Établissement). Elle finance des actions par appel d'offre et par remontée des besoins des équipes, tout en garantissant que les demandes fédératrices seront prioritaires.

L'adjectif « fédératrice » a été particulièrement illustré lors de la publication de la DR2. Des travaux nouveaux ont été entrepris suite à la publication DR2 en collaboration entre la plupart des Départements, sur des sujets comme les Céphéides, les étoiles binaires, les compagnons d'étoiles proches, les calibrations astérosismologiques. Plusieurs publications ont été acceptées, soumises ou sont en préparation (cf. section 6).

3. Activité en 2018

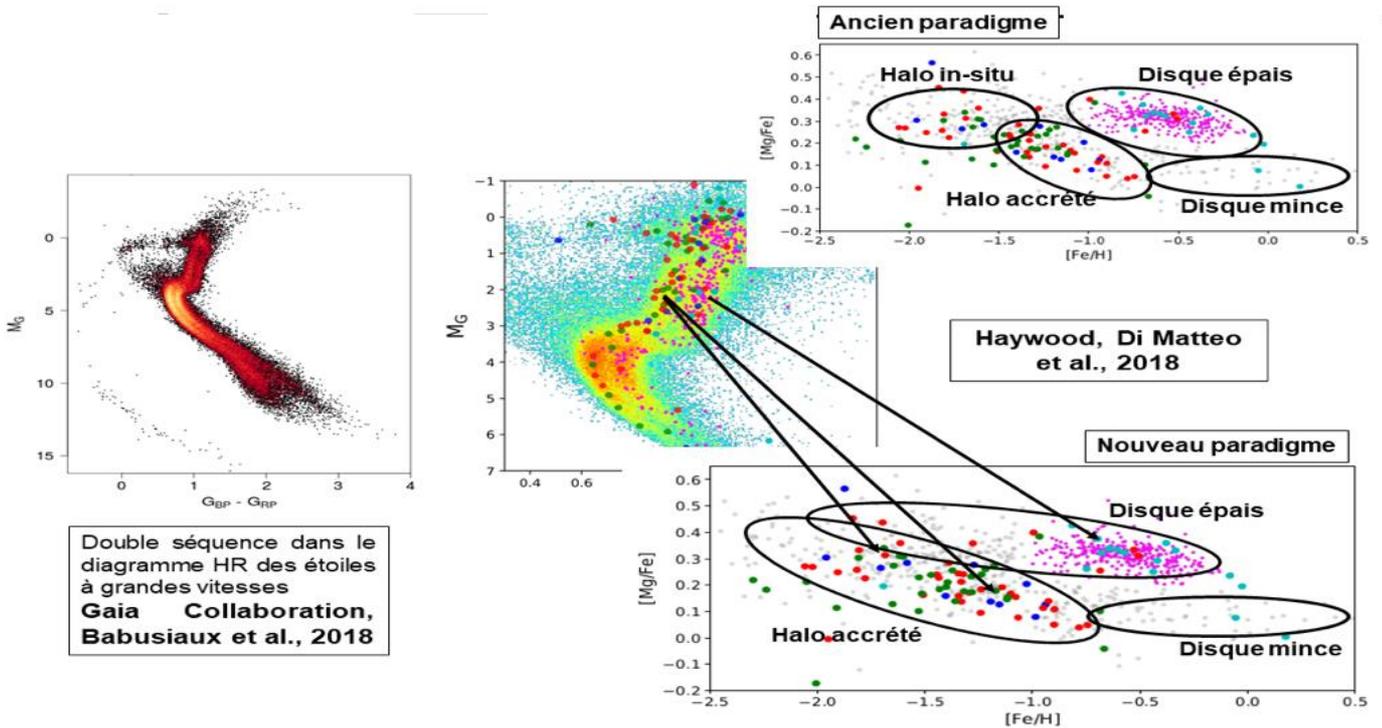
a. Les données de la DR2

Quelques chiffres suffisent à illustrer le travail effectué en 2018 : la communauté internationale a déjà publié 539 articles utilisant les données de la DR2; parmi ceux-ci, l'Observatoire de Paris a contribué à 65 publications¹, et qui ont déjà reçu 1560 citations. Tout ceci a été réalisé en moins de 8 mois depuis la DR2.

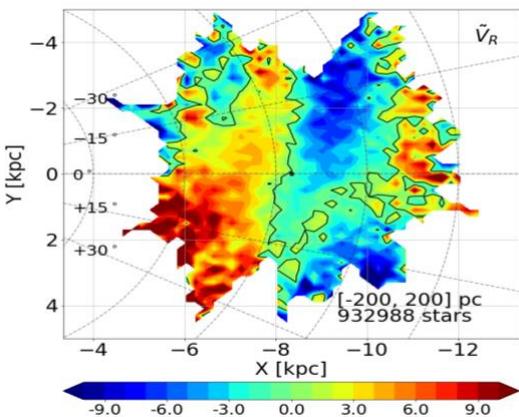
Parmi ces articles, il y a bien entendu ceux publiés par les membres du DPAC pour accompagner le Catalogue et présenter les données aux scientifiques. Il faut noter que 1/4 de ces articles ont comme premier auteur un membre de l'Observatoire de Paris, montrant ainsi l'implication de l'Établissement. L'ensemble des personnes de l'Observatoire (environ 30 membres) impliquées dans la préparation et le traitement des données sont d'ailleurs co-auteurs de 7 articles.

Nous illustrons quelques exemples ci-dessous parmi tous les résultats obtenus.

b. Révision du paradigme de formation du halo de la Voie Lactée



La précision astrométrique et photométrique du second catalogue Gaia a permis de révéler une double séquence dans le diagramme HR des étoiles à grandes vitesses de la Galaxie (Gaia collaboration, Babusiaux et al., 2018, A&A, 616, 10), c.-à-d. les étoiles présentant une cinématique typique du halo. La combinaison des données Gaia et des abondances chimiques du relevé APOGEE ainsi que du catalogue de Nissen et Schuster 2010, a permis d'interpréter et d'établir l'origine de ces deux séquences. Il en résulte que les étoiles qui sont généralement attribuées au halo dans le voisinage solaire sont en fait soit des étoiles accrétées situées le long de la séquence bleue dans le diagramme HR, soit la queue à faible vitesse de rotation de la composante vieille du disque galactique, éventuellement chauffée dynamiquement par le/les événements d'accrétion passés (Haywood, Di Matteo et al., 2018, ApJ, 863, 113; Di Matteo, Haywood et al., 2019, en préparation). Ces résultats modifient fortement le paradigme de formation du halo, dans lequel le halo « in situ » (responsable de l'enrichissement chimique précoce avant la formation du disque épais) apparaît comme « évanescant ». Ainsi, ce qui jusqu'à présent avait été interprété comme les étoiles du halo stellaire in situ de la Galaxie, se présente aujourd'hui comme le fossile de sa dernière fusion significative.



c. Cartographie de la cinématique du disque Galactique

Le second catalogue Gaia, contient les 6 coordonnées de position et de vitesse de 7.2 millions d'étoiles F-G-K, jusqu'à la magnitude apparente Grvs=12. Cet échantillon sans équivalent à la fois par sa taille et sa précision a permis de cartographier en détails et en trois dimensions les champs de vitesses des étoiles du disque Galactique entre 5 et 13 kpc du centre Galactique (Gaia collaboration, Katz et al., 2018, A&A, 616, 11). Ces cartes révèlent la grande complexité de la cinématique du disque et offrent de nombreuses contraintes aux modèles dynamiques pour étudier les effets respectifs de la barre, des bras spiraux et des satellites proches et massifs en interaction avec la Voie Lactée (galaxie du Sagittaire et Nuages de Magellan).

¹ dont deux articles dans Nature : "A dynamically young and perturbed Milky Way disk", Nature, 561, 360 et "The merger that led to the formation of the Milky Way's inner stellar halo and thick disk", Nature, 563, 85

d. Objets du système solaire

La deuxième édition du catalogue Gaia contient pour la première fois des données sur des astéroïdes. Il s'agit en fait essentiellement des données astrométriques par époque d'une sélection de 14000 astéroïdes répartis dans diverses classes dynamiques. Les données photométriques en bande G ne sont fournies que pour 50% environ des transits. Les objets brillants (plus brillants que la magnitude 10,5) n'ont pas été retenus dans la DR2. La précision sur les données astrométriques (dans la direction AL de haute résolution) se montre déjà spectaculaire, de deux ordres de grandeur meilleurs que ce qui se fait au sol en observations optiques (Gaia collaboration - Spoto et al. 2018). Les choses restent encore à améliorer pour l'ensemble des corps, et en particulier pour les objets brillants, avec l'implémentation des calibrations et la chaîne de réduction complète. La prochaine release contiendra plus d'objets et de données. Le système d'alertes scientifiques commence à tourner de manière régulière mais n'a pas encore produit assez de confirmations pour être envoyées directement au centre d'archivage IAU/MPC.

Nous avons poursuivi les améliorations du pipeline de traitement des données Gaia et de diffusion vers le réseau Gaia-FUN-SSO pour les alertes SSO, en particulier pour diminuer les zones de recherche sur le ciel et optimiser les temps de calcul. Plusieurs missions d'observation à l'OHP et à distance au C2PU (OCA) ont été menées pour tester directement le processus et pour valider au sol plusieurs alertes. À ce jour, 80 objets ont été détectés au sol sur alerte Gaia, dont 22 dynamiquement validés par reconnexion orbitale des données sol et espace ; 9 objets ont été nommés ou renommés par le MPC.

En plus des papiers Gaia collaboration, ces données ont été présentées à plusieurs conférences et colloques (EWASS, COSPAR, AAS/DPS, AMC70)

4. Activités de valorisation et de communication

La communication qui a entouré la seconde publication des données Gaia en avril 2018 a fait l'objet d'une attention toute particulière. Une [conférence de presse](#) a été organisée à l'Observatoire de Paris (collaboration Obs. Paris, CNES, CNRS, Obs. Azur, Grenoble) et retransmise [en direct sur youtube](#) en présence de journalistes qui ont ensuite diffusé [des dizaines](#) d'articles de presse dans la plupart des grands médias nationaux, locaux, et internet (210 liens entre mars et mai 2018). Des [vidéos](#), [images](#) et [outils](#) avaient été préparées par le projet et mis à la disposition du public.

En cherchant « [satellite Gaia](#) » dans Google actualités, on obtient 1 160 résultats au 25/11/2018. Avec « [Gaia satellite](#) » on en obtient 7 070 en anglais. Les résultats de la mission sont donc très bien diffusés en France et à l'étranger, toutes les semaines qui passent amenant leur lot de découvertes scientifiques obtenues grâce à la publication DR2 du DPAC. Par ailleurs, des membres du DPAC ont pu cette année participer aux réunions LSST-Europe et Gaia-sprint.

5. Utilisation des crédits 2018

Le bureau Gaia a procédé comme à l'habitude en deux temps, en sélectionnant tout d'abord les aspects prioritaires et transversaux, puis en hiérarchisant les réponses reçues après l'appel d'offre (le facteur de pression final était d'environ 1.2) :

Transversal	Organisation de l'école Gaia : International Young Astronomer School	4.6 k€
IMCCE	Participation à Naroo : missions et transport de plaques	2.5 k€
SYRTE	Participation à l'équipement de St Véran : fondations + mission	1.9 k€
IMCCE	Présentation des résultats LSST, DDA, COSPAR, EWASS + invitation	4.9 k€
IMCCE+	Missions d'observations OHP	3.0 k€
LERMA	Participation à EWASS	0.9 k€
GEPI	Réunion préparatoire sur l'extinction à l'École SAAS-FEE à Genève	0.6 k€
SYRTE	Présentation de GBOT à LSST	0.6 k€
	Total :	19.0k€

6. L'exploitation des données Gaia en 2019

Plusieurs collaborations internes continuent à se développer (par ex. IMCE-SYRTE sur la relativité des objets du système solaire, GEPI-IMCCE-SYRTE sur la validation, etc.), d'autres, qu'elles soient entre Départements ou entre équipes, ont été également initiées suite à l'arrivée des données de la DR2 (par ex. GEPI-LESIA sur Céphéïdes, binaires, astérosismologie).

a. Actions fédératrices et collaborations prévues (rappel)

- *Collaborations internes et externes significatives*
 - Structure et évolution galactiques : GEPI-LERMA, IAP, Potsdam
 - Structure interne, détermination d'âges : GEPI-LESIA + IAS, Strasbourg, Nice, Liège
 - Rotation stellaire : Toulouse, Nice, Bruxelles, IAP
 - SYRTE-LUTH et IAP : thèse analyse VLBI
 - Préparation à l'analyse des données pour des tests de relativité générale : IMCCE-SYRTE
 - Collaboration IMCCE-OCA/Lagrange pour élargissement de l'OV système solaire
 - Collaboration IMCCE-Turin pour exoplanètes et les propriétés physiques des astéroïdes
 - Caractérisation orbitale et physique des astéroïdes binaires, suite d'une thèse IMCCE-LESIA
 - Collaboration SYRTE-Turin, modèles relativistes de propagation de la lumière : développement du modèle GSR-TTF
 - Collaboration Obspm, ARI Heidelberg pour les actions GBOT et associés sur les SSO
 - Réseau Gaia-FUN-SSO de suivi des objets du système solaire, porté par l'IMCCE
 - Les différents Départements se trouvent également impliqués au niveau européen dans le cadre des actions GREAT/ESF (meetings, PhD)

- *Actions transversales à l'intérieur de l'Établissement*
- Poursuite des collaborations internes sur certains objets (par ex. exoplanètes), méthodologies (par ex. systèmes multiples exoplanètes-astéroïdes-étoiles) et thématiques (par ex. calibrations RVS, organisation des différents suivis sol et leur instrumentation)
- En particulier, poursuite du lien fédérateur en méthodologie statistique et grandes masses de données (formation astrostatistique et suite du projet Mastodons soutenu par la Mission pour l'Interdisciplinarité du CNRS, porté par le GEPI et l'IMCCE avec Paris Dauphine, Utinam, UVSQ/Prism)
- Accueil de réunions dans le cadre du DPAC; accueil de chercheurs
- Organisations d'ateliers thématiques sur les exploitations scientifiques de Gaia (réseau ESF Gaia-GREAT), ainsi que les suivis sols et les observations sol complémentaires

b. Post-docs en cours ou à prévoir à court terme (rappel de rappel)

Avec l'arrivée des catalogues intermédiaires Gaia, différents sujets de post-doc sont proposés en reprenant les divers thèmes d'exploitation scientifiques. Pour l'instant nous avons 2 post-doc et deux thèses au GEPI, et un post-doc (12mois) DIM-ACAV à l'IMCCE, directement liés à l'exploitation. D'autres besoins sont indiqués ci-dessous. Le « bureau Gaia » est prêt à aider à établir des priorités sur les demandes.

- (2019-) Aspects liés à l'environnement galactique (accrétion de satellites)
- (2019-) En structure galactique, pour les méthodes inverses, développement des méthodes statistiques indispensables à l'exploitation du catalogue (par ex. données tronquées et censurées)
- (2019) validation des données et base de données pour le système solaire
- (2019-) Plusieurs post-docs pour la préparation à l'exploitation des derniers catalogues : l'analyse des distributions d'âges des étoiles, histoire de la formation stellaire, révision des concepts de populations stellaires de la Voie lactée, le Système solaire, dynamique et masses, tests de la relativité ; exploitation des données (luminosité, âges) contraignant la structure interne, etc.

Clairement, le recrutement des post-docs devrait monter en puissance pendant le quinquennal si l'on veut réellement penser Gaia en termes de retour scientifique sur investissement. D'ici là, des recrutements sont également nécessaires dans les différents Départements concernés.

c. Volet budgétaire

Pour ce qui concerne le soutien à l'accompagnement scientifique, les équipes de l'Établissement bénéficient du soutien du CNES, mais il est inférieur à la dotation de l'Action Fédératrice, car il doit couvrir également des équipes extérieures à l'Établissement. Il n'y a pas d'autre soutien (par ex. européen, ANR) en vue. L'aide de l'Action Fédératrice Gaia est donc essentielle.

Nous indiquons ci-dessous quelques éléments concernant la demande budgétaire pour 2019, de manière similaire à l'an dernier. Tous les besoins ne sont bien sûr pas encore formalisés, car nous effectuerons en début d'année un appel d'offre, en provisionnant environ 5k€, afin de compléter et hiérarchiser les éléments indiqués (nous tenons à mettre en tête les besoins réellement fédérateurs).

- Comme prévu, le catalogue Gaia DR2 ainsi que des catalogues complémentaires sont [mis à disposition](#) du public par l'Observatoire comme service VO. L'accès est assez utilisé en interne mais est loin d'avoir les performances attendues (un facteur 3 inférieur aux capacités du site de l'ESA). Il est donc possible que nous devions modifier l'architecture du serveur et donc y dédier plusieurs k€ en cofinancement.
- En 2019 aura lieu à l'ESTEC le premier grand colloque dédié aux résultats de Gaia DR2 (ESLAB #53 - the Gaia universe) ainsi que d'autres colloques (EWASS) et il faudra contribuer aux déplacements pour présenter les résultats obtenus par nos équipes : -5k€
- Missions d'invitation de chercheurs (séjours courts) : -2k€
- Accompagnement de doctorants et post-doctorants (par ex. équipement portable) -2k€
- Missions participation aux colloques scientifiques dont SF2A : -2k€
- Contribution équipement et missions St Véran (raccordement au système de référence) : -1k€
- Plusieurs observations complémentaires plutôt liées au DPAC seront financées par le SNO Gaia national. Si nécessaire, nous apporterons une contribution aux missions OHP nationales (SYRTE : QSO, IMCCE : GAIA-FUN-SSO, GEPI : spectro Sophie)

Le bureau Gaia de l'Observatoire de Paris,
2018-11-30

7. Publications 2018

Les publications ci-dessous sont celles [répertoriées par l'ADS](#) qui utilisent Gaia et auxquelles ont participé les membres de l'Observatoire de Paris. L'ensemble des publications ayant utilisé les résultats de la DR2 depuis mai dernier est tenue à jour [ici](#).

Les publications sont ordonnées par date de publication décroissante dans l'ADS et ne sont indiquées que celles qui sont déjà en cours de publication, à 3 exceptions près, l'ensemble des articles soumis étant difficile à répertorier dans notre Établissement.

a. referee

- CL01 : Buldgen, G., et al., Mean density inversions for red giants and red clump stars, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 482, 2305, 2019, 10.1093/mnras/sty2346
- CL02 : Helmi, A., et al., The merger that led to the formation of the Milky Way's inner stellar halo and thick disk, *Nature*, 563, 85, 2018, 10.1038/s41586-018-0625-x
- CL03 : Poggio, E., et al., The Galactic warp revealed by Gaia DR2 kinematics, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 481, L21, 2018, 10.1093/mnrasl/sly148
- CL04 : Zhang, Q. F., et al., First astrometric reduction of Cassini Imaging Science Subsystem images using an automatic procedure: application to Enceladus images 2013-2017, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 481, 98, 2018, 10.1093/mnras/sty2187
- CL05 : Zhang, Z. H., et al., Primeval very low-mass stars and brown dwarfs - IV. New L subdwarfs, Gaia astrometry, population properties, and a blue brown dwarf binary, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 480, 5447, 2018, 10.1093/mnras/sty2054
- CL06 : Longeard, N., et al., Pristine dwarf galaxy survey - I. A detailed photometric and spectroscopic study of the very metal-poor Draco II satellite, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 480, 2609, 2018, 10.1093/mnras/sty1986
- CL07 : Egal, A., et al., The Draconid Meteoroid Stream 2018: Prospects for Satellite Impact Detection, *The Astrophysical Journal*, 866, L8, 2018, 10.3847/2041-8213/aae2ba
- CL08 : Lemasle, B., et al., Milky Way metallicity gradient from Gaia DR2 F/10 double-mode Cepheids, *Astronomy and Astrophysics*, 618, A160, 2018, 10.1051/0004-6361/201834050
- CL09 : Mowlavi, N., et al., Gaia Data Release 2. The first Gaia catalogue of long-period variable candidates, *Astronomy and Astrophysics*, 618, A58, 2018, 10.1051/0004-6361/201833366
- CL10 : Holl, B., et al., Gaia Data Release 2. Summary of the variability processing and analysis results, *Astronomy and Astrophysics*, 618, A30, 2018, 10.1051/0004-6361/201832892
- CL11 : Magrini, L., et al., The Gaia-ESO Survey: the origin and evolution of s-process elements, *Astronomy and Astrophysics*, 617, A106, 2018, 10.1051/0004-6361/201832841
- CL12 : Antoja, T., et al., A dynamically young and perturbed Milky Way disk, *Nature*, Volume 561, Issue 7723, p.360-362, 2018, 10.1038/s41586-018-0510-7
- CL13 : Smiljanic, R., et al., The Gaia-ESO Survey: properties of newly discovered Li-rich giants, *Astronomy and Astrophysics*, 617, A4, 2018, 10.1051/0004-6361/201833027
- CL14 : Lallement, R., et al., Three-dimensional maps of interstellar dust in the Local Arm: using Gaia, 2MASS, and APOGEE-DR14, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A132, 2018, 10.1051/0004-6361/201832832
- CL15 : Haywood, M., et al., In Disguise or Out of Reach: First Clues about In Situ and Accreted Stars in the Stellar Halo of the Milky Way from Gaia DR2, *The Astrophysical Journal*, 863, 113, 2018, 10.3847/1538-4357/aad235
- CL16 : Gallenne, A., et al., Fundamental properties of red-clump stars from long-baseline H-band interferometry, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A68, 2018, 10.1051/0004-6361/201833341
- CL17 : Pribulla, T., et al., Physical parameters and $\pm 0.2\%$ parallax of the detached eclipsing binary V923 Scorpii, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A49, 2018, 10.1051/0004-6361/201730673
- CL18 : Arenou, F., et al., Gaia Data Release 2. Catalogue validation, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A17, 2018, 10.1051/0004-6361/201833234
- CL19 : Hambly, N. C., et al., Gaia Data Release 2. Calibration and mitigation of electronic offset effects in the data, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A15, 2018, 10.1051/0004-6361/201832716
- CL20 : Gaia Collaboration, Mignard, et al., Gaia Data Release 2. The celestial reference frame (Gaia-CRF2), *Astronomy and Astrophysics*, 616, A14, 2018, 10.1051/0004-6361/201832916
- CL21 : Gaia Collaboration, Spoto, et al., Gaia Data Release 2. Observations of solar system objects, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A13, 2018, 10.1051/0004-6361/201832900
- CL22 : Gaia Collaboration, Helmi, et al., Gaia Data Release 2. Kinematics of globular clusters and dwarf galaxies around the Milky Way, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A12, 2018, 10.1051/0004-6361/201832698
- CL23 : Gaia Collaboration, Katz, et al., Gaia Data Release 2. Mapping the Milky Way disc kinematics, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A11, 2018, 10.1051/0004-6361/201832865
- CL24 : Gaia Collaboration, Babusiaux, et al., Gaia Data Release 2. Observational Hertzsprung-Russell diagrams, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A10, 2018, 10.1051/0004-6361/201832843
- CL25 : Luri, X., et al., Gaia Data Release 2. Using Gaia parallaxes, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A9, 2018, 10.1051/0004-6361/201832964
- CL26 : Andrae, R., et al., Gaia Data Release 2. First stellar parameters from Apsis, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A8, 2018, 10.1051/0004-6361/201732516
- CL27 : Soubiran, C., et al., Gaia Data Release 2. The catalogue of radial velocity standard stars, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A7, 2018, 10.1051/0004-6361/201832795
- CL28 : Sartoretti, P., et al., Gaia Data Release 2. Processing the spectroscopic data, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A6, 2018, 10.1051/0004-6361/201832836
- CL29 : Cropper, M., et al., Gaia Data Release 2. Gaia Radial Velocity Spectrometer, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A5, 2018, 10.1051/0004-6361/201832763
- CL30 : Lindegren, L., et al., Gaia Data Release 2. The astrometric solution, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A2, 2018, 10.1051/0004-6361/201832727
- CL31 : Gaia Collaboration, Brown, et al., Gaia Data Release 2. Summary of the contents and survey properties, *Astronomy and Astrophysics*, 616, A1, 2018, 10.1051/0004-6361/201833051
- CL32 : Bravi, L., et al., The Gaia-ESO Survey: a kinematical and dynamical study of four young open clusters, *Astronomy and Astrophysics*, 615, A37, 2018, 10.1051/0004-6361/201832645
- CL33 : Gattano, C., et al., LQAC-4: Fourth release of the Large Quasar Astrometric Catalogue. Compilation of 443 725 objects including cross-identifications with Gaia DR1, *Astronomy and Astrophysics*, 614, A140, 2018, 10.1051/0004-6361/201732176

- CL34 : Spoto, F., et al., Short arc orbit determination and imminent impactors in the Gaia era, *Astronomy and Astrophysics*, 614, A27, 2018, 10.1051/0004-6361/201732104
- CL35 : Danielski, C., Babusiaux, C., Ruiz-Dern, L., Sartoretti, P. & Arenou, F., The empirical Gaia G-band extinction coefficient, *Astronomy and Astrophysics*, 614, A19, 2018, 10.1051/0004-6361/201732327
- CL36 : Camargo, J. I. B., et al., The future of stellar occultations by distant solar system bodies: Perspectives from the Gaia astrometry and the deep sky surveys, *Planetary and Space Science*, 154, 59, 2018, 10.1016/j.pss.2018.02.014
- CL37 : Bonifacio, P., et al., Using the CIFIST grid of CO5BOLD 3D model atmospheres to study the effects of stellar granulation on photometric colours. I. Grids of 3D corrections in the UBVRI, 2MASS, HIPPARCOS, Gaia, and SDSS systems, *Astronomy and Astrophysics*, 611, A68, 2018, 10.1051/0004-6361/201732232
- CL38 : Taris, F., et al., Variability of extragalactic sources: its contribution to the link between ICRF and the future Gaia Celestial Reference Frame, *Astronomy and Astrophysics*, 611, A52, 2018, 10.1051/0004-6361/201731362
- CL39 : Smith, L. C., et al., VIRAC: the VVV Infrared Astrometric Catalogue, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 474, 1826, 2018, 10.1093/mnras/stx2789
- CL40 : Kiefer, F., et al., Masses of the components of SB2 binaries observed with Gaia - IV. Accurate SB2 orbits for 14 binaries and masses of three binaries, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 474, 731, 2018, 10.1093/mnras/stx2794
- CL41 : Cooper, N. J., et al., The Caviar software package for the astrometric reduction of Cassini ISS images: description and examples, *Astronomy and Astrophysics*, 610, A2, 2018, 10.1051/0004-6361/201731713
- CL42 : Thompson, B. B., et al., The Gaia-ESO Survey: matching chemodynamical simulations to observations of the Milky Way, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 473, 185, 2018, 10.1093/mnras/stx2316
- CL43 : Ruiz-Dern, L., Babusiaux, C., Arenou, F., Turon, C. & Lallement, R., Empirical photometric calibration of the Gaia red clump: Colours, effective temperature, and absolute magnitude, *Astronomy and Astrophysics*, 609, A116, 2018, 10.1051/0004-6361/201731572
- CL44 : Bonavita, M., et al., Orbiting a binary. SPHERE characterisation of the HD 284149 system, *Astronomy and Astrophysics*, 608, A106, Publié (2017), 10.1051/0004-6361/201731003
- CL45 : Bertone, S., et al., Application of time transfer functions to Gaia's global astrometry. Validation on DPAC simulated Gaia-like observations, *Astronomy and Astrophysics*, 608, A83, Publié (2017), 10.1051/0004-6361/201731654
- CL46 : Kervella, P., et al., Multiplicity of Galactic Cepheids and RR Lyrae stars from Gaia DR2. I. Binarity from proper motion anomaly and radial gamma-velocity, *Astronomy and Astrophysics*, Soumis (2019)
- CL47 : Kervella, P., et al., Multiplicity of Galactic Cepheids and RR Lyrae stars from Gaia DR2. II. Resolved common proper motion pairs, *Astronomy and Astrophysics*, Accepté (2019)
- CL48 : Kervella, P., et al., Stellar and substellar companions of nearby stars from Gaia DR2: Binarity from proper motion anomaly, *Astronomy and Astrophysics*, Soumis (2019)

b. Autres publications

- 01 : Buie, M., et al., Pre-encounter update on (486958) 2014MU69 and occultation results from 2017 and 2018, *AAS/Division for Planetary Sciences Meeting Abstracts*, 509.06 (2018)
- 02 : Tanga, P., Spoto, F., Data Processing, G., Consortium, A. & Unit 4, C., Gaia asteroid astrometry in Data Release 2, *AAS/Division for Planetary Sciences Meeting Abstracts*, 401.06(2018)
- 03 : Crida, A., Ligi, R., Dorn, C., Borsa, F. & Lebreton, Y., Mass, Radius, and Composition of the Transiting Planet 55 Cnc e: Using Interferometry and Correlations-A Quick Update, *Research Notes of the American Astronomical Society*, 2, 172(2018), 10.3847/2515-5172/aae1f6
- 04 : Nandakumar, G., et al., The effects of the selection function on metallicity trends in spectroscopic surveys of the Milky Way, *Rediscovering Our Galaxy*, 334, 345(2018), 10.1017/S1743921317008365
- 05 : Trahin, B., et al., Pulsational Modeling and Projection Factor of RR Lyrae Stars, *The RR Lyrae 2017 Conference. Revival of the Classical Pulsators: from Galactic Structure to Stellar Interior Diagnostics*, 6, 213(2018)
- 06 : Bonifacio, P., et al., Gaia Confirms that SDSS, ÅJ102915+172927 is a Dwarf Star, *Research Notes of the American Astronomical Society*, 2, 19(2018), 10.3847/2515-5172/aac0f4
- 07 : Zhang, Q. F., et al., Astrometric Reduction of Cassini ISS Images of Enceladus in 2015 Based on Gaia DR1, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 411(2018), 10.1017/S1743921317005555
- 08 : Camargo, J. I. B., et al., Solar system astrometry, Gaia, and the large surveys - a huge step ahead to stellar occultations by distant small solar system bodies, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 397(2018), 10.1017/S1743921317005488
- 09 : Ivantsov, A., Hestroffer, D. & Eggl, S., Prospects for asteroid mass determination from close encounters between asteroids: ESA's Gaia space mission and beyond, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 386(2018), 10.1017/S1743921317005713
- 10 : Desmars, J., et al., Prediction of stellar occultations by distant solar system bodies in the Gaia era, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 382(2018), 10.1017/S1743921317006226
- 11 : Sicardy, B., Exploring the Solar System using stellar occultations, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 377(2018) 10.1017/S1743921317005828
- 12 : Ruiz-Dern, L., et al., Calibration and characterisation of the Gaia Red Clump, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 313(2018), 10.1017/S1743921317006147
- 13 : Robert, V. & Le Poncin-Lafitte, C., Astrometry for New Reductions: The ANR method, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 96(2018), 10.1017/S1743921317005701
- 14 : Damljánović, G., Taris, F. & Andrei, A., Remarks of Gaia DR1 magnitude using ground-based optical monitoring of QSOs, *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 88(2018), 10.1017/S1743921317005282
- 15 : Arot, J.-E., Robert, V., Lainey, V., Neiner, C. & Thouvenin, N., New Astronomical Reduction of Old Observations (the NAROO project), *IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky*, 330, 83(2018), 10.1017/S1743921317005853

- 16 : Souchay, J., et al., The LQAC-4, last update of the Large Quasar Astrometric Catalogue, IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky, 330, 75(2018), 10.1017/S1743921317005646
- 17 : Hees, A., Le Poncin-Lafitte, C., Hestroffer, D. & David, P., Local tests of gravitation with Gaia observations of Solar System Objects, IAUS 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky, 330, 63(2018), 10.1017/S1743921317005907
- 18 : Bouquillon, S., Mendez, R. A. & Altmann, M., The Gaia-GBOT experiment, Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica Conference Series, 50, 29(2018)
- 19 : Altmann M, Bouquillon S. The overture to a new era in Galactic science: Gaia's first data release. Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica Conference Series, 50, 7(2018)
- 20 : Cellino A. et al. 2018 Gaia DR2 documentation Chapter 4: Solar-System Objects. [2018gdr2.reptE...4C](#)
- 21 : Hestroffer D., Tanga P., Spoto F. 2018. Gaia SSO: astrometry and dynamics of Solar System Objects. EWASS conf. Liverpool, #1331.
- 22 : Hestroffer D., Tanga P., Mignard F. Science of Solar System Objects with the GAIA Mapping Mission and the GDR Catalogues. 42nd COSPAR Scientific Assembly # B0.3-6-18.
- 23 : Ivantsov A., Hestroffer D., Eggl S. 2018. Prospects for asteroid mass determination from close encounters between asteroids: ESA's Gaia space mission and beyond. IAUs 330, 386
- 24 : Spoto F. et al. 2018. The impact of the ESA Gaia mission in our knowledge of collisional families. 42nd COSPAR Scientific Assembly # B1.1-35-18.
- 25 : Spoto F. 2018. Gaia DR2: the data release in which I have worked and AMC has not. 2018AMC70 colloquium to A. Milani
- 26 : Thuillot W. et al. 2018. 2018 FX3. MPEC No. 2018-F104
- 27 : Ludwig F. et al. 2018. 2018 FB4. MPEC No. 2018-F107
- 28 : Ludwig F. et al. 2018. 2018 FR3. MPEC No. 2018-F97
- 29 : Ludwig F. et al. 2018. 2018 FQ1. MPEC No. 2018-F49
- 30 : Gilmore A. et al. 2018. 2018 FL2. MPEC No. 2018-F70
- 31 : Altmann M. et al. 2018. 2018 RS7. MPEC 2018-S07
- 32 : Altmann M. et al. 2018. COMET P/2008 O2 = P/2018 P6 (McNaught). MPEC 2018-S01
- 33 : Altmann M. et al. 2018. 2018 RM1. MPEC 2018-R65
- 34 : Altmann M. et al. 2018. 2015 BL311. MPEC 2018-J17
- 35 : Altmann M. et al. 2018. 2018 GW. MPEC 2018-G43
- 36 : Thuillot et al. 2018. Astrometry by ground-based telescopes for the Gaia mission. Romanian Astronomical Journal 28, 51-56
- 37 : Thuillot, W. & Dennefeld, M. 2018, Follow up of the Gaia alerts, SF2A conf., in press