

GAIYA EDR3

DE PLUS EN PLUS PRÉCIS !

La publication du troisième catalogue Gaia a été scindée en deux parties : Gaia EDR3 (Gaia Early Data Release 3), le 3 décembre 2020, et Gaia DR3 (Gaia Data Release 3) au premier semestre 2022. Ces deux catalogues sont basés sur l'analyse des données obtenues par Gaia pendant les 34 premiers mois de mission, du 25 juillet 2014 au 28 mai 2017. En comparaison, Gaia DR2 était construit à partir de 22 mois de données et Gaia DR1 de seulement 14 mois. Gaia EDR3 est une avancée majeure par rapport à Gaia DR2 en termes de précision, d'exactitude et d'homogénéité des données astrométriques et photométriques. Il contient un plus grand nombre de sources : environ 1,8 milliard de sources, entre les magnitudes $G \approx 3$ et $G \approx 21$, avec une quasi-complétude entre les magnitudes $G=12$ et $G=17$. La complétude varie avec la densité en étoiles : de $G \approx 20$ dans le

plan galactique et autour des Nuages de Magellan à $G \approx 22$ aux plus hautes latitudes galactiques. Sur la carte du ciel, on distingue encore, quoique beaucoup plus faiblement que pour les deux catalogues précédents, les variations du nombre d'observations dues au mode de balayage du ciel de Gaia. L'étoile la plus brillante de Gaia EDR3 a une magnitude de $G = 1,73$ (eps UMa).

Astrométrie

Pour 1,5 milliard de ces sources, les parallaxes, les mouvements propres et la couleur ($G_{BP} - G_{RP}$) sont également disponibles. Par rapport à Gaia DR2, la précision sur les parallaxes trigonométriques est améliorée d'environ 30% et celle des mouvements propres est typiquement deux fois meilleure. De plus, les erreurs systématiques ont été également fortement réduites (d'un facteur $\sim 2,5$).

Photométrie

La photométrie est, elle aussi, plus précise, mais surtout beaucoup plus homogène sur l'ensemble du ciel et sur toute la gamme des magnitudes et des couleurs, sans aucune erreur systématique supérieure à 1%.

Vitesses radiales

Pour faciliter l'utilisation du catalogue, les 7 millions de vitesses radiales de Gaia DR2 sont incluses dans EDR3, après la suppression d'un petit nombre de valeurs erronées. Un beaucoup plus grand nombre sera publié dans Gaia DR3.

Premières applications de EDR3

La publication de Gaia EDR3 est accompagnée de plusieurs articles décrivant en détail le catalogue et le traitement des données ainsi que de quatre articles, publiés dans *Astronomy*



1. Le ciel de Gaia EDR3 avec les mouvements propres de 2000 étoiles en 800 000 ans. Les traits sont d'autant plus longs que les mouvements des étoiles sont plus grands. Au-dessous, la carte du ciel tracée à partir des positions, éclats et couleurs des 1,8 milliard d'étoiles de Gaia EDR3. On y distingue clairement le plan de notre Galaxie, la Voie lactée, très riche en étoiles, mais aussi en poussières qui obscurcissent la lumière provenant d'étoiles en arrière-plan. On y voit aussi, dans la partie droite en bas, les deux taches laiteuses des étoiles observées par Gaia dans les Grand et Petit Nuages de Magellan. (ESA/Gaia/DPAC)

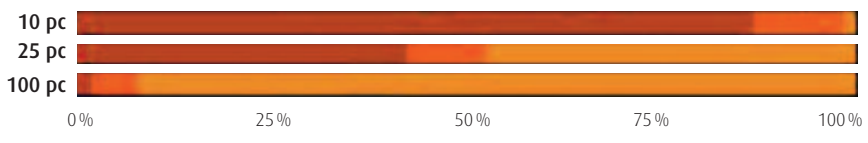
100 pc
303 446 étoiles



25 pc
5423 étoiles



10 pc
382 étoiles



and Astrophysics, démontrant son potentiel scientifique dans quatre domaines différents :

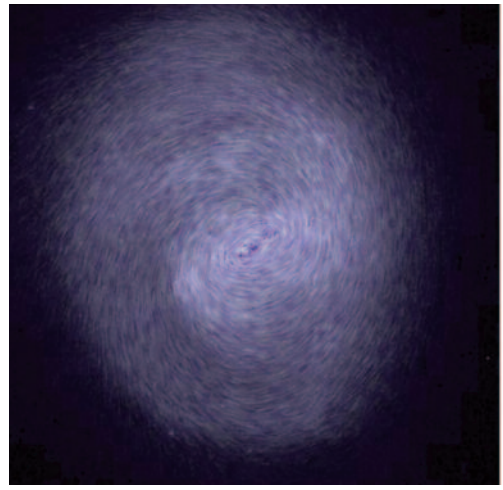
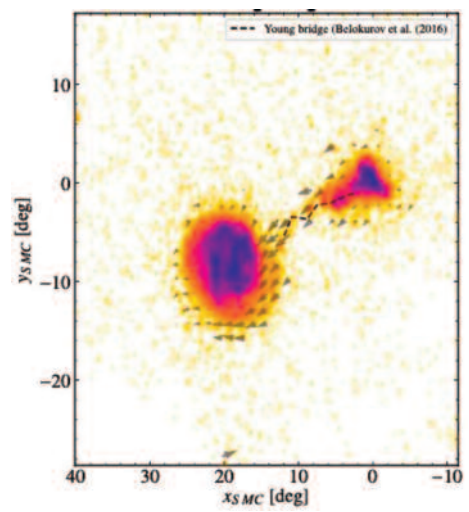
- un recensement très complet des étoiles proches du Soleil : 331 312 étoiles situées à moins de 100 pc du Soleil. Le nombre d'étoiles connues pour être à moins de 100 pc du Soleil est ainsi multiplié par 10 par rapport à Hipparcos (Hipparcos ne pouvait observer que des étoiles brillantes) grâce à Gaia EDR3 (fig. 2)

- une étude détaillée des différentes populations d'étoiles, d'origines galactique et extragalactique, en direction de l'anticentre galactique, permettant de distinguer les perturbations que notre Galaxie a subies tout au long de son histoire, en particulier les variations de la dimension du disque ;
- une étude complète de la structure, de la cinématique et des propriétés des deux

Nuages de Magellan ainsi que du pont (le Magellanic Bridge) qui les relie, montrant le courant d'étoiles partant du Petit Nuage de Magellan et allant vers le Grand Nuage. C'est la première fois que l'on peut mesurer le mouvement de rotation d'une galaxie spirale (le Grand Nuage de Magellan), vue de l'extérieur. (fig. 3)

- une étude des mouvements propres des quasars de Gaia EDR3 qui révèle l'effet d'aberration dû à l'accélération du barycentre du Système solaire par rapport au repère de référence des sources extragalactiques distantes. Cette mesure fournit la première mesure dans l'histoire de l'astronomie optique de la courbure de l'orbite du système solaire autour du centre de la Galaxie. C'est l'amélioration spectaculaire de la qualité de l'astrométrie et la diminution drastique des erreurs systématiques qui ont rendu cette mesure possible.

■ Catherine Turon et Frédéric Arenou
GEPI, Observatoire de Paris-PSL, CNRS.



3. Les mouvements des étoiles entre le Petit et le Grand Nuage de Magellan (A GAUCHE). Visualisation de la rotation du Grand Nuage de Magellan (A DROITE). (Gaia Collaboration, X. Luri, et al. 2020 A&A)

Pour plus d'information
<https://gaia.obspm.fr> (en français),
<https://www.cosmos.esa.int/web/gaia>
<https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/early-data-release-3>