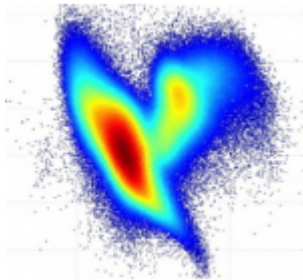


GAIA : Une année d'observations scientifiques



Date de mise en ligne : mardi 20 octobre 2015

Description :

GAIA : Une année d'observations scientifiques

**Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et
astrophysique**

272 milliards de mesures astrométriques (positions), 54,4 milliards d'observations photométriques (luminosités apparentes) et 5,4 milliards de spectres : ceci est la moisson de Gaia en un an, depuis le [démarrage](#), le 21 août 2014, de ses observations scientifiques avec le mode de [balayage normal](#) (balayage systématique du ciel).

Après le lancement, le 19 décembre 2013 et une longue période d'étalonnage en orbite,

Gaia a commencé ses opérations scientifiques le 25 juillet 2014 par des observations répétées des pôles écliptiques. Ces observations, pendant 28 jours consécutifs, des deux mêmes zones du ciel, avaient pour but d'accumuler de très nombreuses données sur les mêmes étoiles, dont un certain nombre avaient été au préalable soigneusement observées au sol, et d'obtenir ainsi une bonne base pour la calibration des différents instruments de Gaia. Ces observations répétées ont par ailleurs permis la mesure, mais aussi la découverte, de très nombreuses étoiles variables. Voir par exemple, les observations de Céphéides et de RR Lyrae dans le Grand Nuage de Magellan.

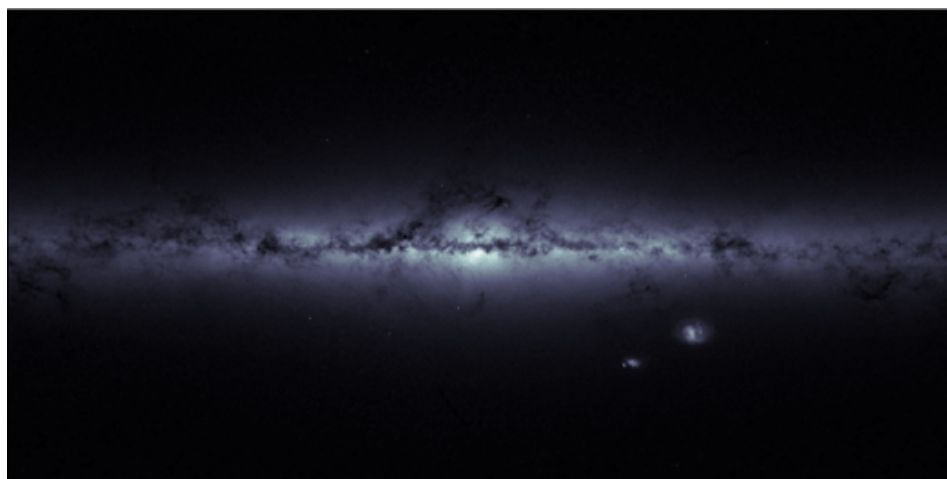


Figure 1 : Les étoiles observées par Gaia pendant cette première année. La figure montre clairement le plan de notre Galaxie, la Voie Lactée, et ses deux voisines, les deux Nuages de Magellan. Cette image a été construite à partir des données d'opération du satellite : elle montre le nombre total d'étoiles détectées chaque seconde dans chacun des deux champs de vision du télescope de Gaia. Credit : Edmund Serpell, du Centre d'Opérations de l'ESA à Darmstadt, ©ESA/Gaia-CC BY-SA 3.0 IGO.

En un an, chaque étoile a été observée environ 14 fois. Ceci n'est pas suffisant pour séparer les déplacements sur le ciel dus à la parallaxe trigonométrique (qui donne la distance de l'étoile) de ceux qui viennent de son mouvement propre (mouvement de l'étoile par rapport au Soleil).

En attendant que Gaia ait pu accumuler un plus grand nombre de mesures, les astronomes ont combiné les positions observées par Gaia avec celles qui ont été obtenues entre 1989 et 1993 par l'expérience Tycho à bord d'Hipparcos, le prédécesseur de la mission Gaia, pour deux millions d'étoiles. "Seulement" deux millions d'étoiles parmi les plus brillantes du milliard d'objets observés par Gaia, mais ce "petit" échantillon permet d'avoir un premier aperçu de la qualité des données.

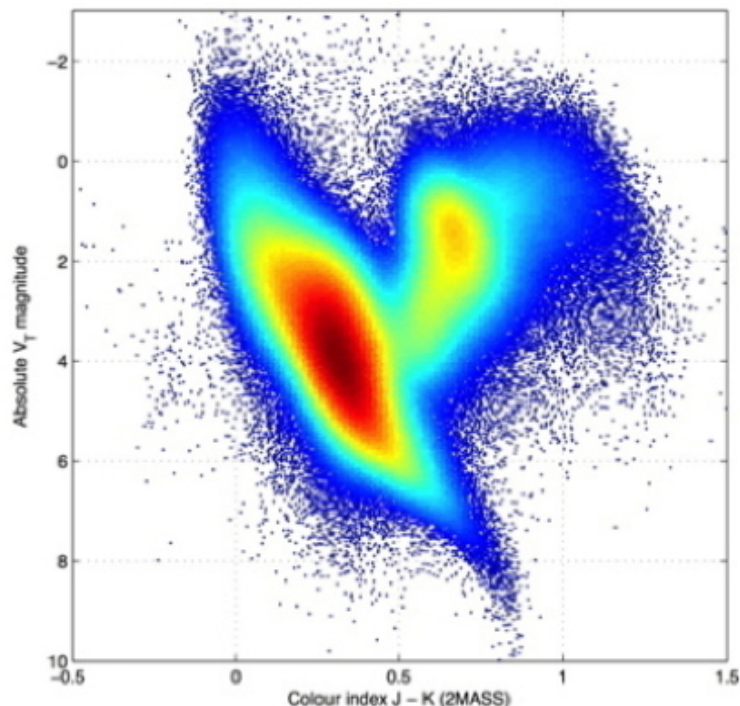


Figure 2 : Premier diagramme H-R de Gaia, montrant la distribution des étoiles en fonction de leur luminosité propre (magnitude absolue) et de leur température (estimée ici d'après leur couleur). Credit : ESA/Gaia/DPAC/IDT/FL/DPCE/AGIS.

La figure 2 est le résultat de luminosités déterminées à partir des données de la première année d'observations Gaia combinées avec les données du Catalogue Tycho-2, et de couleurs obtenues à partir d'observations au sol dans l'infrarouge proche (relevé 2MASS) pour environ un quart des étoiles du Catalogue Tycho-2. L'accumulation de données avec Gaia permettra d'avoir un diagramme avec beaucoup plus d'étoiles (un milliard contre environ 500 000 ici), observées sur une beaucoup plus longue durée (5 ou 6 années contre 10 mois ici), sur tout le diagramme H-R (alors qu'ici, la sélection est celle des étoiles observées avec Tycho, donc essentiellement des étoiles de la séquence principale et de la branche des géantes), et des séquences beaucoup mieux définies grâce à la précision attendue de Gaia tant pour les parallaxes trigonométriques (donc les luminosités) que pour les couleurs (donc les températures) et l'extinction interstellaire.

Au cours de ses observations répétées du ciel, Gaia a aussi pu détecter quelques centaines d'objets dont la luminosité a subitement augmenté ou diminué. La plus spectaculaire a été la première supernova découverte par Gaia le 30 août 2014. Ces détections sont régulièrement partagées avec la communauté sous forme d'alertes scientifiques. Une liste de ces alertes, mise à jour régulièrement, ainsi que les procédures à suivre en cas d'utilisation est disponible sur la page Photometric Science Alerts (en anglais).

Récemment, Gaia a aussi mesuré le mouvement d'une binaire spectroscopique.

Quand les deux composantes d'une étoile binaire sont assez brillantes et ont des luminosités comparables, les spectres du RVS peuvent montrer des raies d'absorption qui se dédoublent pour une majorité des transits de CCDs : lorsque les vitesses radiales des deux composantes sont distinctes. Chaque transit de CCD dure 4 secondes et permet donc une analyse fine de rapides variations de vitesses radiales.

HIP 70674

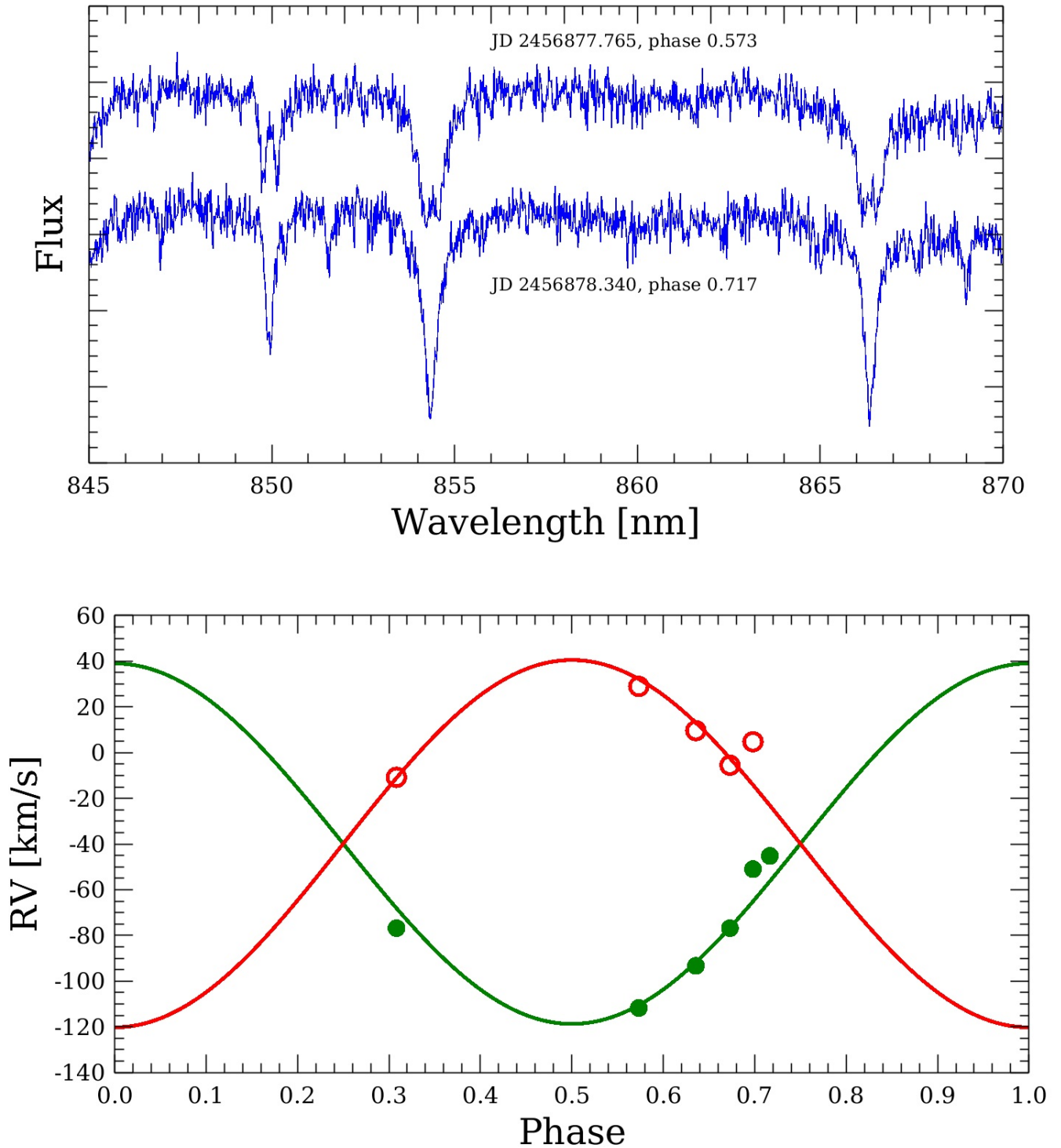


Figure 3 : Spectres RVS de la binaire spectroscopique HIP 70674 à deux phases de son orbite. Credit : ESA/Gaia/DPAC/CU6 Yassine Damerdjji, Observatoire d'Alger/Institut d'Astrophysique et de Géophysique de Liège)& Pasquale Panuzzo, GEPI, CNRS/Observatoire de Paris..

La figure 3 montre les résultats obtenus pour HIP 70674, une binaire spectroscopique de magnitude $V=7.99$, composée de deux étoiles de magnitudes quasi identiques en orbite l'une autour de l'autre sur une orbite circulaire de période 4 jours. HIP 70674 a été observée avec le RVS en août et décembre 2014, puis en mars 2015. Le

graphique du haut montre le spectre de HIP 70674 observé lors de deux transits différents de l'un des CCDs du RVS à deux phases différentes de l'orbite. La courbe du haut correspond à une différence maximum entre les vitesses radiales des deux composantes. On voit clairement que les raies d'absorption sont dédoublées. La courbe du bas montre le spectre obtenu alors que les vitesses radiales des deux composantes sont presque identiques. Dans ce cas, les raies d'absorption sont superposées.

Le graphique du bas montre les vitesses radiales des deux composantes obtenues par le RVS pour 6 transits différents (disques verts pour la composante A, cercles rouges pour la composante B), comparées aux valeurs prédites en fonction de la phase (courbe verte pour la composante A, courbe rouge pour la composante B) à partir du Catalogue SB9. Le très bon accord entre observations Gaia et valeurs prédites par le Catalogue SB9 valide l'algorithme développé dans le cadre de la CU6 et la capacité de détection de binaires spectroscopiques à partir de l'analyse d'un seul transit de l'étoile sur les CCDs du RVS.

Gaia observe aussi de nombreux astéroïdes : 50 000 en 8 mois ont été identifiés à partir de 418 000 observations associées à des astéroïdes.

Voir aussi les différents articles regroupés sous les rubriques :

- " Première année
- " Les observations