

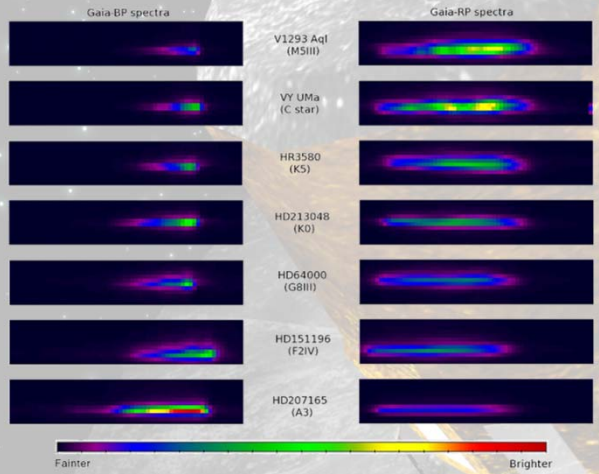
Le satellite européen Gaia a été lancé le 19 décembre 2013. Ce satellite mesure de façon très précise la distance d'environ 1.7 milliard d'étoiles et obtiendra des spectres pour plus de 150 millions d'entre-elles. Devant l'ampleur inégalée des informations qui sont collectées, un vaste consortium européen a reçu pour tâche la conception des différents outils de traitement des données. L'Observatoire royal de Belgique y contribue au développement du logiciel et à la réduction des observations dans 4 domaines différents.

## La classification des étoiles

Gaia observe le spectre des étoiles, c'est-à-dire une mesure de la distribution de l'intensité lumineuse avec la longueur d'onde.

La comparaison de ces spectres à ceux obtenus par des modèles théoriques permet la classification des étoiles ainsi que la détermination de paramètres fondamentaux tels que leur température, leur luminosité, leur rayon et leur masse.

La contribution de l'Observatoire consiste dans la classification de plusieurs classes d'étoiles et dans le calcul des modèles théoriques qui les décriront le mieux.



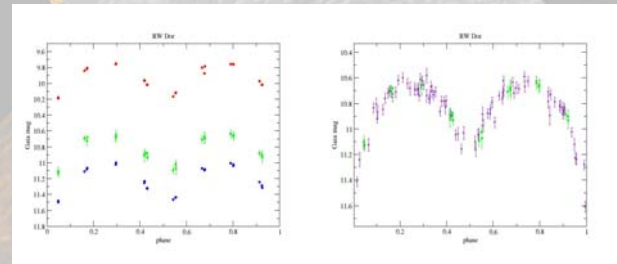
Spectres d'étoiles observées par le satellite Gaia ©ESA/Gaia/DPAC/Airbus DS

## Étoiles variables

La lumière des étoiles varie au cours du temps.

Ces variations nous permettent d'augmenter nos connaissances de la structure interne et de l'évolution des étoiles.

Elles sont également détectées par Gaia. L'Observatoire contribue au développement du logiciel qui permet leur caractérisation en déterminant leur périodicité et leur amplitude.



L'étoile double RW Doradus a été observée par Gaia. Il s'agit d'un système de 2 étoiles en orbite autour d'un même centre de masse. Les deux étoiles sont en contact, et s'éclipsent mutuellement à intervalle régulier au cours de leur révolution. Ci-dessus, sur l'image de gauche, les mesures de la lumière non filtrée (vert), ainsi que les mesures de la lumière traversant les spectromètres bleu et rouge sont reportées en fonction de la phase orbitale. A droite les mesures (vert) sont comparées à des observations réalisées il y a quelques années par le satellite Hipparcos (mauve).

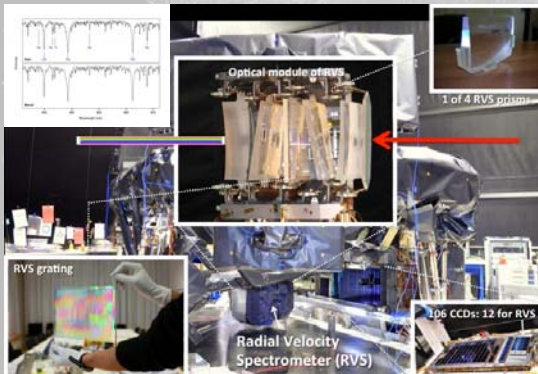
©ESA/Gaia/DPAC/Airbus DS

## La vélocimétrie des étoiles

Les étoiles s'éloignent de nous à des vitesses relatives plus ou moins élevées.

La mesure des vitesses d'éloignement des étoiles s'effectue par la mesure de l'effet Doppler en comparant leur spectre à ceux issus de modèles théoriques. La vitesse apparente (ou radiale) de l'étoile est alors directement proportionnelle au décalage mesuré des deux spectres.

L'Observatoire participe au développement des logiciels qui permettent la mesure automatique de ces décalages et des vitesses apparentes associées.



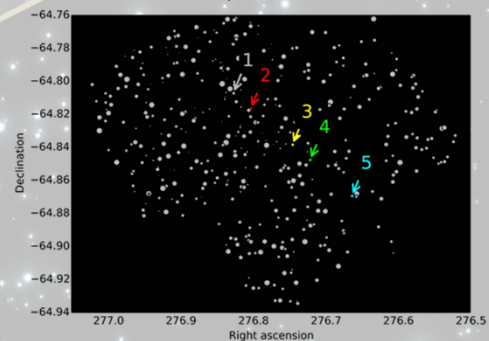
Vue des composants du spectro-velocimètre (RVS) de Gaia, avec en haut à gauche l'image de l'un des premiers spectres obtenus.

© Astrium, coin supérieur gauche: ESA/Gaia/DPAC/Airbus DS, coin inférieur gauche: ESA, coin supérieur droit: Selex Galileo, Italië. Mosaïque rassemblée par George Seabroke, MSSSL.

## Astéroïdes

Gaia observe également des corps célestes appartenant à notre système solaire. En particulier, nous nous attendons à ce que le satellite découvre de nouveaux astéroïdes dont l'orbite serait circonscrite dans l'orbite terrestre. La détermination par Gaia de la position des corps célestes est d'une précision extrême, à tel point que ces mesures, non seulement, auront un impact considérable sur notre connaissance de la composition du système solaire, mais elles permettront également de tester et de vérifier la théorie de la relativité.

L'Observatoire fournit le logiciel permettant la mesure des coordonnées (ascension droite et déclinaison) des astéroïdes dans le ciel.



Le satellite Gaia a pu observer l'astéroïde (4997) Ksana. Ci-dessus est montrée la superposition de 5 observations successives de la même partie du ciel. La progression de l'astéroïde est indiquée par les flèches de couleurs et numérotées dans le sens de la progression. La durée entre chaque pose varie de 106 à 254 minutes.

©ESA/Gaia/DPAC/Airbus DS