



La mission Gaia

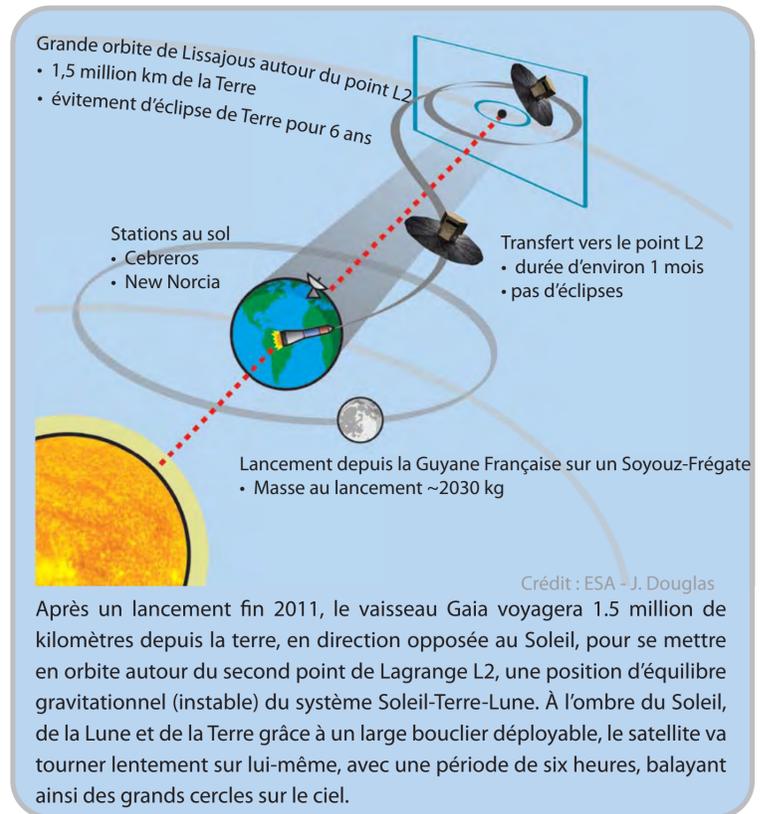
Gaia est une mission d'avant-garde de l'ESA qui révolutionnera notre vision de la Galaxie avec un relevé stéréoscopique détaillé et minutieux du milliard d'objets célestes les plus brillants.

Grâce à une astrométrie de **haute précision**, Gaia va déterminer la **position des étoiles** et mesurer leur mouvement sur le ciel, tandis que des données spectroscopiques vont permettre la mesure de leur vitesse radiale. Gaia va également acquérir des données photométriques, en mesurant la couleur des étoiles grâce à deux prismes. Toutes ces données vont alors former une **carte 3D dynamique de la Voie Lactée**, avec une précision et une portée inégalées. Dans le même temps, seront dévoilées les propriétés physiques de chaque étoile, comme la luminosité, la gravité de surface, la température et la composition chimique.

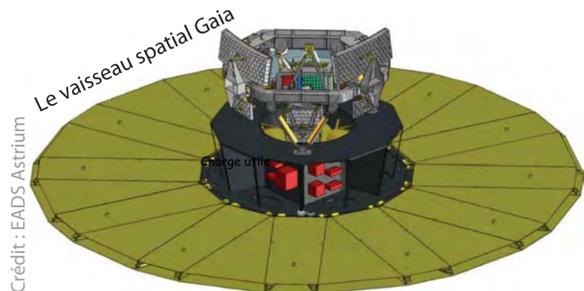
Sélectionnée comme Pierre Angulaire de l'ESA en 2000, Gaia est prévue pour être lancée en décembre 2011. Gaia poursuit ainsi la tradition européenne d'une astrométrie pionnière, en s'appuyant sur l'expertise de la première (et seule) mission spatiale astrométrique, **Hipparcos**.

Par ce relevé de tous les corps aussi faibles que la magnitude 20, une fraction significative de la population galactique, Gaia va permettre aux scientifiques de travailler sur les questions sans réponses concernant la Galaxie où l'on vit, en révélant potentiellement l'histoire de sa formation, son état actuel, et sa future évolution. Ce relevé complet va également inclure des étoiles dans des phases rapides d'évolution, de nombreuses étoiles doubles et multiples ainsi que des milliers de naines brunes et d'**exoplanètes**. De plus, Gaia va cartographier notre voisinage immédiat en détail, détectant ainsi des centaines de milliers de petits corps du Système Solaire. Au-delà de la Voie Lactée, Gaia observera des objets extragalactiques comme les supernovas et les quasars, et de nombreuses galaxies distantes.

Une analyse et un traitement des données de pointe vont transformer les données brutes de Gaia en un produit final : le Catalogue Gaia, un relevé galactique très large, d'une grande importance scientifique. C'est la précision inégalée et sans biais de ce relevé complet du ciel qui va changer, voire révolutionner, beaucoup de disciplines scientifiques autres que galactiques : à titre d'exemples les cycles de vie stellaires, la distribution de la matière noire ou la relativité générale. N'ayant aucune cible privilégiée à l'avance, Gaia possède un important **potentiel de découverte**.



Calendrier et grandes étapes



Vaisseau spatial et instruments

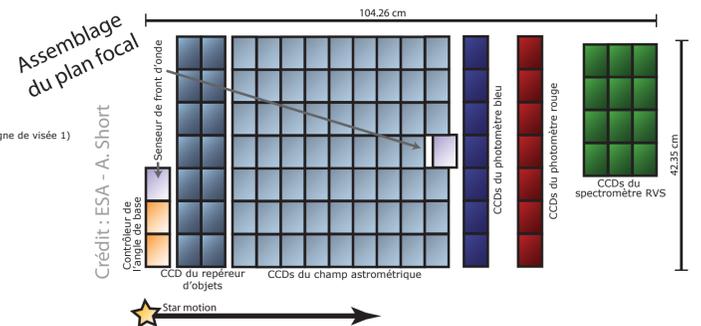
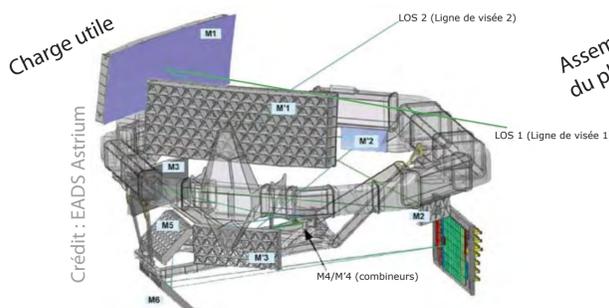
Gaia contient deux télescopes séparés par un angle de base ultra-stable et présentant chacun leur ouverture vers le ciel mais projetant la lumière dans un plan focal commun. La lumière émise par un objet céleste entrant par une des ouvertures est renvoyée par un grand miroir situé en face (M1 et M'1 sur la figure). Elle est ensuite réfléchi sur une série d'autres miroirs, avec une longueur focale totalisant 35m, les deux chemins optiques se rencontrant sur un combineur de faisceaux en M4/M'4 avant d'atteindre le plan focal.

Ce plan focal est constitué d'une très grande mosaïque de CCDs dédiés et sophistiqués, mais assez similaires à ceux que l'on trouve dans les appareils photos numériques. Mais Gaia, avec ses 106 CCDs contient près d'un milliard de pixels (gigapixel), bien plus que les quelques millions que l'on trouve couramment sur un appareil numérique. Le plan focal est partagé par les instruments astrométrique, photométrique et spectroscopique.

Tandis que le satellite tourne lentement, la lumière des objets (l'image de ces objets) traverse le plan focal. Au fur et à mesure, Gaia balaye ainsi tout le ciel tandis que le satellite tourne sur lui-même avec un petit mouvement de précession ; le ciel complet sera vu en moyenne 70 fois pendant la durée de vie du satellite.

Les mesures astrométriques de Gaia reposent sur le concept d'astrométrie globale prouvé avec succès par le satellite Hipparcos. Les deux lignes de visée permettent à Gaia de mesurer les séparations entre les milliers d'objets présents simultanément dans les champs de vue combinés. Ces mesures à grand angle construisent ainsi un réseau très rigide de positions relatives, qui contribuent à la précision exceptionnelle de Gaia.

Pour plus d'informations ou pour télécharger cette affiche : www.rssd.esa.int/Gaia



Traitement des données

La nature de la mission Gaia conduit à l'acquisition d'une quantité énorme de données complexes et très précises, celle des dizaines d'observations d'un milliard d'objets vus « en stéréo » par un instrument en rotation et précession. Le défi de Gaia, transformer des données télémétriques brutes en des données scientifiques utiles, représente donc une tâche énorme en termes d'expertise, de travail et de puissance de calcul dédiée.

Une très grande équipe de scientifiques et développeurs européens dénommée DPAC (Data Processing and Analysis Consortium) est responsable du traitement des données Gaia avec l'objectif final de produire le Catalogue Gaia. Avec des participants dans plus de 15 pays, ce Consortium réunit les talents et les expertises du continent, représentant bien la nature internationale et l'esprit coopératif de l'Agence Spatiale Européenne.

EADS Astrium

En mai 2006, l'entreprise spatiale européenne EADS Astrium a signé avec l'ESA un contrat de développement et construction pour le satellite Gaia. Les technologies de pointe utilisées pour le vaisseau et les instruments reposent sur l'importante expertise d'Astrium, en particulier avec les télescopes en carbure de silicium, comme celui du satellite Herschel. De plus, ayant également fabriqué le satellite précurseur de Gaia, Hipparcos, EADS Astrium apporte une expérience fort utile au projet.



Gaia : l'arpenteur de la Voie Lactée