

Gaia : Un œil sur la Voie lactée



Gaia établira une carte en 3D de notre Voie lactée

L'homme a commencé à mesurer les étoiles dans le ciel dès l'Antiquité. Au II^{ème} siècle avant J.-C., l'astronome grec Hipparque établit le premier catalogue d'un millier d'étoiles et estime la distance qui sépare la Terre de la Lune. C'est la naissance de l'astronomie. Deux mille ans plus tard, il donne son nom au premier satellite astrométrique de l'Agence spatiale européenne, Hipparcos, lancé en 1989 pour un succès incontestable. Aujourd'hui, l'ESA va encore plus loin avec Gaia, 100 fois plus précis que son prédécesseur. Départ prévu du Centre Spatial Guyanais sur Soyouz le 20 novembre 2013.

Beaucoup plus puissant qu'Hipparcos, le nouveau satellite de l'ESA utilise des technologies de pointe pour établir une carte tridimensionnelle de notre Galaxie qui comprendra les positions, les distances et la vitesse de plus d'un milliard d'étoiles, soit 1% environ de l'ensemble des étoiles de notre Voie lactée. En 5 ans de mission, Gaia les examinera 70 fois chacune, soit une moyenne de 40 millions d'observations par jour ! Il sera également capable de détecter des objets stellaires jusqu'à 4 000 fois plus petits que ceux vus à l'œil nu et les mesurera avec une exactitude incroyable qui reviendrait à calculer l'épaisseur d'un cheveu vu à une distance de 1 000 km ! Il enregistrera également leurs données statistiques - leur luminosité, leur couleur et leur température - révélant ainsi les secrets de notre Voie lactée avec une précision inégalée. Du succès de la mission Gaia dépendra une étude fondamentale pour l'astrophysique et la cosmologie comme les mouvements des étoiles, la dynamique de la Galaxie, la distribution de la matière noire ou bien encore de nouvelles vérifications de la théorie de la relativité générale.

Construit par Astrium, le satellite Gaia est parti de l'aéroport de Toulouse à destination de Cayenne le 23 août dernier. Il a été rejoint par son bouclier solaire quelques jours plus tard, le 28 août. Après son lancement prévu mi-novembre à bord du lanceur Soyouz

depuis le CSG, Gaia mettra un mois à arriver à destination, au point Lagrange L2 situé à 1,5 million de kilomètres de la Terre pour bénéficier d'un environnement thermique extrêmement stable. Suivra toute une série de tests et de réglages afin de s'assurer que tout fonctionne correctement. Gaia communiquera avec la Terre en moyenne huit heures par jour pour enregistrer au terme de sa mission plus d'un million de gigaoctets, ce qui correspond à pas moins de 200 000 DVD ! Il faudra alors patienter près de 3 mois pour obtenir les premiers résultats, encore à l'état brut, puis au moins deux ans pour recueillir des données utilisables qui seront publiées dans des catalogues intermédiaires. Un Consortium de traitement et d'analyse des données (DPAC) a été mis en place avec six centres répartis dans toute l'Europe et 450 personnes pour réaliser ce travail titanesque. Le CNES s'est également engagé auprès de la communauté scientifique et de l'ESA pour prendre en charge une partie de ces

Big data

Sur la partie "sol" de cette mission, Gaia va constituer le plus gros traitement de données de l'histoire de l'astronomie, avec la prise en compte de nombreux paramètres, et ceci pour plus d'un milliard d'objets. Face à ce gigantisme, une importante coopération ESA/CNES a permis d'élaborer un système de traitement des données innovant, avec une architecture fortement évolutive.

Déploiement du bouclier solaire.
Pour accomplir sa mission de 5 ans
dans l'espace, Gaia abrite 2 télescopes
et des instruments scientifiques.

traitements ; un beau travail d'équipe et de collaboration entre Etats membres. C'est en 2020 que les conclusions définitives seront mises à disposition des chercheurs du monde entier.

Gaia représente le rêve de nombreuses générations d'astronomes. Il sera la réponse aux questions posées depuis des siècles. La Voie lactée, notre galaxie, abrite à elle seule des milliards d'étoiles autour desquelles s'organisent parfois des systèmes composés de plusieurs planètes. La Nasa estime à une centaine de milliards le nombre de ces planètes. Combien d'entre elles présentent les caractéristiques de la Terre ? C'est ce que cherchent assidûment les scientifiques, avec la conviction qu'il y a sans doute quelque part, à côté de ces points lumineux qui brillent dans le ciel, une sœur jumelle de la Terre avec de l'eau, une atmosphère et pourquoi pas des organismes vivants. L'Europe est pionnière en ce qui concerne la mesure des objets de l'espace. L'ampleur et l'ambition du projet de Gaia sont uniques au monde. Grâce à ce satellite, les astronomes vont pouvoir étudier la composition, la formation et l'évolution de notre Galaxie et ainsi prédire son comportement futur.

Chaque année, le succès grandissant de la Nuit des étoiles montre bien l'engouement du public pour l'astronomie. Les observations de Gaia devraient encourager l'intérêt des petits et des grands à rester la tête dans les étoiles tout en gardant les pieds sur Terre. ✓

Par Christine Grelet-Parton

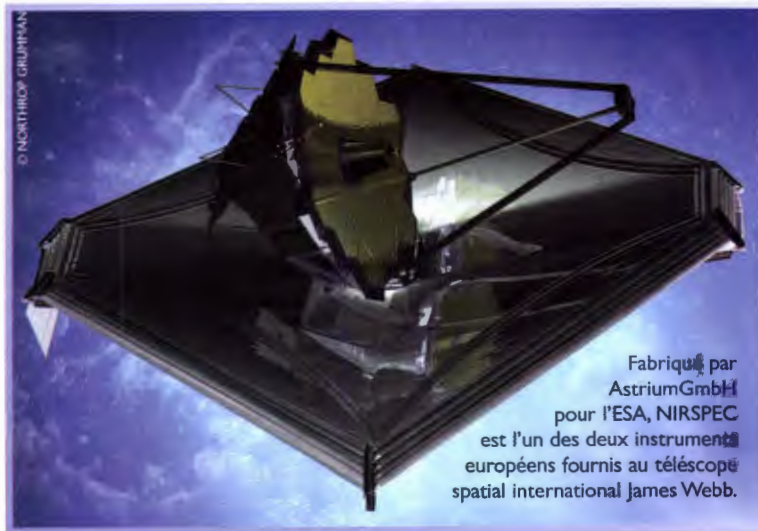


Gaia : Ready to fly !

ESA's billion-star surveyor, Gaia, ready to embark on a five-year mission to map the stars with unprecedented precision. Gaia's main goal is to create a highly accurate 3D map of our Milky Way Galaxy by repeatedly observing a billion stars - roughly 1% of all the stars spread across the Milky Way - to determine their precise positions in space and their motions through it. Other measurements will assess the vital physical properties of each star, including its temperature, luminosity and composition. The resulting census will allow astronomers to determine the origin and the evolution of our Galaxy. Gaia will also uncover tens of thousands of previously unseen objects, including new asteroids in our Solar System, planets around nearby stars, and exploding stars - supernovas - in other galaxies. During its five-year mission, the spacecraft will spin slowly, sweeping its two telescopes equipped with the largest digital camera ever flown in space across the entire sky. Combined with the other measurements, these data will equip astronomers with the information they need to reconstruct the history of the Milky Way. Gaia should even be able to probe the distribution of dark matter, the invisible substance that is detected only through its gravitational influence on celestial objects. It will test Einstein's General Theory of Relativity by watching how light is deflected by massive objects like the Sun and its planets, as well as other stars. Gaia will be launched later in 2013 on an ArianeSpace Soyuz rocket from Europe's Spaceport in Kourou, and will map the stars from an orbit around the Sun, near a location some 1.5 million km beyond Earth's orbit known as the L2 Lagrangian point.

2^{ème} instrument livré au JWST

Après l'instrument MIRI (caméra/spectrographe dans l'infrarouge moyen) l'an dernier, l'ESA livre le spectrographe NIRSPEC à la NASA pour équiper le télescope spatial international James Webb (JWST, partenariat entre la NASA, l'ESA et l'Agence spatiale canadienne) qui succédera à Hubble. Conçu pour détecter le rayonnement émis par les premières étoiles et galaxies qui se sont formées au début de l'existence de l'Univers, NIRSpec décomposera le rayonnement infrarouge de ces objets spatiaux, révélant ainsi leur âge, leur composition chimique, leurs propriétés dynamiques ainsi que la distance les séparant de la Terre. Le NIRSpec sera capable d'observer simultanément pas moins de 100 de ces objets. Placé au point de Lagrange L2, il servira en outre à étudier les premières phases de la formation d'étoiles à travers la Voie lactée et à analyser les propriétés atmosphériques de planètes en orbite autour d'autres étoiles. On pourra ainsi évaluer les possibilités de présence de vie sur d'autres planètes de l'Univers. Le lancement par Ariane 5 du JWST intégralement assemblé est prévu en 2018 depuis le CSG.



Fabriqué par
Astrium GmbH
pour l'ESA, NIRSPEC
est l'un des deux instruments
européens fournis au télescope
spatial international James Webb.