



# COROT

A la découverte des planètes extrasolaires

## LA MISSION DE COROT

COROT, pour CONvection, ROTation des étoiles et Transits des planètes extrasolaires, est une mission très ambitieuse dans le domaine astronomique puisque son objectif n'est ni plus, ni moins que la découverte de planètes telluriques orbitant autour d'autres étoiles et sonder l'intérieur des étoiles.

Pour se faire, COROT a été équipé d'un télescope à 2 miroirs intégré dans un baffle cylindrique de grande taille pour le protéger de la lumière parasite provenant de la Terre. La taille du miroir est relativement modeste si on le compare à celui qui équipe Hubble. Il ne mesure que 27 cm de diamètre. Le pointage du télescope a une précision de 0,5 arcsec. Les images captées seront envoyées vers une caméra composée d'un objectif dioptrique et d'un bloc focal équipé de quatre détecteurs CCD à transfert de trame (2048 x 4096) dans le visible.

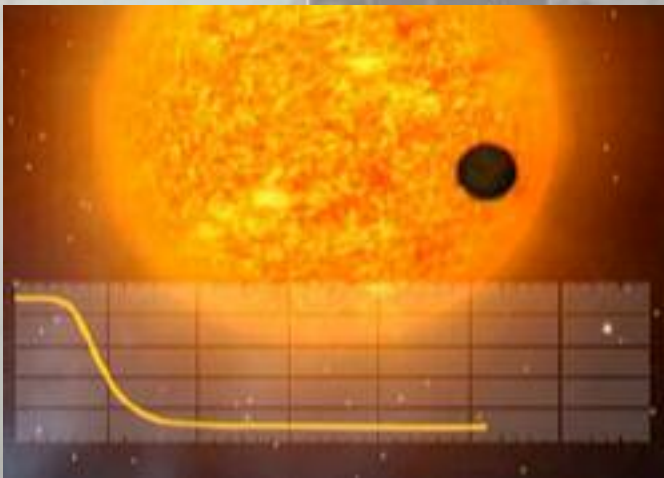
Le télescope est monté sur une plate-forme PROTEUS qui a déjà fait ses preuves puisqu'elle équipe les satellites Jason (télé-détection) et Calipso (étude de l'atmosphère terrestre).

Le projet COROT est français mais a été ouvert à la coopération. En plus de la France, la Belgique, l'Espagne, l'Allemagne, l'Autriche, Brésil ainsi que l'ESA ont participé à la réalisation du satellite.

La mission de COROT est double: sismologie stellaire et recherche d'exoplanètes.

Sismologie stellaire a comme objectif l'analyse des modes de vibration des étoiles qui oscillent selon différents modes spécifiques. Ces oscillations sont provoquées par l'action des forces de pression, de Coriolis et de leur propre gravité. Il s'agit de mesurer la fréquence de ces oscillations qui peut varier de 1 à 180 minutes, l'amplitude (quelques ppm dans l'espace de Fourier) et la durée de vie (jusqu'à quelques jours). Les données reçues permettront de tracer un portrait robot du cœur des étoiles étudiées. Durant la mission, quelques 150 étoiles d'une magnitude comprise entre 6 et 9 seront ainsi étudiées.

Recherche d'exoplanètes est une nouveauté dans le domaine astronomique. Une planète extrasolaire est une planète n'orbitant pas autour de notre étoile. La première découverte remonte à 1995. Depuis, quelques 210 autres ont pu être ainsi observées. Observée est un grand mot. COROT ne va pas découvrir ces planètes directement mais en mesurant la différence de luminosité d'une étoile. Si une planète orbite autour d'une autre étoile, elle provoquera soit une occultation (disparition de l'étoile momentanément) ou soit un transit planétaire (la planète passe devant l'étoile sans la cacher totalement) lorsqu'elle passera entre son étoile et COROT. La mission se veut encore plus ambitieuse puisqu'elle aspire à détecter les premières planètes extrasolaires telluriques. Jusqu'à présent, seules des planètes de la taille de Jupiter ont pu être découvertes par cette méthode grâce aux télescopes terrestres. Avec COROT, quelques 180 000 étoiles vont être étudiées.



*Diagramme montrant la présence d'une planète autour d'une étoile - Photo CNES.*

## LA FICHE TECHNIQUE DE COROT

**Longueur:** 4,1 m (au lancement) et 9 m (panneaux solaires déployés)

**Diamètre:** 1,98 m

**Masse:** 605,2 kg

**Puissance:** 380 W

**Durée de vie:** 2,5 ans

**Orbite:** 827 km; 90°

Méthode d'observation: Pour mesurer les oscillations, il est important que COROT garde en ligne de mire la même portion du ciel pendant plusieurs jours d'affilée sans être gêné que ce soit par la lumière du Soleil ou de la Terre. Les concepteurs ont programmé 5 phases d'observation longues (150 jours) et 10 courtes variant de 20 à 30 jours. Entre chaque phase, le satellite sera calibré et réorienté pour la zone suivante du ciel à observer.



*COROT sur le banc de montage - Photo CNES.*

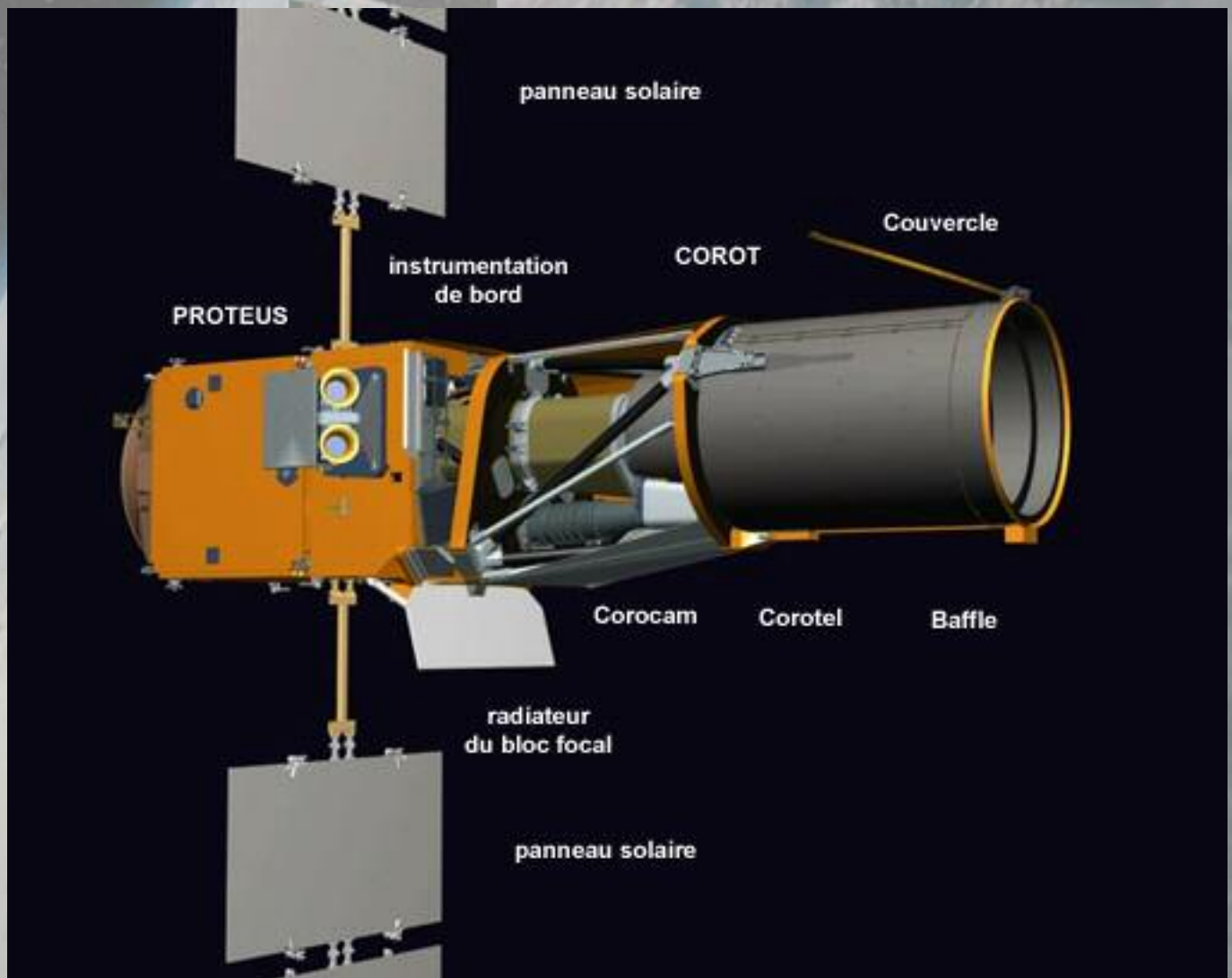


## L'INSTRUMENTATION DE COROT

Le satellite COROT est divisé en 2 parties:

Plate-forme technique PROTEUS conçue par le CNES pour des satellite d'une masse avoisinant les 500 kg et placés sur une orbite basse ne dépassant pas les 1 500 km d'altitude. Ce système permet de réduire le coût du satellite. PROTEUS contient les ergols, logiciels, panneaux solaires. Elle a été utilisée pour les missions Jason-1 et Callipso.

Le télescope de COROT est l'essence même de la mission. Il mesure 3,25 m de long pour 27 cm d'ouverture, le COROTEL. Les rayons lumineux provenant des étoiles sont envoyés vers la caméra grand champ, la COROCAM. Celle-ci est dotée d'un objectif dioptrique complexe qui focalise l'image sur 4 matrices CCD, dont 2 sont dédiées à la mission d'astérosismologie et 2 à la détection des transits planétaires.



## LES PLANETES EXTRASOLAIRES

Une planète extrasolaire est une planète n'orbitant pas autour du Soleil. Si depuis longtemps les astronomes soupçonnaient la présence de tels astres dans l'univers, il faudra attendre 1995 pour découvrir la première représentante du groupe. La planète orbite autour de l'étoile 51 Pégase. Depuis cette date, plus de 200 autres étoiles possédant au moins une planète ont été recensées. La méthode pour découvrir ces planètes est simple en soi. Dans un premier temps on regarde la même portion du ciel à plusieurs reprises. Puis on compare les clichés entre eux. Si la luminosité d'une étoile change ou disparaît à intervalle régulier c'est qu'une planète orbite autour d'elle.

### **QUEL GENRE DE PLANETE A-T'ON DEJA DECOUVERT ?**

Même avec les télescopes les plus puissants, les étoiles ne sont que des points lumineux dans le vide spatial. Si une planète provoque une occultation ou un transit, le changement lumineux est à peine perceptible. Pour l'heure, il n'a été possible de détecter que les planètes ayant une taille suffisamment importante pour que la variation de luminosité soit visible à travers les télescopes. Le catalogue fait état de la découverte de géantes gazeuses, de "Jupiter chaud" et même de planètes orbitant autour de pulsars. La taille de ces astres varie fortement. Ainsi la plus petite découverte a une masse équivalente à 0,04 de celle de Jupiter. Elle orbite autour de l'étoile HD 160691 à 49 années lumière de la Terre. La plus imposante est sans conteste HD 136118b qui a une presque 12 fois supérieure à celle de Jupiter. On la trouve à 170 années lumière de la Terre.

### **COMPARAISON AVEC NOTRE SYSTEME SOLAIRE**

Notre système solaire se compose d'une étoile et par ordre d'éloignement, de 4 planètes telluriques (Mercure, Vénus, Terre et Mars) suivies par une ceinture d'astéroïdes dont le représentant le plus important est la planète naine Cérès. Vient ensuite les géantes gazeuses (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune) puis les trans-neptuniens où l'on retrouve les 2 autres planètes naines connues (Pluton et Eris). Toutes les planètes classiques ont des orbites autour du Soleil quasi circulaires. Il en est tout autre pour les systèmes solaires découverts ailleurs. On retrouve des planètes de la taille de Jupiter orbitant aussi près de leur étoile que les telluriques. Les calculs montrent que certaines de ces orbites peuvent être très excentriques. Notre système solaire, que nous prenons pour un modèle type est devenu en l'espace de quelques années une exception à la règle.

### **COMBIEN DE PLANETES DETECTEES ?**

L'Observatoire de Paris tient à jour une base de données des planètes extrasolaires. Au 15 novembre 2006, on recense 179 systèmes planétaires dont 21 multiples et 209 planètes extrasolaires.

## LES LIENS

<http://www.astrocosmos.net/canvas.php?rubrique=1>  
<http://exoplanet.eu/>

<http://smc.cnes.fr/COROT/Fr/index.htm>  
[http://www.esa.int/esaCP/SEMMTNQJNVE\\_Belgium\\_fr\\_0.html](http://www.esa.int/esaCP/SEMMTNQJNVE_Belgium_fr_0.html)  
<http://www.esa.int/SPECIALS/COROT/index.html>  
<http://www.cnes-tv.com/corot/index.html>

