



Une étape franchie pour Herschel

L'instrument PACS est livré à l'ESA (6 juillet 2007)



Le projet [Herschel](#), un observatoire spatial du rayonnement infrarouge et submillimétrique de l'Univers, vient de franchir aujourd'hui 6 juillet 2007 une étape importante avec la livraison à l'[Agence spatiale européenne](#) (ESA) de la caméra de bolomètres de l'instrument PACS. Cet instrument, unique en son genre, est l'un des trois instruments scientifiques embarqués sur le satellite. Cette livraison vient conclure une campagne d'essais de l'instrument, batterie de tests en grandeur nature dans des conditions de fonctionnement représentatives de son futur environnement spatial. Les scientifiques ont ainsi pu montrer que cette caméra répond aux spécifications initiales imposées par les objectifs scientifiques de PACS, l'étude de la naissance des étoiles et de l'évolution des galaxies. Pour le [CEA](#) qui a entièrement construit cette caméra, la plus grande de ce type jamais réalisée, la livraison de cet instrument est l'aboutissement de près de dix ans d'effort.

L'expertise acquise a également permis aux scientifiques d'adapter ces détecteurs à des observations à partir de grands télescopes au sol ; les premières images astronomiques viennent d'être obtenues sur le télescope APEX situé au Chili.

Les étalonnages, dernière ligne droite avant livraison

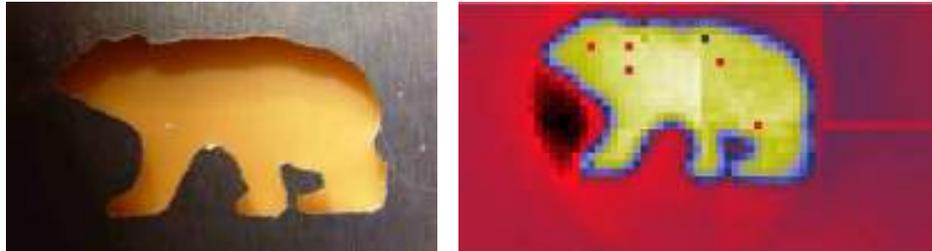
L'étalonnage d'un instrument constitue une étape cruciale dans la conduite d'un projet et ceci est particulièrement vrai pour un dispositif destiné à être embarqué sur un satellite. Il s'agit en effet de caractériser ses performances et en particulier de vérifier son aptitude à obtenir les résultats scientifiques pour lesquels il a été construit. Cette étape est indispensable pour préparer l'ensemble des procédures nécessaires à sa future utilisation et assurer ainsi un retour scientifique optimum des futures données scientifiques. Dans ce cadre, une campagne d'essais dévolue à la démonstration des performances de la caméra de bolomètres de l'instrument PACS (acronyme pour Photodetector Array Camera and Spectrometer) s'est déroulée de novembre 2006 à juin 2007 à l'institut [MPE](#) situé à Garching en Allemagne.



A gauche: le satellite Herschel (schéma). Les instruments du plan focal sont situés sur le réservoir d'hélium. A droite: Le plan focal de l'imageur de l'instrument PACS est en fait constitué de deux caméras composées de matrices de bolomètres, des détecteurs mesurant l'énergie du rayonnement incident par une élévation de température. Ces caméras sont sensibles à la lumière infrarouge comprise entre 60 et 210 micromètres (domaine dit de l'infrarouge lointain). Si l'ensemble du plan focal est refroidi à une température de 2 degrés Kelvin (-271°C), les caméras sont maintenues grâce à un

système complexe de cryoréfrigérateurs à la température encore plus basse de 300 milli-degrés Kelvin.

Les analyses ont montré que les performances attendues étaient effectivement obtenues, et même légèrement meilleures que celles estimées à partir des tests effectués à Saclay. Le cahier des charges se trouve ainsi honoré ce qui a permis de livrer en toute confiance l'instrument à l'ESA, dorénavant en charges des ultimes phases avant le lancement.



Ours se déplaçant sur la banquise? non, test d'un mode de fonctionnement de la caméra PACS. Une mire (à gauche) est éclairée par une source de chaleur qui émet dans l'infrarouge... et la caméra enregistre le signal. Le déplacement de la mire permet de vérifier l'homogénéité du signal sur l'ensemble du détecteur. [Cliquer ici \(fichier mpeg, 10Mo, crédit CEA/MPE\)](#) pour voir cette séquence, obtenue lors des phases d'étalonnage. Sur cette séquence la voie bleue (8x16x16 bolomètres) est visible dans la partie inférieure, la voie rouge (2x16x16 bolomètres) dans la partie supérieure.

Et maintenant ?

Les différents instruments scientifiques constituant le plan focal du télescope vont être progressivement livrés au cours de l'été 2007. Les instruments seront alors intégrés sur la plateforme du satellite et des tests fonctionnels et de compatibilité électromagnétique seront alors mis en oeuvre. De nombreux essais seront effectués comme par exemple des programmes liés aux cyclages thermiques ou des tests dans le vide. A chaque étape, des tests fonctionnels seront menés à bien sur chaque instrument. Le lancement du satellite Herschel est prévu pour la seconde moitié 2008. Après un périple de près de quatre mois, cet observatoire atteindra sa destination finale située à 1.5 millions de kilomètres de la Terre dans la direction opposée au Soleil ou point de Lagrange L2. Les programmes d'observations scientifiques à proprement parler débiteront deux mois plus tard après une phase de vérification des instruments.

Informations complémentaires sur le sujet :

- - [Histoire des bolomètres de PACS et programmes scientifiques du CEA](#)
- - [Première image astronomique à 450 \$\mu\$ m sur APEX avec la caméra P-ArTéMiS](#)

[Version imprimable \(PDF\)](#)



Contact : [Louis Rodriguez](#), [Marc Sauvage](#)

voir :

- - [le communiqué de presse du C.E.A. \(6 juillet 2007\)](#)

Pour en savoir plus

- - [Le site Herschel du Service d'Astrophysique](#)

Notes :

[1] **L'observatoire spatial Herschel** est une mission scientifique de l'[Agence Spatiale Européenne](#) (ESA) dédiée à l'observation de l'Univers dans le domaine infrarouge et submillimétrique (longueurs d'onde comprises entre 60 et 670 μm), une fenêtre du spectre électromagnétique encore largement inexplorée. Le plan focal du télescope Herschel abrite trois instruments scientifiques:

- Hifi (**H**eterodyne **I**nstrument for the **F**ar **I**nfrared) : un spectromètre très haute résolution mettant à profit les techniques radio pour obtenir des performances spectrales inaccessibles aux instruments optiques,
- Pacs (**P**hotodetector **A**rray **C**amera and **S**pectrometer) : un spectro-imageur sensible entre 60 et 210 μm . La caméra de PACS est constituée de deux voies, une bleue et une rouge, chacune composée d'une matrice de bolomètres (2048 pour la voie bleue, 512 pour la voie rouge), et
- Spire (**S**pectral and **P**hotometric **I**maging **R**Eceiver) : un spectro-imageur à plus grande longueur d'onde que Pacs qui contient l'autre caméra de bolomètres.

Le télescope procurera à l'observatoire une sensibilité et une couverture spectrale inaccessibles depuis le sol. Le télescope mesure 9 m de longueur, 4 m de diamètre et pèsera au lancement plus de 3 tonnes. Herschel sera lancé par une fusée Ariane 5 depuis Kourou dans la seconde moitié 2008 et deviendra alors, avec son miroir de 3,5 m de diamètre, le plus grand télescope jamais mis dans l'espace.

Rédaction: Marc Sauvage, Louis Rodriguez, Christian Gouiffès

DSM/DAPNIA/SERVICE D'ASTROPHYSIQUE

Service d'Astrophysique

mise à jour : 06/07/2007

© CEA 2007 - Tous droits réservés

[Retour](#) | [Activités](#) | [Infos](#) | [Documentation](#) | [Images](#) | [Web](#) | [Carte](#)]