

LE CNES ET HERSCHEL



La France est un contributeur majeur de la mission Herschel qui est développée par l'Agence Spatiale Européenne (ESA) dans le cadre de son programme scientifique obligatoire.

En phase de développement, Thales Alenia Space /Cannes fut maître d'œuvre du satellite.

Le télescope Herschel fut construit par Astrium/Toulouse.

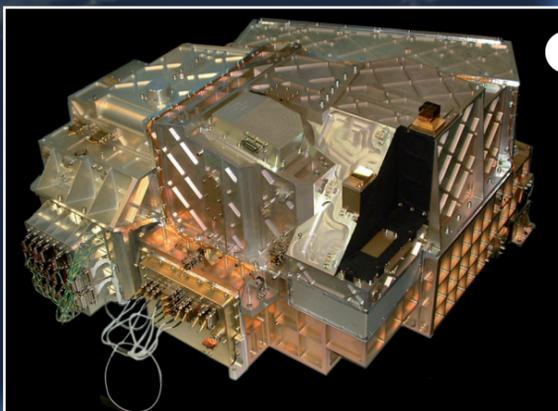
Avec son miroir primaire de 3,5 m de diamètre, Herschel est le plus grand télescope jamais lancé dans l'espace.

Fédérateur de la recherche spatiale en France, le CNES, avec ses partenaires du CNRS-INSU, du CEA et des Universités, a participé activement au développement de la charge utile.

Le CNES a contribué financièrement et techniquement aux 3 instruments HIFI, PACS et SPIRE du satellite Herschel, qui sont à la pointe de la technologie.

En phase d'exploitation du projet Herschel le CNES suit les activités techniques et scientifiques des laboratoires. Il affecte aux laboratoires impliqués dans l'exploitation technique et scientifique des données les ressources financières nécessaires, et propose toute mesure susceptible de prévenir et de faire face aux difficultés rencontrées lors de l'exploitation des données par les laboratoires.

Le CNES met en œuvre des actions de diffusion, de transmission des activités techniques et des résultats scientifiques de la mission Herschel, vis-à-vis des jeunes, des institutions éducatives et culturelles, ainsi que du Public, en collaboration avec ses partenaires du CEA et du CNRS-INSU.



PACS

POUR LE SPECTRO-PHOTOMÈTRE PACS :

- le CEA a fourni les deux plans focaux couvrant le domaine spectral de l'imageur avec les détecteurs et leur électronique, le cryo-générateur permettant d'amener les détecteurs à une température de 300 milli-degrés Celsius. Le CEA a également été en charge de la construction de la caméra PACS et de l'électronique associée. Il prend une part active à la préparation scientifique et technique de l'instruments PACS,
- le CEA participe au Centre de Contrôle de l'Instrument (ICC) PACS.

SPIRE

POUR LE SPECTRO-PHOTOMÈTRE SPIRE :

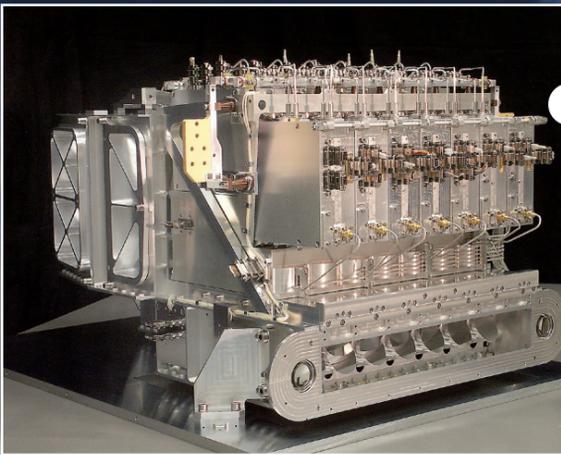
- le LAM a fourni le concept optique de l'instrument, les optiques, le mécanisme cryogénique du Spectromètre à Transformée de Fourier et son électronique de contrôle,
- le CEA a équipé l'instrument SPIRE de cryo-réfrigérateurs permettant d'amener les détecteurs à une température de 300 milli-degrés Celsius. Il a fourni une large part de l'électronique de la caméra SPIRE,
- le LAM, le CEA, l'IAP et l'IAS participent au Centre de Contrôle de l'Instrument (ICC) SPIRE.



HIFI

POUR LE SPECTROMÈTRE HIFI :

- le LERMA et l'IRAM ont eu la responsabilité de la réalisation du mélangeur de la bande 1,
- le CESR était en charge de l'architecture générale du HRS (High Resolution Spectrometer), l'étude, la conception et la réalisation de l'autocorrélateur,
- le LAB était responsable de l'étude, la conception et la réalisation de la partie fréquence intermédiaire du spectromètre HRS,
- en collaboration avec le LERMA, l'IAS a contribué au développement de la cellule à gaz utilisée durant les étalonnages au SRON, puis aux phases de test et à l'analyse des données,
- le LAB, le CESR et le LERMA participent au Centre de Contrôle de l'Instrument (ICC) HIFI.



OBJECTIFS DU TÉLESCOPE SPATIAL HERSHEL



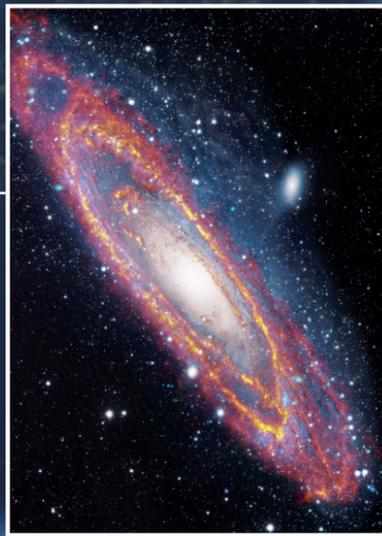
Les objectifs principaux de la mission reposent sur des approches liées à la question de l'origine



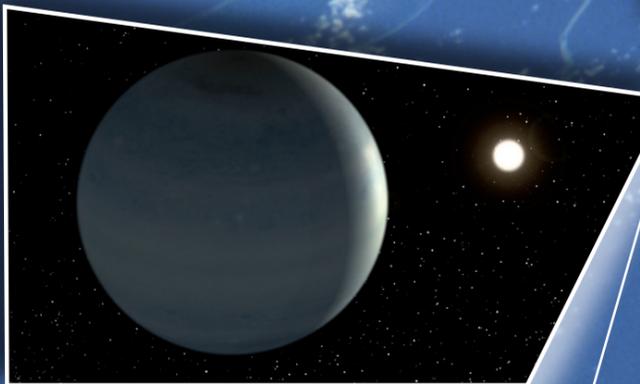
Proche de nous, Herschel sonde les nuages moléculaires, véritables nurseries d'étoiles jeunes pour comprendre les premiers stades de la formation stellaire. Dans les phases précoces de leur formation et de leur vie, les étoiles et les planètes sont dissimulées à l'intérieur ou derrière des nuages de gaz et de poussière (le milieu interstellaire) qui sont à l'origine de leur constitution. Ces nuages de gaz et de poussière sont très denses et opaques ; il est impossible de les sonder au moyen de la lumière visible. Chauffés par leur environnement, les grains de poussière émettent leur propre énergie dans l'infrarouge, rayonnement qui est capté par le télescope spatial Herschel. Observer dans l'infrarouge revient à sonder ces nuages de poussière : Herschel examine donc comment les étoiles prennent forme et comment elles interagissent avec le milieu interstellaire.
Credit : NASA/ESA/F. Paresce (INAF-IASF)/R. O'Connell/U. Virginia & the HST WFC3

À une échelle complètement différente, Herschel se tourne vers les confins de l'Univers pour observer les premières phases de l'évolution des galaxies. Il s'agit ici de compléter notre reconstitution de l'histoire de l'évolution de l'Univers, du Big Bang à nos jours. L'évolution de l'Univers n'est que le reflet des jeux des forces qui sous-tendent sa structure. Reconstituer son histoire, c'est comprendre comment il s'est formé, de quoi il est constitué et prévoir son futur.

Credit : ESA/Herschel/PACS/SPIRE/J. Fritz, U.Gent/XMM-Newton/EPIC/W. Pietsch, MPE/R. Gendler



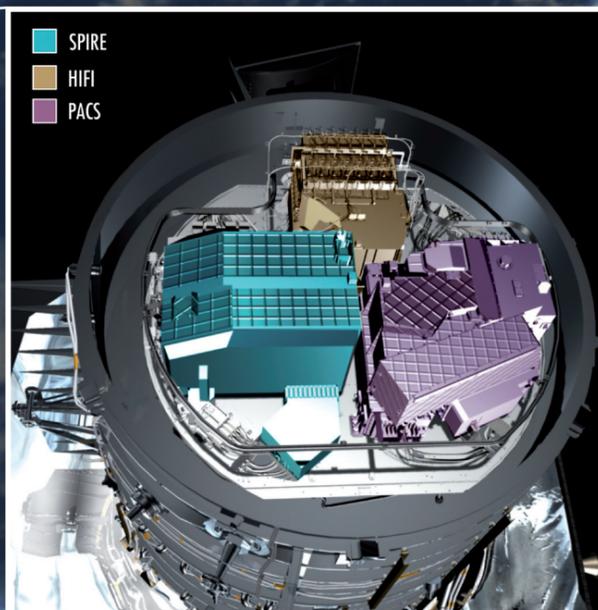
Herschel étudie également la chimie du milieu interstellaire des galaxies, des comètes et du système solaire. Il tentera d'étudier comment la matière des galaxies est recyclée, d'expliquer l'origine des molécules essentielles à la vie tels que les acides aminés observés dans les météorites du Système Solaire.
Credit : Instituto de Astrofisica de Canarias



Pour atteindre ces objectifs, le plan focal du télescope Herschel abrite trois instruments complémentaires :

- **HIFI** (Heterodyne Instrument for the Far-Infrared), est un spectromètre à très haute résolution spectrale qui fonctionne aux longueurs d'onde comprises entre 160 et 625 microns (μm) permettant de mesurer les « empreintes digitales » des molécules présentes dans l'univers.
- **PACS** (Photodetector Array Camera & Spectrometer) est un photomètre imageur à trois bandes doublé d'un spectromètre à intégrale de champ fonctionnant dans l'infrarouge lointain, entre 60 et 200 microns,
- **SPIRE** (Spectral and Photometric Imaging Receiver) est un photomètre imageur à trois bandes et un spectromètre imageur à transformée de Fourier, effectuant des observations entre 200 et 600 microns.

Dans l'espace, Herschel s'affranchit des restrictions imposées par l'atmosphère terrestre.
Credit : ESA



Cette exposition reprend certains résultats scientifiques obtenus par la communauté française (www.herschel.fr).