



Institut d'Astrophysique Spatiale

Présentation générale





Qu'est ce que l'IAS ?

Créé en 1989, l'Institut d'Astrophysique Spatiale est une **Unité Mixte de Recherche** du CNRS (EPST : Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique) et de l'Université Paris-Sud 11 (EPSCP : Etablissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel)

Depuis 2001, l'IAS fait partie d'un **Observatoire des Sciences des l'Univers** (OSU). Il a été rejoint par un autre laboratoire (GEOPS)



Quelles missions a l'IAS ?

L'IAS est un des laboratoires de recherche spatiale français et européens qui

- définit
- conçoit,
- Développe
- Intègre
- étalonne
- opère
- exploite scientifiquement

des instruments d'observation spatiaux (intégrés sur des missions spatiales)

L'IAS participe également à l'enseignement, la formation universitaire et la diffusion des savoirs



Principaux thèmes de recherche

- La physique du soleil et des étoiles
- Les planètes du système solaire et les planètes extrasolaires,
- La matière extraterrestre et la matière interstellaire,
- Les galaxies et la cosmologie.

Le laboratoire a une forte composante d'activités techniques dans le domaine de l'instrumentation spatiale, ainsi qu'un important programme de R&D.

L'Institut est un interlocuteur majeur des agences spatiales nationale (CNES), ou internationales (ESA, NASA) et travaille avec de nombreux partenaires industriels (Alcatel, Air Liquide, EADS).

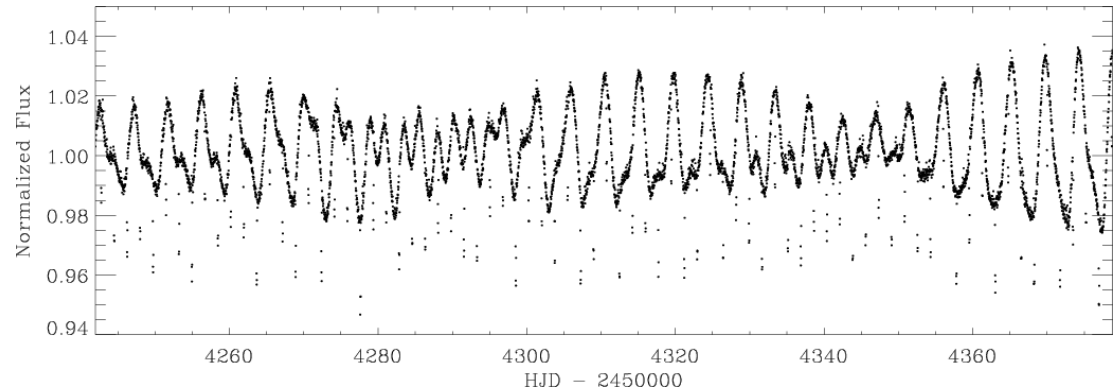
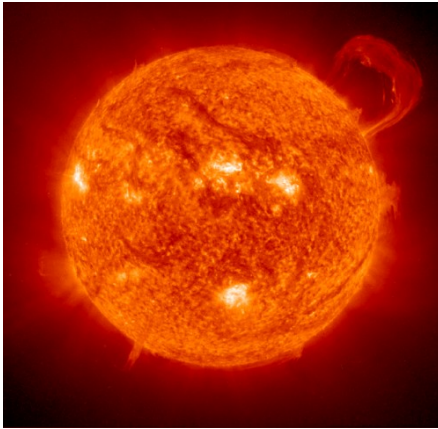
L'IAS conduit également des travaux de laboratoire en astrochimie expérimentale portant sur la matière solide extra-terrestre et interstellaire et son évolution en relation avec les observations astronomiques.



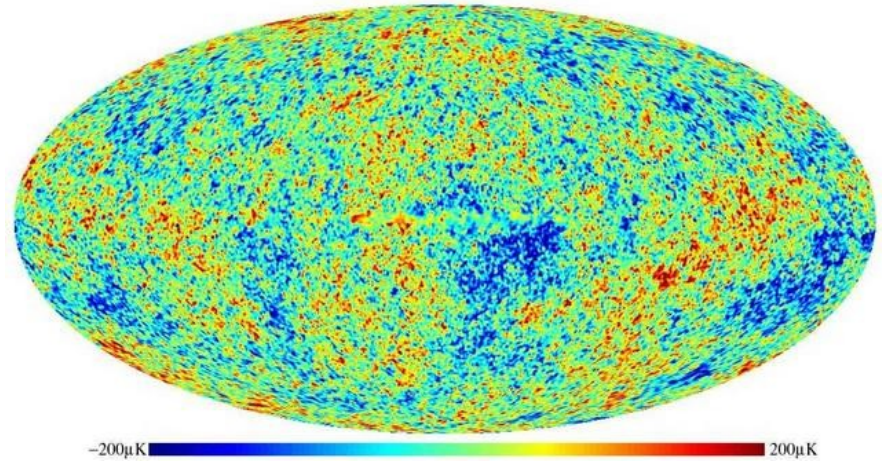
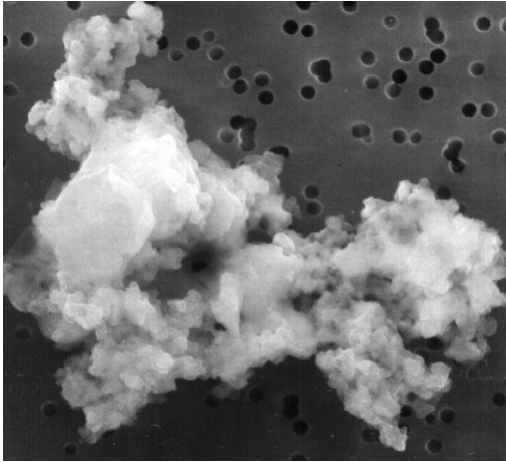
Fonctionnement des équipes

Les équipes scientifiques et techniques de l'IAS conçoivent et exploitent les données des instruments des missions spatiales en astronomie du CNES, de l'ESA et parfois de la NASA, de l'IKI, la JAXA...

Plusieurs projets spatiaux peuvent être menés de façon simultanée : le laboratoire pilote la réalisation des instruments, les teste et en caractérise le fonctionnement. Il dispose pour cela de moyens techniques lourds.

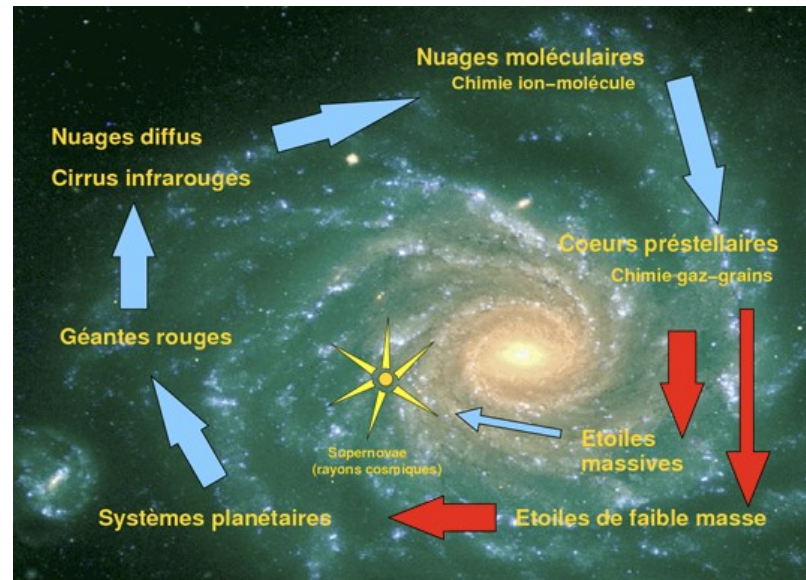


- Dynamique et structure interne du Soleil et des étoiles (Héliosismologie et astérosismologie)
- Diagnostic et chauffage des couches extérieures (Chauffage coronal et accélération du vent solaire; Diagnostic et modélisation des protubérances; Activité stellaire...)

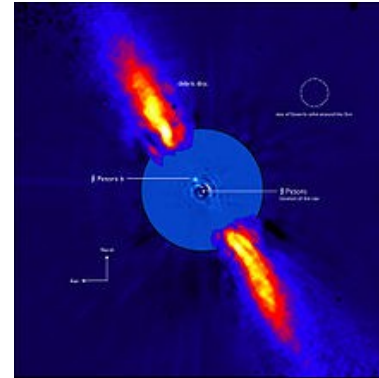


- la physico-chimie de la formation des galaxies, des étoiles et des planètes,
- la formation et l'évolution des galaxies et des grandes structures,
- les premiers objets et la réionisation
- l'univers primordial et la physique fondamentale (matière noire, énergie noire, inflation).

Astrochimie et Origines



- Etude du cycle de vie de la matière dans notre Galaxie, à l'origine de la naissance et de l'évolution des étoiles ainsi que de leur environnement
- ➔ comprendre la composition et l'évolution physico-chimique de la matière solide dans notre Galaxie et lors de la formation de notre Système Solaire ainsi que par extension, d'autres systèmes planétaires.
 - ➔ Comprendre les conditions primitives à l'apparition de la vie sur Terre.



- étude des conditions initiales du Système solaire, des processus d'évolution, des autres systèmes planétaires : observation des corps différenciés (planètes terrestres et géantes, satellites) et des autres systèmes planétaires.
- Les conditions initiales sont étudiées à travers l'analyse de la matière primitive : grains cométaires, météorites, observations des corps primitifs et du milieu interplanétaire.
- étude des planètes extrasolaires par une approche principalement observationnelle



Station d'étalonnage des instruments spatiaux

Dans un environnement de propreté contrôlée, elle comporte un ensemble de simulateurs spatiaux destinés à l'étalonnage des instruments, et des moyens de tests d'environnement spatiaux.





Le centre IDOC

- Le centre de données spatiales et d'opérations IDOC (IAS Data and Operation Center) permet la mutualisation des compétences du laboratoire pour :
 - le pilotage scientifique des opérations d'instruments spatiaux,
 - le traitement, l'archivage et l'accès aux données pour la communauté nationale et internationale.



Service « Projets spatiaux »

Composé d'ingénieurs de haut niveau, il s'occupe de la conduite des projets spatiaux au sein de consortium internationaux, selon des méthodes très normées.

- Management
- Ingénierie système
- Assurance Produit, Qualité
- ...



Service Electronique

Il s'occupe des activités concernant l'électronique des instruments spatiaux depuis la définition jusqu'au développement et aux tests d'intégration et de qualification spatiale :

- . Alimentations embarquées
- . Calculateurs embarqués ultra miniaturisés
- . Caméra avec capteur CCD ultra miniaturisée
- . Electronique de contrôle et de pilotage des dispositifs électro-mécaniques
- . Electronique centrale de pilotage de l'instrument
- . Module de compression de données implémentées
-



Service mécanique et thermique

Il est composé d'un **bureau d'études** et d'un **atelier**.

- Les missions du bureau d'études sont la conception, le développement, la réalisation, les tests et l'intégration d'instruments embarqués sur des satellites scientifiques.
- Intervention sur des expériences ballon et sol.
- Les concepts mécano-thermiques mis en oeuvre sont variés et dépendent des spécificités des besoins scientifiques (SOHO GOLF 200°C, PLANCK HFI -273.05 °C). Ils sont validés par simulation numérique, en mécanique et thermique, à l'aide de logiciels spécifiques.
- Un modèle de qualification subira des tests mécaniques reproduisant les conditions de lancement (vibrations, chocs) et des tests d'environnement thermique simulant les conditions rencontrées dans l'espace (rayonnement, flux en orbite). Les résultats des tests et des simulations permettront l'optimisation des choix architecturaux.
- Un modèle de vol, éventuellement un modèle de rechange, seront ensuite réalisés, testés et livrés pour intégration.
- Les pièces mécaniques sont, de façon générale, sous-traitées auprès d'entreprises spécialisées.

L'atelier procède aux vérifications des pièces et à l'intégration des sous-systèmes. Lors de cette dernière phase, il peut être amené à réaliser des reprises d'usinage.



Service Optique

Le Service optique :

- assume les performances optiques des instruments spatiaux embarqués auprès des scientifiques
- regroupe des activités autour des instruments depuis la pré-étude, la conception, le suivi de réalisation, l'intégration, jusqu'aux tests et la calibration.
- Domaines couverts : Optique, au sens large, l'UV lointain, le visible, l'IR, jusqu'au millimétrique, selon les besoins.



Service informatique

4 pôles d'activités :

- IDOC(Integrated Data & Operation Center) :
centre d'activité des projets spatiaux en cours, de leur conduite en vol, du traitement et de la mise à disposition des données
- avant projets spatiaux,
- projets spatiaux en cours de développement ou de test,
- informatique du laboratoire.





Laboratoire de Physique

Il effectue principalement un travail de R&D sur les détecteurs bolométriques

Il permet la réalisation de tests poussés de performances

Il dispose d'équipement de pointe :

(cryostat 100 mK, installations EMC (electromagnetic compatibility), ...

Il est en interaction permanente avec les projets spatiaux.