

3PC keys - *Processus clés dans la croissance des poussières en réacteurs plasmas et dans les étoiles*

Date démarrage : Avril 2014, Durée : 24 mois

Coordinateur : Christine JOBLIN, IRAP, UMR 5277, Université de Toulouse et CNRS

Laboratoires partenaires du projet :  Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie - IRAP, UMR 5277, Université de Toulouse et CNRS - <http://www.irap.omp.eu/index.php/irap>
 Laboratoire PLASMA et Conversion d'Énergie - LAPLACE, UMR 5312, Université de Toulouse, (UPS, INPT) et CNRS - <http://www.laplace.univ-tlse.fr/>

Le projet 3PCkeys est dédié à la compréhension des processus fondamentaux à l'origine de la nucléation, la croissance et l'altération des poussières dans les réacteurs plasmas de laboratoire et dans les enveloppes d'étoiles évoluées. Il regroupe des moyens expérimentaux sur le campus toulousain: réacteurs plasmas au LAPLACE et Plateforme Nanograins à l'IRAP-OMP. Le projet 3PCkeys a pour ambition de démontrer la richesse de la synergie entre les communautés astrophysique/astrochimie et plasmas poussiéreux, en accord avec les objectifs du chantier 3PC (Plasmas Poussiéreux et Poussières Cosmiques).

Objectifs principaux

Impulser des études synergétiques entre communautés plasmas et astrophysiques

- des problématiques très similaires mais une synergie quasi-inexistante
- pas d'évaluation à ce jour de la pertinence des conditions des plasmas froids pour former des poussières cosmiques

Explorer de nouveaux processus dans la formation des poudres et des grains cosmiques

- jouer sur la nature des précurseurs et les conditions expérimentales
- mettre en évidence les réactions clés dans la nucléation et la croissance de ces nanograins
- vers une meilleure description des réseaux chimiques dans les modèles
- vers une production contrôlée des poudres

Méthodologie, moyens et diagnostics expérimentaux mis en jeu

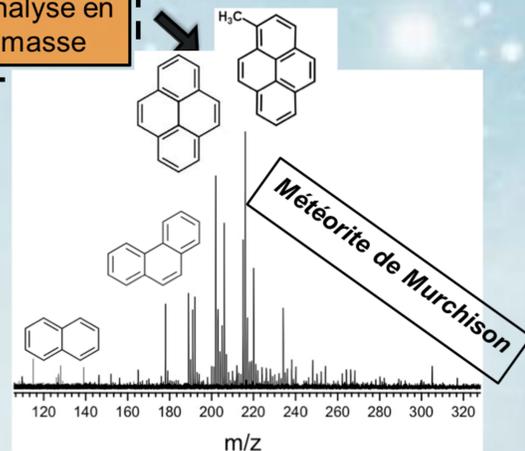
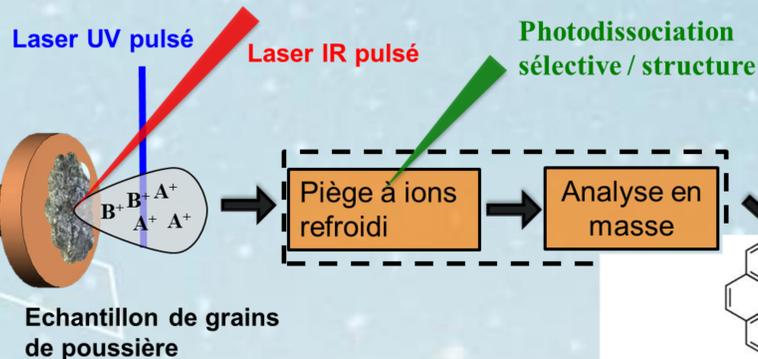
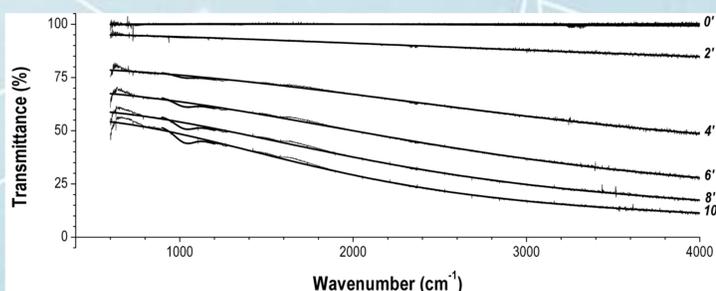
Réacteurs plasmas (LAPLACE) – Production et caractérisation *in situ*

- Différentes décharges micro-onde à résonance cyclotronique électronique et radio-fréquence permettant d'explorer différentes compositions et différentes conditions expérimentales (par ex. confinement électrostatique vs magnétique).
- Méthodes *in situ*: spectroscopie d'émission optique, spectroscopie infrarouge, spectrométrie de masse du gaz

Plateforme Nanograins (dispositifs PIRENEA et ESPOIRS à l'IRAP/OMP) – Propriétés physico-chimiques en ambiance cosmique

- Analyse par spectrométrie de masse des grains. Composante moléculaire
- Réactivité des nanograins isolés en phase gazeuse avec des électrons, atomes et molécules
- Propriétés spectroscopiques en ambiance cosmique

Spectroscopie IR : absorption/ diffusion caractérisation des poudres



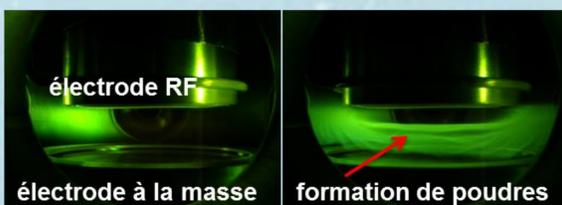
Mise en place d'une procédure pour l'analyse des molécules PAH piégées dans les grains. Dispositif PIRENEA

Retombées économiques ou sociétales attendues

Les résultats du projet peuvent avoir un impact dans des domaines applicatifs comme les plasmas poussiéreux dans la nébuleuse solaire, les matériaux nanocomposites élaborés par plasmas et les particules de suie générées dans l'atmosphère par le trafic aérien.

Formation de poudres dans un plasma

t = 0 s t = 1 mn 10s



Spectroscopie optique d'émission espèces créées + caractérisation des électrons

