



AERONAUTIQUE - ESPACE

La recherche en micropesanteur (Avr 2005)

A la recherche de la matière noire (Janv 2005)

La recherche en micropesanteur

La première campagne 2005 de vols paraboliques du Centre national d'études spatiales, qui a eu lieu en mars à bord de l'Airbus A300 OG depuis l'aéroport de Mérignac, a permis de réaliser onze expériences de chercheurs de différents laboratoires nationaux, ainsi que trois expériences de jeunes de deux lycées et un collège.

Le vol parabolique constitue un moyen d'accès aux conditions de micropesanteur. Les pilotes doivent pour cela placer l'avion (un avion légèrement modifié en particulier en ce qui concerne les circuits de liquides) dans des conditions bien particulières. D'un vol horizontal à une altitude moyenne de 8000 à 9000 mètres, l'avion se met à grimper jusqu'à une inclinaison de 45 degrés environ en accélérant (1,8 g). Pendant une vingtaine de secondes, les personnes et objets à l'intérieur semblent peser le double de leur poids. L'avion réduit ensuite fortement la poussée des moteurs. Ils doivent juste contrebalancer la traînée atmosphérique; à ce moment là, les forces, autres que la gravité, qui agissent sur l'appareil s'annulent, l'avion est en chute libre. Grâce à sa vitesse initiale, l'avion continue à monter, passant par le sommet de la trajectoire parabolique à une altitude moyenne de 11000 à 12000 mètres, puis pique du nez. Une fois que l'angle de piqué atteint 45 degrés, le pilote remet le moteur à pleine puissance et l'avion accélère à nouveau pendant une vingtaine de secondes avant de revenir à l'horizontal. Les paraboles peuvent être enchaînées, avec des intervalles d'environ deux minutes. Chaque vol dure en moyenne deux heures et demie et comprend une trentaine de paraboles.

Les expériences en micropesanteur intéressent à la fois les sciences physiques et les sciences de la vie (recherches fondamentales, tests de technologies pour vols spatiaux, recherches sur les phénomènes physiologiques, amélioration de la sécurité et de l'ergonomie dans les vols spatiaux habités). Parmi les onze expériences de scientifiques réalisées en mars à bord de l'A300, figurait celle d'Yves Garrabos de l'Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux. Son équipe s'intéresse à l'organisation de milieux non-homogènes (tels des billes dans l'air, les systèmes gaz-liquide, solide-liquide, etc.) sous l'action des vibrations.

Des élèves du Lycée Montesquieu de Bordeaux, étaient parmi les trois groupes de jeunes qui ont vu leurs expérimentations prendre leur envol. Dans leur cas, il s'agissait d'étudier plusieurs phénomènes physiques comme la chute libre de balles dans une cuve et sur un plan incliné, et le mouvement de pendules, ainsi que le comportement de liquides non miscibles placés dans des réservoirs. (8 avril 2005)



A la recherche de la matière noire

Depuis de nombreuses années, les astrophysiciens tentent de comprendre ce qu'est la matière noire. Pourrait-elle être de l'hydrogène ? Les résultats de deux chercheurs du Laboratoire d'Astrodynamique, d'Astrophysique et d'Aéronomie de Bordeaux, récemment publiés dans la prestigieuse revue Nature, contredisent cette théorie.

La matière noire est la matière dominante des galaxies de l'univers au niveau masse. Elle est détectée par ses effets gravitationnels, mais on n'a jamais pu en observer de rayonnement, ni en identifier la composition, malgré des instruments de plus en plus sensibles. Les galaxies s'assemblent par gravitation, la force qui s'exerce à grande échelle et qui est liée aux masses, il est primordial d'en savoir plus sur cette masse importante qu'est la matière noire pour comprendre la genèse de l'univers.

La matière présente dans l'espace est détectée par les astrophysiciens grâce à sa température. Celle-ci correspond à son intensité « lumineuse », une intensité qui se situe en réalité dans le spectre des ondes radio et non celui des ondes lumineuses. Il est ensuite possible de faire correspondre une masse à la température observée. Avec un fond cosmologique à une température de 2,7° Kelvin, soit environ - 270° C, il est nécessaire que la matière soit relativement plus chaude pour pouvoir être détectée par différence. Avec deux atomes identiques, l'hydrogène moléculaire (H₂) n'est pas détectable directement, pour une question technique. Une grande enveloppe d'hydrogène atomique, lui détectable, est présent autour des galaxies. Il était envisagé que l'hydrogène moléculaire correspondait peut-être à la matière noire tant recherchée.

Les galaxies de l'univers sont de différentes sortes, il en existe de nombreuses petites donc de faible masse qui sont irrégulières, et de plus grosses de formes elliptiques ou spirales. Jonathan Braine et Fabrice Herpin s'intéressent à la partie externe des galaxies spirales, zone moins brillante donc moins connue, de ces galaxies en rotation. Ils ont cherché à savoir si l'hydrogène y était présent. Pour cela, il ont recherché le monoxyde de carbone (CO), molécule détectable et toujours corrélée à la présence d'hydrogène moléculaire en proportion connue (les molécules sont de températures comparables). Leur étude a identifié la présence d'hydrogène moléculaire en grande quantité dans la partie externe de la galaxie NGC 4414. Puisque sa présence est détectable (même indirectement), l'hydrogène n'est donc pas aussi froid qu'il pouvait être envisagé. De plus, malgré la grande quantité détectée, celle-ci est trop faible (d'un facteur 50) pour expliquer la masse de la matière noire. L'hydrogène moléculaire ne peut donc pas correspondre à la matière noire. Cette recherche est innovante non seulement par l'information qu'elle apporte sur la matière noire, mais également parce que c'est la première fois que du gaz moléculaire – le H₂ et le CO font partie d'un mélange gazeux plus complexe - est détecté en aussi grande quantité, aussi loin du centre d'une galaxie. Un tout petit nuage de gaz moléculaire a été détecté à l'extérieur de notre galaxie. Dans le cas de NGC 4414, on pense avoir affaire à tout un groupe de nuages, plus à l'extérieur du centre de la galaxie. Ces résultats récents apportent donc des éléments nouveaux pour aider à la compréhension de la création et de la composition des galaxies de l'univers. (24 Janvier 2005)



Galaxie M51 - source: OASU



Galaxie NGC4414 - source: OASU