**François R. BOUCHET**

Directeur de recherche CNRS à l’Institut d’astrophysique de Paris (IAP, CNRS/UPMC)

***Cosmologie avec le satellite Planck: des fluctuations quantiques du vide de l’univers primordial aux grandes structures de l’Univers qui nous entourent***

La cosmologie a connu au cours du siècle passé un développement remarquable. Nous savons maintenant que la voie lactée et les autres galaxies ne sont pas distribuées au hasard dans le cosmos : leur distribution spatiale révèle le squelette d’une structure complexe de la distribution de la matière, similaire à celle de l’ossature d’une éponge ! Les scientifiques ont  maintenant bien compris l’évolution de cette structure, depuis les premiers instants après le  Big Bang jusqu’à aujourd’hui. Un outil s’est révélé particulièrement puissant, l’analyse de  la lumière émise 380 000 ans après le Big Bang, fossile d’une époque chaude et dense et quasi-homogène, à laquelle on se réfère communément sous l’appellation de « rayonnement de fond cosmologique ». Cette lumière résiduelle, accessible aux longueurs d’onde millimétriques, est un témoin privilégié des premiers instants de l’univers, quand fut initiée la croissance de toutes les structures connues, des étoiles aux amas de galaxies. L’étude du rayonnement cosmologique permet notamment de déterminer le contenu de l’Univers, son taux d’expansion, d’en savoir plus sur la fin de l’âge sombre quand les premiers objets compacts se sont formés, et d’analyser les conditions initiales qui ont engendré cette évolution. Les résultats récents du satellite Planck confirment avec une précision inégalée des prédictions théoriques avancées au cours des années 1980 et permettent plus généralement d’aborder  expérimentalement la physique dans un domaine d’échelles d’espace, de temps, et d’énergie autrefois inaccessibles.  Après une brève description du dispositif expérimental, je présenterai quelques résultats-clé pour  notre compréhension de l’univers,  concernant en particulier sa géométrie spatiale et les caractéristiques des fluctuations quantiques du vide primordial qui ont servi de germe initial pour  la croissance des grandes structures de l’univers.

***Cosmology and Cosmic Microwave Background measurements -***

***What we learnt from Planck***

Cosmology enjoyed a remarkable development over the last century, which revealed that galaxies like ours own are not distributed at random into space, but rather delineate a complex structure reminiscent of the skeletal framework of a sponge! We now have developed a compelling model of how these large scale structures developed over time, and trace their origin to the earliest moment of the Big Bang. Most effective into this lightning progress has been the study of the background light called the Cosmic microwave background. This residual light, from early times when the universe was hot, dense, and very homogeneous, bear witness to the infancy of these structures. Its study allows us to determine the content of the Universe and to study the process which initiated their growth. It brings amazing confirmation of ideas put forward in the 80's and opens a window on physics in a range of scales, time and energies which was hitherto inaccessible. The most powerful tool we used so far in this endeavour is the Planck satellite mission which we entirely devoted to the study of this residual light, and which released its latest results a few months ago. I will overview some of the main cosmological results we got, with some emphasis on those concerning the very early Universe.