

Laboratoire de Physique Théorique LAPTH

Physiciens et Enseignants-Chercheurs : , D. Arnaudon, P. Aurenche, G. Bélanger, F. Boudjema, P. Chardonnet, G. Clément, L. Frappat, L. Gallot, G. Girardi, J-P. Guillet, J-C. Le Guillou, J. Lesgourgues, S. Peigne, E. Pilon, E. Ragoucy, P. Salati, E. Sokatchev, **P. Sorba** (directeur), R. Stora, R. Taillet, F. Thuillier

Présentation générale

Le Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique Théorique LAPTH, UMR 5108 du CNRS, est situé dans le LAPP et est une association CNRS-Université de Savoie. De par sa présence dans un laboratoire engagé dans les grands projets expérimentaux actuels de physique des hautes énergies, à une époque de développements théoriques très importants, les théoriciens du LAPTH sont naturellement amenés à considérer avec autant d'intérêt la phénoménologie des particules élémentaires que les études plus formelles autour de la théorie des champs et des symétries.

Trois grands axes apparaissent donc dans les activités scientifiques du laboratoire :

- la phénoménologie des particules élémentaires : interactions électrofaibles, interactions fortes, théorie des champs à température finie, saveurs lourdes ;
- cosmologie et astrophysique des particules : matière noire, rayons cosmiques, ...
- théorie des champs et symétries sous différents aspects, supersymétrie, supergravité, relativité générale, systèmes intégrables et mécanique statistique.

Nous résumons ci-après les interactions entre théoriciens du LAPTH et expérimentateurs du LAPP. Pour plus de détails sur les activités théoriques, se reporter aux rapports d'activités du LAPTH.

Relations théorie/expérience

Les échanges et collaborations entre théoriciens et expérimentateurs au LAPP sont multiples et naturels grâce d'une part à la localisation du LAPTH dans les bâtiments du LAPP et d'autre part à la volonté spontanée de chacun de bénéficier de la présence de l'autre.

Parmi les différents types d'échanges, nous devons citer les discussions et résultats de ces discussions, les séances de travail plus formelles - ces deux activités conduisant parfois à des publications communes - ainsi que l'organisation en commun de workshops et de conférences.

Il est intéressant de remarquer dans le premier cas l'utilisation des compétences respectives. Par exemple, les physiciens d'ALEPH ont pu apporter aux spécialistes des interactions faibles des informations essentielles sur la recherche du Higgs dans les expériences e^+e^- . Ces mêmes théoriciens ont pu intervenir auprès des physiciens d'ALEPH et de L3 par leurs connaissances de la physique des W et des corrections radiatives. Dans le domaine des interactions fortes, les relations étroites entre physiciens d'ATLAS et spécialistes de QCD doivent aussi être signalées. Les calculs de bruit de fond pour la recherche du Higgs en $\gamma\gamma$ ont conduit à plusieurs publications essentielles dans le cas irréductible (proton-proton en $\gamma\gamma$) ainsi que dans le cas réductible (proton-proton en $\gamma\pi^0$ et $\pi^0\pi^0$).

Une collaboration active est aussi établie entre le groupe d'astrophysique des particules au LAPTH et les membres de l'expérience AMS. Là encore, les discussions sur les caractéristiques techniques du détecteur avec les expérimentateurs d'AMS ont été très utiles aux théoriciens chargés de calculer le flux d'anti-deutérons secondaires ainsi que ceux provenant de l'annihilation des particules de matière noire. Inversement, le code pour la prédiction du flux de rayons cosmiques mis au point au LAPTH a été déterminant pour l'analyse systématique des données disponibles. A travers plusieurs articles, les théoriciens ont ainsi pu démontrer l'importance que revêtait pour la compréhension de la propagation des rayons cosmiques galactiques, les mesures de noyaux stables et radioactifs dans une expérience du type AMS/ISS. D'autre part, un théoricien de ce groupe d'astrophysique est récemment devenu membre de l'expérience EUSO.

Les collaborations expérimentateurs-théoriciens ont aussi conduit à des articles communs. C'est en particulier le cas d'un travail sur la recherche du Higgs au LHC tenant compte des effets de supersymétrie (Nucl. Phys. B581 (2000) 3).

Dans le cadre d'un PICS regroupant, avec des physiciens du LAPP et du LAPTH, des laboratoires russes et japonais, une activité soutenue depuis plusieurs années a conduit à de nombreux résultats à partir de calculs automatiques : pour la partie QCD, des calculs de production de jets dans les collisionneurs $\gamma\gamma$, sous-produits des collisions e^+e^- , ont donné lieu à plusieurs publications.

Les théoriciens sont aussi amenés à intervenir dans le cadre de groupes de travail plus formels. Ainsi la coordination de groupes de travail au CERN pour LHC («Standard Model & More at LHC») a été assurée par des membres du LAPTH, de même que la responsabilité du groupe «TOOLS» regroupant expérimentateurs et théoriciens dans le GDR de supersymétrie.

Nous terminerons par les workshops et conférences co-organisés:

- C'est d'abord la Réunion du GDR SUSY qui s'est tenue à Annecy du 29 au 31 mai 2000.
- C'est aussi le Workshop «Physics at TeV Colliders» qui a eu lieu aux Houches du 21 mai au 1^{er} juin 2001. A signaler que ce workshop fait suite à celui qui s'est tenu dans des conditions analogues en 1999. Le succès de cette rencontre internationale, qui s'est poursuivie ensuite à Annecy dans les mois de juin et juillet avec les visites prolongées de physiciens étrangers, a immédiatement été appréciée, et sa reconduction demandée.
- L'Ecole de Gif 2001 s'est aussi tenue à Annecy en septembre dernier, sous la direction scientifique conjointe théoricien/expérimentateur.
- Enfin, le dernier meeting 2001 intitulé «Annecy Workshop on Ultra High Energy Cosmic Rays» aura lieu du 3 au 7 décembre et sera aussi une association LAPP-LAPTH.