

Le Modèle Standard (SM) est connu pour être incomplet, et l'approche de la Théorie Effective des Champs (TEF) permet de paramétrer des déviations potentielles subtiles du SM. L'EFT pertinente pour cette thèse implique la description des couplages de jauge quartiques anormaux (aQGC) à travers les opérateurs d'Eboli. J'ai participé à la première combinaison statistique complète de l'analyse de la diffusion vectorielle du boson (VBS) d'ATLAS qui contraint ces opérateurs. En particulier, j'ai estimé l'importance des termes croisés dans les simulations, démontrant qu'ils ne peuvent pas être ignorés lorsque les deux membres de la paire appartiennent à la même famille d'opérateurs, mais de nombreuses analyses ne les incluaient pas initialement. J'ai développé une méthode pour insérer les termes croisés manquants en tirant parti de la dégénérescence expérimentale entre certains opérateurs. Une méthode similaire est utilisée si un seul opérateur est manquant. La méthode d'insertion a été validée, montrant généralement moins de 10% de non-fermeture.

Une autre partie de cette thèse se concentre sur la migration du fJVT (forward pileup jet tagger) d'ATLAS vers le logiciel ATLAS mis à jour, ce qui a initialement entraîné une dégradation des performances de l'ordre de 15 %. De plus, j'ai calibré le fJVT en utilisant les données du Run-3 (2022-2023) : les différences d'efficacité du fJVT entre les simulations et les données réelles ont été quantifiées (typiquement en dessous de 5%) via un ensemble de facteurs d'échelle (SF), ainsi que l'incertitude du SF composée de facteurs statistiques et de plusieurs facteurs systématiques. Le SF dépend du moment transverse du jet et du nombre d'interactions proton-proton simultanées (appelé pileup) dans l'événement. Les résultats sont maintenant disponibles pour l'ensemble de la collaboration. Trois points de travail sont fournis.

Une autre partie de cette thèse porte sur la mise à niveau d'ATLAS pour le LHC à haute luminosité (HL-LHC) : le pileup atteindrait 200, ce qui poserait des problèmes importants pour la reconstruction des objets. Pour résoudre ce problème, les informations sur la chronologie de la trajectoire seront fournies par le High Granularity Timing Detector (HGTD). Pour ce faire, il faut une électronique frontale dotée d'excellentes performances temporelles, appelée ALTIROC. J'ai analysé les données du faisceau d'essai pour ALTIROC1, démontrant une résolution temporelle de 45 ps. J'ai contribué au développement du logiciel ALTIROC2 et mené de multiples évaluations, en particulier de l'étape de discrétisation du temps d'arrivée (TOA), du seuil le plus bas possible et de l'analyse du faisceau d'essai. En outre, j'ai analysé les données des faisceaux d'essai pour ALTIROC3, montrant que l'étalonnage effectué en laboratoire ne pouvait pas être directement appliqué à l'environnement des faisceaux d'essai. J'ai identifié une méthode permettant de surmonter cette erreur d'étalonnage et d'obtenir une résolution temporelle moyenne de 44 ps sur de nombreux pixels.