

La cosmologie moderne qui étudie l'Univers de manière scientifique repose sur l'existence d'un modèle qui cherche à décrire la géométrie et la dynamique de l'Univers. Ces dernières décennies, les observations ont montré que notre Univers était dominé par la présence de matière noire et d'énergie noire dont on ne connaît pas la nature.

L'effet de lentille gravitationnelle faible qui est directement sensible au potentiel gravitationnel est un des meilleurs outils disponibles actuellement pour cartographier la distribution de matière noire et imposer des contraintes sur le modèle cosmologique. Un grand nombre de relevés dédiés à la mesure du cisaillement gravitationnel, de plus en plus grands et de plus en plus précis, sont déjà prévus afin de répondre à la question de la nature de la matière noire et on espère également aborder le problème de l'énergie noire. Pour cela, un effort considérable est nécessaire pour améliorer les techniques d'analyse existantes.

Dans cette thèse, afin d'améliorer le traitement de ces données, nous proposons d'utiliser de nouvelles méthodes d'analyse : les méthodes multi-échelles, qui permettent de transformer le signal sous une forme permettant de mieux l'analyser. Nous nous sommes intéressés aux aspects de reconstruction et d'analyse des cartes de matière noire. Tout d'abord, nous proposons une méthode innovante qui permet de gérer les problèmes occasionnés par la présence de données manquantes. Ensuite, nous proposons une nouvelle méthode de filtrage qui permet de reconstruire la distribution de matière noire avec plus de précision. Enfin, nous introduisons une nouvelle statistique qui permet d'augmenter nos contraintes sur le modèle cosmologique.