
SONDER LA CROISSANCE DES GALAXIES AVEC LES DONNÉES LSB DU SONDAGE CFIS

DIRECTEUR DE THÈSE : PIERRE-ALAIN DUC

OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE STRASBOURG, 67000 STRASBOURG

TEL : 03 68 85 24 45; E-MAIL : PIERRE-ALAIN.DUC@ASTRO.UNISTRA.FR

Le sondage CFIS, un grand programme du CFHT, est en train de cartographier 5000 degrés carré du ciel. Si l'une des motivations scientifiques principales du sondage est cosmologique - l'apport d'un complément sol aux données de la mission spatiale Euclid qui s'intéresse aux énigmatiques matière et l'énergie noire - CFIS, par son étendue spatiale et son mode spécifique d'observation, va apporter une contribution majeure à notre connaissance de l'Univers à faible brillance de surface (LSB), un domaine en plein développement.

Parmi les structures diffuses présentes sur les images CFHT figurent des débris de collision galactiques, queues et filaments de marée, coquilles et halos stellaires étendus, entourant plus d'un millier de galaxies massives situées à moins de 100 Mpc dont certains seront cartographiés pour la première fois. Ils apportent des témoignages précieux sur l'histoire passée de leurs galaxies hôtes et sur leur mode de croissance en fonction de l'environnement: fusions mineures multiples ou majeures, mais rares, impliquant des galaxies riches ou pauvres en gas. Il s'agit donc d'appliquer la technique connue de l'archéologie galactique utilisée pour les objets du groupe local à des objets un peu plus lointain, en utilisant la lumière diffuse plutôt que les comptages d'étoiles. L'enjeu de cette thèse sera de développer des techniques automatiques de recensement, d'identification et de caractérisation systématiques des débris de collision. Jusqu'à présent et pour les sondages précédents, ces opérations étaient effectuées manuellement, principalement « à l'oeil ». Le nombre de galaxies concerné oblige à rechercher d'autres outils dit intelligents, tels l'apprentissage profond (deep learning). Des collaborations avec des laboratoires externes pour lesquels des contacts ont déjà été établis apporteront une expertise technique sur l'IA. Sur le plan scientifique, ce grand nombre autorise une comparaison statistiquement fiable avec les prédictions des simulations cosmologiques qui reproduisent la formation et croissance des galaxies à l'aide de collisions.

En dehors de CFIS, plusieurs grands relevés sensibles à la lumière diffuse se profilent: le LSST, depuis le sol (20 000 degrés carré couvert), et Euclid depuis l'espace (15 000 degrés carrés). Les techniques développées durant cette thèse, et l'analyse scientifique qui sera effectuée, constitueront un travail préparatoire précieux pour l'exploitation de ces sondages majeurs à venir, qui serviront de référence dans le domaine pendant probablement plusieurs décennies.