



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **15 octobre 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur BRIDAY Martin**

Titre de la thèse : « *Étude de l'impact de l'environnement galactique sur la standardisation des Supernovae de Type Ia* »

Résumé



Les Supernovae de Type Ia (SNe Ia) sont des chandelles standardisables qui nous permettent de mesurer le taux d'expansion récent de l'Univers. Cependant, leur nature exacte reste encore inconnue. À cause des incertitudes dans la physique du progéniteur de ces objets, des effets astrophysiques peuvent biaiser les mesures cosmologiques s'ils ne sont pas pris en compte correctement.

Au cours des dernières décennies, nous avons pu observer des corrélations entre les propriétés des SNe Ia et celles de leur galaxie hôte. Cependant, la manière de prendre en compte correctement ces effets astrophysiques reste incertaine. Actuellement, la dépendance de la luminosité intrinsèque des SNe Ia avec l'environnement de leur galaxie hôte est employée pour standardiser la luminosité des SNe Ia, communément caractérisée par une fonction de marche (ou de Heaviside). Cette forme fonctionnelle assume, de manière implicite, l'existence de deux populations de SNe Ia. Dans la littérature, plusieurs indicateurs environnementaux ont été présentés, donnant des normalisations de la fonction de marche différentes, parfois incompatibles.

Dans ce contexte, cette thèse propose de comparer les différentes méthodes d'analyse de l'environnement galactique des SNe Ia par le développement d'un modèle statistique de deux populations de SNe Ia. Ce modèle est basé sur la capacité des différents traceurs pour distinguer les deux populations. Nous montrons que le taux de formation stellaire spécifique, mesuré localement autour des SNe Ia au moyen des raies H α (lsSFR), et la masse stellaire globale sont de meilleurs traceurs que, par exemple, la morphologie des galaxies hôtes.

Nous montrons que les variations dans la précision de ces traceurs permettent d'éclaircir les différents résultats de l'écart de magnitude des SNe Ia obtenus dans la littérature. En l'occurrence, utiliser le lsSFR ou la masse stellaire globale pour identifier les deux populations permet d'expliquer l'ensemble des autres observations, bien que le lsSFR soit favorisé.

Étant donné que le ISFR est fortement lié à l'âge de l'environnement stellaire, nos résultats favorisent une distinction des SNe Ia par l'âge de leur progéniteur (« prompt » et « tardif »). Dans tous les cas, il existe deux populations de SNe Ia qui diffèrent en magnitude standardisée par au moins 0.121 ± 0.010 mag.