

# Mesure de la croissance des structures avec les galaxies du DESI BGS et les supernovae de type Ia de ZTF : vers une analyse jointe

## Stage de fin d'études

Antoine Gilles-Lordet  
encadré par Pauline Zarrouk et Nicolas Regnault

10 octobre 2024

## ① Introduction

Contexte

ZTF

DESI

Observations

## ② Chaîne d'analyse cosmologique avec SNe Ia

Générations des SNe

Reconstruction des paramètres de standardisations

Reconstruction des distances et de la cosmologie

Reconstruction des vitesses particulières

## ③ Résultats

Exemple de contribution dans la chaîne : Réglages de hyperparamètres dans NaCl

Vitesses particulières obtenues

## ④ Conclusion

# Table of Contents

## ① Introduction

Contexte

ZTF

DESI

Observations

## ② Chaîne d'analyse cosmologique avec SNe Ia

## ③ Résultats

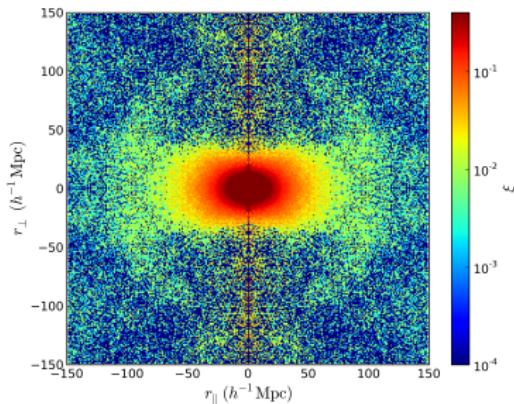
## ④ Conclusion

# Cosmologie

Le modèle cosmologique actuel est  $\Lambda$ CDM, description remarquable Deux composantes, matière noire et énergie noire  
Domaine en plein essor : 3 projets à 1M\$ : Euclid, DESI, LSST...

# Matière noire et galaxies

Matière noire -> vitesses de rotation des galaxies et distribution de matière, structures.



**Figure 1 – Fonction de corrélation 2D des galaxies du relevé DR11 CMASS**  
Credits : SDSS Collaboration, Samushia et al. (2013)

# Energie noire et SNe Ia

La découverte de l'accélération de l'expansion de l'univers a été réalisée avec des SN Ia par S. Perlmutter, B. Schmidt et A. Riess

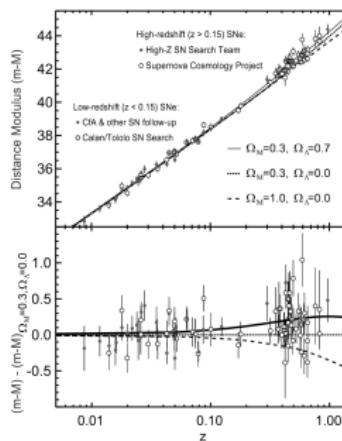


Figure 2 – Diagramme de Hubble construit par Perlmutter et Schmidt en 2003

# ZTF

- Situé à l'Observatoire de Palomar, utilise le telescope P48
- 1,22m de diamètre pour un champ de 47 degrés carré
- 16 CCDs de  $6144 \times 6160$  pixels
- Couvre le ciel de l'hémisphère nord deux fois par nuit



**Figure 3 –** Telescope P48 utilisé par ZTF

Credits : Caltech/Palomar

# Uchuu BGS

- Utilise le Mayall Telescope à l'Observatoire de Kitt peak
- 4m de diamètre pour un champ de 8.0 degrés carré
- 5 000 fibres robotisées
- 



**Figure 4 – Vue d'artiste du Mayall Telescope et des données DESI Y1**

Credits : DESI Collaboration/KPNO/NOIRLab/NSF/AURA/P. Horálek/R. Proctor

# Observations

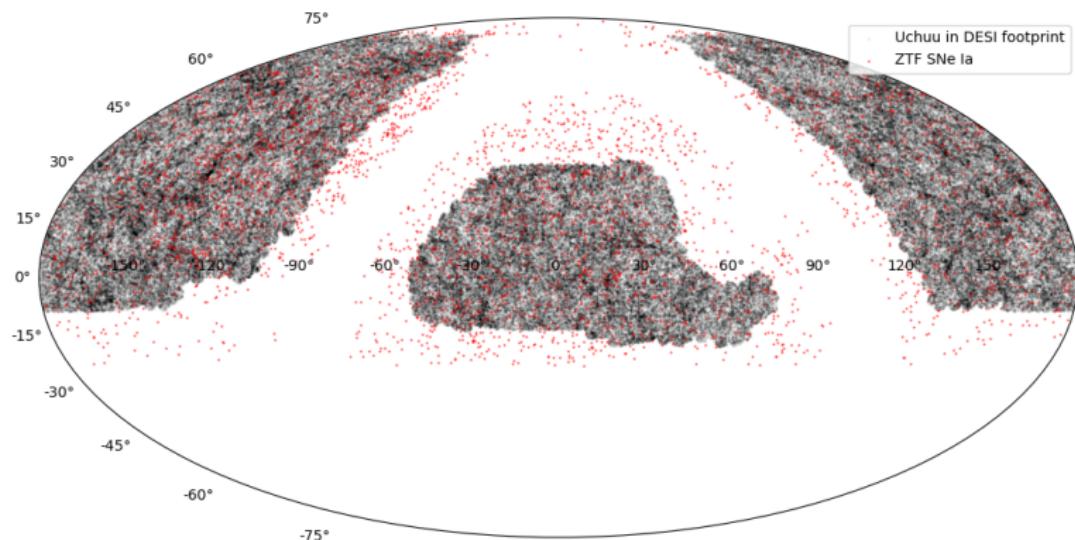


Figure 5 – Événements réels observés par ZTF et footprint DESI

## Contexte

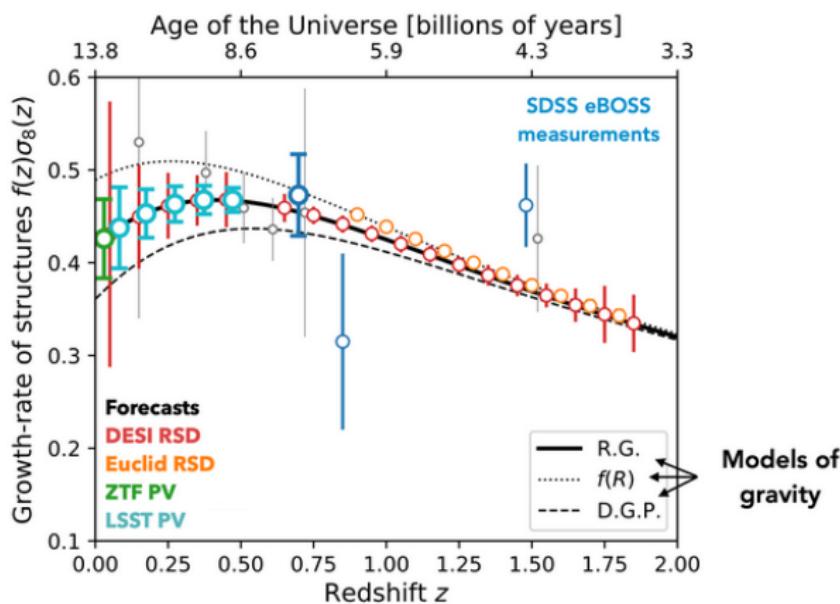


Figure 6 – Gain apporté par les vitesses particulières des SNe sur  $f\sigma_8$

# Objectifs du stage

- ① Générer des supernovae incluant des effets de vitesses particulières
- ② Permettre un test du pipeline LEMAÎTRE
- ③ vp pour fs8

# Table of Contents

## ① Introduction

## ② Chaîne d'analyse cosmologique avec SNe Ia

Générations des SNe

Reconstruction des paramètres de standardisations

Reconstruction des distances et de la cosmologie

Reconstruction des vitesses particulières

## ③ Résultats

## ④ Conclusion

# Générations des SNe

## Skysurvey position selon Uchuu

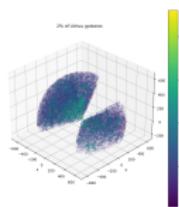


Figure 7 – Simulation Uchuu

paramètres  $x_0$   $x_1$   $c$   $t_{\max}$

# Courbes de lumière et spectres

pictures

# Paramètres de standardisations

Salt/NaCl

# Reconstruction des distances et de la cosmologie

EDRIS

# Vitesses particulières

Interpolation pour  $z(\mu)$ , puis  $v_{pec} = c(z_{obs} - z(\mu))$

# Table of Contents

① Introduction

② Chaîne d'analyse cosmologique avec SNe Ia

③ Résultats

Exemple de contribution dans la chaîne : Réglages de  
hyperparamètres dans NaCl  
Vitesses particulières obtenues

④ Conclusion

# Réglages de hyperparamètres dans NaCl

## Contraintes et régularisations

# NaCl vs Salt2.4

# Table of Contents

① Introduction

② Chaîne d'analyse cosmologique avec SNe Ia

③ Résultats

④ Conclusion

# Conclusion

# Persepctives