

La Galaxie



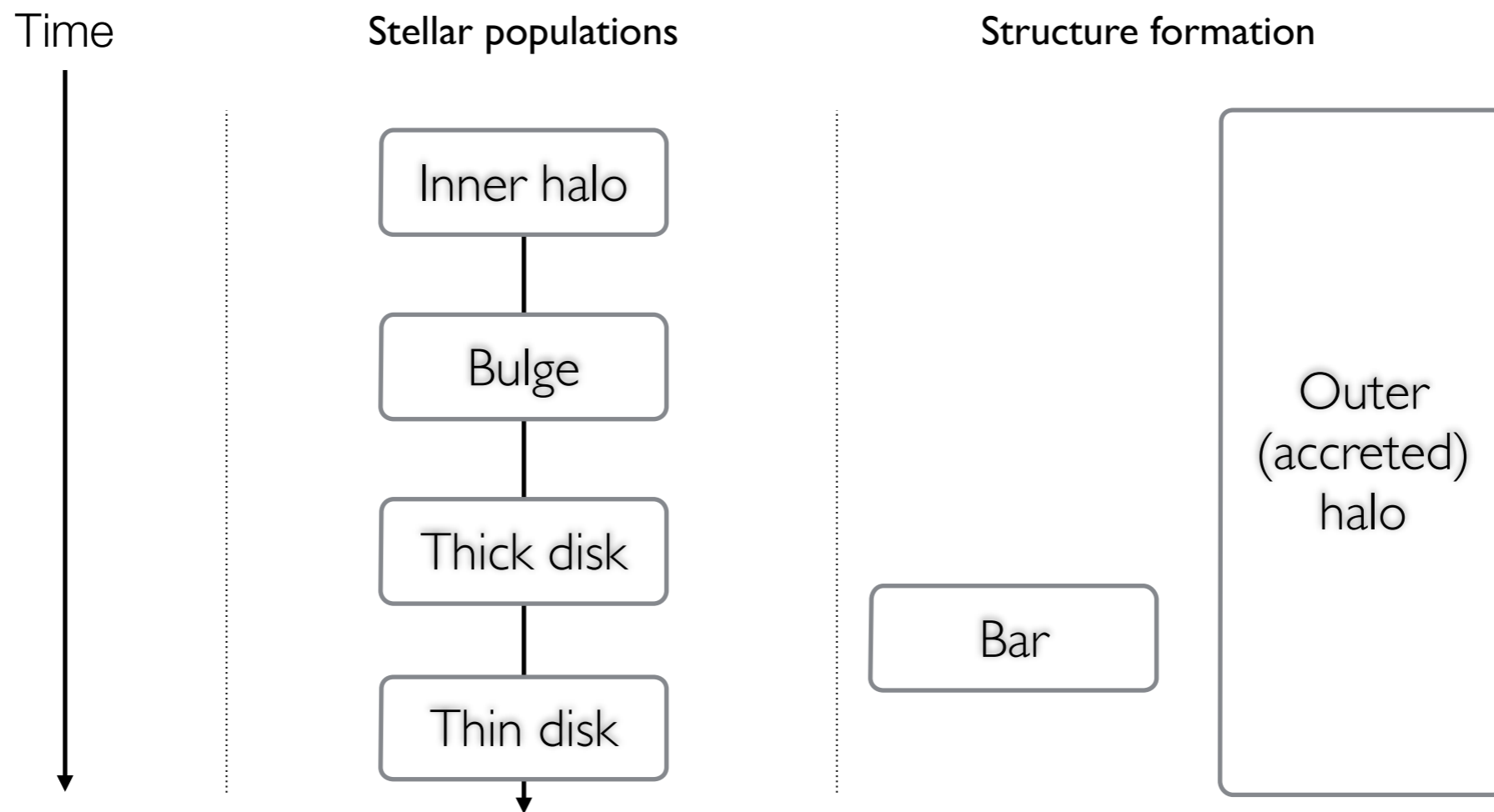
Misha Haywood

Action de synergie

forum Gaia, 5 mai 2014

Quel état des lieux des populations stellaires galactiques avant Gaia?

Disque mince - Disque épais - Bulbe - Halo

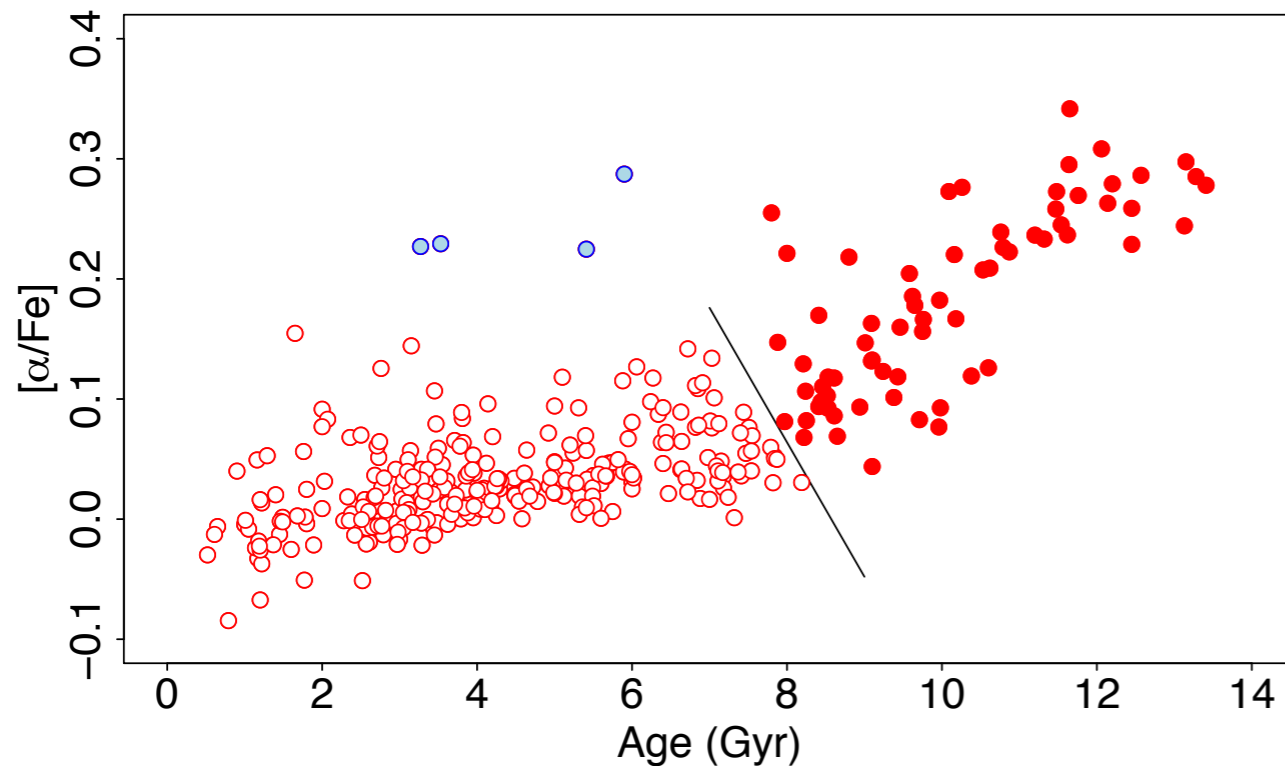


Echelle des âges fondamentalement incertaine
Mais les populations stellaires sont-elles bien caractérisées ?

Un exemple: le disque épais

Jusqu'à présent considérée comme une population « secondaire » (10-20% de la masse stellaire)

MAIS ...

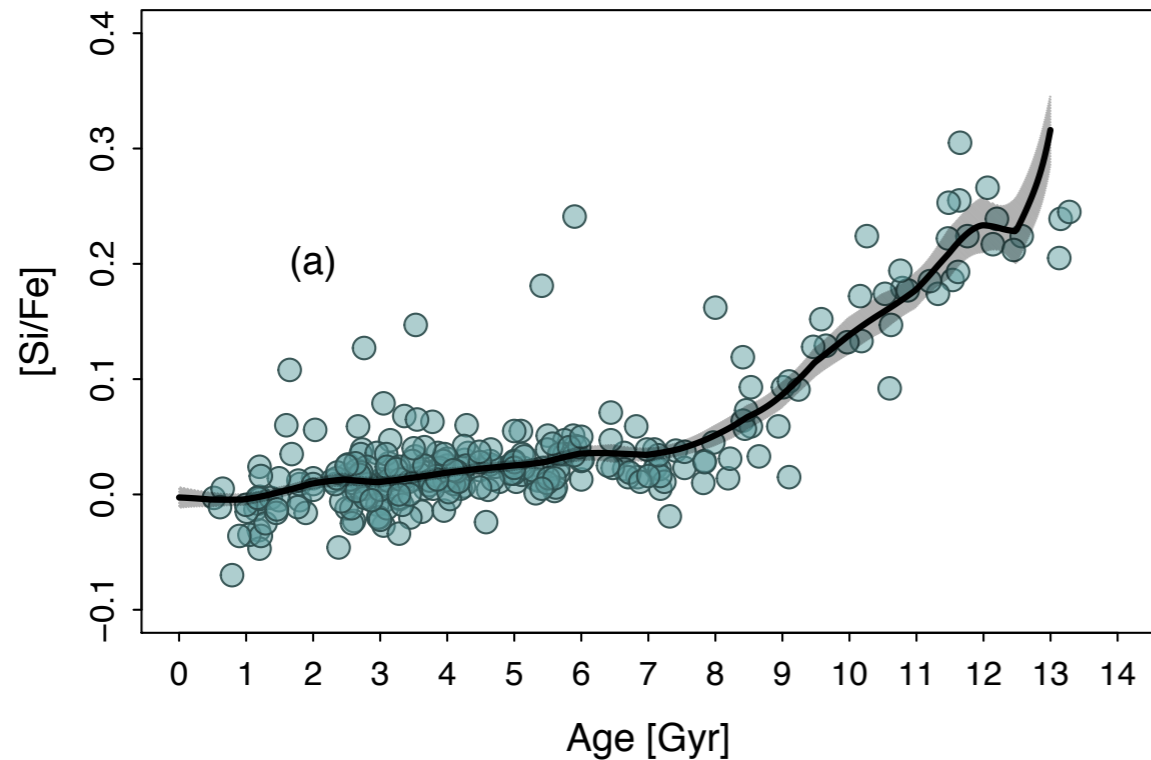


Age et composition chimique d'étoiles au voisinage solaire (Haywood et al. 2013)

2 régimes de variation de $[\alpha/\text{Fe}]$

➔ 2 régimes de variation du SFR

Un exemple: le disque épais



Age et composition chimique d'étoiles
au voisinage solaire (Haywood et al. 2013)

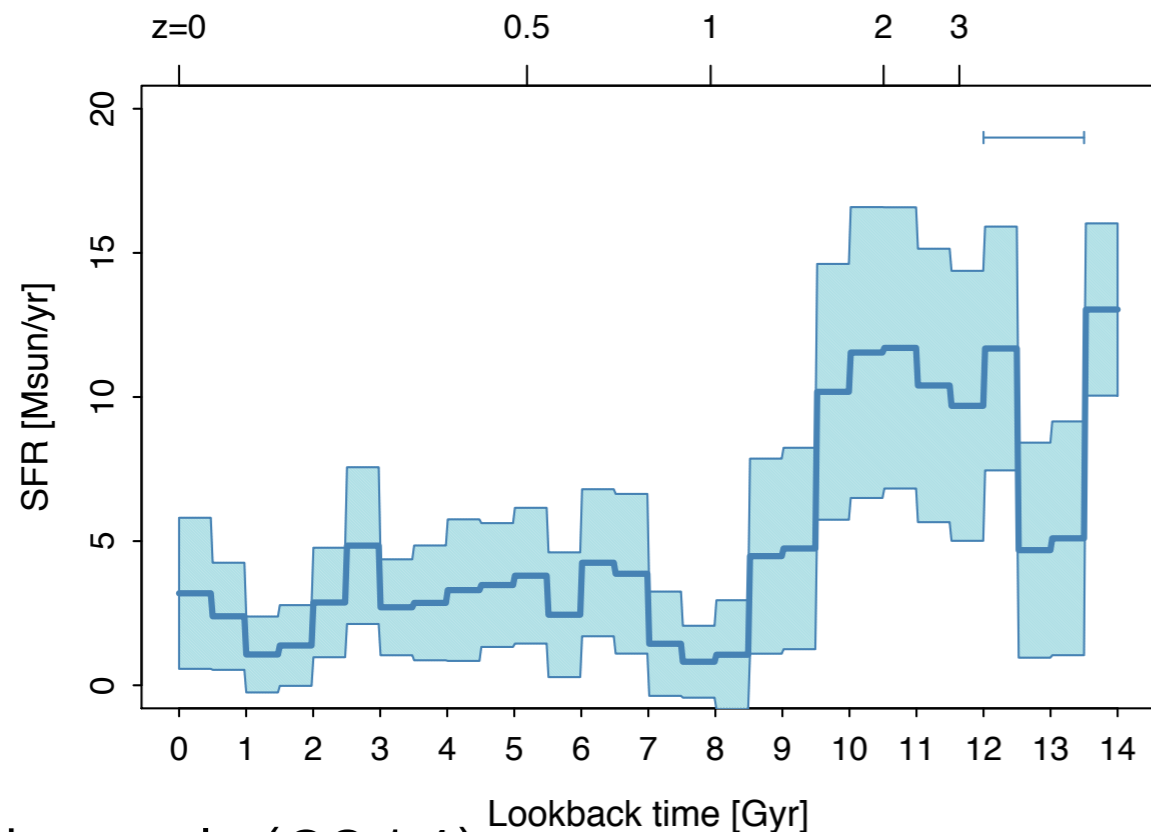
+

Ajustement d'un modèle
d'évolution chimique



Histoire de la formation
stellaire du disque de la VL

→ Le disque épais représente 50%
de la masse stellaire de la Galaxie



THE ASSEMBLY OF MILKY-WAY-LIKE GALAXIES SINCE $z \sim 2.5$

PIETER G. VAN DOKKUM¹, JOEL LEJA¹, ERICA JUNE NELSON¹, SILVIA MOMCHEVA¹, GABRIEL BRAMMER³, KATHERINE E. WHITAKI
CHARLIE CONROY⁶, NATASCHA FÖRSTER SCHREIBER⁷, MARIJN FRANX², M.
HANS-WALTER RIX¹⁰, ARJEN VAN DER WEL¹

¹ Department of Astronomy, Yale University, New Haven, CT 06511

² Leiden Observatory, Leiden University, Leiden, The Netherlands

³ European Southern Observatory, Alonso de Córdova 3107, Casilla 603, La Serena, Chile

⁴ Astrophysics Science Division, Goddard Space Center, Greenbelt, MD 21051

⁵ Department of Astronomy, University of Wisconsin-Madison, 480 Lincoln Drive, Madison, WI 53706

⁶ Department of Astronomy & Astrophysics, University of California, Santa Cruz, CA 95064

⁷ Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Giessenbachstr. 1, D-85748 Garching, Germany

⁸ Department of Astronomy, University of California, Berkeley, CA 94720

⁹ Department of Physics and Astronomy, Tufts University, Medford, MA 02155

¹⁰ Max Planck Institute for Astronomy (MPIA), Königstuhl 1, D-69117 Heidelberg, Germany

Received 2013 April 1; accepted 2013 June 12; published online 2013 July 10

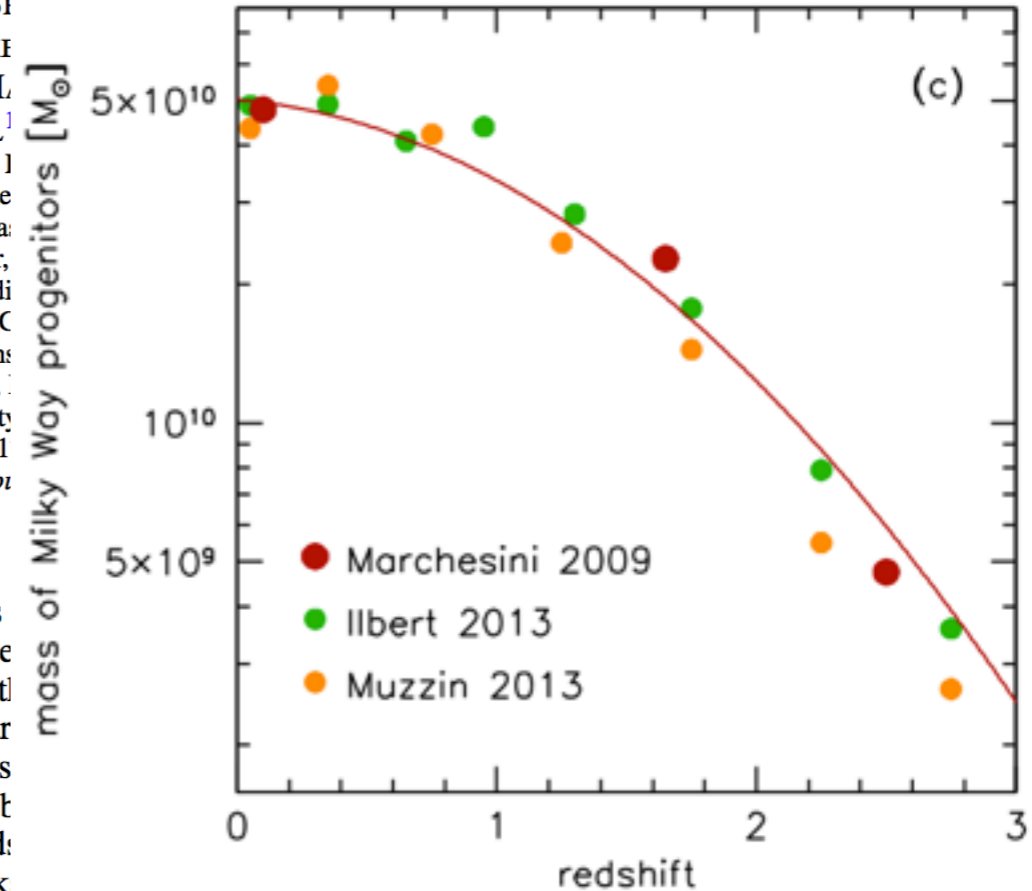
ABSTRACT

Galaxies with the mass of the Milky Way dominate the stellar mass budget at high redshift and when they were assembled. Here we study progenitors of these galaxies using 3D-HST and CANDELS Treasury surveys. We find that galaxies with the mass of the Milky Way today built $\sim 90\%$ of their stellar mass since $z = 2.5$, with most of the star formation occurring at high redshift. This is in contrast to the assembly history of massive elliptical galaxies, whose mass in the central 2 kpc of the galaxies increased by a factor of $3.2^{+0.8}_{-0.7}$ between $z = 2.5$ and $z = 0$. Our results rule out simple models in which bulges were fully assembled at high redshift. Instead, bulges (and black holes) likely formed in lockstep with disk star formation processes. We find that after $z = 1$ the growth in the central regions gradually stopped and the disk continued to be built up, consistent with recent studies of the gas distributions in $z \sim 1$ galaxies and the properties of many spiral galaxies today.

Key words: cosmology: observations – galaxies: evolution – Galaxy: formation – Galaxy: structure

Online-only material: color figures

The implied star formation rate is approximately constant at $10\text{--}15 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ from $z \sim 2.5$ to $z \sim 1$ and then decreases rapidly to $\lesssim 2 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ at $z = 0$. The form of this star formation



Importance (nouvelle) du disque épais galactique:

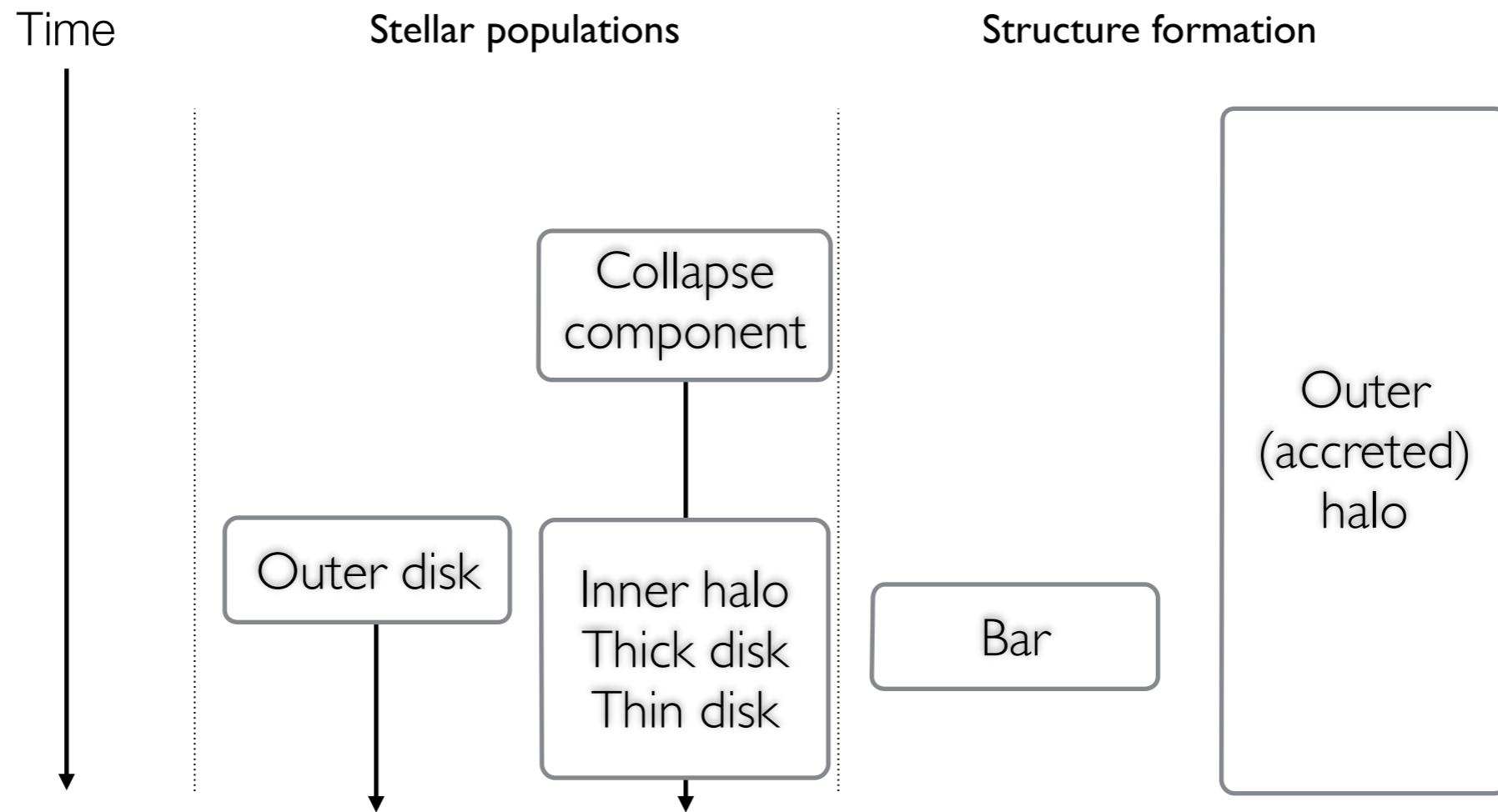
- ➡ Population massive
- ➡ Moteur essentiel de l'évolution chimique galactique
- ➡ Possiblement une population « générique » des galaxies à disque de type « Voie Lactée » (cf Lehnert et al. 2014 submitted)

Nouveaux résultats sur le bulbe (modélisation dynamique)

(Di Matteo et al. 2014a,b -
voir aussi Shen et al. 2010; Kunder et al. 2012; Ness et al. 2013)

- ➡ Pas d'évidence d'un bulbe classique dans la Galaxie
- ➡ La Galaxie est une « pure (thin+thick) » disk galaxy
(Di Matteo et al. 2014b)

Vers un nouveau schéma des populations stellaires galactiques ?



Age des étoiles
(modèles stellaires)

Age des structures
(modélisation dynamique)

« synergie » LESIA-GEPI ?

« synergie » LERMA-GEPI-IAP

Synergie LERMA-IAP-GEPI

Combes, Sémelin, LERMA,

Lehnert IAP

Di Matteo, Haywood, Snaith, Katz, Gomez, GEPI

- Développement de modèles N-corps avec évolution chimique
- Galaxies et MIS à haut redshift

Une reflexion sur les âges Gaia .. (possible synergie avec le LESIA ?)

100 000 étoiles avec 0.1% d'erreur rel. parallaxes.
~ 10^7 étoiles avec parallaxes à 1%

Combien bons seront les « bons » âges Gaia ?

**Une bonne parallaxe est une condition
nécessaire,
mais pas suffisante pour de bons âges**

- ➔ Paramètres atmosphériques (cf. Hipparcos)
- ➔ Bons modèles stellaires ? (synergie GEPI-LESIA?)
- ➔ Quelle échelle d'âge ? (synergie GEPI-LESIA?)

Quelles avancées possibles sur le sujet ?