

Cosmologie Classique

Les Premières étoiles

- ▶ Premières générations d'étoiles
 - ▶ La libération de la lumière libère aussi la matière
 - ▶ La matière évolue sous la seule emprise de la gravitation
 - ▶ Les premières condensations se mettent à grossir jusqu'à s'allumer
 - ▶ Ces étoiles sont :
 - ▶ très massives
 - ▶ une courte durée de vie
- ▶ Héritage de ces étoiles - Explosent en supernovae :
 - ▶ Produisent une énorme quantité d'éléments lourds
 - ▶ Leurs restes deviennent des trous noirs
 - ▶ Qui en s'agglomérant au centre des galaxies, forment des trous noirs galactiques

Propriétés de l'Univers

Âge $1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$ années = [1 – 5] milliards d'années

Domination Densité énergétique de la Matière

Les Premières étoiles

- ▶ Données du TSJW de la NASA/ESA/CSA
- ▶ Collaboration « JADES » (+80 astronomes de 10 pays) qui a développé pour TSJW :
 - ▶ Caméra Proche-Infrarouge (NIRCam)
 - ▶ Spectrographe Proche IR (NIRSpec')
- ▶ JADES s'est concentrée sur la zone dans et autour de la NASA/ESA Télescope spatial Hubble' s Champ ultra profond.
- ▶ + 1 mois sur 2 ans de temps de télescope
- ▶ Découverte des premières galaxies
- ▶ Émis il y a plus de 13,4 milliard d'années
 - ▶ Quand l'Univers avait moins de 400 millions d'années (2% de son âge)
- ▶ Résultat en attente de validation par des pairs

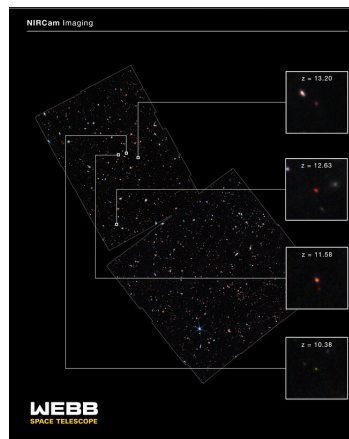


Figure 32 – Publié le 9 Décembre 2022, <https://esawebb.org/images/JADES1/>

Cosmologie Classique

([5 – 10] milliards d'années)

La formation des systèmes planétaires

- ▶ Le milieu interstellaire contient des éléments lourds (carbone, fer, oxygène, azote, etc...)
- ▶ Formations des étoiles de seconde, troisième, ... génération
- ▶ Formation de planètes autour des étoiles naissantes
- ▶ Sur ces planètes, la Vie peut apparaître

Propriétés de l'Univers

Âge $5 \times 10^6 - 10 \times 10^6$ années = [5 – 10] milliards d'années

Domination Densité énergétique de la Matière

Galaxie naine bleue compacte

- ▶ Blue Compact Dwarf (BCD) galaxies
- ▶ Régions de formation d'étoiles très actives.
 - ▶ Jeunes, Massives et Chaudes
 - ▶ Souvent des géantes bleues
- ▶ Faible teneur en poussière
- ▶ Manque comparatif de métaux (*ingrédients de base de la formation d'étoiles*)
- ▶ Nuages moléculaires similaires aux nuages qui ont formé les premières étoiles dans l'Univers primitif, qui étaient dépourvues de poussière et d'éléments plus lourds.
- ▶ Idéal pour mieux comprendre le processus primordial de formation d'étoiles.

Exemple de NGC 5253

- ▶ A environ 12 millions d'années-lumière dans la constellation australe du Centaure
- ▶ Une des plus proches des galaxies connues de Blue Compact Dwarf



Figure 33 – Publiée le 30 Novembre 2012
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2012/11/Hubble_spots_a_compact_blue_galaxy

L'Univers

- ▶ Qu'elles sont ses limites ?
- ▶ Constitué :
 - ▶ Principalement de vide
 - ▶ Puis la Matière (étoiles, gaz, poussières, roches)
 - ▶ 118 éléments : principalement H , He , C , O
 - ▶ structurée (galaxies, amas, superamas)
 - ▶ sur des espaces de sur densité (la toile cosmique)

Propriétés de l'Univers

- ▶ homogène et isotrope à grand échelle ($\gtrsim 100$ Mpc)