

Présentation Quasar 95

Avril 2023

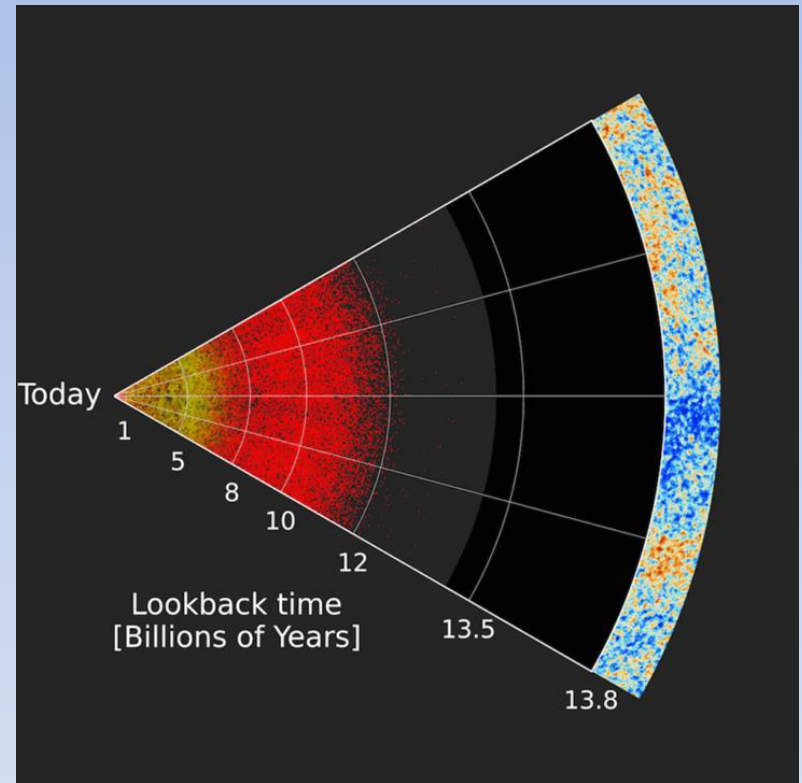
JWST: on est allé jeter un œil il y a plus de 13 milliards d'années

On a vu des trucs bizarres

**Et ce n'est qu'un début**

# Pourquoi JWST:

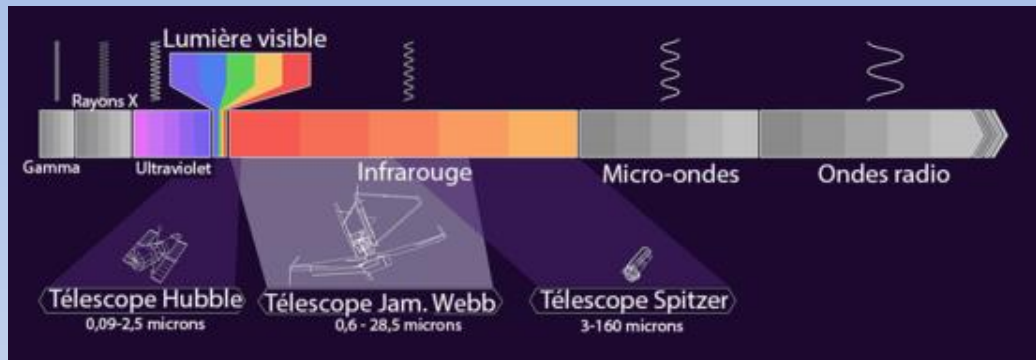
- Le JWST a été construit avec l'objectif de voir ce que le satellite Hubble ne permettait pas de regarder:
- Formations de premières galaxies au-delà d'une distance de 10Md d'années lumières: donc voir l'univers tel qu'il était il plus de plus de 10Md d'années
  - ❑ La formation/ caractéristiques des toutes premières étoiles et galaxies
  - ❑ Valider/invalidier/améliorer la modélisation: ex de modèle dit "de concordance" ( $\Lambda$ -CDM)



De galaxies et étoiles si loin qu'on ne pourra jamais les "voir" dans l'état où elles sont actuellement (vitesse de récession/nous > c)

# REDSHIFT: Un télescope construit pour “voir” dans l’infrarouge

- L’univers en expansion depuis l’origine: Signal décalé vers le rouge

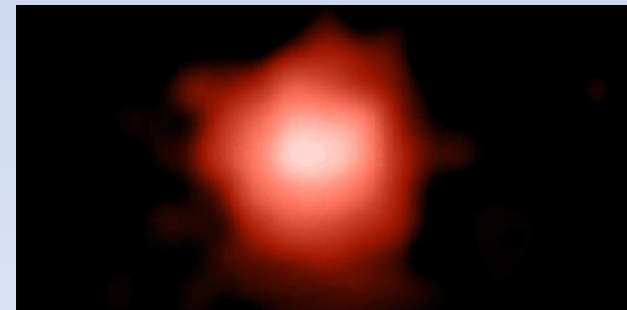


Source : [Wikipedia](#)

- JWST reste cependant pas trop loin du visible

- Rappel le CMB (fond diffus cosmologique) >13,7Md années: Redshift > 1000!
- Objectif : aller le plus près possible des âges noirs (“dark-ages”), quand les premières étoiles et galaxies se sont formées et sont apparues
- Mesurer les paramètres tels qu’il étaient alors

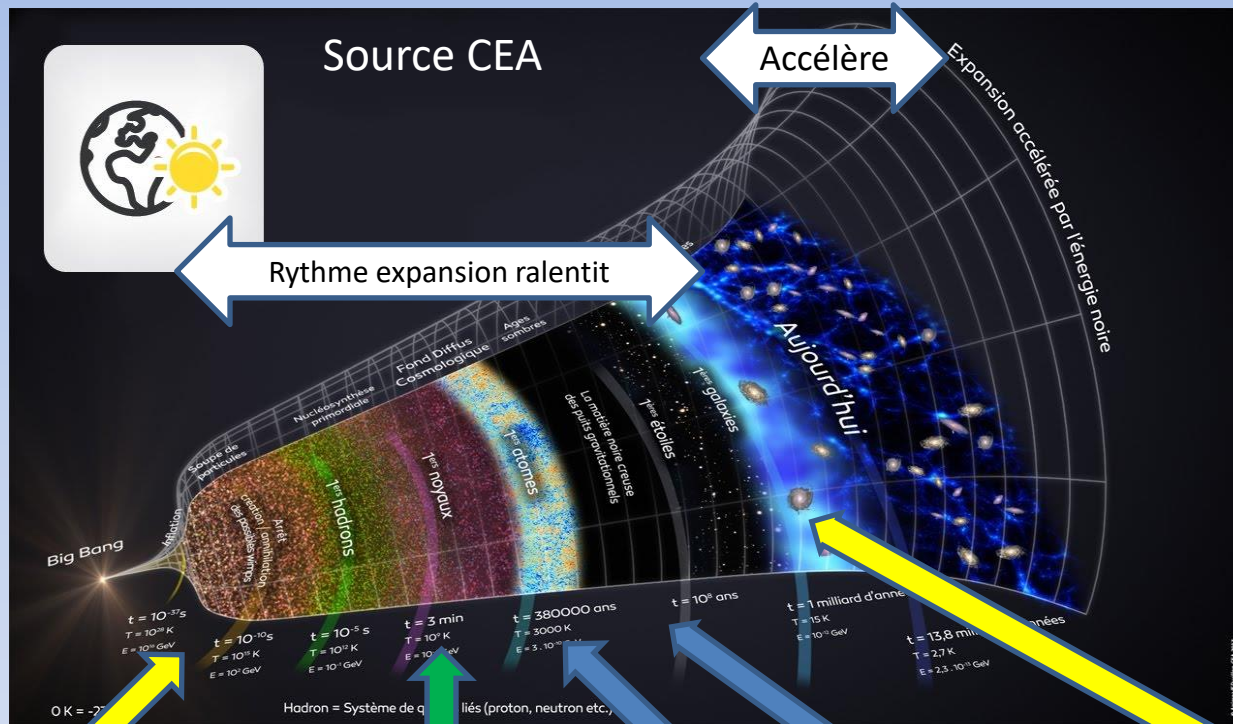
Glass-z13  
(estim.300M années après BB)



source : [arxiv.org/abs/2207.09434](https://arxiv.org/abs/2207.09434)

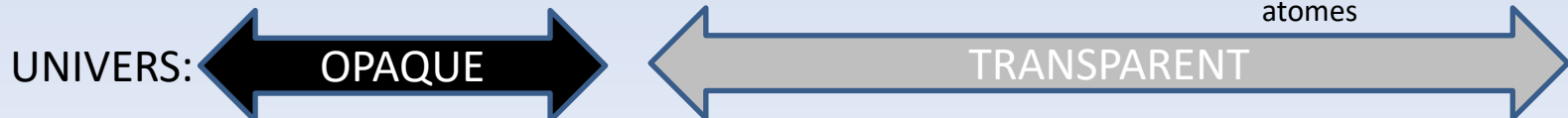
# VU d'aujourd'hui: le $\Lambda$ CDM un modèle qui marche plutôt bien: Mais l'essentiel du contenu n'est pas connu (\*), et plusieurs théories se disputent l'origine

\*=Dark Mater? , Dark Energy?



- Univers:
- Fini /infini ?
  - Unique/multiple?
  - Cyclique?

- Inflation
  - A. Guth
  - A Linde
  - P Steinhardt
- Soupe primordiale
  - Photons
  - Photons/ Quarks
- Nucléo synthèse
  - First 3 minutes (S Weinberg)
- Atomes
  - Hydrogène
  - Hélium
  - + $\epsilon$
- Dark ages
  - >380K et <100Ma. après B.B
- Premières étoiles
  - Durée vie limitée
  - Formation autres atomes
- ...



# Des questions: un bon début pour JWST:

---

- **Des galaxies se forment beaucoup plus tôt qu'imaginé après le Big Bang.**
  - Beaucoup + tôt et +rapidement que les modèles ne le prévoyaient (ref: "modèle de concordance")
  - Des étoiles beaucoup trop grosses aussi et trop tôt !
- **Aussi des galaxies beaucoup trop grosses (env 10 fois la voie lactée) et /ou trop petites** pour être stables semblent coexister trop tôt après les âges noirs: quelques 500Millions d'années seulement après le Big Bang (\*)
  
- Et des nouvelles observations /questions :
  - Univers plus dense que prévu à cette période de jeunesse?
  - Une expansion différente? Ex initialement beaucoup plus rapide?
- IMACTS: Structure(s)/composants ?
  - Trous noirs , >> super massifs, "pre-existing"?? i.e. résidus de l'univers précédent?
  - Lois ,
  - Autres ..
- Remise en cause de l'origine??
  - Big Bang ??
  - Multivers
  - Cyclique e.g. CCC

(\*) Soit ~500 million d'années seulement après que l'Univers ait assez refroidi pour permettre la "recombinaison" atomique (380 000ans après B.B.) quand il a cessé d'être un plasma (ionisé) et soit ainsi devenu transparent. Pas assez de temps!

# Autres questions: un bon début pour JWST:

---

## ➤ **La matière noire & énergie noire**

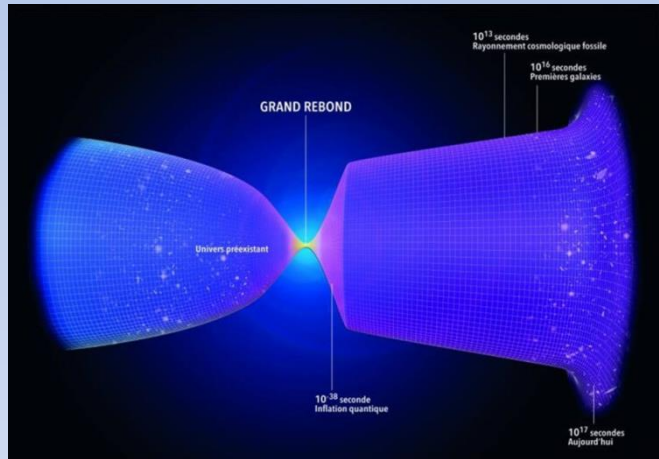
- Diluée ou groupée en paquets ??
- Variation densité d'énergie noire Vs hypothèse constante ??

## ➤ **Trous noirs**

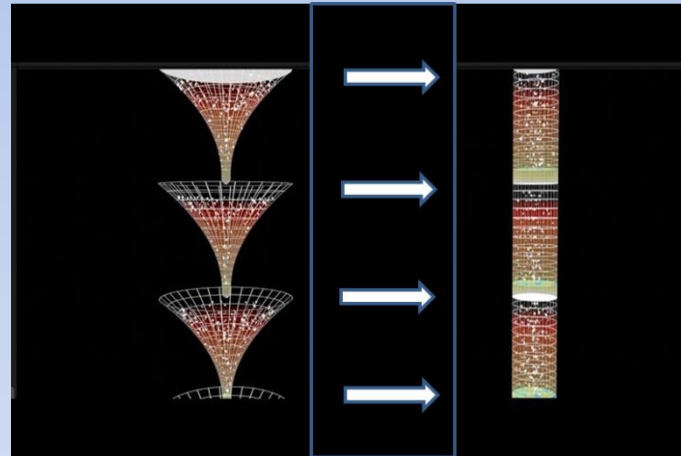
- Raisons / Réalité d'existence de ces trous noirs super/super massifs
- ....

➤ .....

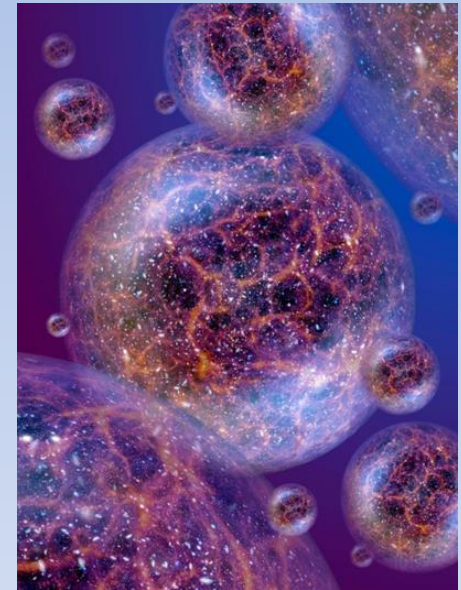
# Quelques exemples



Rebonds: ex LQG  
(extrait A. Barau)



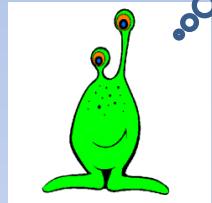
Conformal Cyclic Cosmology  
(R. Penrose)



Standard Multivers  
e.g. une des  
possibilités résultant  
de l'inflation (A. Guth)



# A suivre.....Merci!



!#?



! ¥ ω g 7

