

## ***Le télescope spatial James-Webb – JWST***

***Rappel des instruments, 14 premières images***

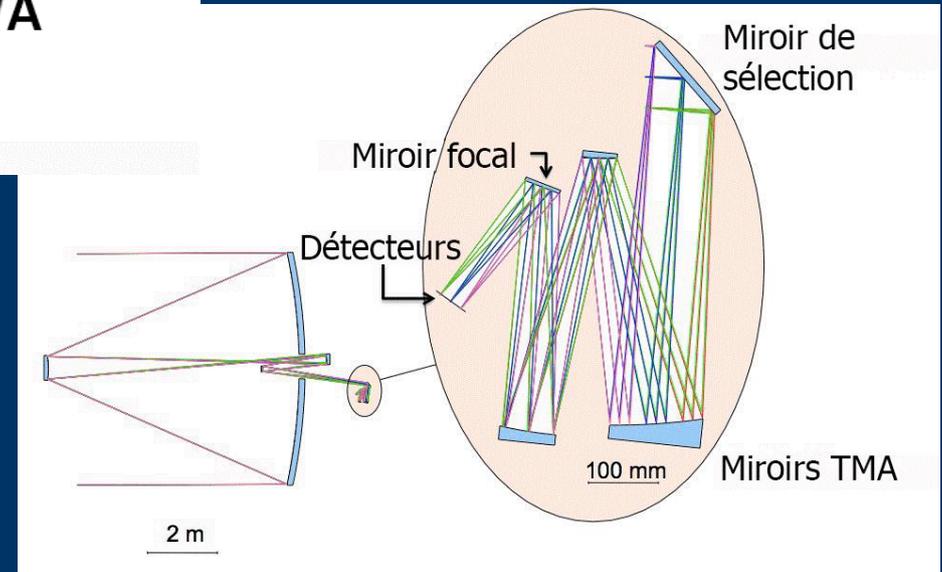
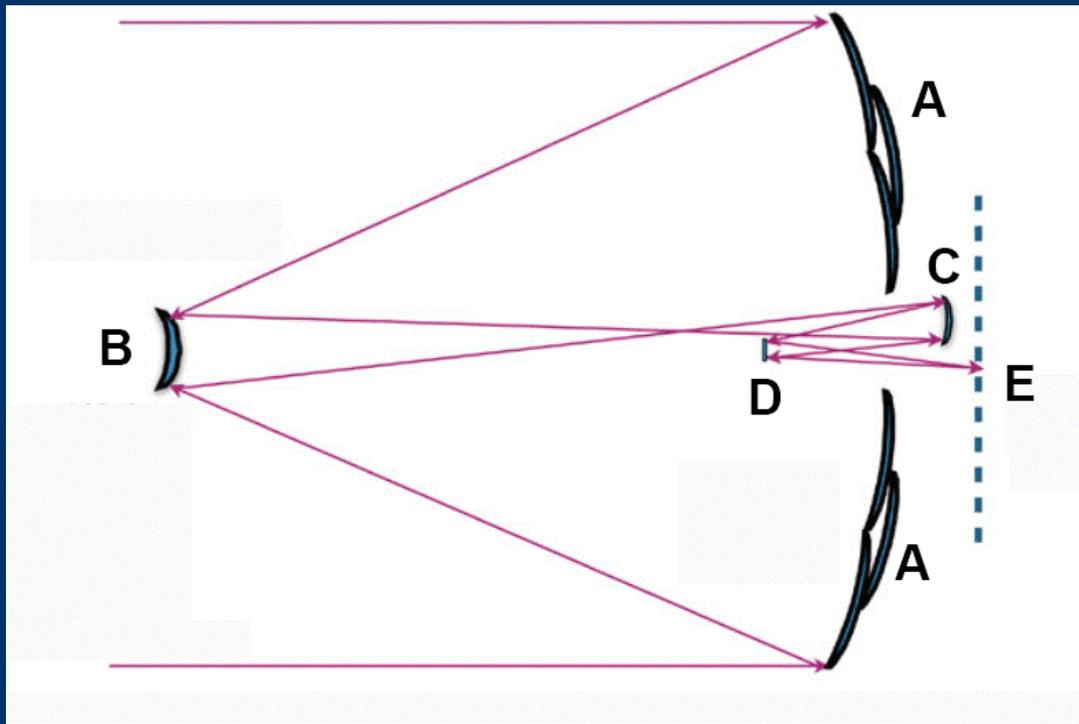
***Site de référence <https://webbtelescope.org/> (269 images au 22/9/22)***



**Lancement le 25 décembre 2021**

**Ariane 5 - hauteur 53 m – diamètre 5,4 m – masse 780 t**  
**Masse JWST 6,2 t**

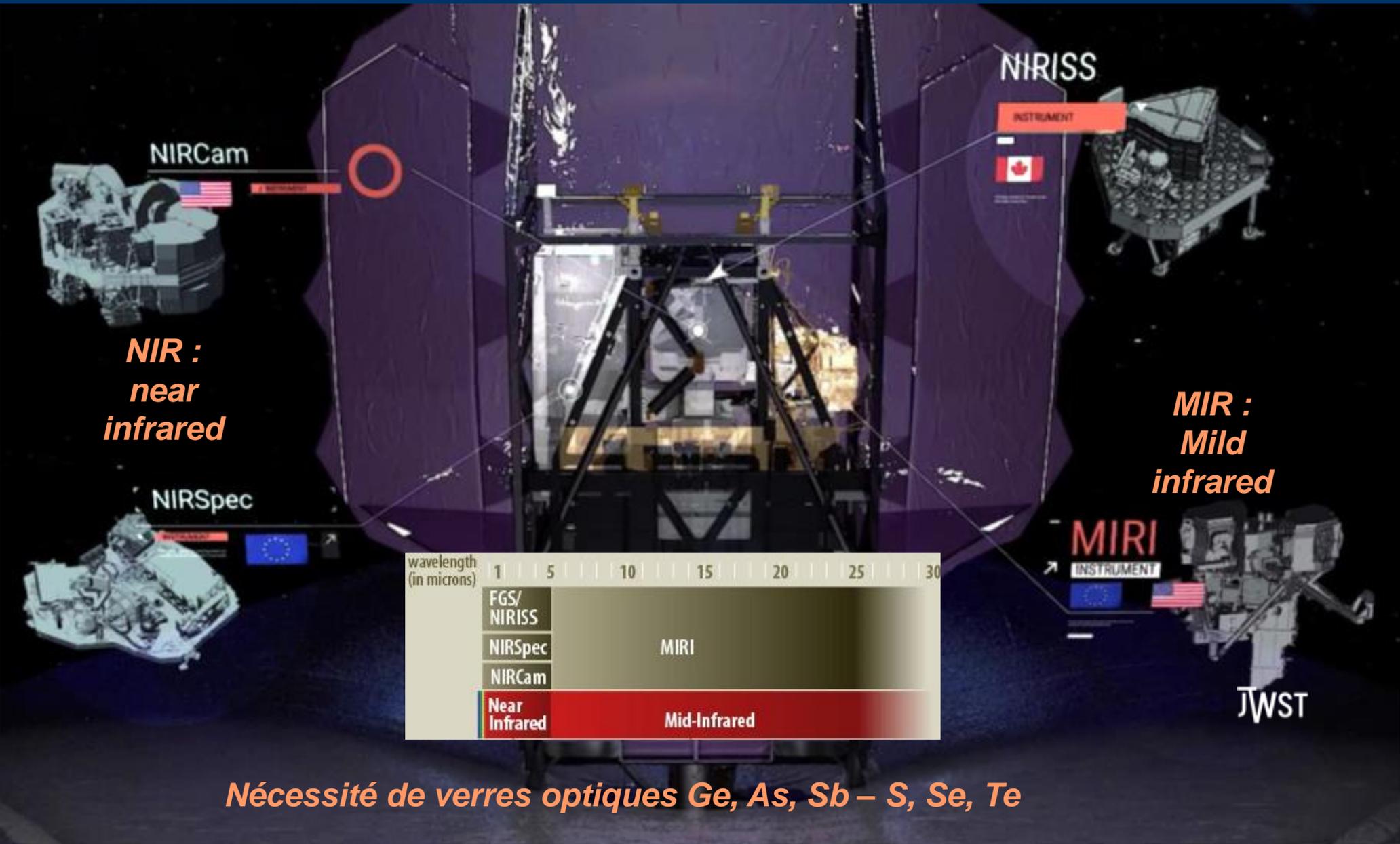




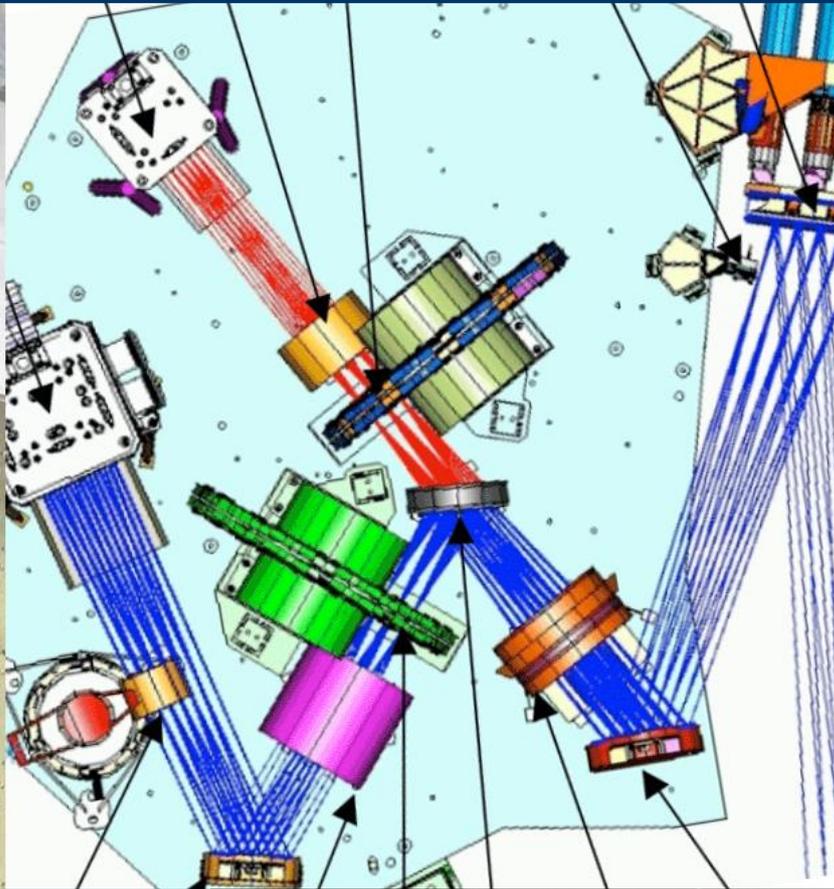
***Chemin optique : miroir primaire, secondaire, tertiaire et plan focal E et miroirs de sélection***

# Derrière le miroir primaire 4 instruments

Répartition du temps d'observation :  
**NIRSpec (41%), MIRI (28 %), NIRCAM (24 %) et NIRISS (7 %)**



**Nécessité de verres optiques Ge, As, Sb – S, Se, Te**



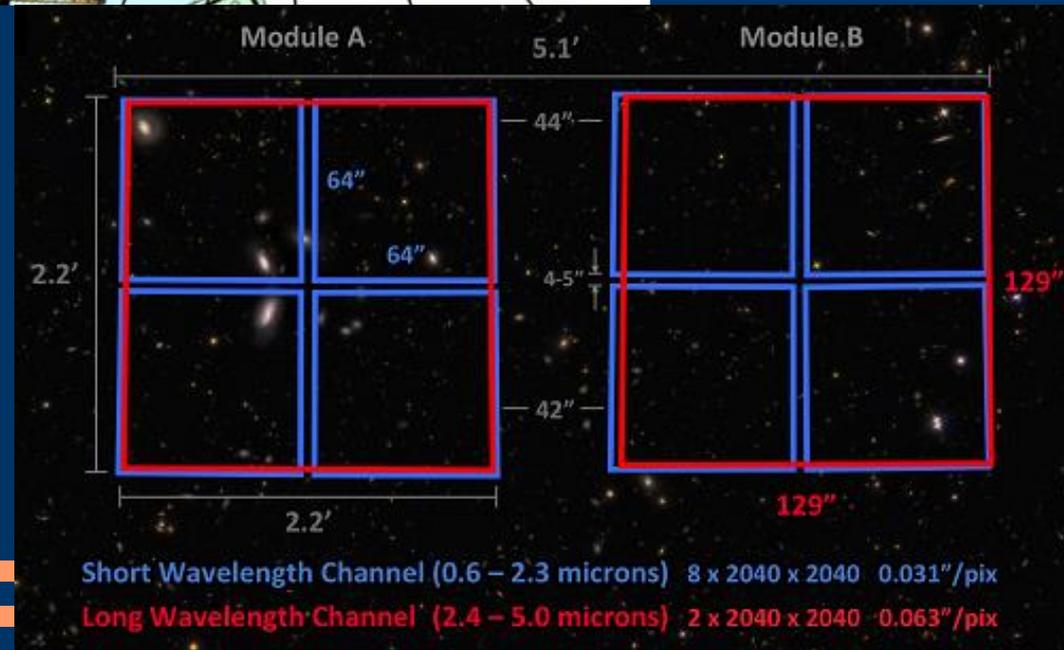
## Imageur principal NIRC2

University of Arizona,  
Lockheed Martin 2013

24 % du temps d'observation

IR de 0,6 à 5  $\mu\text{m}$

capteur de front d'onde pour que les 18  
miroirs fonctionnent comme un seul

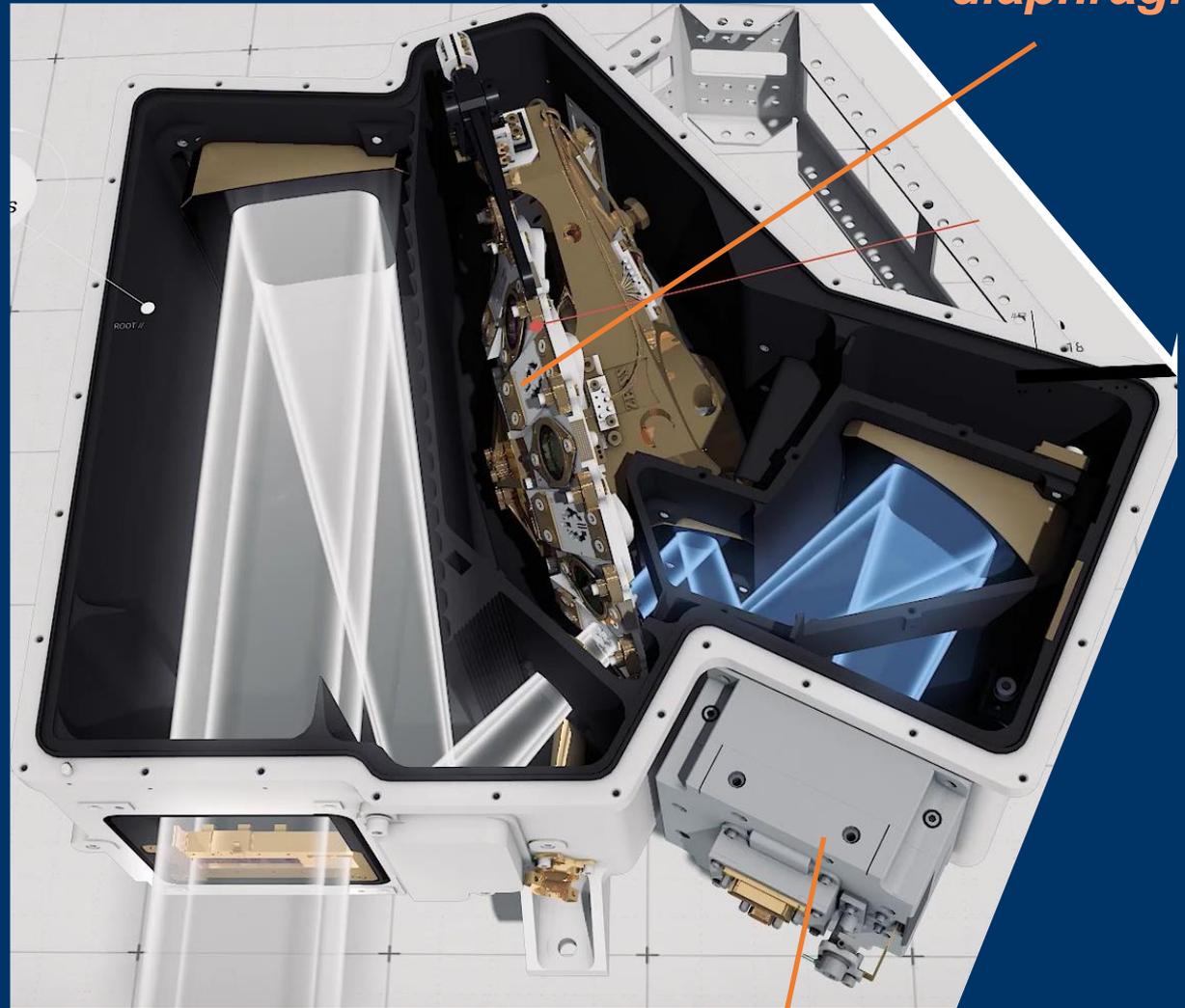


# MIRI : Mild-InfraRed Instrument 5 – 28 $\mu\text{m}$

Roue 18 positions  
portant filtres et  
diaphragmes



Coronographes à  
masque de phase  
combiné avec un  
diaphragme de la roue à  
filtre : blocage du flux de  
l'étoile pour imager ses  
exoplanètes

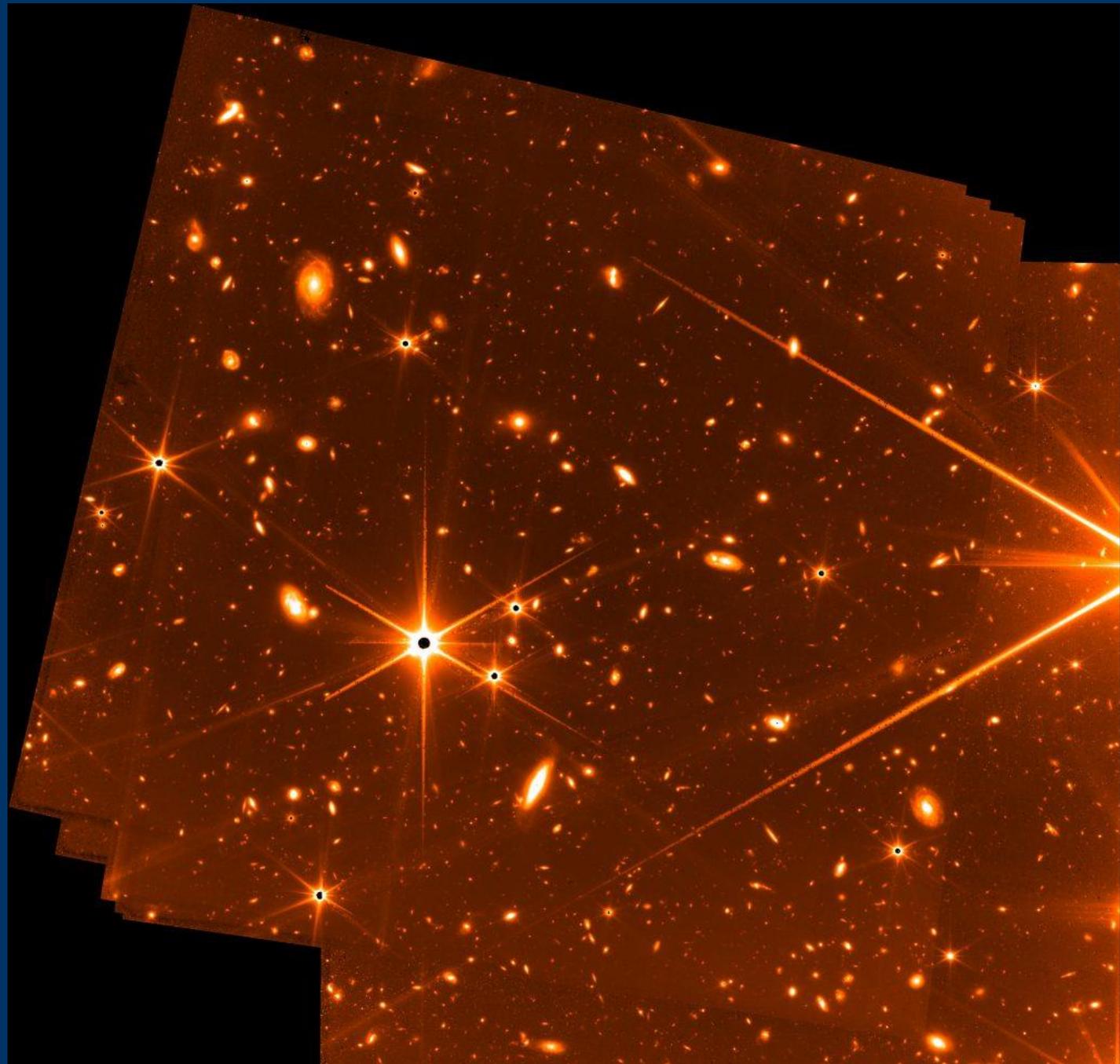


Caméra 7 kelvin – 266°C  
1024x1024 Si : As

**6 juillet 2022**  
**Etoile HD147980**  
**Constellation d'Hercule**  
**NIRCam**

**Image de test**

**72 poses - 32 heures**  
**effectuées au mois de mai**  
**ont permis d'assembler**  
**cette mosaïque**



La première image 11 juillet 2022, dévoilée par le président Joe Biden.

Premier champ profond du JWST, cette image inaugurale officielle est la vue la plus détaillée de l'univers primitif à ce jour.  
Composition d'images différentes acquises dans plusieurs longueurs d'onde pendant plus de 12 heures.



11 juillet 2022  
**Smacs 0723**  
NIRCam

Il s'agit d'un amas  
de galaxies à plus de  
quatre milliards d'années-  
lumière.

Constellation des Poissons

La photo montre un effet de  
relativité générale décrite par  
Albert Einstein : les lentilles  
gravitationnelles.

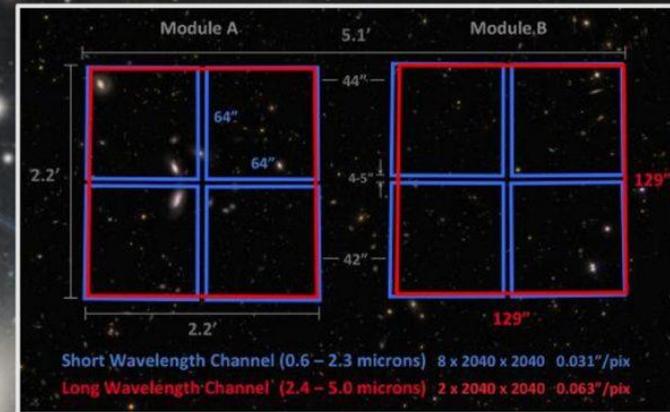


L'administrateur de la NASA Bill Nelson a illustré le champ de cette image historique : « le petit grain de sable à bout de bras ».

Le champ de NIRCam 2,2 ' (minutes d'arc)

Premier ciel profond du JWST  
Un grain de sable tenu à bout de bras...

<https://un-regard-sur-la-terre.org>



Un champ de 2.2 minutes d'arc, c'est...

Une pièce de 2 euros vue à une distance de 30 mètres

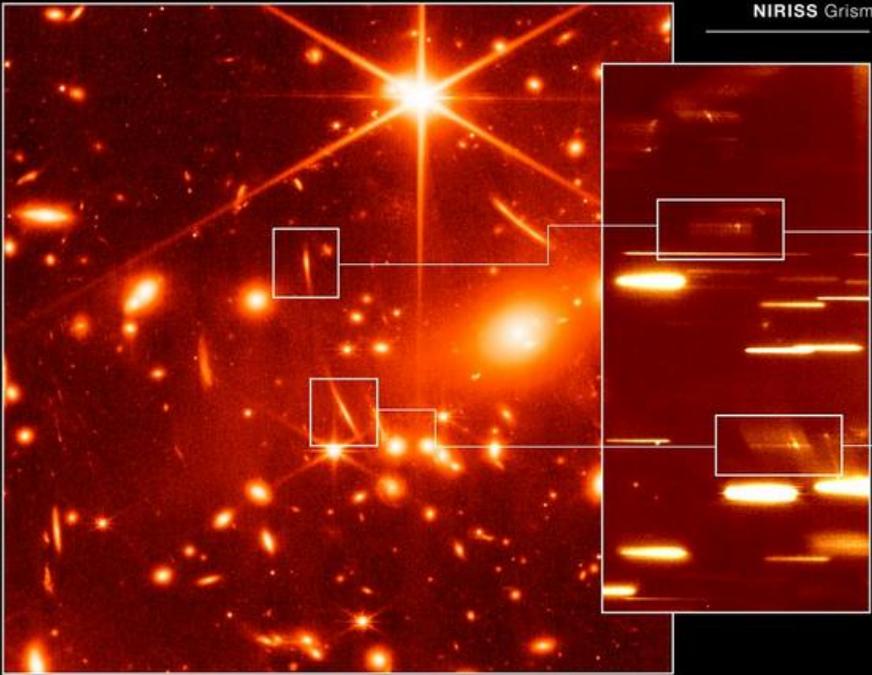
Un ballon de football à 330 mètres

# Les arcs des lentilles gravitationnelles sont identifiables par leur spectre.

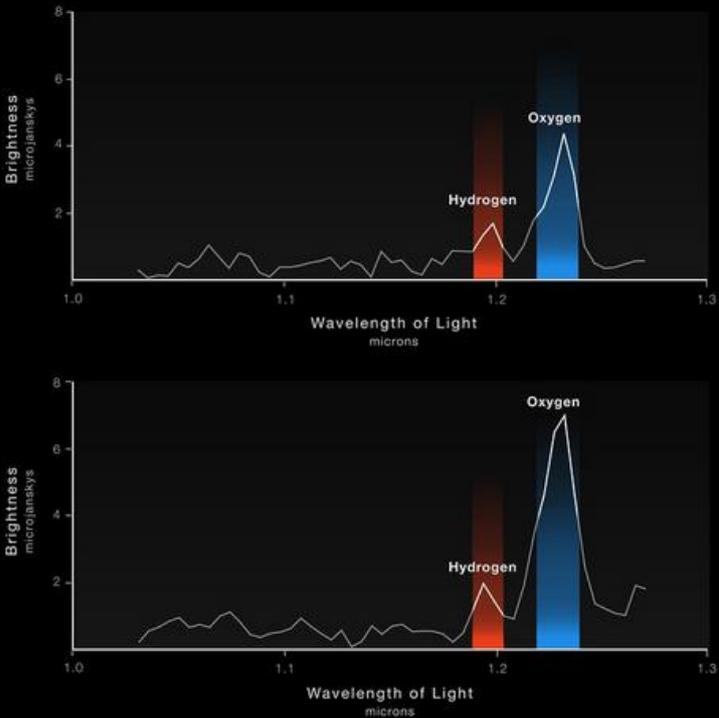
GALAXY CLUSTER SMACS 0723

## WEBB SPECTRA CONFIRM TWO ARCS ARE THE SAME GALAXY

NIRISS Imaging



NIRISS Wide Field Slitless Spectroscopy



**WEBB**  
SPACE TELESCOPE

# Spectre d'une galaxie par NIRCам.

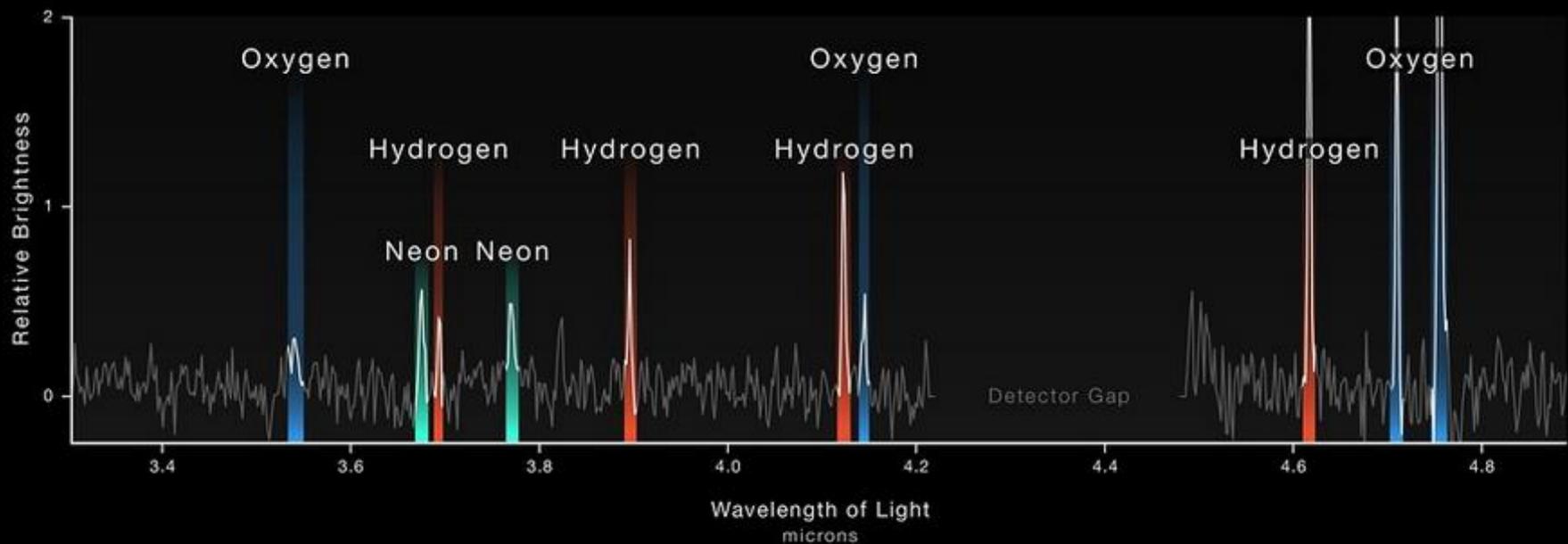
DISTANT GALAXY BEHIND SMACS 0723

## WEBB SPECTRUM SHOWCASES GALAXY'S COMPOSITION

NIRCам Imaging



NIRSpec Microshutter Array Spectroscopy



NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

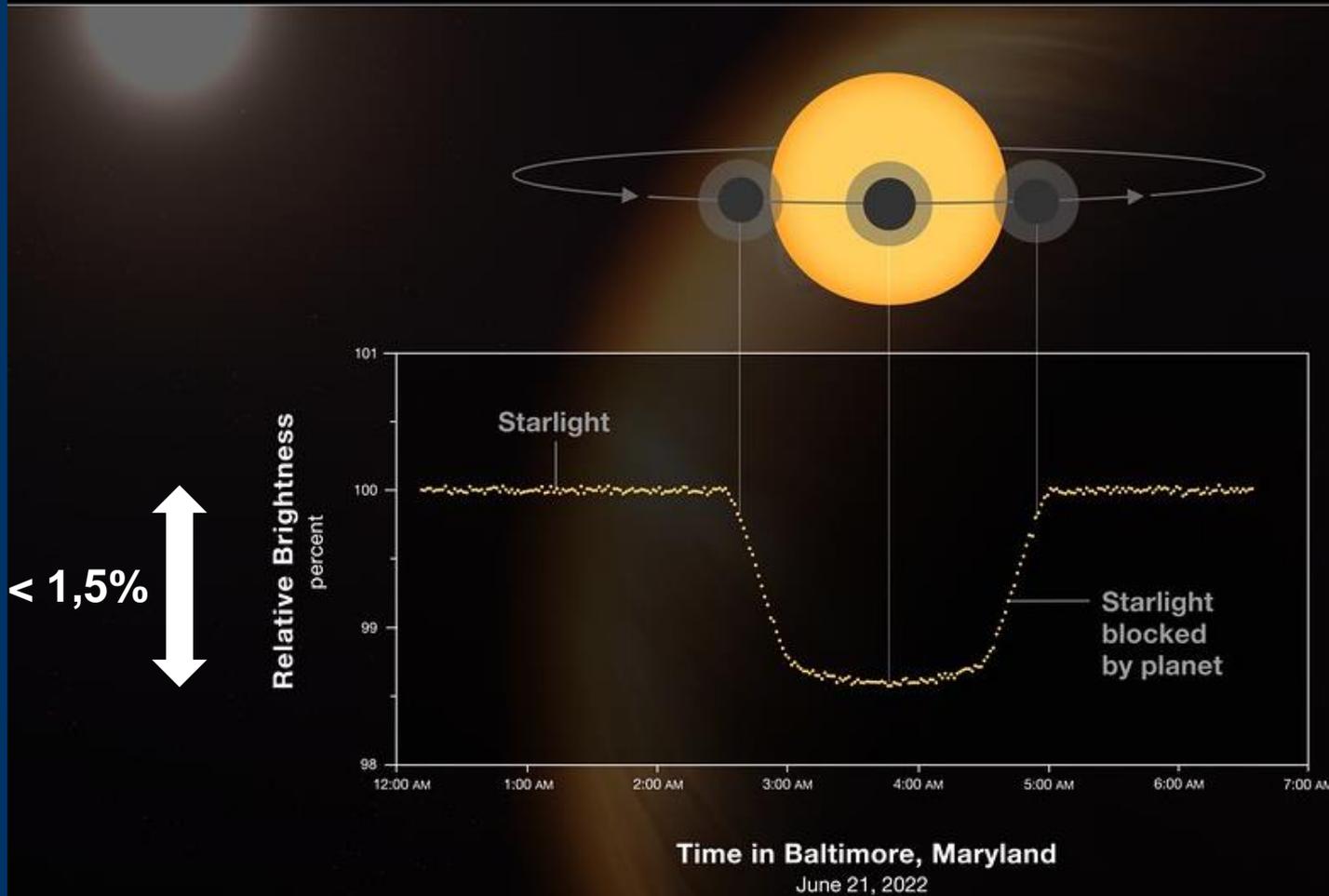


Caunes-Minervois

11 juillet 2022 –  
Courbe de transit de l'exoplanète WASP-96b  
Distance : 1150 al – constellation du Phénix

HOT GAS GIANT EXOPLANET WASP-96 b  
**TRANSIT LIGHT CURVE**

NIRISS | Single-Object Slitless Spectroscopy



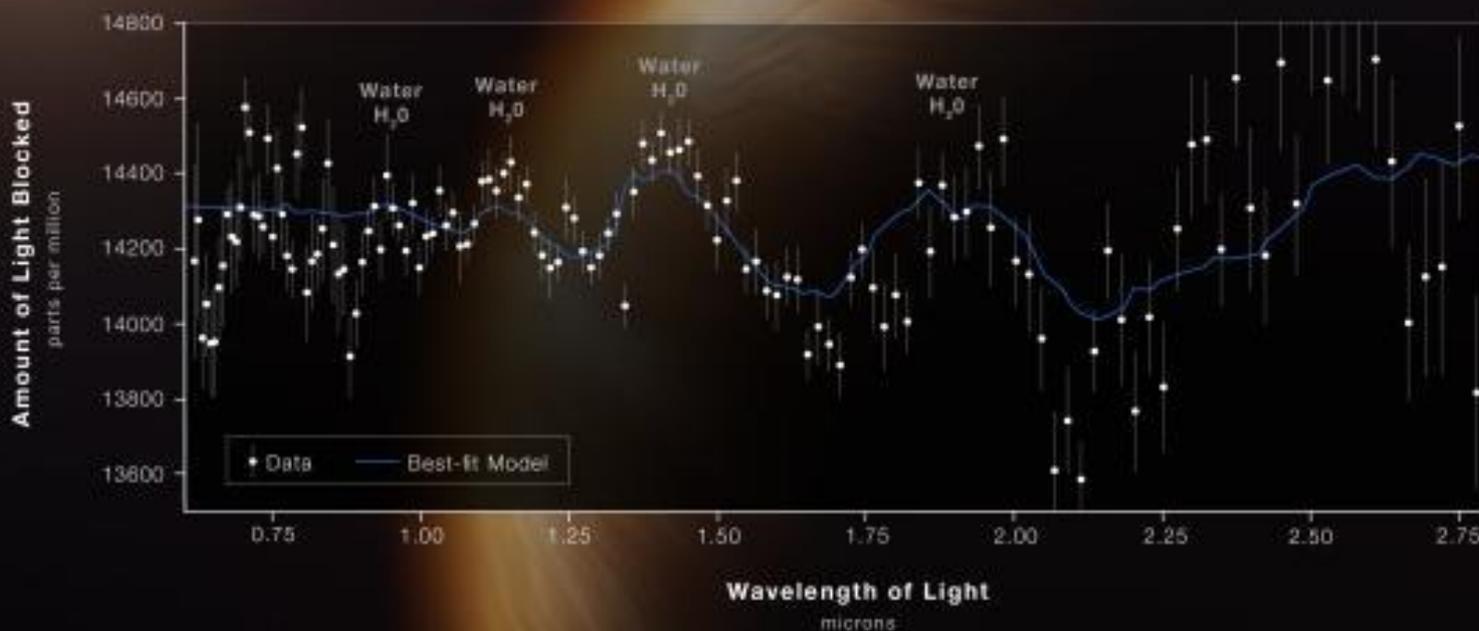
**WEBB**  
SPACE TELESCOPE



11 juillet 2022 –  
Premier spectre de NIRISS  
Les caractéristiques atmosphériques de l'exoplanète WASP-96b

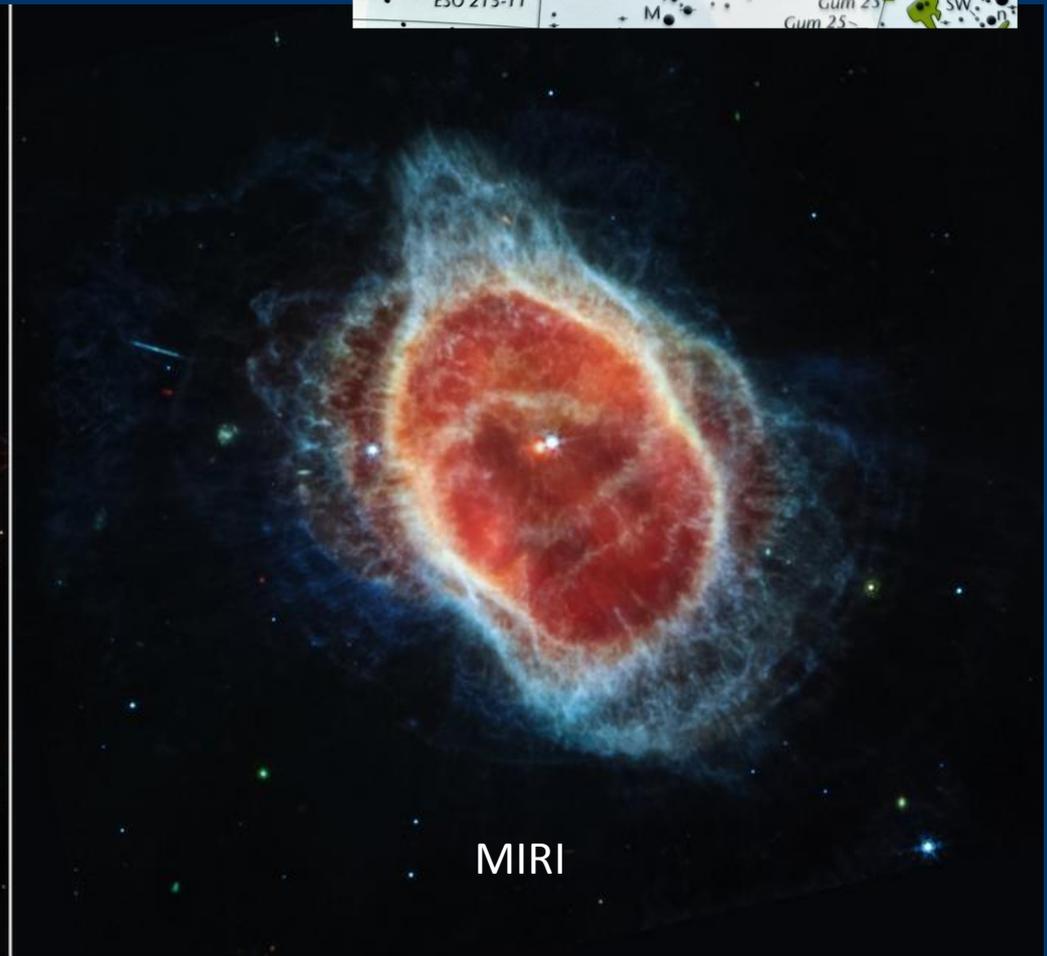
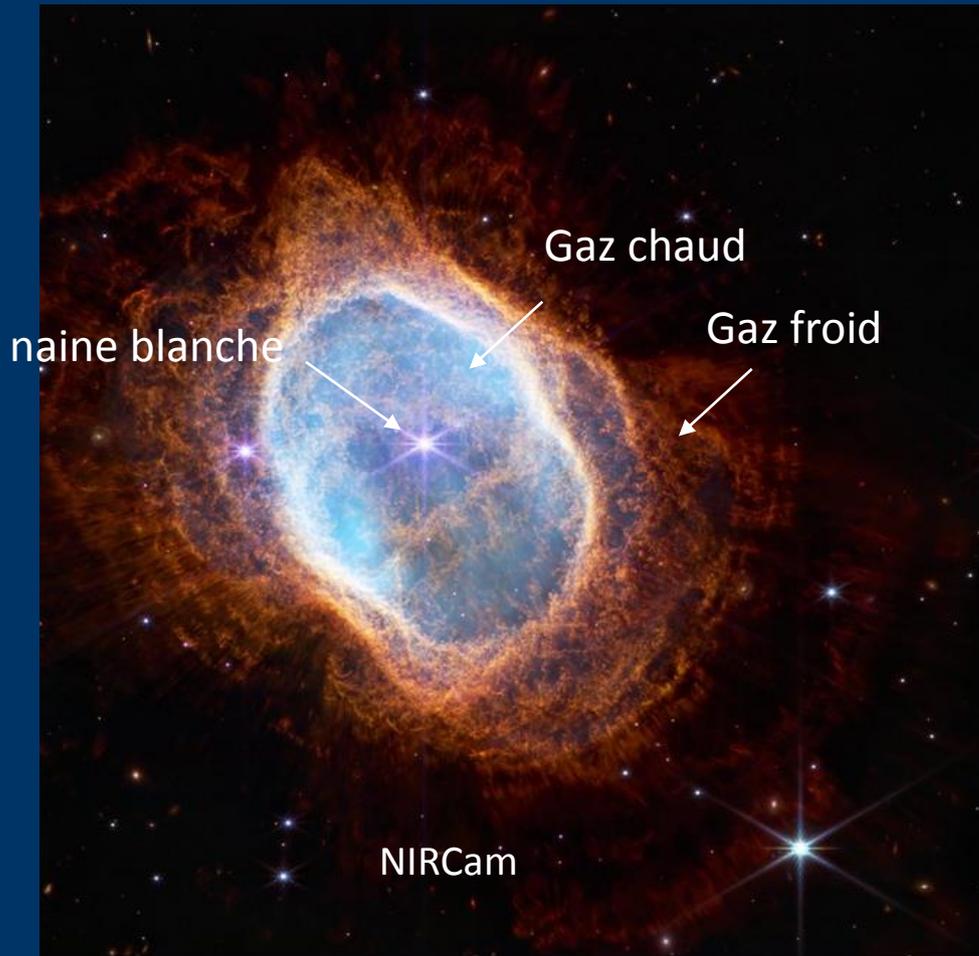
HOT GAS GIANT EXOPLANET WASP-96 b  
**ATMOSPHERE COMPOSITION**

NIRISS | Single-Object Slitless Spectroscopy



12 juillet 2022

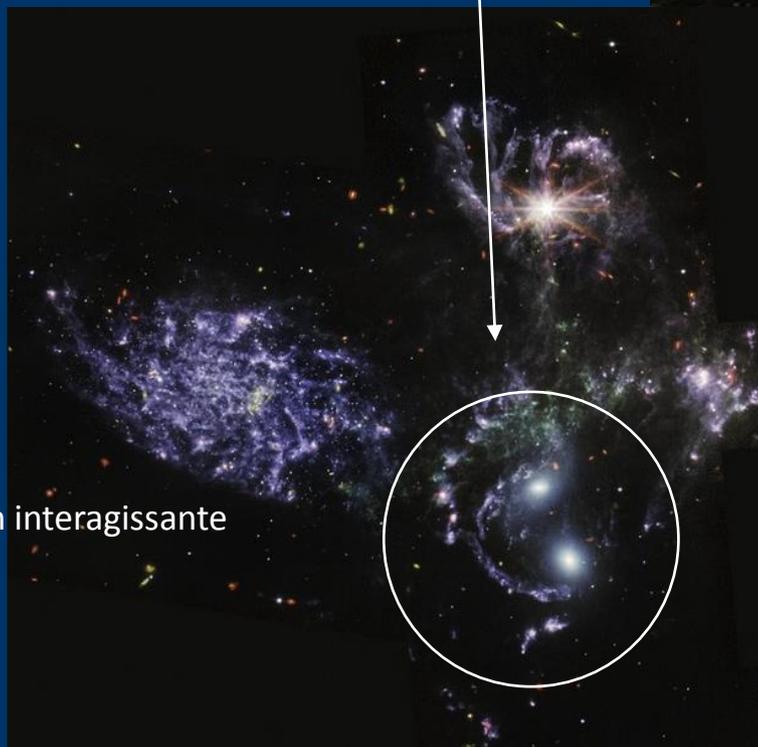
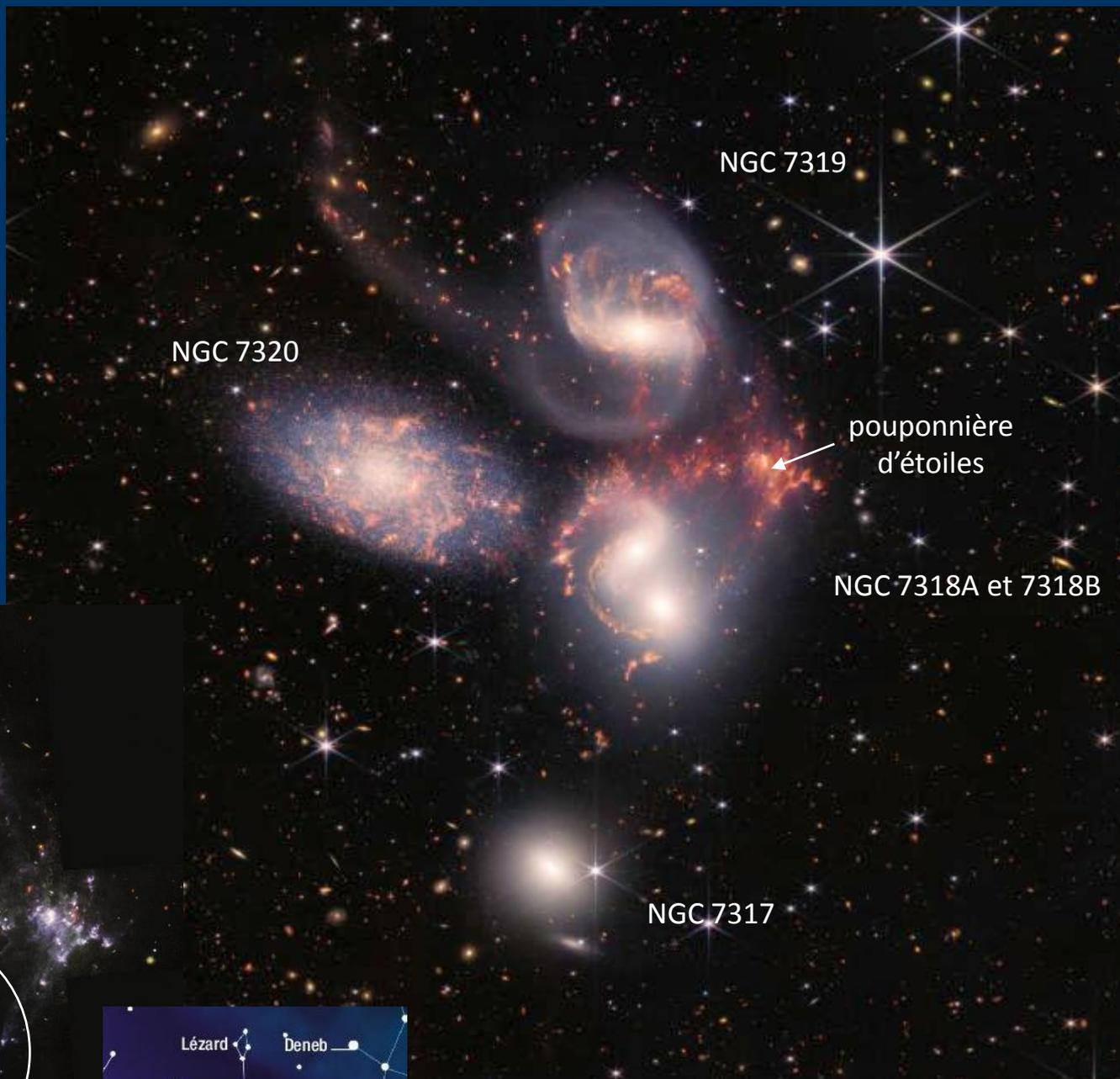
**Nébuleuse planétaire de l'Anneau austral NGC 3132**  
**Constellation des voiles - distante 2000 années-lumières.**  
**Nuage de gaz en expansion qui entoure une étoile mourante.**  
**Deuxième étoile en orbite ?**



**12 juillet 2022**  
**Le Quintette de Stephan**  
1877 obs. Marseille  
constellation de Pégase

**Distances 300 - 350 Mal**  
**7320 : 41 Mal**

**NGC 7418A et 7318B**  
**sont en train de fusionner.**  
**MIRI**



Non interagissante

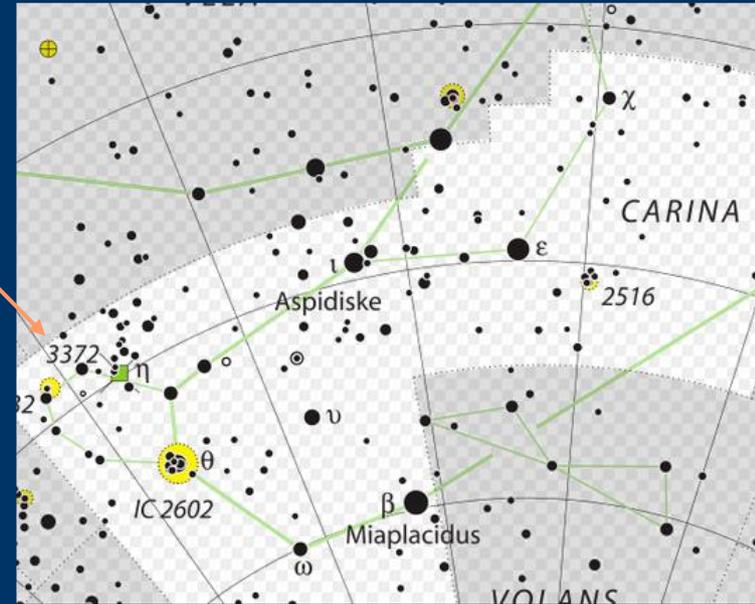
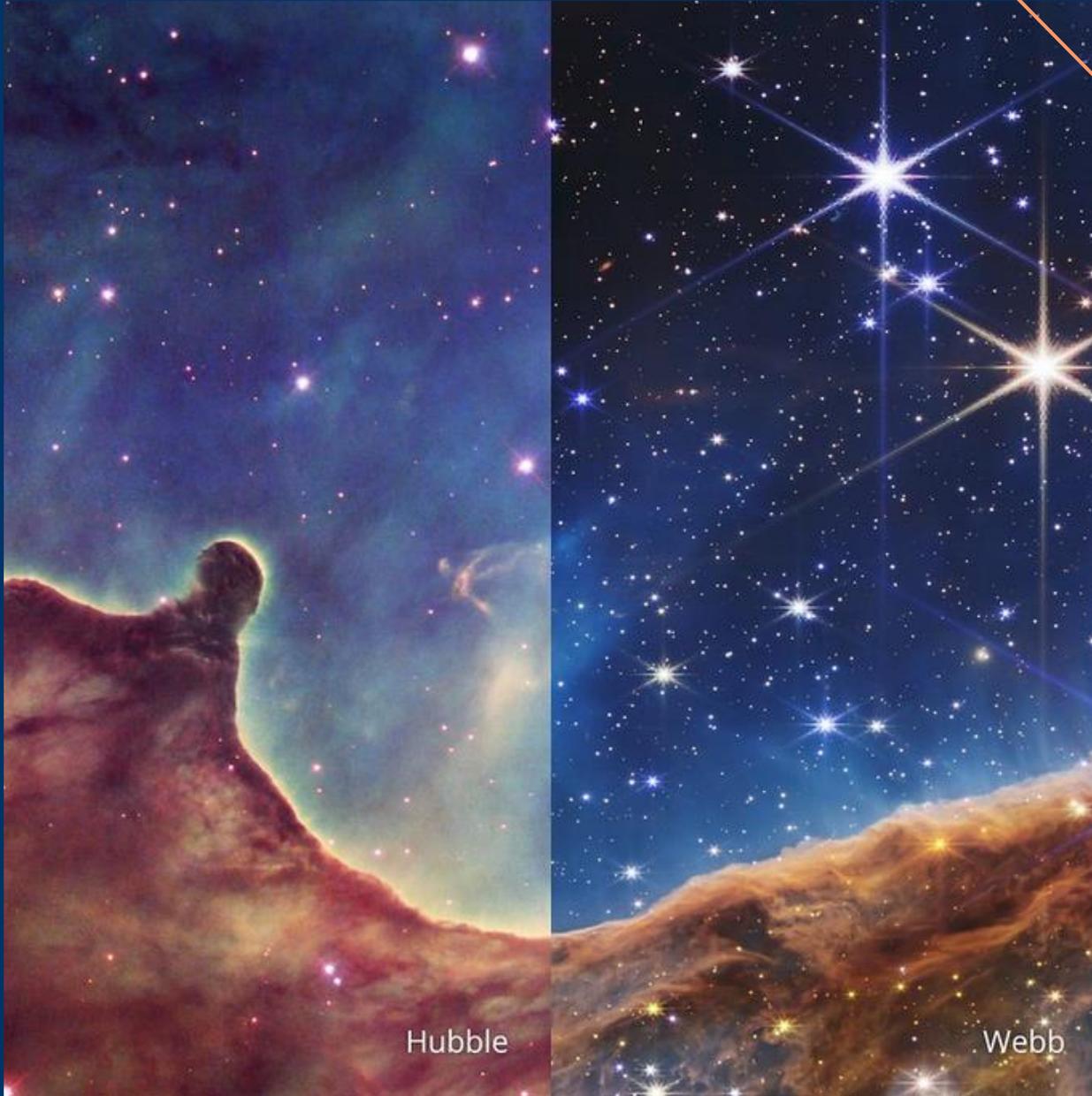


12 juillet 2022 – La nébuleuse de la Carène

NGC 3372 – 7 600 années-lumière.

Pouponnière d'étoiles.

La formation d'une étoile s'effectue en 50 000 ans.



NIRCam - MIRI



21 juillet 2022  
Glass-z13  
Constellation : Sculpteur

La plus ancienne galaxie mesurée pr JWST

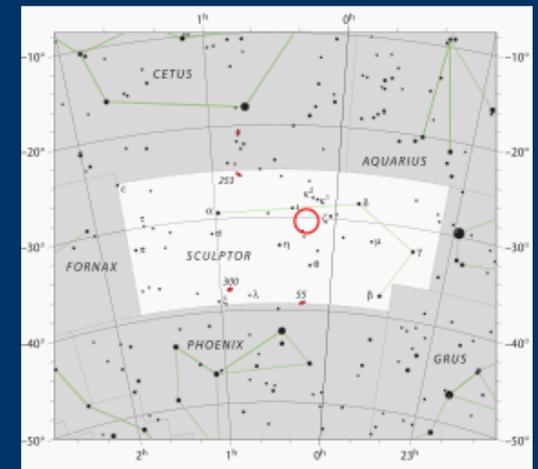
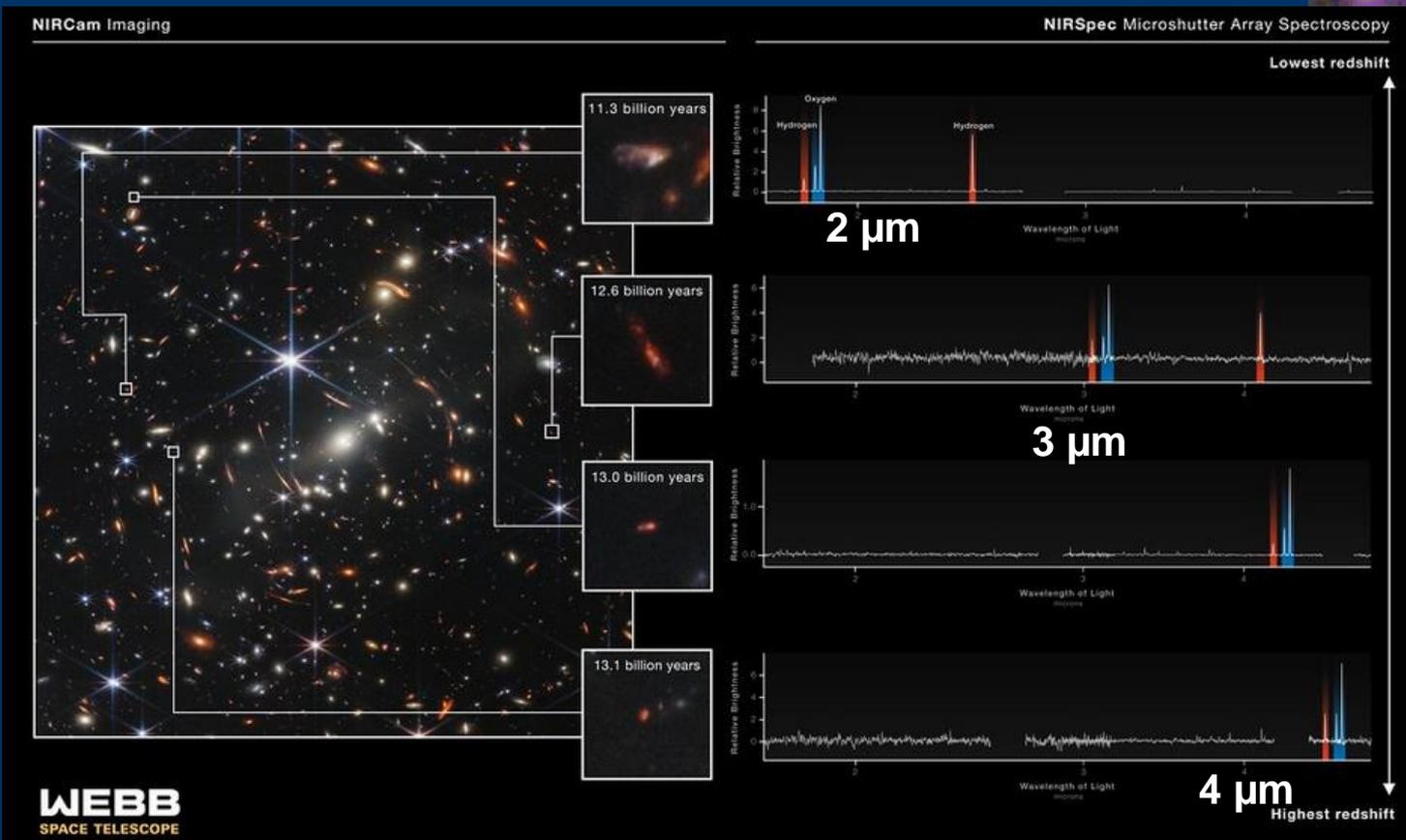
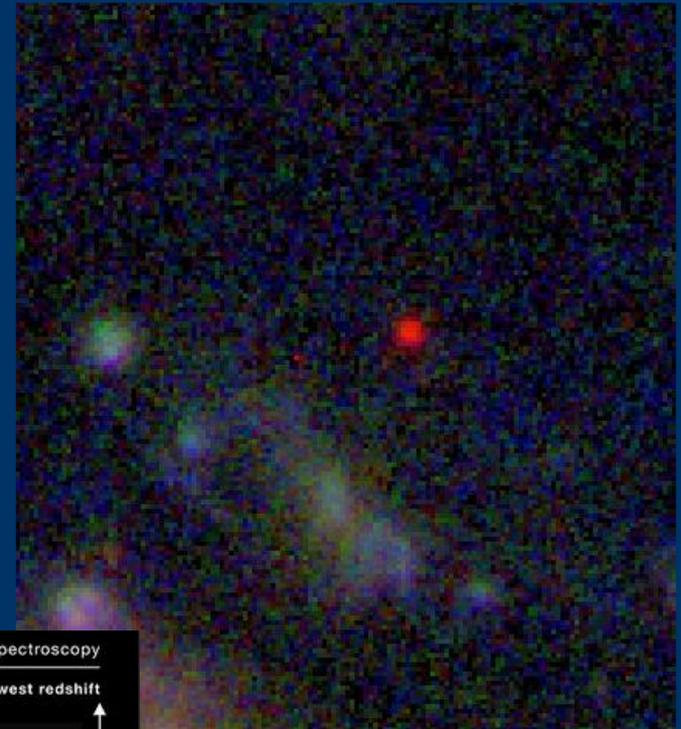
Distante de 13,5 milliards d'années

300 millions d'années après le Big-bang.

Record : HD1 du Sextant 13,5 milliards d'AL

Avril 2022 – Subaru Hawaï

Datation par le red-shift – décalage vers l'IR

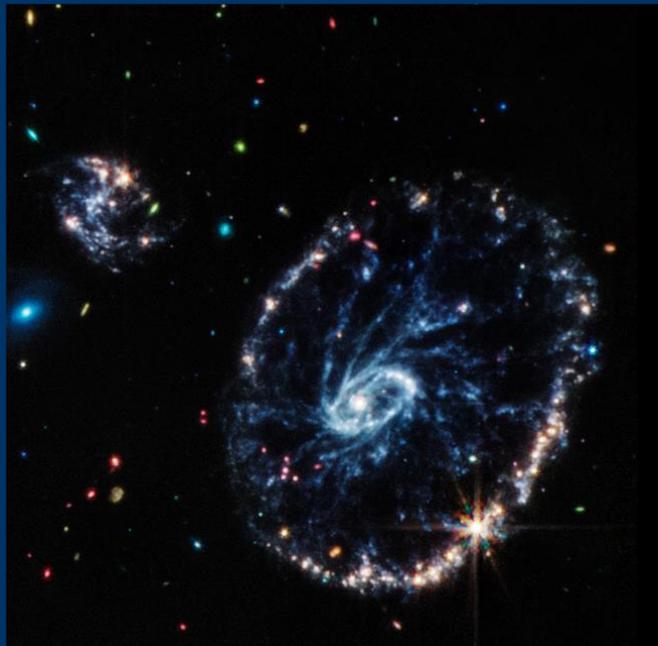


2 août 2022  
NIRCam & MIRI

Galaxie de la Roue de chariot  
500 Mal. constellation du  
Sculpteur

Anneau central très brillant,  
Anneau périphérique en  
expansion depuis  
440 millions d'années.  
Importance des silicates.

MIRI



**23 août 2022 – Jupiter**

**NIRCam**

**3,6  $\mu\text{m}$  en rouge, 2,1  $\mu\text{m}$  en  
jaune et 1,5  $\mu\text{m}$  en bleu**

**Aux pôles : rayonnement des  
aurores de Jupiter est codé  
en rouge - particules venues  
du Soleil qui réagissent au  
champ magnétique.**

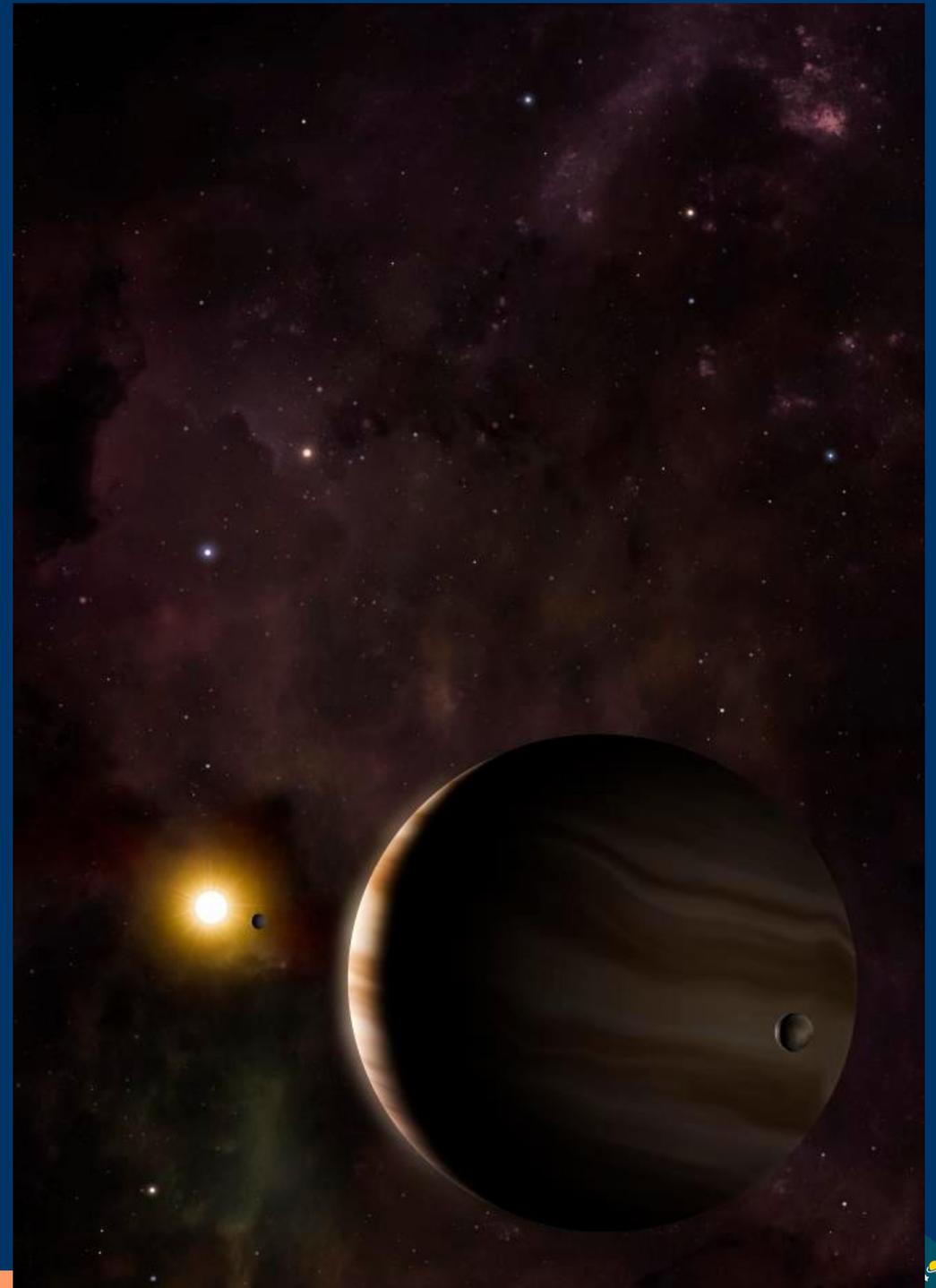


**26 août 2022 - détection de  
dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>  
dans l'atmosphère de  
WASP-39b**

**située à 700 al, géante  
gazeuse et chaude  
0,28 masse de Jupiter  
1,3 dm de Jupiter  
très proche de son soleil.**

**Hubble et Spitzer avaient  
déjà détecté de vapeur  
d'eau, sodium et  
potassium dans  
l'atmosphère**

**Artwork,  
Joseph Olmsted**



30 août 2022 – La galaxie M 74, NGC 628 - située à 32 mal, Poissons  
La galaxie fantôme car peu lumineuse et difficile à repérer



Trou noir massif

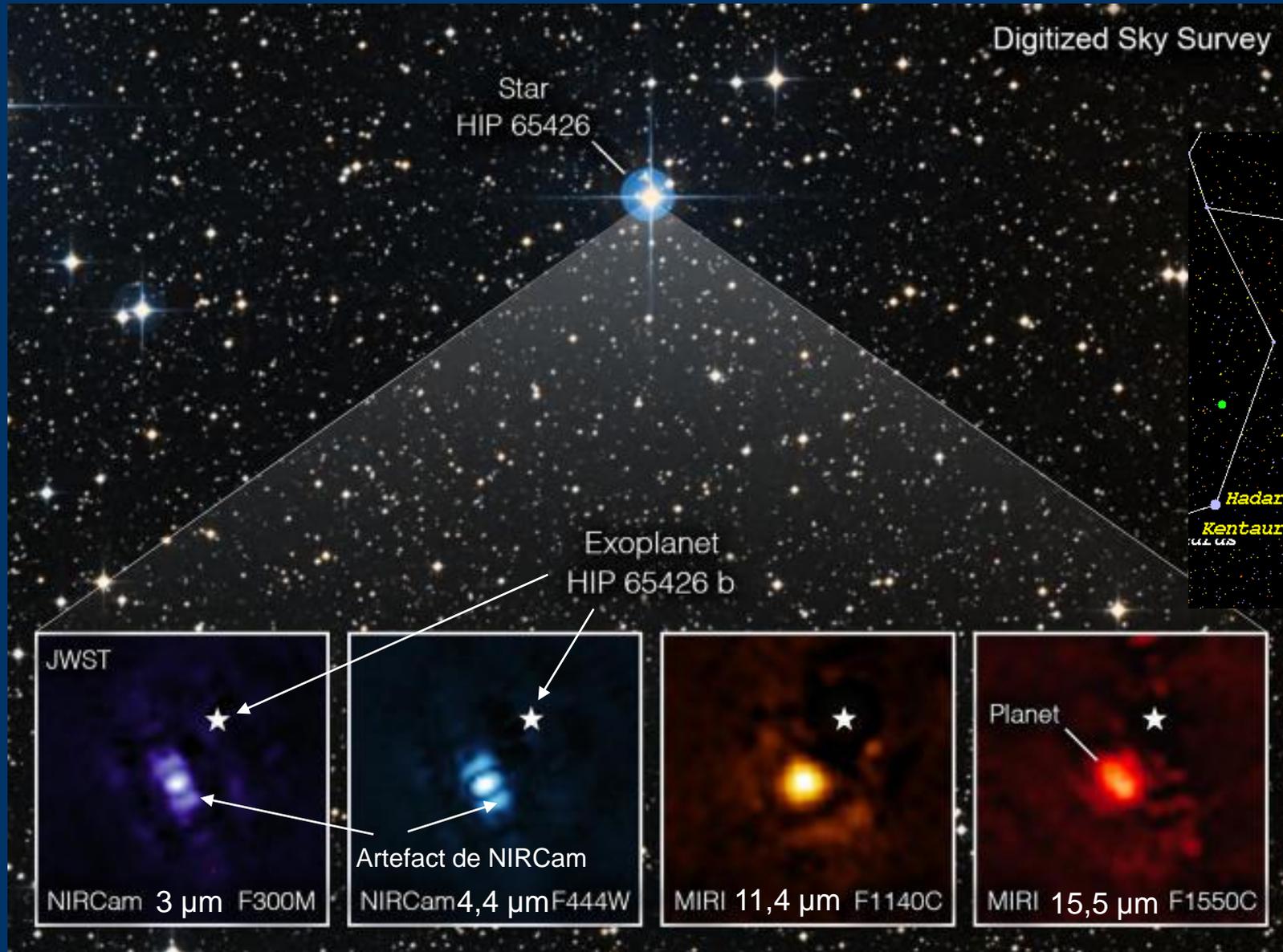
MIRI

MIRI & Hubble

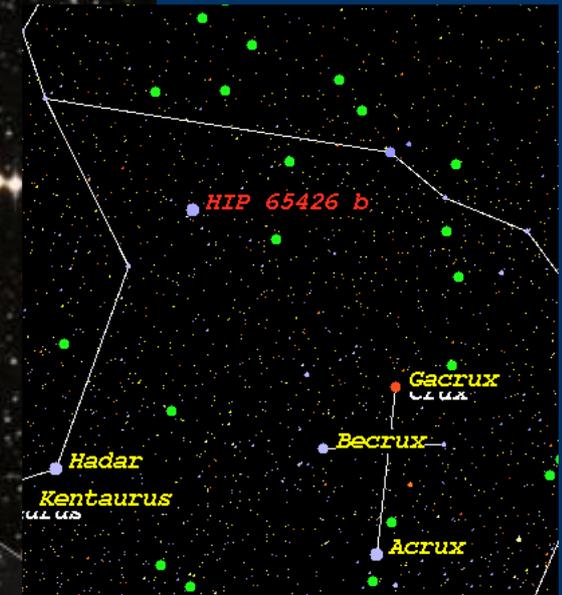


2 septembre 2022 - L'exoplanète HIP 65426 b

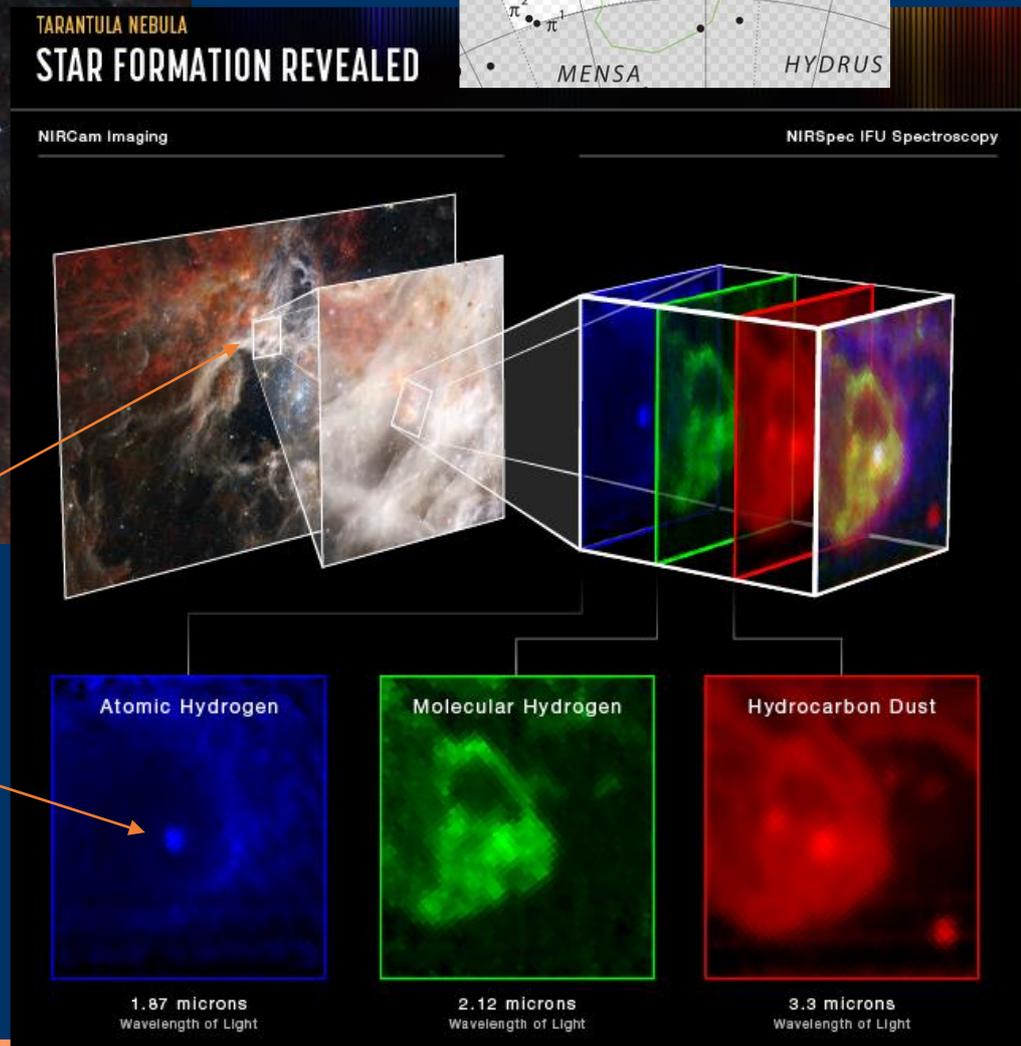
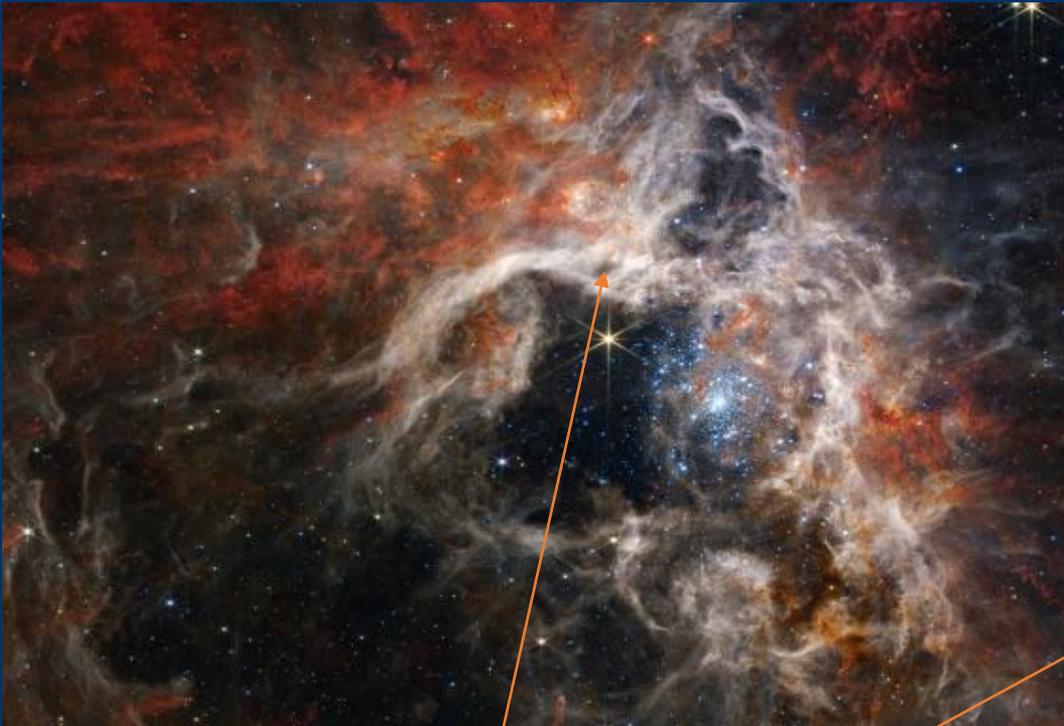
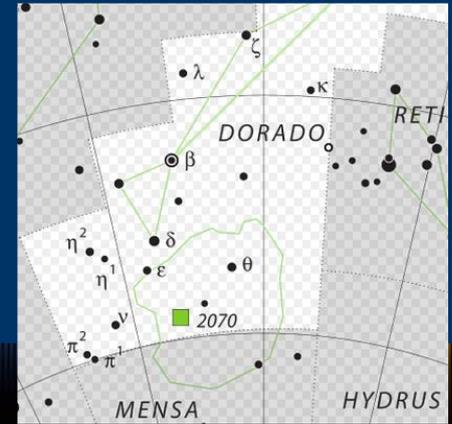
Première image directe d'une exoplanète. Cette planète est une géante gazeuse 10 fois la masse de Jupiter, âgée de 20 millions d'années.



Constellation de la Croix



6 septembre 2022 - Nébuleuse de la Tarentule – NGC 2070  
Constellation de la dorade  
161 000 al



Etude d'une étoile naissante  
avec NIRSspec

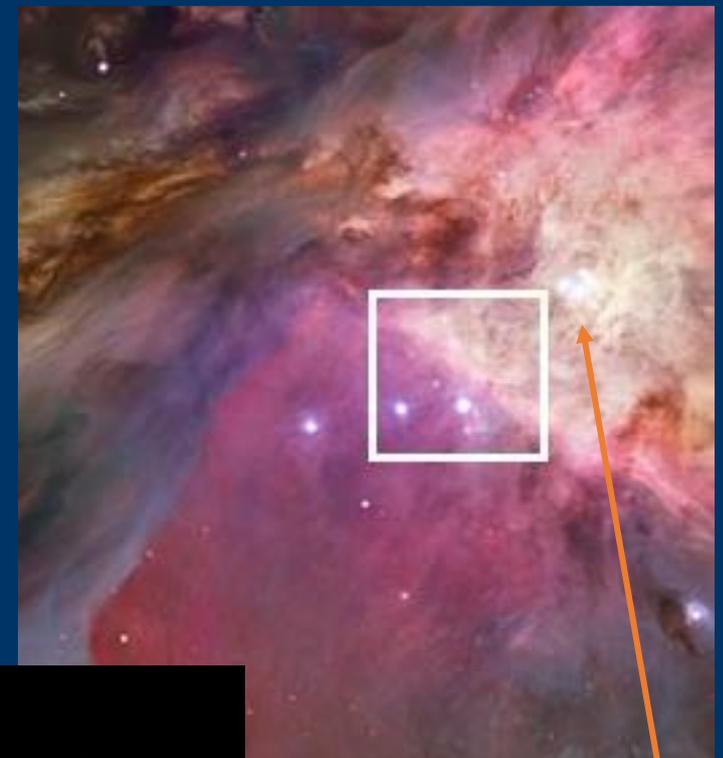
12 septembre 2022

M42 – NGC 1976

La plus importante pouponnière  
d'étoile de l'hémishère Nord.

située à 1350 al  
Constellation d'Orion

Zone de couleur marron  
Constituée de gaz et poussières  
Zone d'ionisation de l'hydrogène  
par les UV d'Orionis A



Trapèze

Le coeur de la Nébuleuse d'Orion vu par JWST



Crédits : NASA / ESA / CSA / PDRs4All team S. Puenmayor

14<sup>e</sup> - 21 septembre 2022

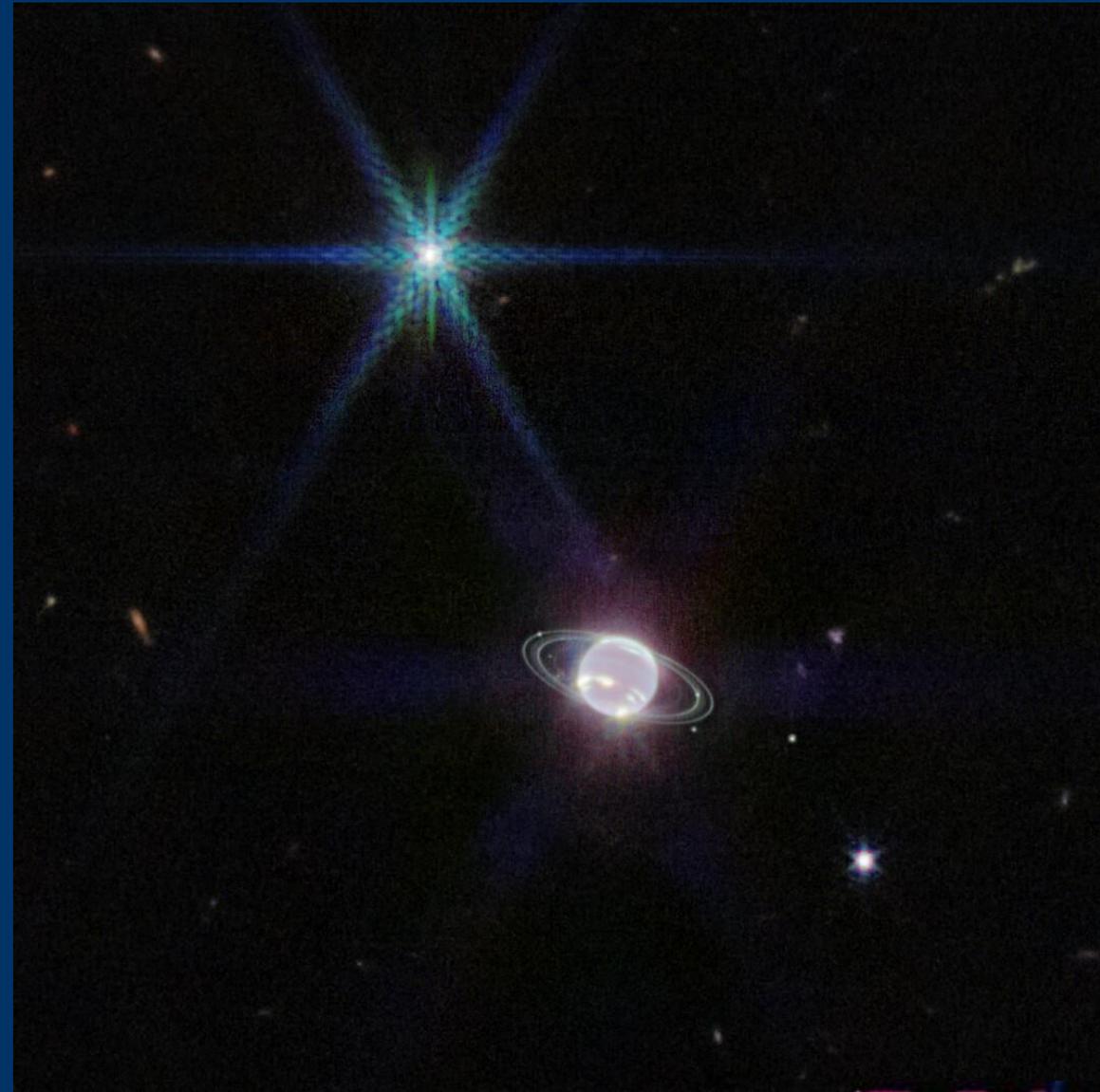
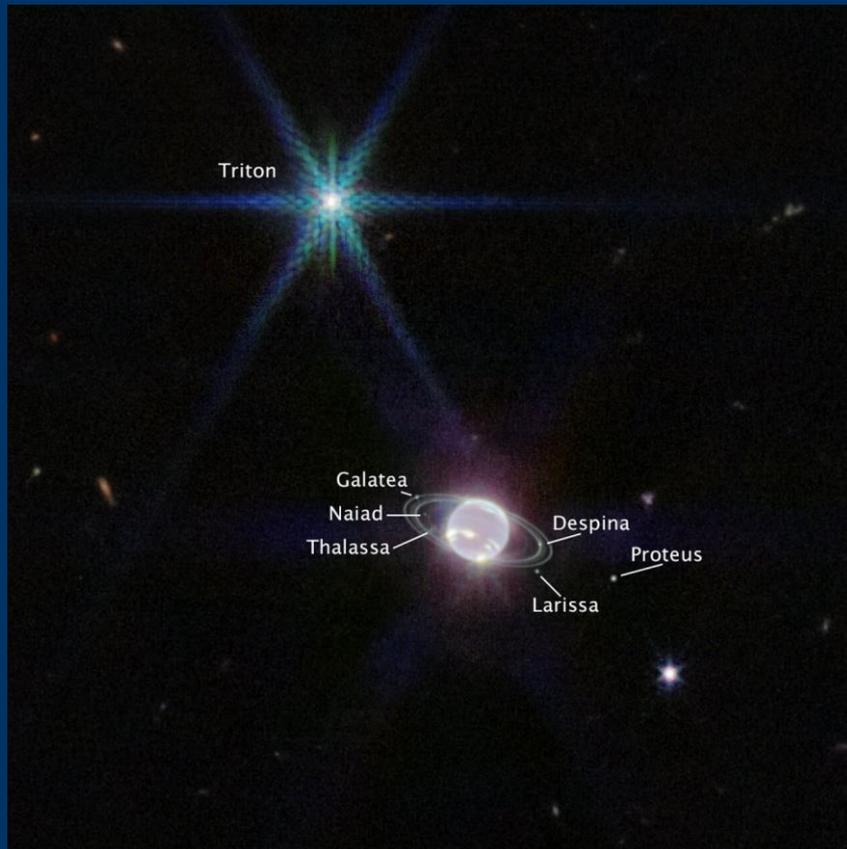
## Neptune

4,3 milliards de km (1€ à 2 km)

Nombreuses tempêtes  
4 anneaux autour de Neptune

codécouverts par le regretté  
André Brahic.

Jamais les anneaux de Neptune  
n'avaient été vu si distinctement depuis  
le survol de la sonde Voyager 2 en 1989.



JL Dauvergne, Publié le 21 septembre 2022



Le centre de contrôle du JWST est hébergé par



**STScI** | SPACE TELESCOPE  
SCIENCE INSTITUTE

Situé dans un des campus de



Commentaires de ces premières images :

- le saut technologique par rapport à Hubble
- la multiplicité des domaines d'application
- la prise en compte des résultats de JWST.