

- Le plus puissant des télescopes spatiaux boucle son voyage de 1,5 million de kilomètres ce 24 janvier.
- Le James Webb doit à présent aligner ses miroirs et calibrer ses instruments.
- Avant de creuser les grands mystères du cosmos.

Les cinq mystères que James Webb doit percer

Destination le point de Lagrange

Après un voyage de 29 jours et de 1,5 million de kilomètres, le télescope James Webb atteindra sa destination ce 24 janvier. L'observatoire spatial le plus puissant de l'Histoire devrait rester au point dit "de Lagrange" durant au moins une décennie.

"Même s'il est très éloigné, ce lieu est très intéressant pour les missions d'astronomie, indique Pierre Ferruit, program manager James Webb à l'Agence spatiale européenne (Esa). Webb sera en orbite autour de ce point, et non autour de la Terre. Il va accompagner la Terre autour du Soleil. Grâce à son pare-soleil, et à ce positionnement, on est capables de maintenir la Terre, le Soleil, la Lune tout le temps du même côté et de garder le télescope dans l'obscurité et le froid pour que les instruments fonctionnent. C'est aussi un endroit où l'on n'a pas besoin de trop de carburant pour maintenir l'orbite, on peut donc l'utiliser pour allonger la durée de vie. Enfin, c'est un lieu où l'on peut faire des observations du même objet pendant longtemps, ce dont on a besoin quand on observe, comme le James Webb, des objets peu lumineux."

Les premières images ne sont cependant pas attendues avant l'été. D'ici là, il faut aligner les 18 miroirs du télescope pour qu'ils forment une surface optique parfaite et offrent une image très précise. "Comme avec un appareil photo où l'image est d'abord floue, ici aussi il faut focaliser", explique l'astronome Yaël Nazé. Afin de récolter tous les photons et que la lumière arrive (se focalise) au même endroit sur le détecteur, sinon l'image est floue." Ensuite, il faudra "calibrer" les instruments, les régler pour pouvoir mesurer très précisément la lumière. "C'est comme graduer une latte qui ne l'était pas." Avec le récent déploiement du JWST (vu sa taille, il a dû être plié comme un origami au lancement), techniquement, le plus dur est fait. Les astronomes sont donc confiants sur le bon fonctionnement futur du télescope.

So. De.

Répondre à "de grandes questions qui, à l'échelle d'une civilisation, changent non seulement ce qu'on connaît, mais aussi la façon dont on pense en tant qu'humains..." C'est ainsi que le responsable scientifique de la Nasa, Thomas Zurbuchen, décrit la mission dévolue au James Webb Space Telescope (JWST).

Voici les cinq grands mystères que cet instrument devrait éclaircir sur le cosmos.

1 Comment les premières étoiles se sont-elles allumées ?

James Webb a été construit pour étudier "la fin des âges sombres", c'est-à-dire l'Univers très jeune, les premières étapes du "bébé Univers". On sait qu'après le Big Bang le cosmos est constitué d'une soupe de particules. Puis, les atomes se forment et le rayonnement fossile (photons libérés des particules formant les atomes) est émis autour de 380 000 ans après la naissance de l'Univers. Ensuite, il y a de la matière, faite d'hydrogène et d'un peu d'hélium. Rien d'autre. Ni étoiles ni galaxies... Puis, soudainement, les premières étoiles vont s'allumer. "Ce début, on ne l'a jamais vu, souligne l'astrophysicienne Yaël Nazé (ULiège). Ce qu'on observe à ce stade, ce sont les générations suivantes. James Webb a été conçu pour pouvoir voir ces premières étoiles s'allumer dans l'Univers (et les premières galaxies se former). On ne sait pas du tout comment cela s'est produit. Or, c'est crucial: comme pour l'étude de la vie sur Terre, la première étape est importante, elle influence ce qui se passe ensuite."

Aujourd'hui, lorsque des étoiles se forment, on en compte beaucoup de petites et très peu de

grosses, qui sont de l'ordre d'une centaine de masses solaires (masse de notre Soleil). Certains modèles mathématiques suggèrent que les premières étoiles devaient, elles, être extrêmement massives: plusieurs centaines, voire plusieurs milliers, de masses solaires. Était-ce bien le cas? Le destin d'une grosse ou d'une petite étoile n'est pas identique et celles-ci ne vont pas enrichir l'Univers en métaux de la même façon... Et comment ces étoiles se sont-elles formées? Dans quelles conditions? Pourquoi ces premières étoiles sont-elles nées à ce moment, et pas avant, ni après? Jusqu'à Webb, on n'avait pas de télescope assez sensible (voyant donc assez loin dans le temps) pour y répondre réellement.

2 Comment les galaxies se sont-elles formées ?

Ce deuxième mystère est lié au premier: les premières étoiles vont en effet former des amas de structures plus grands, donnant lieu aux jeunes galaxies. Dans ce cadre, quid des trous noirs qui sont au cœur de bon nombre d'entre elles (dont la nôtre)? On ignore toujours comment ceux-ci se sont formés. Pourraient-ils être dus à l'agrégation de trous noirs plus petits, résultant de ces (éventuelles) fameuses étoiles bleues supermassives de première génération? Ensuite, comment ces galaxies vont-elles évoluer pour donner l'Univers actuel? Comment arrive-t-on aux différentes formes de galaxies (spirale, elliptique...) observées aujourd'hui?

Sur cela se greffe également l'invisible matière sombre, qui constituerait 85% de la matière de l'Univers, et jouerait un rôle clé dans la formation des galaxies mais dont on ignore totale-