

TELESCOPE SPATIAL JAMES-WEBB

Un nouveau successeur au télescope Hubble

Ludovic Amyot 4-73

CONTRIBUTION INTERNATIONALE

Le télescope James-Webb est le fruit d'une collaboration qui implique plusieurs agences spatiales à travers le monde. La Nasa est à la tête de ce projet aidé de l'agence spatiale canadienne et de l'agence spatiale européenne.

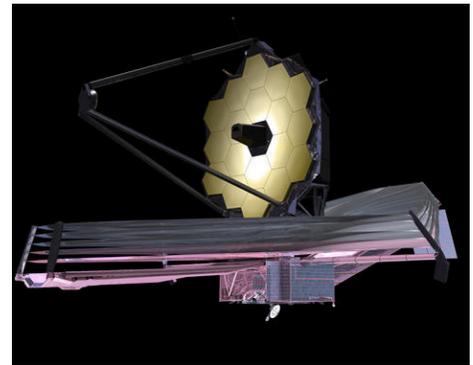
DATE DE LANCEMENT ET COÛTS

Au commencement, le télescope James Webb devait quitter le sol terrestre en 2007 pour la modique somme de 0,5 milliards de dollars (USD). Le lancement a depuis été repoussé de nombreuses fois et les coûts s'élèvent aujourd'hui à près de 8,8 milliards USD \$.



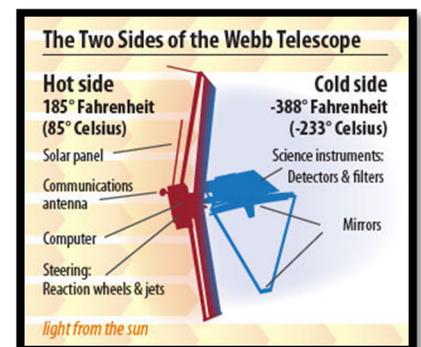
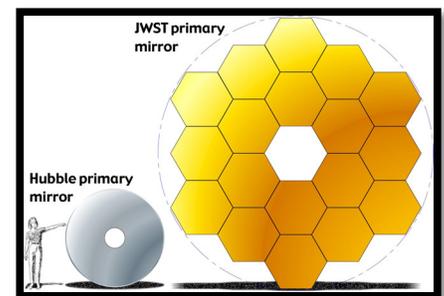
Repousser les frontières

Comme vous le savez sans doute, le fidèle télescope Hubble se fait vieux. Après une longue vie de 25 ans au service de la Nasa, Hubble a fidèlement exploré les confins du cosmos et apporté des images prodigieuses qui permettent de mieux comprendre l'existence de notre univers. Toutefois, il est temps de faire place à de nouvelles technologies capables de voir au-delà des limites connues jusqu'ici. Le télescope spatial James-Webb qui sera envoyé dans l'espace en 2018 pourra observer les astres avec une puissance 100 fois supérieure à celle de son prédécesseur.



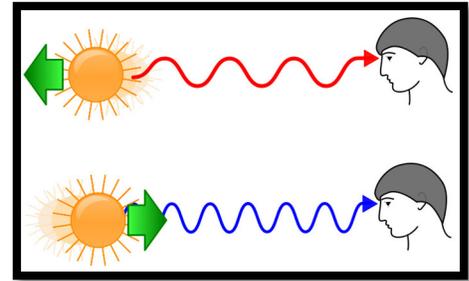
Conception

Comme son prix l'indique, le télescope James-Webb requiert une conception sans faille qui relève d'une précision absolue. Le réflecteur primaire se compose de 18 miroirs hexagonaux d'une largeur de 1,3m chacun. Chacun de ces miroirs est fait de béryllium et leur masse respective est de 20kg environ. Le télescope est conçu pour se replier sur lui-même de manière à entrer dans la fusée Ariane 5 qui a un diamètre de 5m. Une fois dans l'espace, toutes les pièces de l'engin sont conçues pour se déployer et reprendre leur forme initiale. Il est aussi intéressant de noter que le télescope doit résister à des températures en-dessous des 50K (-223 °C) pour fonctionner adéquatement dans l'espace et pour ne pas nuire au bon déroulement des observations. Si le télescope émet lui-même trop de chaleur, cette dernière engendre des infrarouges qui nuisent au bon traitement des données reçues par le miroir primaire. C'est pour cette raison que le télescope a été conçu avec l'apport d'un bouclier thermique fait de 5 couches de polymère métallisé. Ce bouclier repousse la lumière en provenance du soleil. Voir image ci-contre.



Retracer l'histoire

Ce qui caractérise le télescope James-Webb par rapport à son prédécesseur, c'est qu'il n'est pas conçu pour capter la lumière visible ou les ultraviolets. Le James-Webb utilise les rayons infrarouges pour remonter le temps. Il est important de savoir que la formation des étoiles et des astres célestes dégage de grandes quantités de lumière qui mettent des millions d'années avant d'atteindre nos télescopes. Ce que nous apercevons vu de la Terre est exactement ce à quoi ressemblaient les étoiles au moment où la lumière les a quittés. Sachant cela, il est donc possible de voir à quoi ressemblaient les astres au moment de leur formation. Les plus grands scientifiques se basent sur cette théorie pour retracer dans l'univers la lumière qui date de la formation de l'univers. Toutefois, puisque l'univers est en expansion et que la source de lumière qui nous intéresse s'éloigne de nous à grande vitesse, la lumière qu'elle émet est déformée et nous parvient sous forme d'infrarouges (fréquence entre 0.6 et 26 microns). Le télescope James-Webb est conçu pour décoder cette lumière infrarouge qui date de la formation de l'univers. Voir image ci-dessus.



Des instruments de précision

Le télescope James Webb est équipé de 4 instruments de mesure très sophistiqués qui servent à enregistrer et interpréter les données reçues de l'espace. Voici l'utilité de chacun dans le fonctionnement global du télescope. Consultez l'image au bas de la page pour vous aider.

NIRCam (Near-InfraRed Camera)

Cet instrument est muni d'une caméra à détection d'ondes infrarouges se situant entre 0,6 et 5 microns. La NIRCam est indispensable puisqu'elle permet de concentrer la vision du télescope sur des astres de faibles luminosité se trouvant à proximité d'objets très lumineux comme des étoiles.

NIRSpec (Near-InfraRed Spectrometer)

Cet instrument est en fait un spectromètre qu'il ne faut pas confondre avec le spectroscopie. Les spectroscopes sont conçus pour séparer la lumière visible en raies spectrales et ainsi permettre d'identifier la nature d'une substance lumineuse. En revanche, le spectromètre, qui est beaucoup plus complexe, permet d'identifier très précisément la nature d'une substance émettant des rayons infrarouges, c'est-à-dire les ondes d'amplitude supérieure à 0,6 microns (invisibles à l'œil nu).

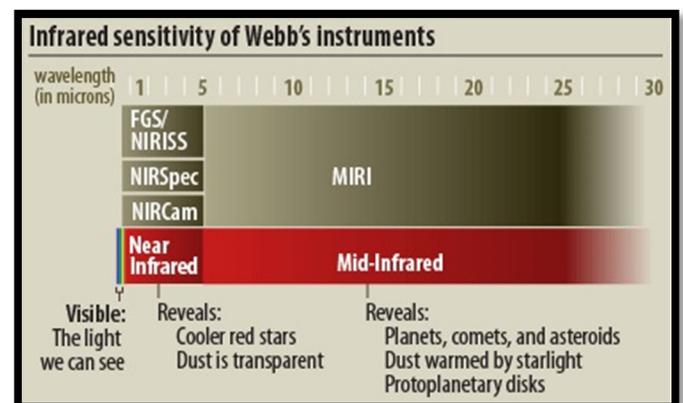
MIRI (Mid InfraRed Instrument)

Cet instrument est une combinaison de la NIRCam et du NIRSpec pour capter les ondes électromagnétiques plus larges (comprises entre 5 et 28 microns). Le MIRI permet d'analyser la composition des objets les plus éloignés de notre univers. Il est logique que nous percevions ces objets lointains grâce à des ondes infrarouges plus larges puisque la lumière a parcouru une plus grande distance que les celle des objets proches

pour nous parvenir. Les ondes provenant de cette lumière lointaine ont eu davantage de temps et de distance à parcourir pour se déformer et prendre une plus grande amplitude.

FGS (Fine Guidance System)

Cet instrument permet de guider la vision du télescope précisément en direction de l'objet à observer. Il est important de noter qu'une légère déviation du télescope, même inférieure à 1°, fait perdre la cible lumineuse de vue. Le FGS est l'instrument qui permet de calculer la position de l'astre observé et de garder la vision du télescope en direction de cet astre.



Sources :

- <http://jwst.nasa.gov/index.html>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/James-Webb_\(t%C3%A9lescope_spatial\)#Les_instruments_scientifiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/James-Webb_(t%C3%A9lescope_spatial)#Les_instruments_scientifiques)

1^{er} Juin 2016