

Le JWST déjà dépassé ? Bennn... Bienvenue au Nancy Grace Roman Space Telescope (1/2)

écrit par Professeur Tetenlair | 1 juillet 2024



Cet article est écrit en deux parties. Ceci constitue la

première partie.

Introduction

ami



Nous nous souvenons tous du lancement très émotionnel du James Webb Space Telescope (JWST) le samedi 25 décembre 2021 depuis la base de Kourou en Guyane par une fusée Ariane 5 EC, dont la coiffe avait été modifiée pour pouvoir l'héberger.

Oui, bien sûr que nous nous souvenons de ce télescope hors norme, le JWST, qui a coûté 10 milliards de dollars, demandé 30 ans de développement, et qui a eu 12 ans de retard.

Ton serviteur avait écrit un modeste article entièrement consacré à ce télescope exceptionnel, article intitulé « *Le plus puissant télescope spatial jamais lancé, le JWST sera mis en orbite le 18/12/2021 !* » en date du 29/09/2021 que tu peux relire ou lire en [cliquant ici](#).

Ce qu'il y a de sûr, c'est que les télescopes envoyés dans l'espace ont une durée de vie relativement longue et ne sont, en général, jamais dépassés. Si certaines de leurs fonctions sont occultées par d'autres plus performantes d'autres télescopes, ils gardent néanmoins des possibilités toujours intéressantes à exploiter.

L'exemple par excellence est de mettre en parallèle le JWST et le télescope Hubble, ce dernier lancé le 24 avril 1990 par la navette spatiale Discovery. On a dit que le JWST allait rayer de la carte Hubble, ce qui ne s'est aucunement passé puisque ce dernier continu d'envoyer des clichés tout à fait époustouflants, et même continue de faire des découvertes passionnantes (amas d'étoiles globulaires dans d'autres galaxies, aurores sur Jupiter...).



La navette Discovery, avec le télescope spatial Hubble dans sa soute, décolle du Centre spatial Kennedy le 24 avril 1990.

A propos d'Hubble, ton serviteur avait écrit un modeste article entièrement consacré à ce télescope exceptionnel, article intitulé « *Beau à en pleurer : tu ne peux pas mourir avant d'avoir vu les photos de Hubble* » en date du 29/04/2021 que tu peux relire ou lire en [cliquant ici](#). Tu peux voir 29 photos principales époustouflantes, à en pleurer du télescope Hubble en [cliquant ici](#).



Lancement de *Spitzer* par un lanceur Delta II le 25 août 2003.

Un autre exemple concerne le télescope Spitzer placé en orbite le 25 août 2003 par un lanceur Delta II 7920H depuis la base de lancement de Cap Canaveral en Floride. Pourtant celui-ci avait été conçu dans la même logique que le JWST. C'est un télescope qui travaillait dans l'infrarouge et dont le rôle était d'observer les origines de l'univers ainsi que les formations et évolution des galaxies primitives de même que la jeunesse des étoiles et des planètes. Il avait donc pratiquement les mêmes techniques et missions que le JWST, ce dernier ayant des capacités malgré tout plus

importantes. Spitzer a été lancé le 25 août 2003, placé sur une orbite héliocentrique (= orbite autour du Soleil) puis mis hors service par la NASA le 30 janvier 2020 ayant épuisé son hélium liquide qui le refroidissait.

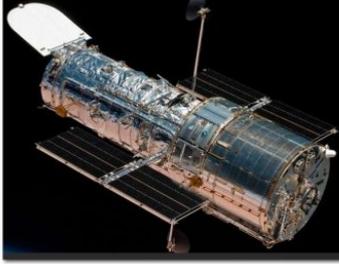
Même observation pour le télescope Euclid de l'agence européenne spatiale qui a décollé le samedi 01/07/2023 depuis Cap Canaveral en Floride à bord d'une fusée Falcon 9 de la société d'Elon Musk, Space X. Ses principales missions sont l'étude de la matière noire, de l'énergie sombre, et de l'expansion de l'univers, lesquelles missions font partie aussi du programme du JWST.



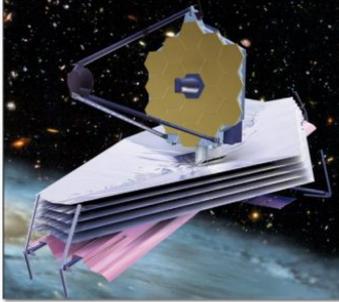
Ton serviteur avait écrit un modeste article, en 2 parties entièrement consacré à ce télescope exceptionnel, article

intitulé « *Tout (ou presque...) sur le télescope européen Euclid* » en date du 09/08/2023 que tu peux relire ou lire en [cliquant ici](#).

Télescope spatial Hubble



James Webb Space Telescope (JWST)



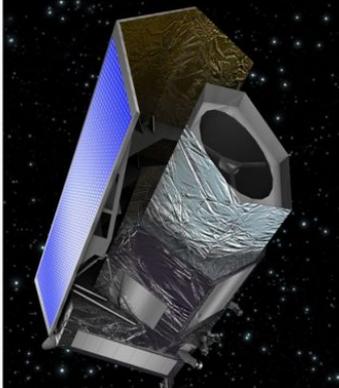
Télescope spatial Nancy Grace Roman



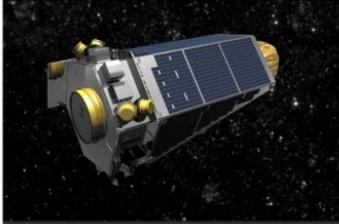
Télescope Spitzer



Télescope Euclid



Télescope Kepler



Alors, le JWST à peine lancé et qui commence à montrer ses capacités époustouflantes sera-t-il déjà dépassé par un nouveau télescope en phase de conception aux États-Unis, le Nancy Grace Roman Space Telescope ?

VOILA LA BÊTE MA COUSINE



Généralités

Pourquoi un article, et en deux parties, sur un futur télescope ? Tout simplement parce qu'il aura les mêmes capacités que le JWST plus ou moins, ce qui est déjà colossale, et dont certaines dépasserons celles du JWST. Alors, mon cousin, on est dans le gigantesque et cela vaut bien, non pas une messe, mais un sérieux détour.

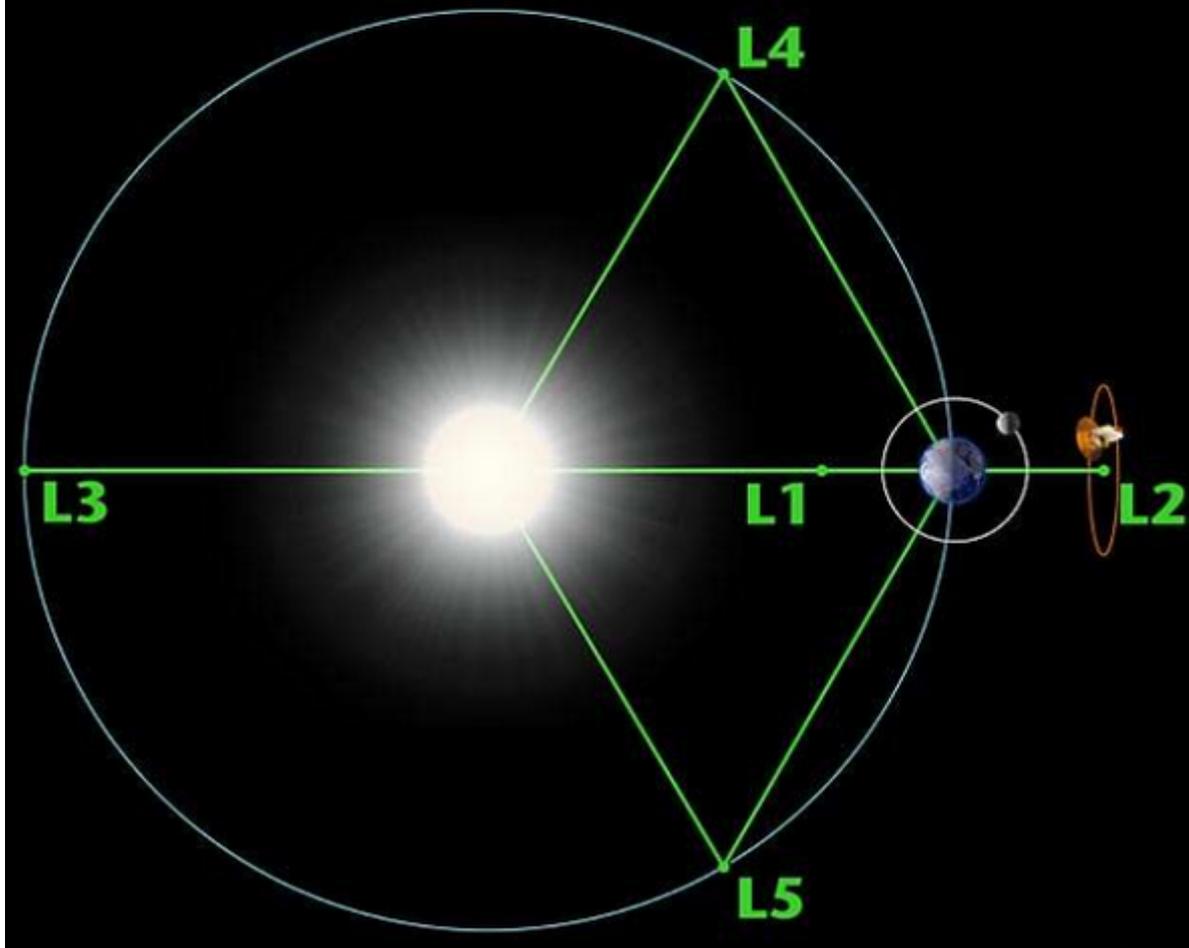
Les missions essentielles du télescope en cours d'élaboration, le **Nancy Grace Roman Space Telescope** (à l'origine appelé Wide Field Infrared Survey Telescope (WFIRST), mais que l'on appellera le Roman, son diminutif communément admis), ressemble beaucoup à celle du télescope Spitzer ci-dessus cité. Il est conçu pour percer les secrets de l'énergie noire et de la matière noire, rechercher et imager des exoplanètes,

et explorer de nombreux sujets en astrophysique infrarouge.

Le JWST va transmettre, durant sa carrière, des millions d'informations et découvertes qui nous feront, peut-être, revoir un peu le schéma actuellement admis de la cosmologie. Mais il ne pourra pas explorer un certain nombre d'autres choses. Il a toujours besoin de l'indéboulonnable Hubble, et d'autres télescopes qui vont être mis en orbite dans les années à venir également.

Parmi ces derniers, on a donc actuellement le projet le plus ambitieux, projet en phase de réalisation, du Roman qui sera lancé, si tout va bien, en 2027. À ton avis, à quel endroit sera placé le Roman quand il sera en orbite ? Eh bien, il sera mis là où se trouve déjà une kyrielle d'autres télescopes, à savoir le **point de Lagrange L2** du système Terre-Soleil, à 1,5 millions de kilomètres de la Terre.

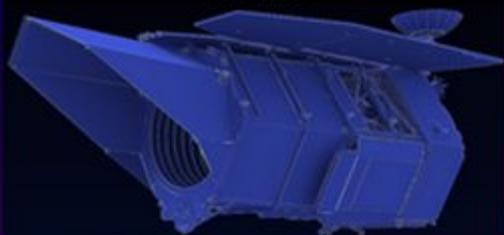
Le point de Lagrange L2 (parmi les cinq points existants) se trouve à 1,5 millions de km de la Terre dans la direction antisolaire et est en dehors des ceintures de Van Allen.



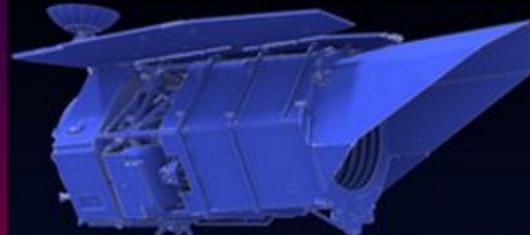
De la même façon que le JWST est en train de chambouler la façon de comprendre et de travailler sur l'univers par les astrophysiciens, le Roman bouleversera aussi les choses dans ces domaines. Certes, comme le JWST il opère dans l'infrarouge mais il le fera de façon très différente.

TÉLESCOPE SPATIAL NANCY-GRACE-ROMAN

Vue droite



Vue gauche



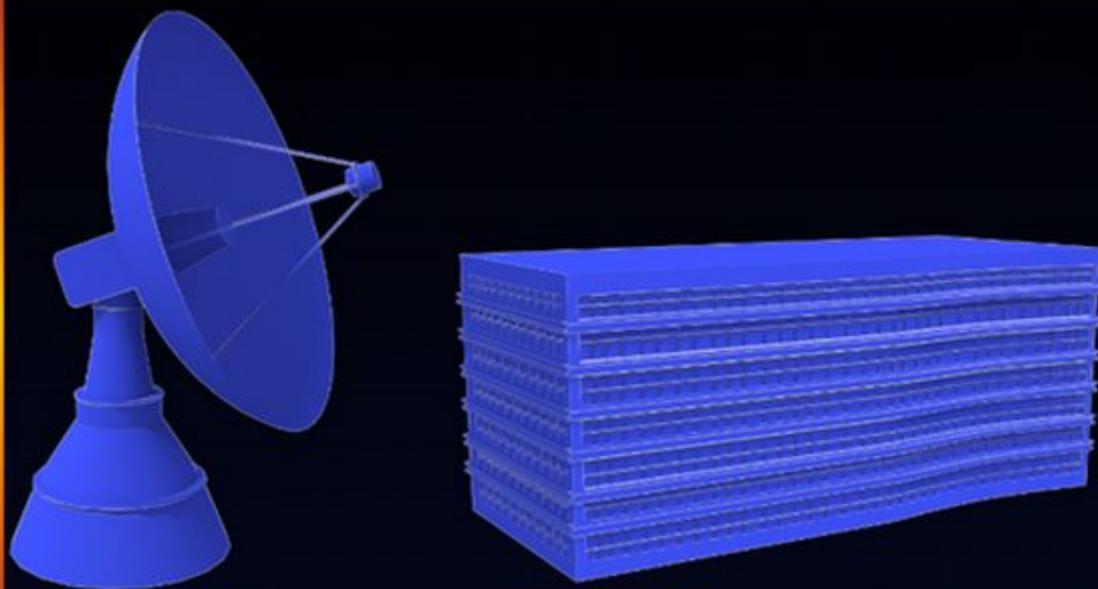
Vue de dos



Vue de devant



Roman communiquera au sol via de grandes antennes radio à travers le monde.

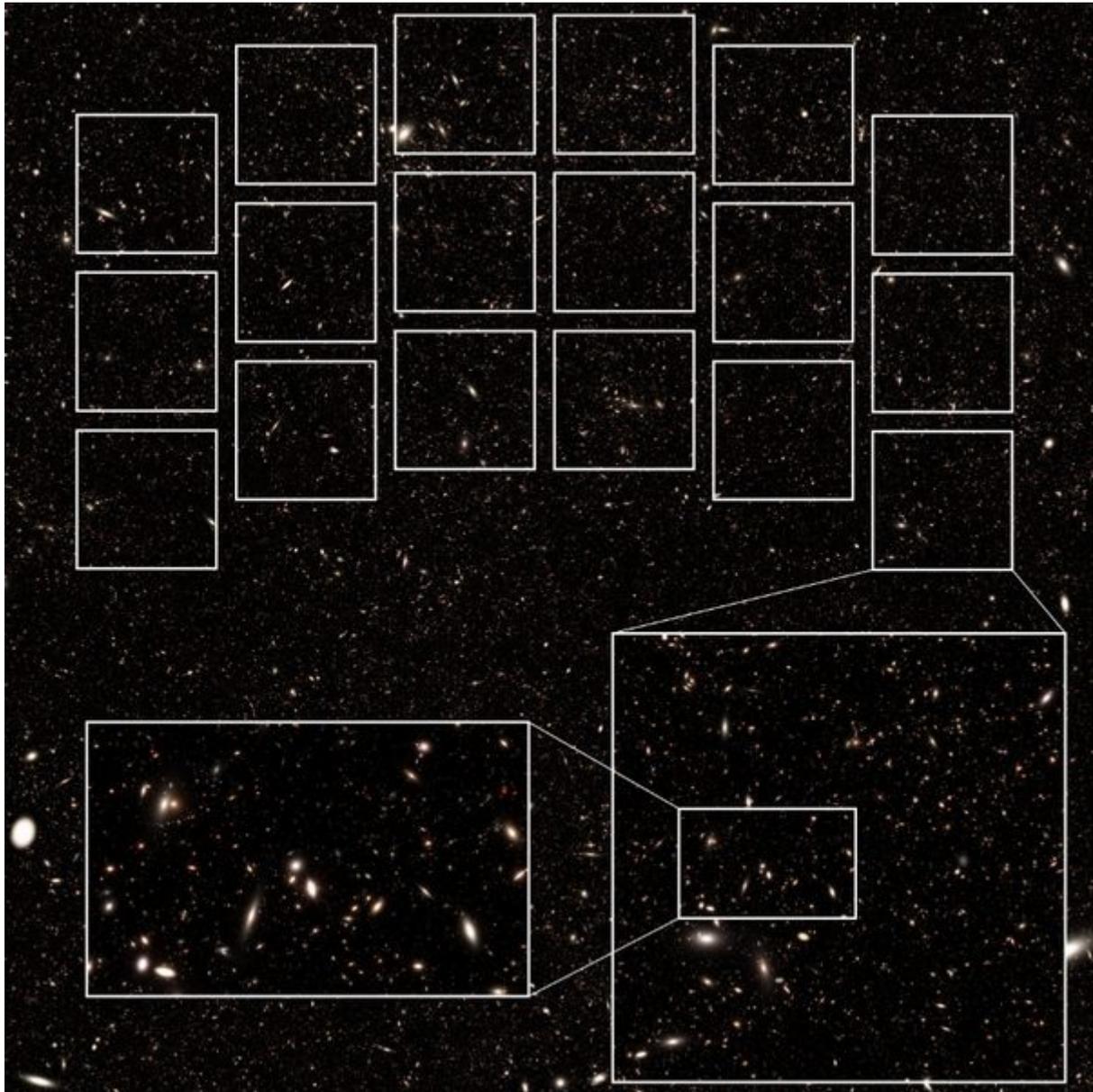


Champ d'observation immense du Roman

Le JWST ou Hubble sont conçus pour obtenir des images très détaillées d'un point précis de la voûte céleste. Le champ d'observation est restreint. Le Roman est conçu pour avoir justement un champ d'observation extrêmement plus large, plus étendue.

Pourtant, le Roman a un miroir de 2,4 m de diamètre, exactement le même que celui d'Hubble. Son pouvoir de collection de lumière est donc très similaire à Hubble. Cela ne l'empêchera pas d'avoir une zone d'observation qui sera 200 à 300 fois plus larges que celle d'Hubble. La NASA indique que le Roman pourra récolter autant de données en une soixantaine de jours alors que Hubble ne pourrait le faire qu'en 85 ans.

Une image obtenue par simulation d'ordinateur montre en toute simplicité la largeur d'observation du Roman :



Cette image de synthèse visualise à quoi pourrait ressembler un champ ultra-profond de Roman. Les 18 carrés que tu peux voir en haut de cette image délimitent la zone que Roman peut voir en une seule observation, alors que Hubble ne pourrait en voir que 1/300 ème. Cette zone d'observation unique s'appelle une empreinte.

En bas et à droite, ce n'est qu'un jeu de zoom sur l'un des 18 carrés du haut, qui aboutit en bas et à gauche à une image qui contient plus de 10 millions de galaxies (là où Hubble ne peut en voir que « quelques » milliers). Roman peut ainsi parcourir plus de 13 milliards d'années d'histoire cosmique, remontant à l'époque où l'univers n'avait qu'un demi-milliard d'années

environ. De telles galaxies lointaines sont extrêmement faibles, donc Roman devrait regarder un point de l'espace pendant plusieurs jours pour en recueillir suffisamment de lumière.

Le large champ de vision de la mission fournira une quantité incroyable de données, aidant les astronomes à trouver des objets rares à l'époque de la réionisation. La vaste zone que Roman observera montrera également des différences dans les propriétés des galaxies en fonction de leur environnement, permettant aux astronomes de mieux comprendre comment les premières galaxies se sont formées.

Ci-dessous, un autre exemple :



L'animation ci-dessous représente une simulation du cosmos

profond, chaque point représente une galaxie. Les trois petits carrés montrent le champ de vision de Hubble, et chacun révèle une région différente de l'univers synthétique. Roman sera en mesure d'étudier rapidement une zone aussi grande que l'ensemble de l'image agrandie, ce qui nous donnera un aperçu des plus grandes structures de l'univers.



Le texte en *italique rouge* dans le cadre ci-dessous donne quelques précisions supplémentaires techniques. Tu ne peux pas le lire, il n'influencera pas la suite de la lecture de l'article. Dans ce cas, reprends après ce cadre, la lecture en lettres noires et droites.

Roman pourrait permettre aux scientifiques d'étudier comment les galaxies passent de la formation de nombreuses nouvelles étoiles à cette étape plus calme, lorsque la formation des étoiles est terminée. Les causes possibles de cette métamorphose sont actuellement mal comprises, mais la grande puissance d'observation de Roman pourrait offrir des indices sur la façon dont l'environnement d'une galaxie, comme son emplacement par rapport à d'autres galaxies ou amas de galaxies, affecte sa formation d'étoiles.

Roman pourrait aussi nous éclairer sur la compréhension d'un événement cosmique ancien appelé réionisation. Peu de temps après le big bang, l'univers était rempli d'une mer chaude de plasma – des particules chargées – qui formaient un fluide dense et ionisé. À mesure que l'univers se refroidissait, les particules ont pu se coller les unes aux autres pour former des atomes d'hydrogène, ce qui a donné lieu à un brouillard d'hydrogène neutre. Cela a marqué une ère appelée « âge sombre » cosmique, car ce brouillard empêchait les longueurs d'onde plus courtes de la lumière, qui auraient pu être émises par des galaxies ou des quasars jeunes, de voyager très loin.

Mais ensuite, les atomes d'hydrogène neutres se sont brisés, redevenant des particules chargées dans une époque de réionisation. Le brouillard s'est dissipé, transformant l'univers d'un état essentiellement opaque en un paysage stellaire brillant que nous voyons aujourd'hui. Les découvertes du télescope spatial Spitzer de la NASA suggèrent que les premières galaxies ont émis des quantités extrêmement élevées de rayonnements ionisants – lumière ultraviolette, rayons X et rayons gamma – qui

auraient pu perturber le brouillard d'hydrogène.

Tout va bien, mon ami astronome ? Oui, alors, c'est parti, on continue notre article.

Un programme romain à champ ultra profond pourrait faire progresser notre compréhension de l'époque de la réionisation en révélant de larges images contenant plus de 10 000 galaxies de cet âge cosmique relativement bref, qui s'est produit entre l'âge de l'univers d'environ 600 à 900 millions d'années et une vue détaillée des environnements autour de ces galaxies. Cela pourrait aider les scientifiques à comprendre ce qui a provoqué la réionisation, quand exactement elle s'est produite et si son apparition était uniforme ou inégale.

Passionnant, non ?

Les galaxies selon Roman

Roman a également le pouvoir de révéler comment les galaxies et les amas de galaxies – qui forment certaines des plus grandes structures de l'univers – ont évolué au fil du temps où l'univers n'avait qu'un demi-milliard d'années, soit environ 4% de son âge actuel. Les scientifiques pensent que les galaxies sont nées au sein de vastes amas sphériques de matière noire appelés halos.

Roman déterminera également les distances à des millions de galaxies en mesurant comment leur lumière devient plus rouge à de plus grandes distances, un phénomène appelé décalage vers le rouge. Plus une galaxie est éloignée, plus sa lumière apparaît rouge lorsque nous la voyons. La cartographie 3D des positions des galaxies permettra aux astronomes de mesurer

l'évolution de la distribution des galaxies au fil du temps, fournissant une autre mesure de la façon dont l'énergie sombre a affecté le cosmos.



Voilà, ami passionné, notre première partie de cet extraordinaire télescope en préparation, le Nancy Grace Roman Space Telescope

A la prochaine,

Bye, bye !

Professeur Têtenlair