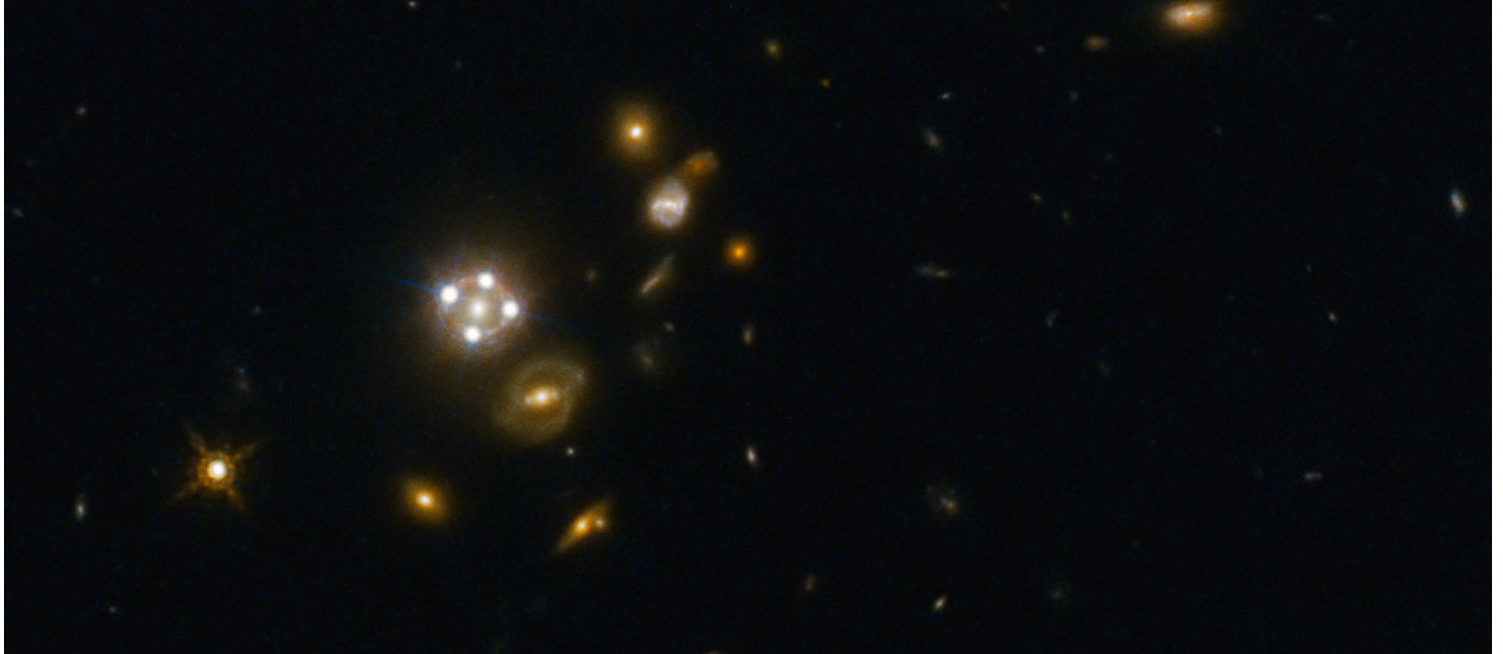


L'EXPANSION DE L'UNIVERS RECALCULÉE À LIÈGE

Publié le 14 février 2017



72 kilomètres supplémentaires de tour de taille à chaque seconde! Notre Univers enfle à une vitesse vertigineuse. Et cette expansion vient d'être recalculée par le Dr Dominique Sluse, [un astronome de l'Université de Liège](#) (ULg), en collaboration avec une équipe scientifique internationale. Une équipe qui a utilisé pas moins de treize des plus puissants télescopes de la planète pour arriver à ce résultat.

« Notre Univers est en expansion, et même en expansion accélérée », explique le Dr Sluse. « Mais à quelle vitesse grossit-il ? Et les mesures actuelles sont-elles fiables ? »

Deux méthodes de mesure classiques

Il existe deux méthodes classiques pour calculer la vitesse d'expansion de l'Univers. Elles se basent d'une part sur l'observation d'étoiles variables comme les Céphéides et les Supernovae et d'autre part sur l'observation du fond diffus cosmologique, les « restes » du Big Bang. Problème : ces deux techniques livrent des valeurs différentes...

« Pour notre part, nous avons choisi de recalculer cette vitesse suivant une troisième méthode », reprend le Dr Dominique Sluse, désormais attaché à l'[Institut d'Aéronomie spatiale de Belgique](#) (IASB).

« Il s'agit d'une méthode qui n'avait pas encore été utilisée dans ce cadre. Elle est basée sur le phénomène de lentilles gravitationnelles et a été mise en place dans le cadre d'une collaboration internationale : [HoLiCOW](#) (HO Lenses in Cosmograil's Wellspring) ».

C'est en réalité la constante de Hubble qui a été remesurée par le Dr Sluse et ses collègues. Cette « constante » n'est en réalité pas... constante. Elle donne la mesure de la vitesse d'expansion de l'Univers. Et comme cette expansion est en accélération, la constante accélère elle aussi.

Le phénomène de lentille gravitationnelle comme troisième voie

La méthode indépendante testée par la collaboration internationale HoLiCOW repose donc sur le principe des lentilles gravitationnelles. Si on place une lentille de verre sur le trajet de rayons lumineux, l'image qui est vue à travers celle-ci est déformée.

De même, à cause de la déviation des rayons lumineux par des corps très massifs prédite par la relativité générale, l'image d'une étoile va être déformée lorsque sa direction est proche de celle d'un objet très massif d'avant plan, comme une galaxie ou un trou noir.

C'est avec cette technique que le Dr Dominique Sluse et ses collègues ont recalculé la constante H_0 .

Une accélération sous-estimée?

Résultat? Leur calcul donne comme nouveau résultat : $H_0 = 71,9 \pm 2,7$ km par seconde par mégaparsec. Un mégaparsec représentant environ 3,3 millions d'années-lumière.

« Cela signifie que chaque seconde l'Univers s'agrandit (partout) de 71.9 km par mégaparsec, dans toutes les dimensions », précise l'astrophysicien. « Ce résultat est proche de celui obtenu par les méthodes des Céphéides et des supernovae, mais diffère de celui obtenu par Planck », dit encore le scientifique.

Or le modèle cosmologique standard est basé sur la valeur obtenue par l'observation du fond diffus de l'univers. Cette nouvelle valeur de H_0 semble donc remettre ce modèle en cause. Avec une conséquence : la vitesse d'expansion de l'univers serait plus grande que celle estimée par le modèle standard !

Comment calcule-t-on la vitesse d'expansion de l'Univers?

Les chercheurs de HoLiCOW ont utilisé les images d'un quasar (le cœur ultra-brillant d'une galaxie lointaine, une région très compacte renfermant un trou noir et plus brillante que la

galaxie tout entière) déformées par la présence d'une galaxie d'avant-plan. Des images multiples de ce quasar apparaissent autour de la galaxie, mais avec des décalages temporels puisque les chemins parcourus par la lumière pour chaque image ne sont pas identiques.

Comme la luminosité des quasars varie au cours du temps, on peut mesurer l'écart de temps qui existe entre les variations de brillance observées dans chacune des images du quasar. Cet écart de temps est proportionnel à la différence de trajet parcouru par les rayons lumineux provenant de chacune des images.

En arpenteurs du ciel mesurant les différences de parcours entre plusieurs faisceaux lumineux provenant d'une même source, les astronomes en déduisent le taux d'expansion de l'Univers, c'est-à-dire la constante de Hubble.

Un exploit, réalisé grâce à des multiples observations réalisées notamment avec le télescope spatial... Hubble, et des télescopes au sol parmi les plus performants, dont les engins de l'[Observatoire austral européen](#) (au Chili) ou encore le Keck, à Hawaii.