

# SCIENCES & SANTÉ

## L'expansion de l'Univers est plus rapide que prévu

**ASTRONOMIE** Une nouvelle méthode de calcul remet en cause les calculs précédents

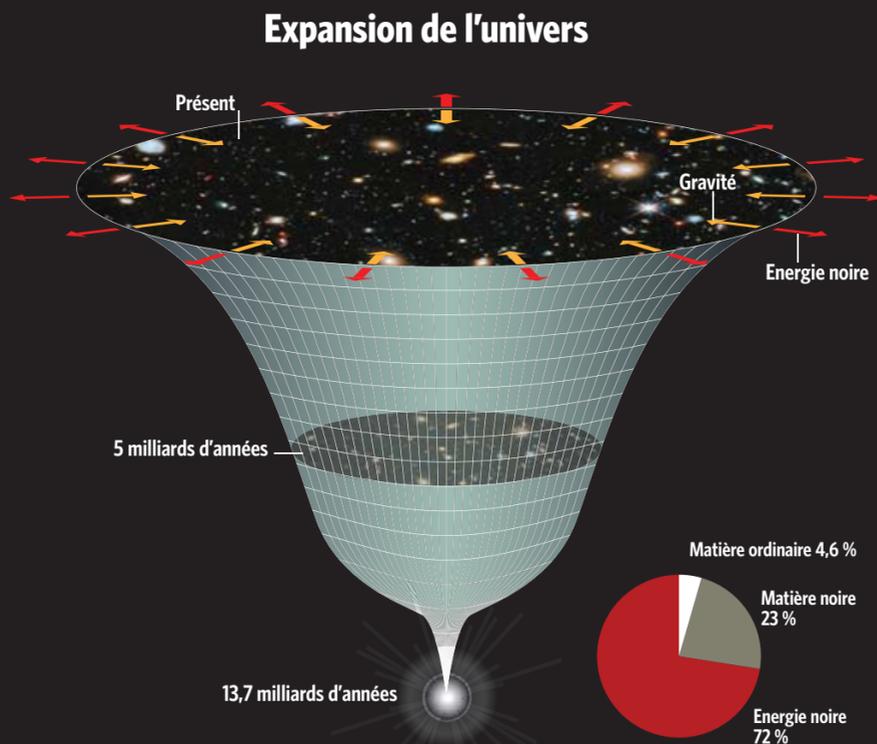
► Les télescopes Hubble et Planck donnent des vitesses d'expansion de l'Univers très différentes.  
► Cette découverte pourrait mener à l'émergence d'un tout nouveau modèle cosmologique.

L'Univers n'est pas statique. Depuis le Big Bang, il ne cesse de s'étendre. A l'instar des points à la surface d'un ballon que l'on gonfle, les galaxies s'éloignent ainsi les unes des autres en même temps que l'espace enflé. Si cela est connu depuis le XX<sup>e</sup> siècle, une nouveauté ébranle actuellement le monde de la cosmologie : la vitesse d'expansion de l'Univers serait bien plus rapide que précédemment calculé par Planck. Cette découverte pourrait mener à modifier le modèle cosmologique standard à l'aide d'une nouvelle physique.

Dans l'Espace, plus on regarde loin, plus on remonte le temps. C'est ainsi que de 2009 à 2013, le satellite cosmologique européen Planck a scruté les tréfonds du cosmos pour mesurer le rayonnement fossile. Il s'agit des très faibles fluctuations de température correspondant à la première lumière émise par l'Univers juste après le Big Bang. « Elles se sont ensuite propagées dans l'Univers jusqu'à aujourd'hui. Ce qui en fait un point de comparaison duquel on peut extraire la vitesse d'expansion de l'Univers », explique Dominique Sluse, astrophysicien. Par cette méthode indirecte, elle fut mesurée à 67 km/s/mégaparsec.

Mais ensuite, Adam Riess, Prix Nobel de physique en 2011 pour avoir démontré l'accélération de l'expansion de l'Univers, est venu y mettre son grain de sel. A l'aide du télescope Hubble, il a effectué des mesures photométriques directes de 2.400 céphéïdes et 300 supernovæ. « Ces étoiles sont des chandelles standards de l'Univers : on en connaît parfaitement la brillance. Dès lors, on peut déterminer leur distance à la Terre et la vitesse à laquelle elles s'éloignent », poursuit le Dr Sluse. C'est ainsi qu'en 2016, Riess annonce une vitesse d'expansion de l'Univers égale à 73 km/s/mégaparsec. Soit de 5 à 10 % plus élevée que celle de Planck.

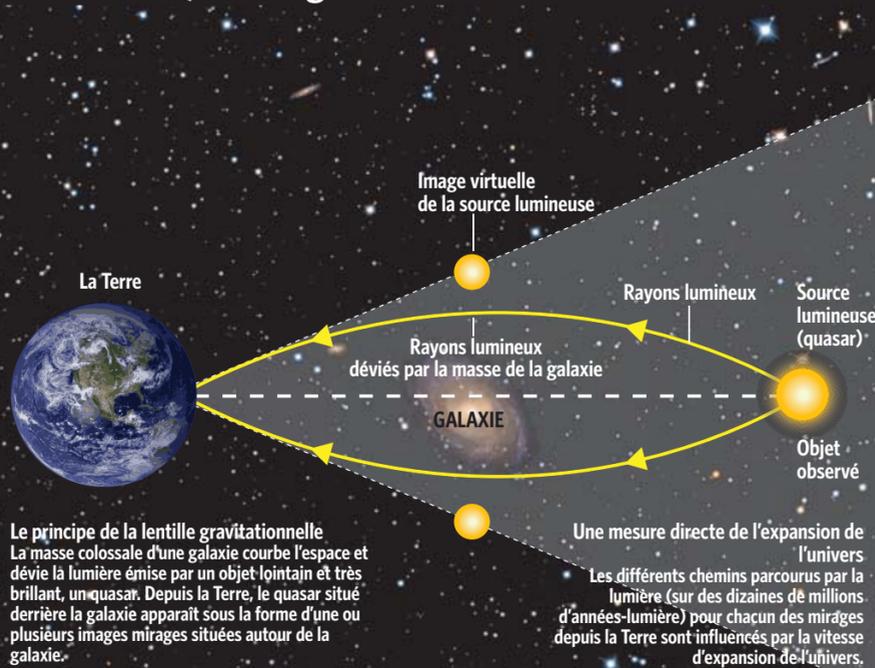
La nouvelle avait fait l'effet



L'univers est en expansion depuis le Big Bang - il y a 13,7 milliards d'années. L'observation d'étoiles très lointaines suggère que cette expansion a décéléré pendant les 9 milliards d'années qui ont suivi, où l'influence de la matière dominait. Puis la densité de matière n'a plus été assez importante pour contrebalancer la force répulsive exercée par l'énergie noire. Depuis, celle-ci dilate l'univers à un rythme de plus en plus important.

L'énergie noire emplit 72 % de l'univers actuel; la matière « ordinaire », qui constitue les planètes et les étoiles, ne représenterait que 4,6 %; enfin la « matière noire », qui ne peut être observée, mais dont l'existence se manifeste par ses effets gravitationnels, 23 %.

### Quand la gravité courbe la lumière



d'une bombe car, en cas de confirmation ultérieure, cette valeur risquait d'ébranler notre conception de l'Univers, basée alors sur le modèle cosmologique standard et les valeurs de Planck. Or, c'est justement une valeur très proche de celle de Riess, soit 72 km/s/mégaparsec, qu'a observée, via une méthode indépendante, l'équipe internationale HOLICOW menée par Sherry Suyu. Leurs travaux sont publiés dans *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

#### Mirages astronomiques

La méthode employée est basée sur les mirages astronomiques. Oui, vous avez bien lu. Un objet placé dans l'arrière-plan cosmologique apparaît en plusieurs exemplaires lorsque, pile dans l'axe d'observation, se trouve un objet massif qui déforme l'espace autour de lui. Il dévie ainsi la lumière qui passe à proximité, provoquant l'illusion d'optique. « Nous avons choisi d'observer les 4 images d'un quasar, c'est-à-dire une galaxie d'arrière-plan très brillante car dotée d'un noyau actif. Pour parvenir jusqu'à nous, ces 4 images suivent chacune un trajet différent dans l'espace (et cela, à cause de sa déformation générée par une galaxie très massive située entre nous et la galaxie d'arrière plan). Or, la luminosité des quasars varie avec le temps. Dès lors que la lumière de chaque mirage ne prend pas exactement le même chemin pour nous parvenir, les 4 images ne vont pas réagir de façon simultanée. C'est cette différence de distance parcourue que l'on relie à la vitesse d'expansion de l'Univers », explique Dominique Sluse, premier auteur d'une des 6 publications parues au sujet de cette recherche majeure en cosmologie et collaborateur scientifique à l'ULg.

Cette mesure directe de la vitesse d'expansion de l'Univers a été réalisée sur 5 quasars pendant 10 ans. « Pour éviter tout biais de confirmation, on a réalisé les mesures en aveugle. C'est-à-dire qu'on a connu les valeurs des axes qu'à la fin de la recherche, poursuit le Dr Sluse. Si nos résultats se confirment, ils pourraient remettre en cause le modèle cosmologique actuel. »

En effet, cette découverte ouvre une fenêtre nouvelle sur l'Univers. Peut-être permettra-t-elle d'y voir enfin clair dans la mystérieuse énergie sombre, théoriquement responsable de l'accélération de l'expansion cosmique ? ■

LÆTITIA THEUNIS

#### LEXIQUE

##### Constante de Hubble

Ce paramètre cosmologique décrit le taux d'expansion de l'Univers à un moment donné. Il varie donc au cours du temps, bien qu'il soit dénommé « constante ».

##### Mégaparsec

La constante d'Hubble mesurée par mirage gravitationnel est de 72 km/s/mégaparsec. Cela signifie que deux galaxies distantes d'un mégaparsec (soit 3,3 millions d'années-lumières) s'éloignent actuellement l'une de l'autre à la vitesse de 72 km/s.

##### Quasar

Ce type de galaxie très énergétique est caractérisée en son centre par un trou noir supermassif qui dévore de la matière. Ce processus procure au quasar un rayonnement intense qui en fait l'entité la plus lumineuse de l'Univers.

##### Trou noir

C'est un objet céleste si dense que l'intensité de son champ gravitationnel empêche toute matière et tout rayonnement de s'en échapper. Un trou noir concentrant la masse de millions voire de milliards de soleils dans un volume comparable à notre système solaire serait tapi au centre de notre galaxie. Prévu par les équations de la physique théorique, aucun trou noir n'a toutefois jamais été observé.

##### Composition de l'Univers

Grâce à l'étude de la température et de la forme du fond cosmologique, le satellite Planck a brossé un portrait du cosmos. Agé de 13,8 milliards d'années, il contiendrait 4,6 % de matière ordinaire. Les 95,4 % restant se divisent en matière noire (23 %) et énergie noire (72 %). Leur existence est essentiellement théorique et basée sur la vitesse d'expansion de l'Univers mesurée par Planck (67 km/s/mégaparsec). Les dernières recherches mettent à mal ces concepts théoriques.

L.T.H.

#### LES BRÈVES

### Le palu progresse en Asie

Détectée en 2007 au Cambodge, une forme de paludisme résistant à l'artémisinine (traitement standard) est en passe, après s'être propagée dans le nord-est de la Thaïlande, le sud du Laos et l'est de la Birmanie, de devenir majoritaire dans certaines régions du Mékong, ont annoncé des chercheurs, mettant en garde contre sa propagation à d'autres zones comme l'Inde ou l'Afrique. Le paludisme, maladie due à des parasites transmis à l'homme par des piqûres d'insectes, a fait 438.000 morts en 2015.

#### GÉNÉTIQUE

### Des variations génétiques peuvent faire gagner à une personne 2 cm... de taille

Les chercheurs ont dévoilé mercredi 83 nouvelles variations génétiques qui exercent une forte influence sur la taille humaine, certaines faisant gagner ou perdre plus de deux centimètres. Ces résultats pourraient

conduire à la mise au point de médicaments pour traiter des problèmes de petite taille, ou à des tests pour identifier les personnes à risque de développer des troubles de croissance, selon les chercheurs, dont les travaux sont publiés dans la revue scientifique *Nature*. Des recherches antérieures ont montré que la taille d'une per-

sonne dépend à plus de 80 % de son hérédité. Il existe aussi des influences non héréditaires, parmi lesquelles figurent la nutrition, la pollution et d'autres facteurs environnementaux. Vingt-quatre des 83 nouvelles mutations jouent sur plus d'un centimètre. Les chercheurs ont examiné en détail deux changements au sein

d'un gène appelé « STC2 ». Une personne sur mille est porteuse de l'une de ces mutations, qui leur confère un à deux centimètres de plus. Ce qui fait de ce gène STC2 et de ses protéines « une cible thérapeutique pour les petites tailles », selon le Dr Joel Hirschhorn du Boston Children's Hospital qui a participé à l'étude. (belga)