



Voir toujours plus loin dans l'univers

C'est un record de distance, une étoile isolée a été observée à 9,3 milliards d'années-lumière. Mais au fond, qu'y a-t-il dans les confins de l'Univers ? Et où sont-ils situés ?

Jamais étoile aussi lointaine n'avait été observée. Pas moins de 9,3 milliards d'années-lumière séparent Icare de la Terre. Cet exploit relayé par la revue *Nature* (voir ci-contre) amène à s'interroger sur ce qu'il y a dans les confins de l'Univers. Attention au vertige.

Cela revient tout d'abord à se poser la question de la dimension de l'Univers. Est-il fini ou infini ? Personne ne le sait. Considérons l'hypothèse où il est infini. Cela signifierait qu'un hypothétique voyageur spatial qui foncerait droit devant lui observerait indéfiniment, et ce aussi loin qu'il aille, une succession de nouvelles galaxies.

Par contre, si l'Univers est fini, il est

nécessairement dépourvu de bord. Votre cerveau patine ? C'est normal. Dès lors qu'une bouteille a un volume fini, elle a une surface qui la délimite, donc un bord. Il en va tout autrement de l'Univers. Pour schématiser, disons qu'un vaisseau spatial filant droit devant lui pourrait revenir à son point de départ sans jamais avoir fait demi-tour. Cela se rencontre dans certains jeux vidéo où le personnage butant contre une extrémité de l'écran réapparaît par l'autre côté, comme si les bords de l'écran étaient collés. Des modèles mathématiques exploitant la géométrie non euclidienne et la topologie parviennent aisément à concevoir des exemples d'Univers sans bord.

Vient ensuite la question de la

forme. L'Univers est-il plat ? Rond ? La question reste ouverte. En 2003, la revue *Nature* faisait sa une avec les travaux du P^r Jean-Pierre Luminet, astrophysicien français de renom. Avec son équipe, il a développé des modèles d'Univers... chiffonnés. Leur forme globale est plissée, repliée avec des interconnexions. S'ils sont compatibles avec le modèle du big bang, ils doivent encore être éprouvés par l'observation. « *L'irruption de nos modèles chiffonnés a fait avancer les réflexions sur les rapports que l'on a entre l'espace observé et l'espace réel. Car on sait qu'il y a des mirages de diverses natures. Il y a les mirages gravitationnels (tels ceux qui ont permis d'observer l'étoile Icare, NDLR). Il peut également y avoir des mirages topologiques, qui créent des illusions d'optique et qui brouillent les cartes dans notre perception de l'univers réel.* »

En cosmologie, la sémantique est importante. L'univers, avec une minuscule, est la partie de l'Univers, avec une majuscule, qu'on est capable de voir. Si nous ne pouvons voir la totalité de l'Univers, c'est parce que la vitesse de la lumière n'est pas infinie (elle est de 299.792.458 m/s). Cette limite à l'observation (voir encadré) est donc imposée par la physique et non par la technique.

L'univers, avec une minuscule, est la partie de l'Univers, avec une majuscule, qu'on est capable de voir

Plus on regarde loin dans l'espace, plus on remonte le temps. Observations et théories convergent pour dater le big bang, le premier élément que nous connaissons de notre univers, à 13,8 milliards d'années. Les étoiles et galaxies se seraient formées 200 ou 300 millions d'années plus tard, il y a de 13,6 à 13,5 milliards d'années. Afin de découvrir ces premiers astres, on n'a de cesse de construire des télescopes, machines optiques à remonter le temps, de plus en plus performants. Il y a le télescope spatial Hubble, bientôt le James Webb qui verra encore plus loin grâce à son expertise en infrarouge, et des télescopes géants pla-

cés au sol.

En 2016, Hubble effleurait l'aube du temps. Il détectait GN-z11, la plus lointaine galaxie jamais observée. L'éclat aperçu était celui émis lors de sa naissance, 13,4 milliards d'années auparavant. GN-z11 est située à 32 milliards d'années-lumière de la Terre. Et non à 13,4 milliards d'années-lumière. L'univers étant en expansion, la galaxie s'est bien éloignée depuis l'émission de la lumière captée par Hubble.

D'ici quelques années, peut-être observerons-nous les lointaines premières palpitations de notre univers. « *Les effets cosmologiques qui augmentent avec la distance rendent la détection de plus en plus difficile*, précise Serge Brunier, spécialiste des questions spatiales pour *Science et Vie*. *Plus les astronomes reculeront dans le passé, plus le temps leur semblera ralentir. Plus les astres sembleront pâles, dilués, flous.* » ■

LAETITIA THEUNIS

L.T.H.

COSMOLOGIE

L'expansion de l'espace

Jusqu'où peut-on voir dans l'Univers ? Partant du modèle standard de la cosmologie et considérant la vitesse d'expansion de l'espace, nous pouvons théoriquement prétendre accéder à l'ensemble des signaux présents dans une sphère d'un rayon de 46,5 milliards d'années-lumière (ou de 440.000 milliards de milliards de km) centré sur la Terre. Ce volume, c'est l'univers ou cosmos. Au delà, c'est le royaume de l'hypothétique. Si le rayon de l'univers atteint aujourd'hui 46,5 milliards d'années-lumière, cela signifie qu'il a triplé sa taille en lumière depuis le big bang. En effet, à l'instar d'une personne qui emprunte un tapis roulant entre deux terminaux d'un aéroport tout en continuant de marcher, l'espace s'est étendu en même temps que la lumière avançait. Ce phénomène, c'est l'expansion de l'espace.

l'étoile Icare, observée par un coup du hasard

C'est un record absolu. Alors que les étoiles les plus lointaines observables par Hubble se trouvent à environ cent millions d'années-lumière, le télescope spatial est parvenu à en détecter une située à... 9 milliards d'années-lumière. Si l'éclat de l'étoile Icare a pu être observé des Terriens, c'est grâce à un coup du hasard, un alignement spatial extraordinaire faisant office de zoom.

Voilà une dizaine d'années que l'équipe menée par Patrick Kelly, de l'Université de Californie, observe des amas de galaxies situés à 5 milliards d'années-lumière. Leur intérêt réside surtout dans leur capacité à servir de lentilles gravitationnelles telle que prédit par Einstein dans sa théorie de la relativité. En effet, la masse de ces amas de milliards d'étoiles est si gigantesque qu'elle courbe l'espace-temps avec comme conséquence d'amplifier quelques dizaines de fois la lumière des astres situés en arrière-plan. Ce mirage gravitationnel agit comme un zoom naturel, permettant de détecter des objets en principe trop lointains et trop pâles pour être vus de nos télescopes.

Mais dans le cas d'Icare, dont l'éclat est environ 50 fois inférieur à la limite

de visibilité de Hubble, l'amplification par les amas de galaxie d'avant-plan était insuffisante. Le hasard a alors frappé une deuxième fois : l'effet de la lentille gravitationnelle a été accru par le passage, entre Icare et la Terre, d'une autre étoile très lointaine déformant elle aussi l'espace-temps. Amplification finale ? 2.000 fois. De quoi enfin distinguer Icare dans les ténèbres du cosmos.

Une supergéante bleue

Bien évidemment, les astronomes se sont demandé s'il ne s'agissait pas d'une supernova. C'est-à-dire d'une étoile en fin de vie explosant de façon cataclysmique en émettant un éclat similaire à celui de milliards de Soleil. Mais la signature spectrale d'Icare est formelle : il s'agit d'une supergéante bleue dont l'éclat est des milliers de fois supérieur à celui du Soleil.

Dans les années à venir, Hubble et les télescopes géants terrestres vont continuer à être braqués sur l'amas de galaxies faisant office de zoom. Pour collecter des infos sur ce bout du monde, mais aussi pour tester les modèles de la cosmologie. ■

L.Th.

20001437

-15%

SUR DE NOMBREUX PRODUITS DE MARQUE À PARTIR D'1 PIÈCE

Avec XTRA

Découvrez-les tous sur colruyt.be

Valable jusqu'au 24/4/2018 inclus. Pas encore de carte XTRA ? Demandez-la sur colruyt.be/mon-xtra ou téléchargez l'app Xtra.

colruyt meilleurs prix