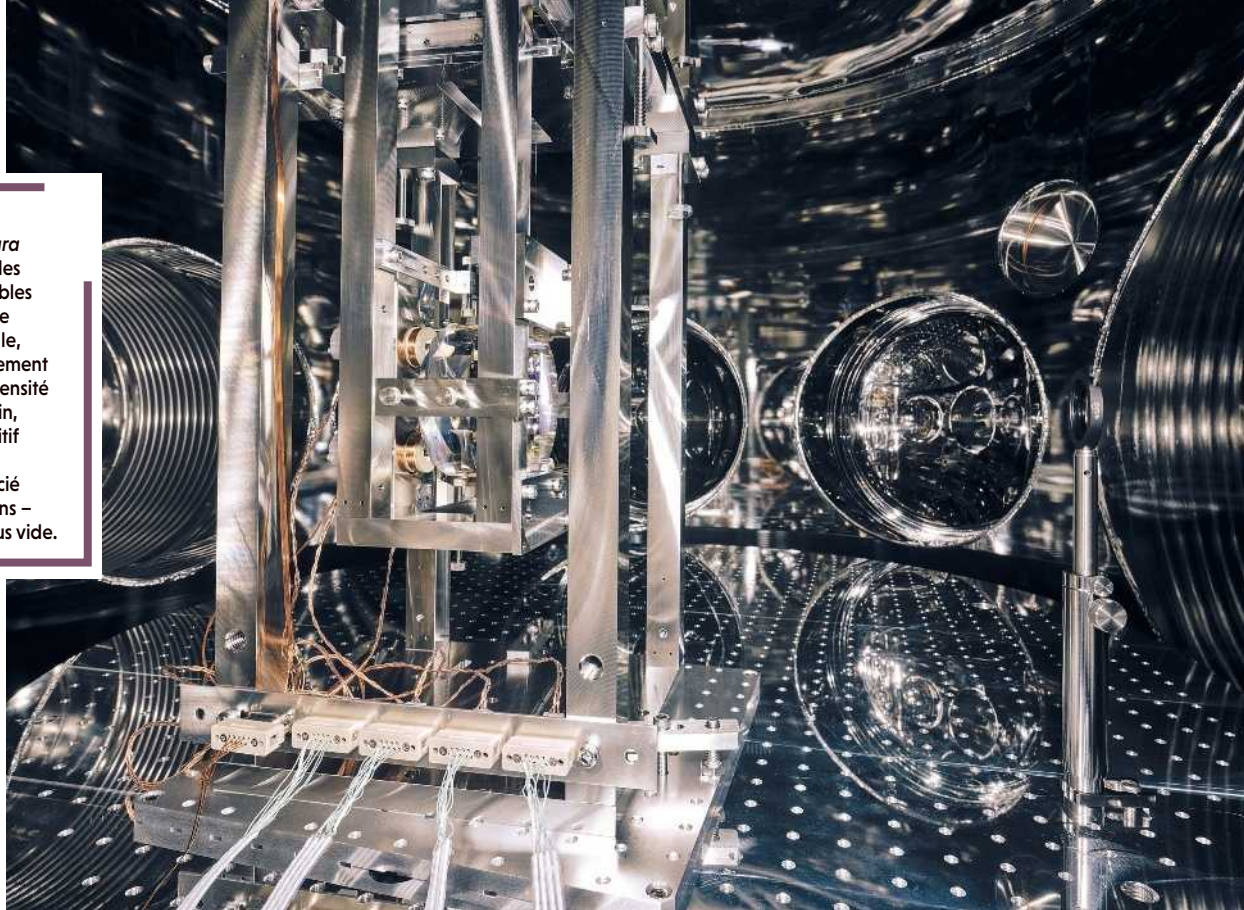


UN FAISCEAU ÉTROIT

Pour que les lasers de *Kagra* enregistrent précisément les déplacements imperceptibles des miroirs lors du passage d'une onde gravitationnelle, il faut contrôler le plus finement possible la position et l'intensité du faisceau laser. À cette fin, le laser traverse un dispositif similaire à un télescope (ci-contre), lui-même associé à un dispositif antivibrations – l'ensemble étant placé sous vide.

© Enrico Sacchetti



BIBLIOGRAPHIE

Collaboration *Kagra*,
**Kagra : 2.5 generation
interferometric
gravitational wave
detector**, *Nature
Astronomy*, vol. 3,
pp. 35-40, 2019.

B. Mours (entretien avec),
« **Avec les ondes
gravitationnelles, nous
verrons l'Univers comme
nous ne l'avons jamais
vu** », *Pour la Science*,
n° 462, avril 2016.

B. P. Abbott et al.,
**Observation of
gravitational waves from
a binary black hole
merger**, *Phys. Rev. Lett.*,
vol. 116(6), article
061102, 2016.

D. Buskulic et L. Villain,
**À l'écoute des ondes
gravitationnelles**,
Pour la Science, n° 457,
novembre 2015.

L'ESSENTIEL

> En 1928, on s'est aperçu que des gènes pouvaient passer d'une bactérie à une autre sans que l'une descende de l'autre.

> Vers les années 2000, devant l'ampleur de ce phénomène, nommé transfert horizontal, des biologistes y ont vu un sérieux obstacle

à la construction de l'arbre du vivant.

> Pourtant, le transfert horizontal se révèle un outil précieux pour préciser cet arbre et le dater.

LES AUTEURS



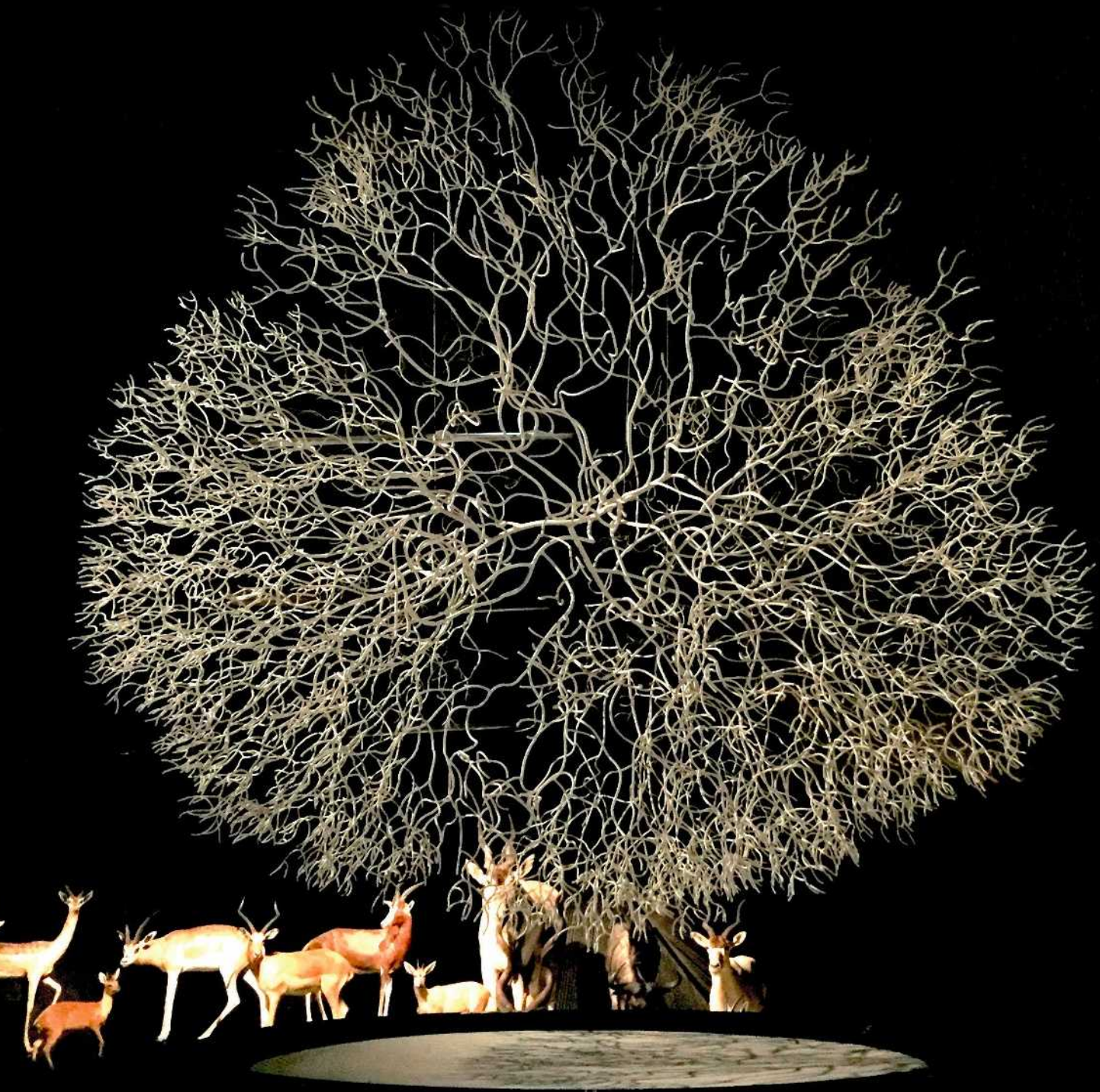
ÉRIC TANNIER
chercheur
de l'**Inria Grenoble**
Rhône-Alpes,
à Villeurbanne



BASTIEN BOUSSAU
chercheur du **CNRS**
au laboratoire de
biométrie et
biologie évolutive,
université de Lyon



VINCENT DAUBIN
directeur de
recherche du **CNRS**
dans le même
laboratoire



Quand les branches de l'arbre du vivant s'entremêlent

Par divers mécanismes, de multiples gènes passent d'un organisme à un autre sans qu'ils soient parents directs. Si l'on ne peut plus s'appuyer sur ces gènes pour retracer l'histoire du vivant, serait-ce la fin des arbres de parenté ? Bien au contraire...

« **D**arwin was wrong » – « Darwin avait tort ». Tels sont les mots que l'on a pu lire le 24 janvier 2009 en couverture du magazine britannique *New Scientist*, accompagnés d'un sous-titre catégorique : « Cutting down the tree of life » – « Abattre l'arbre du vivant ». En cause, le transfert horizontal de gènes, c'est-à-dire la capacité des organismes vivants d'assimiler de l'information génétique d'autres individus que leurs parents.

Découvert dans les années 1920, ce phénomène a, depuis, bouleversé la biologie de multiples façons. On s'est aperçu qu'il permet à des microorganismes de s'adapter à de nouveaux environnements, par exemple en leur fournissant des gènes de résistance aux antibiotiques ou la capacité de vivre à très haute température. Les biologistes ont aussi appris à le manipuler, ce qui leur a ouvert la possibilité de modifier des organismes vivants à leur guise. Surtout, il remet radicalement en cause le modèle de descendance avec modification, proposé par Charles Darwin en 1859 dans *L'Origine des espèces*, où le naturaliste britannique pose

la métaphore de l'arbre du vivant, traçant les liens généalogiques entre les espèces.

Ces vingt dernières années, l'idée s'est propagée d'une incompatibilité entre l'existence du transfert horizontal et l'entreprise de construction de cet arbre du vivant – d'où le titre provocateur de *New Scientist*. Pourtant, aujourd'hui, nous découvrons qu'au contraire le transfert horizontal apporte à cet arbre une précision et une ampleur que la seule hérédité verticale ne permettait pas. À condition, toutefois, de disposer de méthodes capables de lui donner sa juste place...

ÉVOLUTION ET HÉRÉDITÉ, UN MARIAGE DIFFICILE

L'évolution et l'hérédité sont aujourd'hui si étroitement imbriquées, dans leur étude et dans leur enseignement, qu'on oublie facilement que leur association n'a pas toujours été évidente. Dans *L'Origine des espèces*, Darwin avait proposé un mécanisme d'évolution des organismes vivants par la sélection naturelle, c'est-à-dire la propagation, au fil des générations d'une population, de traits favorables à la reproduction. Mais durant des décennies, du vivant de Darwin jusqu'au début du xx^e siècle,

L'arbre du vivant ressemble plus à un buisson aux innombrables ramifications, comme l'illustre cette sculpture au cœur de l'exposition permanente « Espèces, la maille du vivant », du musée des Confluences, à Lyon. Un buisson dont les branches auraient parfois des connexions, sous la forme de transferts de gènes...