

Aurélien Barrau, du cosmos infini à la fragile Terre

L'astrophysicien français s'engage corps et âme pour l'écologie. Invité par le Prix Nobel de chimie Jacques Dubochet (UNIL), il donne une conférence sur le campus le jeudi 3 octobre. Nous l'avons rencontré au Laboratoire de physique subatomique et de cosmologie à Grenoble.

Noémie Matos

Le chercheur Aurélien Barrau étudie les secrets des trous noirs et de l'antimatière au Centre national de la recherche scientifique en France. Également professeur à l'Université Grenoble-Alpes et docteur en philosophie, il est devenu une icône de la lutte pour la sauvegarde de notre planète, suite à la tribune qu'il a publiée en 2018 avec l'actrice Juliette Binoche, signée par 200 personnalités et appelant les politiciens à l'action face à l'urgence environnementale, et suite aussi à des vidéos militantes qui ont fait le tour des réseaux sociaux. Discussion à échelles multiples, entre espaces intersidéraux et microcosmes terrestres.

Jacques Dubochet, professeur honoraire à l'UNIL, est comme vous un scientifique qui s'engage publiquement pour la planète. Quels sont vos liens avec lui ?

Mon champ disciplinaire, l'astrophysique, est éloigné du sien, la chimie. Nous ne nous étions jamais rencontrés avant qu'il ne m'invite à donner cette conférence. Il souhaitait que nous unissions nos efforts pour défendre la cause écologique. Depuis son invitation, nous avons discuté à plusieurs reprises. Je suis honoré de son initiative.

Parlons astrophysique. En avril 2019, des scientifiques photographient pour la première fois un trou noir au cœur de la galaxie M87. Votre réaction en tant que spécialiste en la matière ?

C'était très émouvant. De façon presque violente, un objet conceptuel a fait effraction dans le champ du sensible. Pour autant, cette photo n'est pas intrinsèquement révolutionnaire. En physique, la vue n'a aucune prééminence. On ne peut pas affirmer que grâce à cette image, l'existence des trous noirs soit démontrée. Nous avions déjà des indications de leur existence : les ondes gravitationnelles détectées il y a quelques années sont pour moi plus éloquentes. Et on ne démontre d'ailleurs jamais rien en sciences de la nature.

Que sont ces ondes gravitationnelles et qu'indiquent-elles sur les trous noirs ?

La lumière que nos yeux observent est une onde qui se déplace dans l'espace. Les ondes gravitationnelles sont autre chose : ce sont des ondes d'espace, des vibrations de la trame de l'espace. Mathématiquement, on sait depuis longtemps qu'elles existent. Mais cela fait depuis peu qu'on les mesure de façon simple. Rainer Weiss, Barry Barish et Kip Thorne ont reçu le Prix Nobel de physique en 2017 pour avoir identifié très précisément la coalescence, donc la fusion, de deux trous noirs. L'énergie libérée lors de cet événement magnifique a été 50 fois plus puissante que l'énergie lumineuse produite dans tout l'Univers visible au même instant. Grâce aux collaborations des Nord-Américains de LIGO (Observatoire d'ondes gravitationnelles) et des Européens de Virgo (interféromètre géant basé en Italie), il est maintenant possible de disposer d'un « nouveau sens » pour sonder l'Univers.

Et vous, sur quoi travaillez-vous en ce moment ?

Je m'implique dans une expérience qui est en cours de préparation : le Large Synoptic Survey Telescope, un télescope à très grand champ, au Chili, qui permettra de réaliser une cartographie de l'ensemble du ciel. Un futur instrument très intéressant pour comprendre pourquoi l'expansion de l'Univers est en accélération, un phénomène qu'on impute à l'énergie noire. Cette dernière induirait une sorte de gravitation répulsive. Par ailleurs, je consacre mes recherches théoriques à l'Univers primordial, une problématique proche de celle des trous noirs. Dans ce domaine, je travaille sur la gravitation quantique à boucles, une tentative pour aller au-delà de la relativité générale d'Einstein. Cette dernière, très efficace pour aborder les phénomènes célestes, n'intègre pas la physique quantique, qui est depuis un siècle ce qui fonctionne le mieux pour décrire l'infiniment petit, la physique des particules. La théorie sur laquelle je me concentre avance que, par exemple, il n'y aurait pas vraiment eu de Big Bang. Un Big Bounce se serait plutôt

produit, un grand rebond, à l'issue d'une phase de contraction du cosmos qui aurait précédé son actuelle expansion. Je suis en fait à la recherche de signes de ce qui aurait pu se passer avant ce Big Bounce.

Vous avez conseillé scientifiquement Claire Denis pour son film *High Life* sorti en 2018. Dans cette fiction, des condamnés à mort vont puiser de l'énergie propre dans un trou noir pour sauver l'humanité sur Terre...

Même si cela demeure de la science-fiction, c'est cohérent scientifiquement. On utilise



Aurélien Barrau étudie notamment pourquoi l'expansion de l'Univers est en pleine accélération. Au tableau, une équation d'Einstein. F. Imhof © UNIL

l'effet Penrose : suivant la relativité générale, on a de bonnes raisons de penser qu'on peut extraire une partie de l'énergie des trous noirs en rotation, en envoyant un objet qui les frôle. Mais je crois et j'espère que mon rôle dans ce film a été surtout artistique.

En tant que chercheur étudiant l'Univers, une conquête de Mars, ou ailleurs, vous tente-t-elle ?

La conquête spatiale ne m'intéresse pas. Je la trouve même un peu indécente. Sur Terre, il existe une richesse incroyablement belle qu'on est en train de détruire avant de l'avoir vraiment découverte. La disparition des insectes, par exemple, me peine. Elle est dix fois plus rapide que celle des mammifères. C'est une catastrophe en tant que telle, et pas seulement parce que ça va toucher l'humain. On a à peine commencé à regarder ces merveilleux insectes ! D'accord, il existe des livres d'entomologie, quelques spécialistes dans les universités, mais on n'a pas encore débuté la compréhension fine de leur monde, qui s'éteint déjà.

Machines absorbant le CO₂ ou dépolluant les océans, la science peut-elle enrayer la dégradation de la nature ?

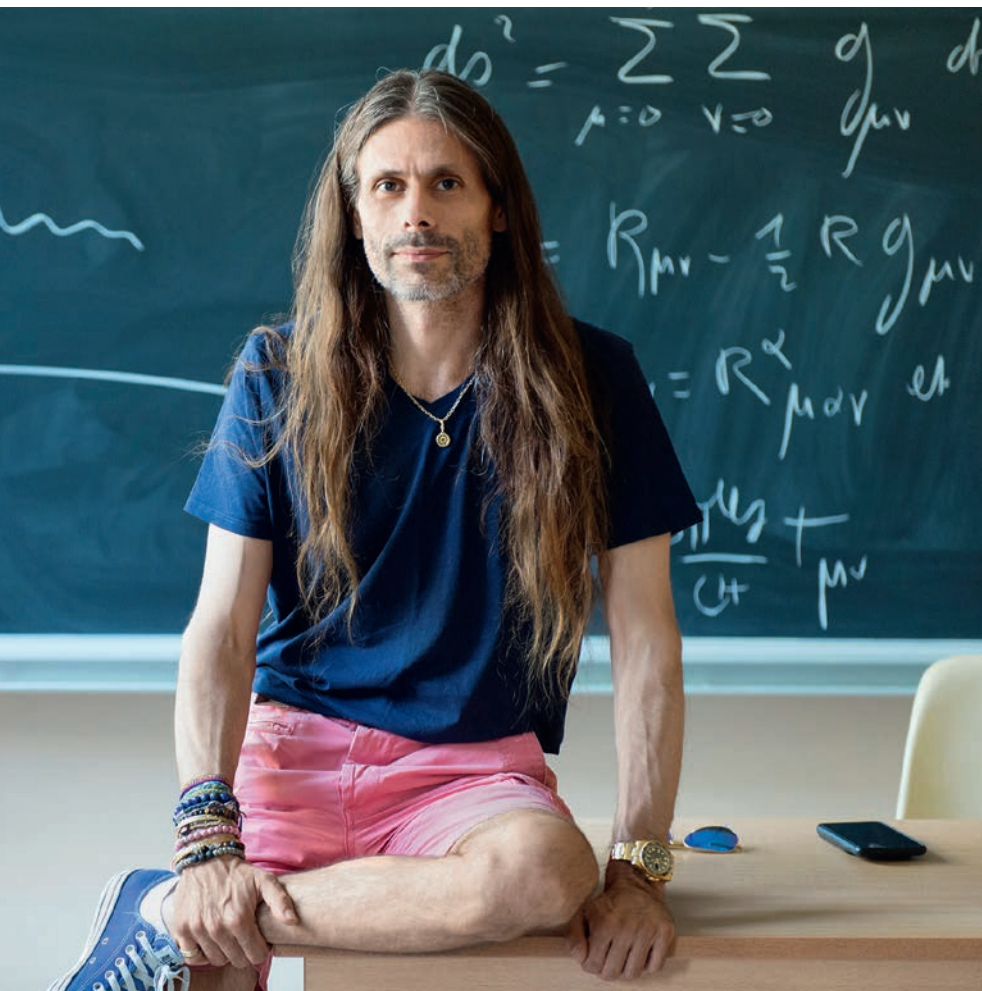
Je ne crois pas du tout à la solution technoscientifique. C'est comme si, face à une allergie, on augmentait les doses du produit coupable. Il est aberrant de croire aujourd'hui que la solution est là. Le problème est moins la propriété de l'énergie que son utilisation. Je ne veux pas dire que toute innovation technologique soit mauvaise. Il peut être bienvenu, à la marge de tel ou tel objet technique, de trouver une solution impactant moins l'environnement. Mais je suis certain que l'idée de « continuons exactement pareil et trouvons des machines absorbant le CO₂ » est stupide. Et même si une hypertechnologie faisait en sorte que mon espérance de vie ou celle de mes enfants ne diminue pas, si les forêts se font remplacer par des plaques de béton et si des robots se substituent aux abeilles, est-ce le monde qu'on souhaite ? Pas moi. Il ne s'agit pas d'une question scientifique, mais d'une question politique, éthique et esthétique.

Alors quels moyens proposeriez-vous ?

Il faut repenser notre être-au-monde. Notamment travailler sur la dimension symbolique, et c'est en notre pouvoir. Par exemple, lorsque j'étais enfant, les manteaux de fourrure pour les femmes riches constituaient un marqueur social de réussite, c'était sexy. Aujourd'hui, c'est fini : le sens a changé. Il est temps que notre regard change sur bien d'autres actes prédateurs, il faut ringardiser la prédation décomplexée.

Et vous prônez aussi une régulation, un cadre législatif, pour la sauvegarde de la planète, dans votre livre Le plus grand défi de l'histoire de l'humanité. Certains vous accusent de souhaiter une dictature verte...

C'est à la fois drôle et pathétique. Heureusement que nos libertés sont restreintes ! Si j'avais envie d'agresser physiquement quelqu'un, la loi me l'interdirait. Ma liberté est limitée pour le bien commun. Il devrait en être de même pour la planète : limiter la folie humaine, qui détruit la vie, serait juste et rationnel. Nous avons construit un système dans lequel le fait de privilégier la vie par rapport à l'argent apparaît comme extrême ! C'est délirant. Je précise que je ne me considère pas comme exemplaire dans mes comportements. C'est parce que je constate à quel point il est dur de s'autoréguler que je plaide pour un cadre nécessaire.



INFOS PRATIQUES

La présentation de l'astrophysicien Aurélien Barrau, invité par Jacques Dubochet dans le cadre du cycle de conférences « Envies d'agir », se tiendra le **jeudi 3 octobre à 18h30** à l'auditoire Erna Hamburger, bâtiment Amphimax.

Elle sera suivie d'une table ronde en présence du Prix Nobel Jacques Dubochet.

Des étudiants se chargeront de l'animation de toute la soirée.

Entrée libre mais inscription requise : unil.ch/dubochet/enviesdagir