

INTERVIEW

La physicienne Sabine Hossenfelder sur les grandes questions de la vie : "Le libre arbitre - je ne vois pas ce que c'est".

On n'est pas habitué à cela de la part de femmes scientifiques : Sabine Hossenfelder fait de la recherche sur la cosmologie et la gravitation quantique, mais elle a aussi des millions de fans sur Youtube. Avec ses vidéos, elle plonge certains spectateurs dans de véritables crises de sens.

Judith Blage, 03.03.2024,



Tim Wegner / Laif / laif

"Le libre arbitre - je ne vois pas ce que c'est" : dans ses articles, Hossenfelder provoque toujours le désenchantement.

Madame Hossenfelder, la plupart des gens ne sont pas habitués au fait que la physique offre des réponses intéressantes à des questions fondamentales - comme par exemple "La réalité n'est-elle qu'une illusion ?" ou "Le temps existe-t-il vraiment ? » Et il est rare que quelqu'un explique cela de manière compréhensible. Mais vous plongez vos spectateurs dans des crises de sens, ce que l'on attend plutôt des théologiens ou des philosophes. Comment faites-vous ?

Il y a beaucoup d'approches de vulgarisation scientifique qui embellissent un peu tout ce que nous savons sur le monde. Je présente tout cela de manière plus sobre, et certaines personnes semblent trouver cela dérangeant. Il m'est arrivé de recevoir des lettres de lecteurs très tristes en réaction à mes livres ou à mes vidéos. Surtout lorsque mes livres ou mes vidéos traitent de questions comme le début de l'univers ou la question de savoir si nous avons le libre arbitre. Je me limite alors aux choses que nous savons vraiment. Pour certaines personnes, c'est un peu décevant, c'est pourquoi je préviens entre-temps : chez moi, on ne divague pas.

Alors, le libre arbitre existe-t-il ?

Même d'un point de vue philosophique, c'est une question difficile, car comment peut-on le définir ? C'est pourquoi je l'aborde de cette manière : Il y a les lois de la nature. Et les lois de la nature sont en partie déterministes. Elles disent : le futur découle du passé, vos actions d'aujourd'hui découlent de l'univers d'hier, qui lui-même découle de l'état de l'univers d'avant-hier, et ainsi de suite, jusqu'au début de l'univers. Ensuite, il y a la mécanique quantique, qui ajoute encore un élément de hasard. Le libre arbitre - je ne vois pas ce que c'est et où il pourrait encore s'insérer.

Donc notre conversation qui a lieu en ce moment était prédestinée depuis le big bang ?

Au niveau fondamental, oui. Les scientifiques se demandent toutefois dans quelle mesure les sauts quantiques occasionnels influencent le cerveau humain.

Sabine Hossenfelder

La physicienne théorique fait de la recherche sur la cosmologie, la matière noire et la gravitation quantique et est membre du Munich Center for Mathematical Philosophy. Elle décrit et critique la science dans des livres tels que "Das hässliche Universum" (L'univers moche) et est une youtubeuse et une actrice de médias sociaux à succès qui résume les choses compliquées en mots simples et concis. Parfois, elle le fait même sous forme de vidéos musicales avec des références aux Monty Python.

Vous parlez de quanta et faites des recherches sur la mécanique quantique. Qu'est-ce que c'est au juste ?

La mécanique quantique est la théorie qui nous permet de décrire le comportement de toutes les particules de l'univers. C'est-à-dire ce dont tout est fait, y compris vous et moi ou la lumière, qui est composée de particules appelées photons. Et nous décrivons cela avec un objet mathématique appelé fonction d'onde. Cela nous permet de calculer la probabilité d'observer quelque chose de précis.

Tout dans l'univers, les vers, les pierres, les hommes, est composé de petites particules dont on peut calculer le comportement. Ils disent que nous sommes des objets composites.

D'après ce que nous savons, le tout n'est en fait que la somme de ses parties. Ce que font les grands objets n'est qu'une conséquence de ce que font beaucoup de nos petits composants entre eux. Vous et votre comportement êtes déterminés par le comportement de toutes les particules subatomiques qui vous composent. Rien que dans le cerveau, il s'agit d'un nombre inimaginable de milliers de fois un billion de fois un billion d'atomes.

Selon vous, tout est vraiment de nature purement matérielle. L'amour, les rêves, les souvenirs - ce sont des impulsions électriques. Cela peut être un peu dérangeant à l'époque de la pleine conscience et de l'amour de soi. Et vous nous irritez également en affirmant qu'il n'y a pas de présent. Pourtant, l'esprit du temps veut que nous vivions ici et maintenant en prenant des bains de forêt.

Il y a bien sûr cette sensation du présent que nous avons tous. Mais c'est un effet psychologique. Dans les théories fondamentales, ce maintenant n'existe pas, par exemple dans la théorie de la relativité restreinte d'Einstein. Car on ne peut définir mathématiquement un maintenant que pour un seul observateur, mais pas pour plusieurs. Chacun a son propre maintenant. On part donc du principe que cela n'a pas de signification fondamentale dans l'univers. Il en résulte que le passé, le présent et le futur existent simultanément dans l'univers. Mais cela a aussi beaucoup pesé sur Einstein - parce que cela contredit fortement notre perception - et il en a beaucoup discuté avec d'autres chercheurs. Jusqu'à aujourd'hui, nous n'avons pas de meilleure solution pour décrire l'univers dans ce domaine.

En vous écoutant, on remarque que : La science ne sait pas grand-chose sur l'univers.

C'est vrai, et cela m'énerve parfois que l'on suggère et communique le contraire. Même Einstein a dit : "Dieu ne joue pas aux dés", et il faisait référence à un processus de mesure particulier en mécanique quantique. Celui-ci était à l'époque à la pointe de la science, mais Einstein lui-même savait que cette observation - appelée ici "lancer de dés" - n'est pas ce qui se passe réellement, mais qu'en réalité nous n'en avons tout simplement pas encore la moindre idée.

J'ai toujours pensé, moi aussi, qu'il était de l'ordre de la science que l'univers soit né du big-bang. Mais en réalité, il s'agit d'une théorie non prouvée parmi d'autres, dites-vous.

Oui, de nombreux physiciens ont imaginé une multitude de théories du big bang, avec de nombreuses variantes. Chacun y va de son petit bricolage, peu importe ce que l'on observe ou les données disponibles. Il y a beaucoup de belles théories qui correspondent dans l'ensemble aux observations et qui sont difficiles à réfuter. Qu'il s'agisse alors vraiment du Big Bang ou d'un Big Bounce, d'un trou noir ou de ce qu'on appelle l'univers cyclique, ces théories ont une valeur de divertissement, et on peut très bien les publier dans des revues dites scientifiques. Une valeur de divertissement est aussi une valeur, je le reconnais - même si vous haussez les sourcils maintenant.

J'ai toutefois un problème lorsque l'on vend cela comme une science. Car en réalité, il s'agit plutôt d'une philosophie, voire d'une sorte de religion.

Dans votre livre "Das hässliche Universum", vous critiquez pour ces raisons la physique des particules contemporaine, telle qu'elle est pratiquée au Cern à Genève, mais aussi la cosmologie. Qu'est-ce qui ne va pas ?

Il s'agit avant tout pour moi de savoir pourquoi nous avons tant de théories et d'hypothèses qui sont fausses. Si vous regardez tout ce qui a été calculé et prédit : La particule de Higgs a été prédite par M. Higgs dans les années 1960, et c'était vrai. Mais depuis les années 1980 : La désintégration des protons, les particules supersymétriques, les dimensions supplémentaires, les particules de matière noire, tout cela n'a jamais pu être confirmé. Des dizaines de milliers de documents scientifiques ont été rédigés à ce sujet, alors que ces idées n'étaient rien d'autre que des fantaisies mathématiques que les gens bricolent parce qu'ils n'ont rien d'autre à faire. Une énorme perte de temps et d'argent. Ce problème est extrême en physique des particules, car il n'y a plus rien eu de grand depuis longtemps - maintenant, je vais à nouveau avoir des ennuis avec les physiciens des particules. Et maintenant, le problème se propage aussi à l'astrophysique.

Mais de nombreux satellites, comme le télescope James Webb, ont été lancés récemment dans l'espace. Il devrait donc y avoir beaucoup de nouvelles connaissances en astrophysique ?

Oui, dans certains domaines de la physique, il y a toujours de nouvelles données qui arrivent. Mais là aussi, il y a le même problème de développement de la théorie : on écrit sans fin des papiers sur quelque belle théorie que l'on invente avec beaucoup de soin pour qu'elle corresponde d'une manière ou d'une autre aux données. Mais moi et d'autres collègues le disons depuis de nombreuses années : C'est des conneries. On ne peut pas se contenter de bricoler des mathématiques et d'espérer que la nature finira par les produire.

Pourquoi cela n'a-t-il pas de sens ?

Il y a une infinité de ces théories, et la probabilité que l'une d'entre elles soit vraie est nulle. Un par l'infini. Si tant est que l'on puisse tester ces théories, on les exclut en général. Mais malheureusement, cette approche non scientifique est devenue si courante, et c'est ce qu'apprennent les étudiants, et c'était aussi le cas pour moi. Pourtant, ce n'est pas la dureté des équations qui fait défaut. C'est en fait presque une question philosophique : les physiciens apprennent qu'il est acceptable d'inventer toutes sortes de trucs supplémentaires qui sonnent bien, mais qui ne sont pas nécessaires pour expliquer les observations. Malheureusement, cela n'est pas du tout abordé dans la formation. Ce serait pourtant important : quand a-t-on besoin d'une nouvelle théorie, quel est le bon critère pour cela ?

Que devraient faire les physiciens à la place ?

Je me demande : qu'est-ce qui a changé ? Car jusque dans les années 1970, le développement de la théorie fonctionnait beaucoup mieux. Les physiciens faisaient des prédictions, comme par exemple sur les neutrinos ou la particule de Higgs, ou encore sur

les ondes électromagnétiques, et elles étaient correctes. Il y a deux raisons aux difficultés actuelles. L'un des problèmes est certainement celui que connaissent tôt ou tard toutes les sciences : Les choses simples sont faites à un moment donné, il faut construire de grandes expériences, il devient difficile et coûteux de produire des résultats. C'est pourquoi nous avons maintenant d'énormes collaborations de milliers de physiciens et des accélérateurs qui mesurent 26 kilomètres.

Et l'autre obstacle ?

D'un autre côté, si dans le passé des prédictions ont été faites sur la base d'une théorie qui était correcte - c'était en général parce que les physiciens raisonnaient à partir d'un vrai problème mathématique. Un exemple célèbre est celui d'Einstein, qui a développé la théorie de la relativité générale parce que sa théorie de la relativité restreinte ne s'accordait pas avec la gravitation de Newton. Il a ainsi résolu une contradiction mathématique et a trouvé quelque chose de nouveau au passage. Un autre exemple est la prédiction des ondes électromagnétiques. Regardez l'équation des champs électromagnétiques. Si vous voulez que la description soit mathématiquement correcte, il faut y mettre des ondes électromagnétiques. Le physicien James Maxwell avait compris : Il ne peut en être autrement, alors qu'à l'époque, c'était complètement nouveau. Lorsqu'il s'agit de prédictions physiques théoriques qui sortent des mathématiques - cela venait toujours de la résolution d'une contradiction.

Alors comment les physiciens devraient-ils procéder concrètement pour développer de bonnes théories ?

Nous devrions à nouveau faire exactement cela : Corriger les contradictions dans les théories. J'ai une liste de contradictions qui existent actuellement. L'une d'entre elles est par exemple l'absence de quantification de la gravitation, je vous épargne les détails pour l'instant. Ou encore le processus de mesure en mécanique quantique, qui ne plaisait déjà pas à Einstein et qu'il a décrit avec les cubes de Dieu. La raison pour laquelle cela ne lui convenait pas était que le processus de mesure en mathématiques est plus rapide que la lumière. C'est bien sûr Einstein qui a dit que rien n'est plus rapide que la lumière. Nous partons de ce principe, mais nous utilisons quand même le processus de mesure, qui le contredit. Nous devons résoudre ce problème, et il se peut que nous trouvions enfin quelque chose de nouveau.

Copyright © Neue Zürcher Zeitung AG. Tous droits réservés.

Traduction DeepL

<https://www.nzz.ch/wissenschaft/sabine-hossenfelder-ueber-die-teilchenphysik-als-geldverschwendung-ld.1814811>