

INTERNATIONAL

POLITIQUE

SOCIÉTÉ

ÉCONOMIE

CULTURE

IDÉES

SPORT

SCIENCES

TECHNO

STYLE

VOUS

ÉDITION ABONNÉS

Blogs

14 mai 2012

« Le modèle du Big Bang est fragile »

Tweet

118

J'aime

2



submit

10

Un entretien avec Jean-Marc Bonnet-Bidaud



Jean-Marc Bonnet-Bidaud est astrophysicien au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), spécialiste de l'astronomie des hautes énergies et des étoiles en fin de vie. Avec l'historien et philosophe des sciences Thomas Lepeltier, il a co-dirigé la publication de l'ouvrage collectif *Une autre cosmos ?* qui vient de paraître dans la collection "Philosophie des sciences" de l'éditeur Vuibert (150 p., 19 €). L'idée centrale du livre est d'inciter les chercheurs à se pencher sur des modèles cosmologiques alternatifs à celui du Big Bang. Celui-ci suppose notamment l'existence d'une matière et d'une énergie dites noires, qui composent à elles seules plus de 95 % du contenu de l'Univers, et dont la nature reste inconnue à ce jour. La matière ordinaire dont sont faits les étoiles, les planètes et ce qui se trouve à leur surface ne compte

en effet, selon ce modèle, que pour moins de 5 % du total

Une étude à paraître dans *The Astrophysical Journal* signale, à partir de l'étude du mouvement de plus de 400 étoiles proches de nous, l'absence curieuse de la matière noire dans l'environnement immédiat du Soleil. Si d'autres travaux le confirment, cela pourrait poser un problème au modèle qui décrit notre Univers et son histoire. De manière plus générale, ce modèle standard de la cosmologie comprend 95 % d'inconnues. Est-ce que cela ne fait pas beaucoup ?

Cela me paraît vraiment beaucoup pour dire, comme l'affirment certains, que nous avons pratiquement tout résolu et que la cosmologie est devenue désormais une science de précision. Pour le physicien que je suis, ces inconnues fragilisent le modèle que l'on a de l'Univers. C'est la raison pour laquelle nous voulons, par ce livre collectif, essayer d'ouvrir d'autres horizons.

Quels sont les grands problèmes auxquels se heurte selon vous ce modèle cosmologique ?

Enormément de questions se posent et nous avons sélectionné six aspects différents, pour lesquels le débat scientifique devrait être ouvert mais ne l'est pas. Le modèle du Big Bang, qui nous explique comment l'Univers s'est construit et a évolué, est basé sur des hypothèses très strictes et très restrictives. Nous avons essayé d'avoir une vision plus large en analysant ces hypothèses et en expliquant qu'il pouvait avoir d'autres façons que celle du modèle standard d'aborder ces six grands domaines. Il y a tout d'abord la géométrie du cosmos et l'outil que l'on utilise pour y mesurer les distances. Un

changement même mineur de cette mesure change totalement l'évolution de l'Univers. Le deuxième aspect, c'est la fameuse question de l'expansion de l'Univers : nous observons un [décalage vers le rouge de la lumière d'objets lointains](#) et nous en déduisons que l'Univers se dilate. Mais cette interprétation n'est qu'une des hypothèses possibles et l'on n'a pas forcément besoin d'avoir un Univers en expansion pour obtenir ce décalage vers le rouge de la lumière. C'est important car il s'agit de la base même du modèle du Big Bang. Le troisième point est la formation des éléments légers dans l'Univers, qui a longtemps été présentée comme une preuve absolue du Big Bang. En réalité, pour être cohérent, il faudrait maintenant revenir sur ces calculs pour y intégrer par exemple le rôle possible de la matière noire. Le quatrième aspect est un élément essentiel à l'heure actuelle de la cosmologie moderne : [le fameux rayonnement fossile](#). C'est cette lumière diffuse, observée dans le domaine des micro-ondes, qui baigne tout l'Univers. Après sa découverte en 1965, elle a servi à la renaissance du modèle du Big Bang, qui la considère comme la trace refroidie d'un Univers autrefois dense et chaud. Cette interprétation est certes plausible mais elle reste seulement une hypothèse car aucune mesure physique ne peut actuellement confirmer de façon indiscutable qu'il s'agit du rayonnement du fond de l'Univers et ce rayonnement pourrait aussi bien être produit plus localement par d'autres processus physiques.

Il y a également la question de ces mystérieuses matière et énergie noires...

[Thomas Buchert](#), qui enseigne la cosmologie à l'université de Lyon et qui a écrit un chapitre à ce sujet dans le livre, se dit, comme tout physicien, qu'il est très ennuyeux de décrire un Univers avec des inconnues. Il s'est donc intéressé aux hypothèses de base de la cosmologie. On a été amené, pour pouvoir résoudre les équations de la relativité qui concernent l'évolution de l'Univers, à adopter les hypothèses très simples – trop probablement par rapport à la complexité naturelle – d'un cosmos homogène et isotrope, c'est-à-dire identique dans toutes les directions. En introduisant de petites modifications dans l'homogénéité de l'Univers, Thomas Buchert et d'autres chercheurs sont capables de montrer que l'on peut se passer de matière et d'énergie noires ! Il reste encore à rendre compte de toutes les observations mais c'est une des avancées récentes de la cosmologie qui n'est guère mise en avant, alors même qu'elle n'invente pas de processus ou de composantes qui ne soient pas observables et qu'elle modifie seulement des hypothèses de départ probablement trop simplistes.

La dernière pierre d'achoppement que votre livre évoque est la question de l'inflation.

Pour que le modèle du Big Bang marche, en plus de lui rajouter de la matière et de l'énergie noires, il faut aussi que, dans les temps très proches du début de l'expansion, l'Univers ait connu une accélération phénoménale (une dilatation d'un facteur 10^{50} en une fraction de seconde), qui aurait permis d'uniformiser sa densité et sa température. Or on ignore quel processus physique a pu l'engendrer car il faut injecter une énergie incroyable pour accomplir cette inflation. Là aussi, d'autres visions sont possibles qui s'en dispensent, et notamment un modèle cyclique de contractions-dilatations de l'Univers. Il faut cependant bien avouer que tous ces modèles restent très spéculatifs. Plus largement, nous voulions mettre le doigt sur le fait que nous n'avons sans doute pas de théorie correcte de la gravitation. Même chose pour la théorie de la matière : le modèle standard de la physique des particules doit lui aussi être amélioré. On est donc condamné à un pari sur l'avenir. Tous ces bémols devraient conduire les cosmologistes à être plus prudents et modestes...

En réclamant un réexamen sans tabou de notre façon de voir le cosmos, cet ouvrage de philosophie des sciences a un côté iconoclaste. Avez-vous rencontré des difficultés pour le réaliser ?

Nous tenions à avoir l'avis de chercheurs respectés qui travaillaient dans le cadre du Big Bang, en leur demandant de se faire l'avocat du diable dans leurs domaines. Nous voulions aussi travailler de préférence avec des auteurs français. Mais l'un d'eux a trouvé intolérable que des scientifiques puissent contester le Big Bang et il a fait campagne auprès de certains autres, qui ont ensuite poliment décliné notre offre... Malgré ces difficultés, le cahier des charges est respecté. Mais, en tant que scientifique, je ne comprends pas qu'un tel débat puisse poser des problèmes ni qu'on veuille faire obstacle à tout ce qui peut scientifiquement alimenter une vision critique du discours dominant. En lisant l'article dont vous faisiez état au début de notre discussion, [sur l'absence surprenante de matière noire dans le disque de notre galaxie](#), j'ai relevé une phrase amusante : *"Nous avons le sentiment que toute tentative d'interprétation ou d'explication de nos résultats qui irait au-delà de celle présentée dans cet article serait hautement spéculative à ce stade."* Comme si les auteurs, effrayés eux-mêmes de ne pas avoir trouvé ce qu'il "fallait" trouver, disaient "Surtout n'utilisez pas nos résultats !". Il y a comme une pression pour diminuer l'impact des résultats discordants alors que normalement, dans la

science, c'est le contraire qu'il faut faire.

Dans ce livre, vous "remerciez" les astrophysiciens et les cosmologistes qui vous ont traités par le mépris... En caricaturant, on a l'impression qu'il faut accepter le modèle dominant pour avoir le droit de faire de la cosmologie et d'entrer dans la caste. Qu'est-ce que cela nous dit sur le fonctionnement de la recherche ?

Cela nous dit quelque chose de pas très amusant. Il y a de nombreux cas dans l'histoire qui montrent que quand on s'accroche à une description, quand les pensées se figent et deviennent très peu perméables aux critiques, la science perd dix, vingt ans, voire des siècles. J'aimerais bien que la science bouge, que les débats s'instaurent, que les connaissances progressent, mais j'ai le sentiment personnel que cet aspect frigorifié ralentit l'avancée de la recherche. C'est peut-être lié à son économie : pour proposer un projet, il faut pratiquement que vous soyez sûr du résultat que vous allez trouver. Or ce n'est pas la démarche naturelle de la science : on devrait explorer et faire autant d'expériences pour invalider les concepts que pour les valider. Dans ce livre, nous voulions souligner à quel point notre conception de l'Univers est fragile. Le modèle du Big Bang nous sert de colonne vertébrale et je n'ai rien contre. Cette façon de penser l'Univers dans sa globalité et son évolution était un bon excitateur de neurones au départ. Mais cela fait sans doute vingt ou trente ans qu'on aurait dû s'apercevoir qu'on est sur une forme de fausse piste. Quand cela ne marche pas, il faut regarder ailleurs mais trop peu d'efforts sont faits dans cette direction. On ne veut pas trop aller dans l'inconnu et il faudra sans doute des découvertes fortuites très fortes pour faire basculer les choses. Je serais un jeune chercheur, je serais moyennement enthousiaste à l'idée de me lancer dans la cosmologie puisqu'on nous dit que tout est trouvé. Cela me fait penser à lord Kelvin qui prétendait, à la fin du XIX^e siècle qu'il n'y avait plus rien à découvrir en physique et qu'on allait seulement raffiner des décimales. C'était juste quelques années avant l'arrivée de la relativité et la mécanique quantique...

Propos recueillis par Pierre Barthélémy (@PasseurSciences sur Twitter)

share

share

Share and Enjoy

Cette entrée a été publiée dans [Astronomie](#), [Cosmologie](#), [Histoire des sciences](#), [Science](#), avec comme mot(s)-clef(s) [Astronomie](#), [Big Bang](#), [Cosmologie](#), [Energie noire](#), [Expansion de l'Univers](#), [Jean-Marc Bonnet-Bidaud](#), [Matière noire](#), [Relativité](#). Vous pouvez la mettre en favoris avec [ce permalien](#). | [Alerter](#) |



Le Guide de l'Épargnant

Recevez gratuitement le guide de l'épargnant avisé et optimisez la gestion de votre patrimoine

» [Cliquez ici](#)



Tu peux devenir Trader !

Apprends le marché du Forex, pour être un vrai Trader! Demande ton E-Book + Formation gratuite

» [Cliquez ici](#)



Plus de 2 500€ impôts ?

Vous payez plus de 2 500€ d'impôt ? Investissez dans un Logement Neuf et devenez NON IMPOSABLE!

» [Cliquez ici](#)

Publicité Ligatus

58 commentaires à « *Le modèle du Big Bang est fragile* »

Génial ! Je n'ai jamais aimé la théorie du Big Bang.

Rédigé par : AC | le 14 mai 2012 à 17 h 19 min | [Répondre](#) | [Alerter](#) |

Article salutaire qui rappelle qu'une théorie reste une théorie ! C'est peut-être « la bonne », mais effectivement refuser de la remettre en question est non-scientifique!

Qui sait quelles découvertes nous attendent encore?

Science et Vie avait consacré un article il y a quelques mois à ce chercheurs « iconoclastes », qui étaient quasiment censuré, je suis