



Jean-François GAUTIER



Les Cahiers de la SAN

L'UNIVERS EXISTE-T-IL ?

Jean-François GAUTIER

Qualité auteur

Édition 2011

Les « **Cahiers de la SAN** » sont édités par la Société d'Astronomie de Nantes,
Société Scientifique d'Éducation Populaire agréée Jeunesse et Sports.

35, boulevard Louis-Millet

44300 NANTES

Tél. 02 40 68 91 20 - Fax 02 40 93 81 23 - E-mail : san@san-fr.com

© Toute reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit,
sans l'autorisation de la Société d'Astronomie de Nantes, est interdite.

L'UNIVERS EXISTE-T-IL ? ¹

La question ici posée semble bien saugrenue. Chacun, de sa philosophie spontanée, y répond d'emblée positivement. Il y a une Nature, qu'on appelle Univers dans sa généralité cosmique, et de cet Univers-là, l'astronomie nous donne des représentations accordées, sinon à l'expérience directe, du moins à l'observation instrumentée et à un traitement raisonnable de l'observation. Il n'y aurait donc pas là matière à douter de quoi que ce soit : l'Univers existe.

On jugera néanmoins utile d'examiner l'usage des évidences les mieux formées et des certitudes les mieux établies. L'Univers dont on parle, celui qui serait né dans l'événement **big bang** décrit par la cosmophysique, qu'est-il exactement ? N'y aurait-il pas, là encore, sous l'apparente objectivité d'une mathématisation forcenée qui laisse l'amateur démuni, du frelaté qui se cache, du falsifié qui se laisse prendre pour autre chose que ce qu'il est ?

*

1 - Compte-rendu d'une conférence prononcée le 31 octobre 1995 au colloque *La Nature et ses représentations*, amphithéâtre Poincaré, 1, rue Descartes, Paris.

Qu'est-ce que l'astronomie nous dit de l'Univers ? Pour mieux le comprendre, on opérera un détour rapide en distinguant différentes astronomies, ou plutôt différents types d'astronomie.

La plus ancienne est l'astronomie d'observation, la cosmographie. On y repère des objets, on les classe par genres ou espèces, planètes, satellites, étoiles, galaxies, quasars, amas galactiques, superamas, etc. Les objets y sont toujours nouveaux, à la mesure de la compétence des instruments utilisés, l'œil pendant fort longtemps, la lunette à partir du début du ^{xvii}^e siècle, le télescope à la fin du même siècle, puis le radiotélescope plus tard, mais aussi les instruments indispensables à une cartographie précise, l'armille ou le triquet pour mesurer l'élévation, l'horloge pour mesurer des durées, puis le spectrographe pour décomposer la lumière, déterminer des vitesses – apparentes ou réelles, qu'importe. Cette anatomie du ciel qu'est la cosmographie établit des distances, des hiérarchies, des périodicités, repère des simples et des composés, et tente d'en rendre compte par une géométrie adaptée : système de Ptolémée, système de Copernic, système de Galilée, cartographie galactique de Vaucouleurs, etc.

À côté de cette anatomie est née, fort tard dans l'histoire des sciences, une physiologie qui cherche à en dire le logos, la raison. C'est seulement avec Newton qu'apparaît cette cosmologie. Pour la première fois, une raison mécanique ne demande plus aux dieux, ou à la perfection de la figure circulaire, de faire tenir ensemble les éléments en mouvement. La loi du monde est placée dans le monde lui-même, et non plus à l'extérieur. C'est la signification de la gravitation : une mise en rapport des variables observées, sous l'espèce d'une relation formelle liant distance et masses. Les fonctions mathématiques formalisant les relations peuvent évidemment être modifiées. C'est ce qui advint au début du ^{xx}^e siècle, sous l'impulsion de Poincaré, avec les travaux de l'école relativiste. Ils ne modifiaient pas la nature

même du propos : organiser les variables observées, au moyen d'une relation formalisée.

Enfin, une troisième astronomie est née à l'orée du XIX^e siècle avec Laplace. Reprenant une idée – fort générale – dont on peut trouver des traces chez Wright et chez Kant un peu avant lui, il émet l'hypothèse que notre système solaire est né d'une congrégation progressive d'éléments appartenant initialement à une nébuleuse comparable à celles qu'on observe – fort mal à l'époque – ici et là dans le ciel nocturne. Avec le *Système du monde* de Laplace apparaissait une cosmogonie qui tentait d'être scientifique et qui cherchait à décrire raisonnablement la genèse des êtres cosmiques offerts à l'observation : que furent-ils antécédemment, qui préparait ce que nous en voyons aujourd'hui ? Voilà qu'entraient dans le champ des soucis de la science des problèmes qui avaient jusqu'alors appartenu aux religions et aux mythologies. Quels pouvaient être les moyens de cette cosmogonie ? À dire vrai, les mêmes que ceux de la cosmologie, c'est-à-dire les lois de la mécanique générale, mais qu'on faisait fonctionner par l'imagination à rebours du temps.

Les modernes disposent d'autres moyens d'observation. Ils essaient de classer différents types de galaxies selon leurs formes, leurs âges mesurés ou supposés, de dire aussi le passé des grands systèmes, amas et superamas galactiques, et aussi des petits : formation des étoiles doubles, ou du Système solaire. Cette science-là est risquée, d'autant plus risquée que, par principe, ses conclusions ne peuvent pas être vérifiées directement ; seulement sont observées les conséquences logiques des conclusions : tel état antécédent, supposé, mène à tel état conséquent, que nous pouvons observer. Elle n'en est pas moins, pour des raisons évidentes – les mêmes que celles qui motivaient les religions et les mythes à se prononcer sur de tels problèmes, la plus attirante et la plus fascinante des sciences combinant le calcul et l'imagination. C'est aussi celle qui utilise et développe les mathématiques les plus complexes, autrement dit : les moins acces-

sibles à l'amateur ; et c'est pourquoi le professionnel reste, le plus souvent, maître des interprétations de ses calculs.

*

L'Univers tel qu'on le parle, tel qu'on le figure dans le récit du *big bang* et de la génération des objets de ce monde, est-il un objet propre à l'une des trois sciences distinguées ? Examinons.

Si l'Univers répond à sa définition, d'être Tout en même temps qu'il est Un, alors il n'est pas un objet de la cosmographie. Celle-ci, en effet, au terme de ses repérages, définit des catégories, des classes générales d'objets, de sorte que tel objet observé sera rangé parmi les planètes, tel autre parmi les satellites, tel autre encore parmi les quasars, ou les galaxies, et repéré, relevé diraient les géomètres de terrain, situé par rapport à d'autres objets du même genre ou de la même espèce. Ainsi, la Terre peut être repérée par rapport au Soleil, à la Lune, à Mars ou Jupiter, la galaxie d'Andromède peut être repérée par rapport à notre propre Galaxie, ou par rapport aux Nuages de Magellan qui font partie du même groupe, etc. Mais l'Univers, s'il est Tout, comment le repérer relativement à un extérieur qu'il n'a pas, ou à un autre que soi qui n'existe pas, ni en genre, ni en espèce ?

Un topologiste dira qu'il est toujours possible pour lui de comprendre un objet, un hyperboloïde par exemple, ou plus simplement un ballon de rugby, sans aucune référence à son extérieur : un métrique interne convient parfaitement. Ceci, qui est exact, ne résout pas le problème posé. Parce que ce qui va être mesuré par les instruments, télescopes, radiotélescopes, spectroscopes ou spectrographes, etc., ce seront toujours des distances, des mouvements, des caractères particuliers propres à des objets particuliers, à l'éloignement dynamique de tel quasar ou de telle galaxie, c'est-à-dire non pas l'Univers en tant qu'objet propre, le Tout en tant qu'il est Tout, mais une somme toujours plus grande et plus complexe d'éléments donnés par l'observa-

tion. Utiliser les mesures effectuées à propos de ces objets pour en induire les dimensions d'un supposé ensemble auquel ils appartiennent, et qui serait autre qu'eux, ce n'est pas observer l'ensemble lui-même mais le construire mentalement, par une opération de l'intellect : l'Univers lui-même n'est pas observé en tant qu'Univers ; il est construit par induction. De sorte que s'impose une conclusion : l'Univers n'est pas l'objet propre de la cosmographie, science du repérage.

On ne prétendra évidemment pas que l'induction est illégitime. Elle est parfois fort utile. L'exemple le plus classique est celui de la découverte de Neptune par Le Verrier. Des perturbations du mouvement d'Uranus, constatées par la cosmographie, il inféra par induction cosmologique l'existence d'une planète externe. L'astronome berlinois Galle trouva l'astre annoncé dans le champ de son télescope le 23 septembre 1846. Pour la première fois dans l'histoire de l'astronomie, la cosmologie avait précédé la cosmographie dans l'inventaire planétaire.

L'Univers serait-il, de la même manière, un objet propre de la cosmologie, résultant d'une induction, mais néanmoins observable ? Rien n'est moins certain. Quelle que soit la mécanique utilisée, newtonienne ou relativiste, la cosmologie établit en effet des relations formelles – statiques, dynamiques, ou tout ce qu'on voudra – entre des objets observés. Toute relation réclame un pluriel. Or l'Univers, s'il répond à sa définition, est unique. Avec quoi, dès lors, peut-il prétendre à la relation ? Avec rien d'autre que lui, mais ce serait encore dans une sorte de relation particulière qu'on appelle une tautologie, de la forme $U \Rightarrow U$, qui ne renseigne guère sur l'état pratique ou observable de l'Univers. Ainsi échappe-t-il au statut d'être l'un des objets propres de la cosmophysique, sauf à supposer qu'on pourrait lui adjoindre un U' avec lequel une relation serait construite. Malheureusement, dans ce cas, l'Univers ne serait plus seul, et donc plus Univers. Du point de vue de la cosmologie et de ses compétences particulières, on se trouve donc dans la situation suivante : soit

l'Univers est un, et il n'est pas un objet cosmologique parce qu'il échappe à la relation ; soit il n'est pas un, et il peut alors devenir un objet cosmologique, mais il n'est plus du tout Univers. Douloureuse alternative.

L'Univers, qui n'est pas un objet de la cosmographie et de la cosmologie, peut-il être un objet de la cosmogonie ? Ici se pose le plus difficile des problèmes auxquels sont confrontés les universistes. La compréhension de la généalogie conjointe de soi et du divers de soi est en effet strictement inaccessible aux méthodes utilisées par les sciences expérimentales. Il n'est pas étonnant de constater que, dans l'histoire de la pensée et de ses méthodes, seule la mystique s'est exposée aux risques d'un tel travail, le néoplatonisme notamment, Proclus et Damascius, ou encore Duns Scot dans son *Principe d'individuation*, tous ouvrages fort complexes, et suspendus à la figuration – au moins relative – d'un divin dont les représentations de l'astronomie souhaitent se passer.

Résumons la difficulté centrale, telle qu'elle se présente à la cosmogonie : comment individuer un être de ce monde, indépendamment de la cause qui l'initie et de l'intellect qui le conçoit ? Ce problème se généralise encore avec les « modèles » dits de *big bang* : comment l'Univers peut-il ne pas cesser d'être lui-même un objet observable, lors même qu'il engendrerait les êtres individués que sont les galaxies et les myriades d'autres objets qui le constituent ? En d'autres termes, le problème posé à une cosmogonie qui prendrait l'Univers pour objet est le suivant : comment rendre le Tout physiquement intelligible en tant que Tout, sans épuiser cette intelligibilité dans la compréhension physique qu'on a de chacune de ses parties séparées ?

Il se trouve que, précisément, le mécanisme de l'engendrement des formes galactiques à partir de la « soupe primitive » des particules initiales est l'une des questions auxquelles les universistes n'apportent aucune précision et avouent leur échec.

Nul ne songe à le leur reprocher. Ce problème-là – comment apparaissent les galaxies de l'Univers sans que l'Univers cesse d'être lui-même un observable – peut être qualifié par avance d'insoluble, parce qu'il est impossible de décrire un engendrement de formes concrètes qui n'épuiserait pas ou ne se sépareraient pas de la forme concrète initiale ou antécédente qui les cause.

Autant l'hypothèse laplacienne d'une nébuleuse primitive anticipant le système solaire est une hypothèse cosmogonique valable, puisqu'elle fait disparaître ladite nébuleuse dans le mécanisme même de l'apparition de ses formes secondes que sont le soleil et les planètes – et c'est sans doute l'une des raisons qui l'a fait reprendre par la cosmogonie moderne plus d'un siècle après son énoncé, autant l'hypothèse d'un Univers engendrant le divers et individuant ses parties, mais sans cesser d'être un Univers observable, est absurde. Cela signifierait que l'Univers est éternellement cause permanente et de soi et de ses parties, mécanisme qui aboutit à une indistinction complète, à une impossibilité pratique de distinguer l'antécédent de ses conséquents, le premier recouvrant et contenant éternellement les seconds.

On objectera, en s'en tenant à une très classique logique aristotélicienne, que le genre ne cesse pas d'être le genre, quoi qu'il en soit de la diversité de ses espèces. À l'image de ces êtres logiques emboîtés et hiérarchisés, on serait tenter de faire de l'Univers un genre, dont les objets issus du big bang seraient classables en espèces différentes. Mais le problème est que le genre en tant que tel ne fait pas partie des observables ; c'est une forme générale, non un être singulier issu d'une genèse particulière.

De ces divers examens, force est de conclure que si l'Univers n'est pas un objet observable propre à la cosmographie, à la cosmologie ou à la cosmogonie, alors il n'est l'objet propre

d'aucune science entrant dans le champ de l'astronomie en général. Pour paradoxale ou étonnante que semble cette proposition, elle n'en est pas moins vraie, c'est-à-dire non réfutable au sens de la logique courante.

*

Pourquoi dépenser autant d'énergie à mettre en doute que l'Univers soit l'objet propre d'une science exacte ? On y perd, semble-t-il, son temps et ses travaux. Pas exactement. Car si tel était le cas, s'il existait une science exacte de l'Univers, alors aux questions de comprendre où nous sommes et ce que nous y sommes, dans la genèse autant que dans l'état présent, il n'y aurait que des réponses assurées, certaines, édictées par les maîtres d'un savoir qui pourraient, sans se vanter, prétendre tout dire, et à propos de tout.

Arguer que la science est inachevée et que la réponse tardera encore longtemps, ce n'est pas parer au danger des prétentions des sciences du Total, lesquelles sont paradoxalement plusieurs. Une certaine biologie prétend tenir sous son orbe ce qu'il en est de *la vie*, des sciences dites cognitives prétendent en dire mieux sur ce qu'il en est de *la pensée*, et une certaine astrophysique vise explicitement le Tout, une *Theory of Everything*. Délires momentanés ?

Ou, du moins, impuissants dans les faits à dire quoi que ce soit d'intelligible ? Certainement. Mais il n'en reste pas moins que traîne dans la culture générale, ou l'inculture, c'est selon, l'idée qu'une possible science du Tout est un horizon légitime, et que la cosmophysique de l'Univers et de ses origines en est l'un des modèles les mieux actifs, au plus près d'apporter les preuves tangibles de ses prétentions. Contre-là, il faut parfois faire entendre une autre musique, et pointer les illusions. Ce n'est pas du temps perdu.

*

On a évoqué, jusqu'ici, ce que n'est pas l'Univers. Il faut y ajouter quelques mots sur ce qu'il est, dans la pratique ordinaire des cosmophysiciens qui s'en réclament ou l'utilisent. De leur propre aveu, ou selon leurs propres énoncés, l'Univers est « *un espace gravitationnel à quatre dimensions* », et rien que cela. Que doit-on en comprendre, le plus simplement possible ? Le détour par un exemple sera utile. Soient trois corps donnés, c'est-à-dire observés, la Terre, la Lune et le Soleil, ou trois galaxies d'un amas, ou trois amas d'un superamas. Ces trois corps peuvent être composés, par l'intellect, en un triangle dont chacun d'eux occupe l'un des sommets. L'opération propre au travail du cosmophysicien ne sera pas de se demander si ce triangle est « *en soi* » euclidien ou riemannien, mais de trouver la géométrie qui va rendre compte le plus complètement des informations dont on dispose à propos des corps eux-mêmes, angles, masses, distances, mouvements réciproques, etc. De sorte que l'espace n'a pas "en soi" deux, trois ou quatre dimensions ; c'est le cosmophysicien qui lui donne le nombre de dimensions propre à cerner le plus commodément l'événement « *trois corps* » proposé à son imagination calculatrice par l'observateur.

Dès lors, quand le cosmophysicien dit que l'Univers est un espace gravitationnel riemannien, et rien d'autre, ce ne sont pas les objets de ce monde qu'il vise en utilisant le terme Univers, mais seulement l'outil qui lui permet de comprendre les objets de ce monde entre lesquels il établit, au moyen de cet outil, de ses axiomes, de ses conventions et des mesures qu'il a opérées, des relations formalisées. Cette outil-là, comme le faisait remarquer Poincaré avec insistance, ne décrit par lui-même aucune caractéristique intrinsèque de la nature, aucun espace considéré en soi, ou aucun temps considéré en soi ; il relève de la convention pratique, et de rien d'autre que de la convention.

En sorte qu'il est possible de présenter les mêmes trois corps de notre exemple, Terre, Lune, Soleil, en les liant, au terme d'une certaine opération de l'intellect, par les conventions d'un

espace gravitationnel de type newtonien, ce que font les astromécaniciens envoyant des lanceurs vers la Lune, ou en les liant, si cela est utile, par les conventions d'un espace gravitationnel de type riemannien, ce que fit par exemple Eddington en 1919 lorsqu'il observa une déviation gravitationnelle de rayons lumineux à la faveur d'une éclipse.

Conventions et utilisations sont intimement liées ; autre manière de dire que les représentations scientifiques ne sont pas des voies d'accès aux essences métaphysiques.

De tout cela, il faut tirer des conclusions assez nettes pour ne pas se prendre les pieds au tapis des illusions véhiculées le plus couramment : lorsque le cosmophysicien parle de l'Univers, il ne comprend pas sous ce vocable la généralité des événements de ce monde, mais seulement, et strictement, l'outil géométrique qu'il utilise pour formaliser des relations entre les objets de ce monde mis à portée d'observation. Où l'on retrouve, en la complétant, notre précédente conclusion provisoire : l'Univers n'est pas *l'objet* d'une science, il en est *l'un des outils spéculatifs* et conventionnels, et rien que cela.

On reconnaîtra aisément, à ce point de la réflexion, qu'il y a abus de langage à prétendre décrire, au moyen de la famille des modèles dits de *big bang*, l'histoire des événements du monde observé. Ce frelaté-là, dont les cosmophysiciens attribuent volontiers la paternité aux médiatiques lorsque les discussions s'enveniment, vient des cosmophysiciens eux-mêmes, de leurs propres livres, celui de Weinberg racontant les *Trois premières minutes de l'Univers*, celui de Hawking résumant une *Brève histoire du temps*, et bien d'autres ouvrages encore qui ne sont pas signés par des médiatiques patentés mais par des professionnels reconnus comme tels chez leurs pairs. Loin de narrer la naissance du monde, fut-elle spéculative et non réelle, ces livres-là relatent en fait la nécessité purement technique où s'est placé le cosmophysicien, d'engendrer un espace riemannien

gravitationnel à partir d'un espace quantique, c'est-à-dire de soumettre une convention géométrique ou topologique à une opération de génération.

Il ne faut pas, à ce propos, se laisser prendre à la rhétorique d'une analogie falsifiée ou d'une métaphore abusive : la topologie dynamique à la mode du *big bang* ne décrit pas la génération effective ou pratique du monde observable ; elle formalise la caractéristique propre à un outil, à une convention géométrique, d'être non point une convention stable, purement statique, comme l'était l'espace newtonien, mais une convention dynamique, c'est-à-dire soumise à génération intrinsèque. Cette génération-là, rendue nécessaire par les interprétations qui furent données aux observations de Hubble relatives au décalage vers le rouge du spectre lumineux des galaxies, est à comprendre comme un caractère technique propre à la convention utilisée, et non comme le compte-rendu événementiel d'une *génésis* réelle. Pour le dire autrement, l'espace n'étant plus considéré comme un lieu mais comme une dynamique, il fallait bien le faire apparaître.

Voilà qui conduit à la prudence quant à la description de la genèse d'un monde qui serait l'Univers. D'une manière générale, le temps est l'un des modes de la relation quant à la différence d'état, l'autre mode étant l'espace. Le temps, ou les flèches du temps, ou plus simplement dit : la durée, varient selon les appréciations de la différence d'état. Ce peut être la durée des oscillations de l'horloge, mais encore celle de l'expérience esthétique, philosophique, ou de l'expérience de l'ennui, ou de l'exaltation : chaque type d'activité a son temps propre. Quant à celui du monde observé, il dépend des méthodes assignées. En sorte qu'il n'y a pas de temps objectif du monde, débarrassé des conditions d'emploi de ses conventions, et notamment de la convention topologique d'espace ; c'est pourquoi le récit de la genèse des choses relèvera toujours de la fable. À chacun ses chapeaux, dont dépend la forme des lapins qu'on en tire.

*

Le caractère conventionnel des faits et gestes de l'Univers apparaît assez clairement dans un article d'Albert Einstein publié en 1917 et intitulé *Considérations cosmologiques*. Le fondateur de la cosmophysique moderne s'y interroge sur la signification d'un vieux problème galiléen, celui de l'inertie considérée « *aux limites* ». On sait que, décrit selon les principes de la mécanique galiléenne, un corps lancé dans l'espace, n'étant ni dévié ni freiné dans sa course, est réputé suivre *ad infinitum* une trajectoire rectiligne uniforme. Reprenant un principe hérité de Leibniz et de Mach, Einstein remarque combien cette hypothèse est absurde : l'inertie n'est pas une quantité pure mais l'expression d'un rapport entre deux ou plusieurs corps ; on ne peut donc imaginer un corps s'en allant solitaire dans l'espace ; ce serait un inobservable physique. Et c'est au nom de ce principe de la conservation de l'inertie, c'est-à-dire de la conservation de la relation, qu'Einstein décrit l'Univers comme étant fermé spatialement. Selon cette modalité-là, et selon celle-là seulement, on peut tenir pour établie la conservation de la relation étendue au Tout ; en l'occurrence : une interconnexion complète, ce que la topologie nomme une hypersphère.

On remarque combien la méthode d'Einstein est grosse de métaphysique implicite. À partir d'un principe de physique locale, celui de l'espace envisagé comme relation inertielle d'événements observés, il induit une généralisation abusive, l'Univers en tant que Tout espace possible. Mais cet Univers-là est un conséquent général, de même nature que son antécédent local : un principe, non un objet. Comme tout principe, il n'a ni matière, ni dimension. Le problème qu'il pose par ailleurs est celui de son invérifiabilité ; autant il est possible de constater la pertinence d'un principe à portée locale en observant des rapports entre objets locaux, autant il est impossible de vérifier la pertinence d'un principe à portée totale en prenant pour cible l'inobservable totalité des objets de ce monde. Quant à déduire d'une

prétendue « *observation* » de l'Univers qu'il a huit, dix, douze, quinze ou vingt milliards d'années, cela n'a strictement aucune signification, aussi vrai qu'un principe n'a pas d'âge. Dès lors, que l'on dise observer aujourd'hui certains objets plus âgés que l'Univers réputé les contenir, cela ne doit pas désespérer l'entendement : il suffit de retirer l'Univers pour lever commodément la contradiction. Son éclipse n'empêchera pas les étoiles doubles de biner, ni les galaxies de s'amasser.

Descartes avait montré pourquoi et comment ce monde-ci, sous l'orbe de la science et des ses représentations, était condamné aux partialités. Un objet étant donné à l'expérience ou à l'observation, toute science, assurait-il, échoue à le comprendre *complètement* ; elle en discerne seulement ce dont ses principes, ses méthodes et ses instruments la rendent capable. Le reste n'est pas définissable ou représentable par elle. L'examen de la notion d'Univers et de son usage dans les sciences modernes montre qu'il faut revenir vers cette prudente leçon. Nous n'avons d'expérience que du local, et pour éloignés que soient aujourd'hui les objets mis à portée d'instruments aux capacités d'observation toujours multipliées, ils font encore partie de ce local-là, et non d'une généralité Univers, d'un Total qui serait encore le monde observable et dont une science fournirait une représentation adéquate.

Pour paradoxal que cela puisse paraître, il est établi que l'Univers n'est pas à compter parmi les objets de ce monde, j'entends : le monde de notre expérience instrumentée. Il n'est l'objet propre d'aucune science, sinon de la mathématique riemannienne qui, le plus souvent, se garde bien de le nommer Univers et de donner à ses spéculations une portée immédiatement pratique. Insistons donc sur la précision : *l'Univers n'est l'objet propre d'aucune science observationnelle ou expérimentale instrumentée.*

On terminera par une dernière remarque. Ce qui se cache sous le terme de modèle, vocable à la mode parmi les scientifiques, se dirait plus simplement, et avec moins de risques d'erreur ou d'illusion, une convention, ou un ensemble de fonctions, au sens que donnent à ce dernier terme les mathématiques les plus ordinaires. L'opération : je monte un modèle, je le fais fonctionner, j'en examine les conséquences et j'en vérifie la pertinence en confrontant mes conclusions à l'observation, en quoi consiste-t-elle précisément ? Elle consiste à regrouper des fonctions abstraites, des opérations de l'intellect liant des variables quelconques, et à tenter de leur trouver une signification pratique, éclairante ou représentative, dans la confrontation avec les données de l'observation instrumentée. En sorte que dans l'expression $G: x \rightarrow y$, ce qui s'appelle l'Univers n'est pas l'ensemble des x et des y , qu'on appellera plus simplement le monde ou les objets de ce monde, lesquels sont ceux des sciences d'astronomie ; ce qu'on appelle l'Univers, c'est, tout benoîtement, la fonction G , la forme conventionnelle donnée par l'intellect aux relations établies entre les objets à l'occasion de leur observation. Cette convention topologique n'a de portée que locale, dans le champ de l'observation, et non dans le champ du Total temporel et spatial que la culture commune entend sous le terme Univers. Les cosmophysiciens en conviennent finalement, dans un demi sourire lassé : cela va sans dire. Compte étant tenu des usages démentiels qu'on fait ici et là de la notion d'Univers et de ses avatars scientifiques ou religieux, on jugera que cela va mieux en le disant : *l'Univers n'est rien de cosmique*.

® Jean-François Gautier et Société d'Astronomie de Nantes, 1995

La Société d'Astronomie de Nantes

Résolument tournée vers le grand public, la SAN vous propose de découvrir l'astronomie ou d'approfondir vos connaissances dans ce domaine de multiples façons :

- Assister aux exposés d'astronomie présentés lors des réunions du vendredi soir, ouvertes à tous les adhérents, au local de la Société à partir de 20h30.
- Consulter ou emprunter l'un des mille ouvrages que possède le fonds bibliothécaire.
- Participer aux observations de découverte ou de perfectionnement. Vous pouvez également emprunter un instrument.
- Assister aux conférences au cours desquelles des astronomes et astrophysiciens de renom viennent présenter les derniers acquis de leurs travaux.
- Solliciter la SAN pour animer des actions pédagogiques préparées à l'attention de public scolaire ou adulte.
- Visiter les expositions auxquelles la SAN participe régulièrement.
- Apporter votre contribution à la réalisation de travaux pratiques d'astronomie tels que la mesure de la masse de Jupiter ou l'évaluation des altitudes des reliefs lunaires.
- Réfléchir et débattre des grands thèmes de la physique, de l'astrophysique et de la science en général au sein d'un groupe de réflexion théorique.
- Enfin, l'astronomie nécessitant des connaissances et des compétences multiples (en optique, mécanique, électronique, etc.), offrir un peu de votre temps pour la conception ou à la réalisation de projets astronomiques.

Pour participer à ces activités, il vous suffit de devenir adhérent.

La Société d'Astronomie de Nantes est une association fondée en 1971 et régie par la loi de 1901.

L'UNIVERS EXISTE-T-IL ?

Jean-François GAUTIER

Jean-François GAUTIER s'interroge ici sur la nature même de l'Univers : est-il un objet que l'on peut véritablement observer, ou seulement un concept forgé par l'esprit ? L'auteur distingue trois formes d'astronomie : la cosmographie (repérage des objets célestes), la cosmologie (étude des lois qui régissent l'Univers), et la cosmogonie (origine de l'Univers). Il montre que l'Univers, s'il est pris comme un Tout, échappe à l'observation directe et à toute relation, car il n'a pas d'« extérieur » mesurable. En science, on ne peut qu'observer des parties locales de l'Univers et en induire des représentations globales. Ces représentations reposent sur des modèles mathématiques, qui ne décrivent pas l'Univers en soi, mais servent d'outils pour relier des données. Ainsi, l'Univers n'est pas un objet observable ou expérimental, mais une construction intellectuelle. Les théories du big bang, les notions de temps et d'espace cosmique sont des conventions utiles, non des vérités absolues. L'auteur appelle à la prudence face aux illusions d'une « science du Tout ».



**SOCIÉTÉ
d'ASTRONOMIE
de NANTES**

Société Scientifique d'Éducation Populaire agréée Jeunesse et Sports
35, boulevard Louis Millet - 44300 NANTES - Tél. 02 40 68 91 20 - Fax 02 40 93 81 23
Internet : www.san.asso.fr - E-mail : san@san-fr.com