

L'univers a-t-il un sens ?

La relativité générale d'Albert Einstein est généralement considérée comme la découverte théorique du siècle. Elle a dominé le débat théorique et expérimental. Aujourd'hui encore, on dépense des sommes considérables pour détecter des preuves irréfutables de sa validité. La France et l'Italie viennent, par exemple, de lancer ensemble la construction d'une antenne destinée à détecter les ondes gravitationnelles prévues par la théorie. Dans la plus grande enceinte à ultravide du monde, un interféromètre laser dont les bras feront trois kilomètres de long sera chargé de mettre en évidence des variations infimes de distances liées aux déformations de l'espace-temps, empruntées de ces ondes gravitationnelles.

Malheureusement, après avoir été utile dans la mesure où elle donnait des orientations de recherche, cette théorie s'est transformée en dogme quasiment religieux, qu'il devient de plus en plus difficile de contester, ceci contre l'avis même d'Albert Einstein (voir la citation qu'en donne Maurice Allais p. 46). Les réactions qui ont suivi la publication de l'article de M. Allais (généralement de très mauvaise foi) ou celle de son livre (un silence assourdissant) sont exemplaires de l'ambiance inquisitoriale qui règne.

DAVID CHERRY
CHUCK STEVENS
EMMANUEL GRENIER

La pensée cosmologique actuelle est dominée par l'hypothèse que, si l'on prend de grands volumes, l'espace est globalement homogène (c'est-à-dire que l'univers est homogène) et que l'univers apparaît de la même façon quelle que soit l'angle sous lequel on le regarde (c'est-à-dire qu'il est isotrope). L'univers n'a pas, selon cette hypothèse, beaucoup plus d'ordre qu'un gaz où les particules (ici, les galaxies) obéissent aux lois statistiques du hasard.

Au XIX^{ème} siècle, des penseurs tels que Gauss, Ampère ou Riemann penchaient plutôt pour l'idée d'un univers hylozoïque, c'est-à-dire ayant une prédisposition à abriter la vie. Alors que celle-ci est essentiellement dissymétrique (comme l'avait montré Pasteur), pourquoi l'univers, dans lequel la vie, puis la pensée humaine et la conscience sont apparus, devrait-il absolument être isotrope et homogène ?¹

Poser cette question aujourd'hui, c'est déjà s'exposer à une lourde suspicion, vu la chape de plomb scientifique qui pèse sur la réflexion cosmo-

logique moderne. Pourtant nul autre qu'Henri Poincaré, le premier à avoir énoncé le principe de relativité, a souligné à plusieurs reprises son attachement à l'hypothèse de l'anisotropie de l'espace. Deux apports expérimentaux, parmi de nombreux autres, nous forcent à revenir sur cette hypothèse : le premier est constitué par les travaux de Maurice Allais, dont nous republions l'article et dont nous analysons l'important ouvrage qu'il a fait paraître.

Le second tient à la publication l'année dernière par deux physiciens américains, Borge Nodland et John Ralston d'une étude intitulée « *Indications sur l'anisotropie de la propagation électromagnétique sur de longues distances* »². Ce titre est en lui-même une bombe : anisotropie est la qualité inverse de l'isotropie. Dans un univers anisotrope, l'univers a un sens. Les auteurs montrent que la vitesse de la lumière ou d'autres rayonnements électromagnétiques voyageant à travers le « *quasi-vide* » de l'espace n'est pas constante, mais qu'elle dépend de la direction dans laquelle elle voyage. C'est un effet qu'ils n'ont pas découvert par accident, mais qu'ils recherchaient.

S'ils ont raison, la lumière voyage légèrement plus vite dans une direction définie par un axe passant par la Terre et la constellation Sextant. Plus

grand est l'angle de la direction suivie par la lumière avec cet axe, moins vite va la lumière. Elle est minimum lorsqu'elle voyage perpendiculairement à cet axe.

L'effet tire-bouchon

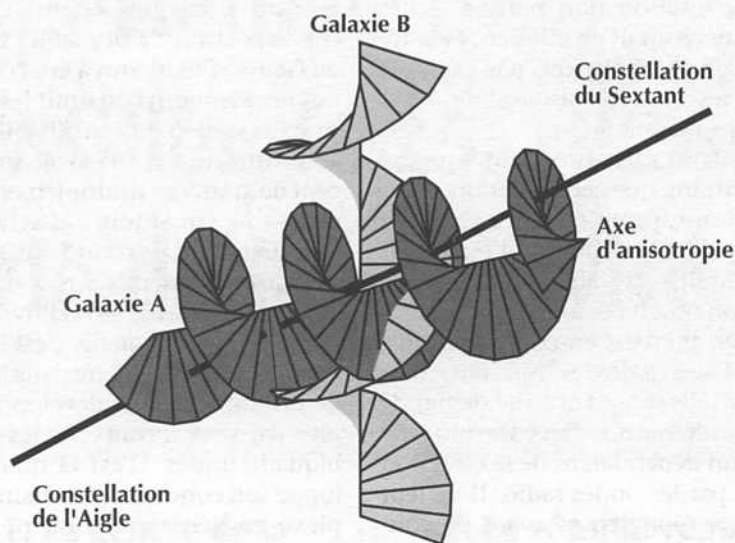
Il est plus pratique de traduire cette découverte en termes de plans de polarisation qu'en termes de vitesse de la lumière, celle-ci étant dérivée de ceux-là. Les auteurs ont trouvé que le plan de polarisation de la lumière subit une légère rotation lorsqu'il voyage dans l'espace, même en l'absence de champ magnétique, et qu'il tourne plus ou moins rapidement selon la direction qu'il suit. Si leurs calculs sont exacts, les implications sont évidemment énormes pour le dogme cosmologique actuel. Le « si » est de pure forme car leur article a dû passer sous la critique sévère de six relecteurs pendant presque deux ans. Si *Physical Review Letters* s'est finalement décidé à le publier, ce n'est donc pas sur un coup de tête. Ralston a lui-même déclaré : « J'ai parlé de ce travail avec plus de 50 physiciens en leur demandant : 'Qu'est-ce qu'on fait de cela ? Nous avons ce phénomène embarrassant et je n'arrive pas à le faire disparaître' ».

Par ailleurs, l'hypothèse de l'homogénéité à grande échelle de l'espace est de plus en plus mise en défaut : plus on observe à grande échelle et plus l'on continue à voir des structures qui vont jusqu'aux limites — et sans doute au-delà des limites — de la plus grande échelle observable. Les astronomes découvrent notamment l'organisation des galaxies en « murs » entrecoupés de vide, l'espacement entre ces murs étant même périodique.

Le mystère

Le point de départ des études de Nodland et Ralston était un mystère bien connu des radioastronomes, à propos des ondes radio planes en provenance des galaxies. Le plan de polarisation de ces ondes radio tourne à cause de l'effet Faraday, dû aux particules chargées, aux ions et aux champs magnétiques qui se trouvent entre les galaxies.

Figure 1

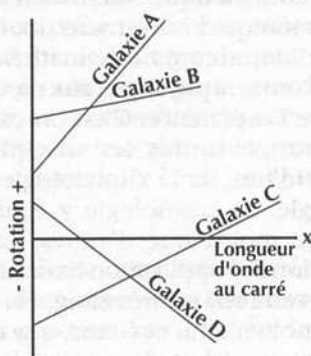


Les physiciens Nodland et Ralston ont trouvé que le plan de polarisation de la lumière subit une rotation lorsque celle-ci se déplace dans l'espace, même en l'absence de champ magnétique, et qu'il tourne plus rapidement dans les directions des constellations Sextant et Aigle. Ici, la lumière de la galaxie A, vue de la Terre (au centre de la ligne qui va de Sextant à Aigle), tourne plus vite que celle de la galaxie B.

Nodland explique : « Les astronomes se basent sur la physique bien établie de l'effet Faraday et ils observent que la rotation de Faraday est bien proportionnelle au carré de la longueur d'onde des ondes radio. Si, pour une galaxie donnée, on trace une courbe en mettant le carré des longueurs d'onde en abscisse et l'amplitude de la rotation en ordonnée, on trouve des points qui montrent que la relation entre les secondes et les premières est linéaire [voir Figure 2]. Si l'on extrapole la droite que l'on peut tracer entre les points réels jusqu'à la longueur d'onde nulle, on trouve une valeur non nulle sur l'axe des y. » C'est ainsi que les auteurs font apparaître une rotation résiduelle, « indépendante de la longueur d'onde ».

Il n'y a bien sûr pas de sens physique à une longueur d'onde zéro et il n'existe aucune base pour dire que la courbe reste linéaire lorsqu'on approche du zéro (en général, c'est plutôt l'inverse). Cette façon indirecte de mesurer une rotation qui n'est pas due à l'effet Faraday est problématique. Cependant, la valeur trouvée sur l'axe des y pour une longueur d'onde nulle, en elle-même sans si-

Figure 2
Un graphe de Faraday



Lorsque la lumière polarisée quitte une galaxie, elle peut passer à travers une région de l'espace où existe un champ magnétique qui fait tourner le plan de polarisation. Pour une galaxie donnée, l'ampleur de la rotation varie selon la longueur d'onde. Il y a même une relation linéaire entre le carré de la longueur d'onde et cette ampleur de rotation.

gnification, est peut-être l'ombre d'un phénomène réel.

Ces graphes de Faraday sont publiés par les radioastronomes depuis les années 60. On pensait jusque là que la rotation non reliée à l'effet Faraday résultait de différences entre les galaxies émettrices, par exemple dans les caractéristiques de leurs champs magnétiques.

Nodland et Ralston ont supposé au contraire que cette rotation pourrait être une propriété intrinsèque du voyage de la lumière dans l'espace. Ils ont réduits les valeurs absolues de rotation observées à des taux de rotation, en prenant en compte les distances des galaxies (en fait, leur *redshift*). Ils se sont ensuite demandé si les différences dans les taux de rotation dépendaient de la direction suivie par les ondes radio. Il ne leur fallut pas longtemps avant de converger sur la direction Sextant-Terre comme l'axe privilégié qui ordonnait leur échantillon de 160 galaxies. Ils ont ensuite testé la significativité statistique de leurs résultats. Ils vont maintenant tester leur concept sur d'autres galaxies.

Même s'il faut rester encore prudent, cette découverte est une bonne occasion pour les scientifiques de réfléchir de nouveau le dogme réductionniste de l'isotropie qui domine aujourd'hui si complètement la pensée des cosmologues.

Comment se fait-il, après tout, que l'isotropie et son cortège de formalisme mathématique soient tellement hégémoniques ? C'est sans doute dû au primat accordé aux mathématiques contre la physique, aux modèles contre l'expérience. C'est un cancer qui ronge toutes les disciplines aujourd'hui, de la climatologie à la biologie. La cosmologie y échappe encore moins que d'autres, car la sanction de l'application (la confrontation au réel) est très éloignée.

Pour Riemann et Gauss, que nous citons au début de cet article, les mathématiques doivent être dérivées des phénomènes physiques par la méthode de l'hypothèse³. Celle-ci stipule que l'ensemble des définitions, axiomes et postulats couramment acceptés (c'est-à-dire l'hypothèse dominante, dans le sens de Platon, Leibniz et Riemann) doit être abandonné dès lors qu'il est incapable de donner naissance à un formalisme cohérent avec une nouvelle vérité tirée de l'expérience. A fortiori s'il s'y

oppose. Le changement d'un seul axiome nécessite une nouvelle hypothèse, c'est-à-dire un nouvel acte de raison créatrice.

Comme Lyndon LaRouche l'a démontré à de nombreuses reprises⁴, cet aspect fondamental de l'œuvre de Gauss et Riemann a été enterré et oublié. Riemann construit les fondations de sa dissertation d'habilitation à Göttingen, en 1854⁵, et son concept de grandeur multiple étendue — le « quantum » d'action riemannien que Bertrand Russell dénonça férocement dans son *Fondations de la géométrie* — sur l'hypothèse de Gauss selon laquelle c'est l'action spirale qui est première dans le monde physique. Gauss développa cette idée dans ses travaux sur les résidus biquadratiques. C'est là qu'il développe son concept du domaine complexe en générant la racine carrée de -1 — considérée jusqu'alors comme une abstraction algébrique — en tant qu'action spirale de 90° dans le sens trigonométrique. Comme Riemann le remarque, Gauss ne fait que le suggérer, mais l'hypothèse est suffisamment claire dans le contexte actuel. Gauss écrit⁵ :

« Cette distinction entre la gauche et la droite est, dès que l'on a choisi arbitrairement entre l'avant et l'arrière d'un plan, et entre le haut et le bas, complètement déterminée, même si nous ne pouvons communiquer à d'autres personnes le concept de cette distinction qu'en faisant référence à des objets matériels existant. »

Gauss ajoute cette remarque éclairante : « Kant a déjà fait ces deux remarques, mais nous ne pouvons comprendre comment ce philosophe à l'esprit acéré pouvait considérer la première remarque comme une preuve de son opinion selon laquelle l'espace n'est qu'une forme de notre perception, alors qu'en fait la seconde remarque prouve le contraire, à savoir que l'espace a une signification réelle en dehors de notre mode de perception. »

Les travaux de Nodland et Ralston ouvrent la possibilité de revenir sur l'influence néfaste du kantianisme, qui persiste largement aujourd'hui.

Un mot maintenant de Maurice Allais le physicien. On connaît relativement bien l'économiste, surtout depuis son prix Nobel d'économie et la bataille féroce qu'il a engagée contre la conception ultramonétariste qui sous-tend l'Euro. On sait moins que cet homme a consacré le tiers de

sa vie intellectuelle à la physique. Ce point est abordé dans la revue de son livre par Rémi Saumont, dans ce même numéro.

Si nous avons décidé de republier son article paru dans *La Jaune et la Rouge*, journal des anciens élèves de l'École Polytechnique, c'est que son apport, son œuvre physique et les nombreuses questions judicieuses qu'il pose ont été scandaleusement ignorés de la « science officielle ». Sans doute d'autant plus qu'elles portent là où cela fait mal puisqu'elles mettent en lumière l'incohérence et le comportement religieux de certains « grand prêtres » de la relativité générale. Questionner les théories, surtout quand on ne le fait pas de façon spéculative, mais que l'on s'appuie sur des résultats d'expériences rigoureuses, nous semble pourtant la plus naturelle des activités scientifiques.

« Contre les fanatiques, déclare Maurice Allais, je suis convaincu qu'il n'y a rien à faire. Aveugles et sourds, butés dans leurs certitudes, ils nieront tout en bloc. Mais (...) il y a des hommes honnêtes, tout prêts à examiner les faits, même s'ils peuvent leur apparaître, de prime abord, opposés à leur convictions. »⁶ C'est parce que nous avons l'immodestie de penser que certains de ses hommes honnêtes se trouvent parmi nos lecteurs que nous avons l'honneur de publier ce qui suit. ■

Notes

1. Pour lire la pensée de Riemann sur ce sujet, voir des extraits de son article « Le mécanisme de l'oreille », traduit dans « Bernhard Riemann et la science de la vie », par Jonathan Tennenbaum, *Fusion* N°12, mars 1985.

2. *Phys. Rev. Letters*, Vol 78 N° 16, p. 3043.

3. Bernhard Riemann. Voir notamment « Sur les hypothèses qui servent de fondement à la géométrie », in *Œuvres mathématiques*, Blanchard, 1968.

4. Lyndon LaRouche. Voir notamment un article récent : « Leibniz du point de vue de Riemann », paru dans la revue américaine *Fidelio* (Automne 1996) et que nous traduirons prochainement dans *Fusion*. Voir en particulier le chapitre intitulé « Le principe de l'hypothèse chez Riemann ».

5. Carl Gauss, « La métaphysique des nombres complexes ». Texte de 1825 republié en anglais dans *21st Century Science & Technology*, Printemps 1990.

6. Maurice Allais, *L'anisotropie de l'espace*, Clément Juglar, 1997, p. 76.