Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 38 (1980)
Heft: 180

Rubrik: Neues aus der Forschung

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Quasars et redshifts

J. Dubois

Introduction

Depuis deux ans environ on entend moins parler du problème posé par le décalage spectral z vers le rouge ou redshift des quasars. Actuellement ceux qui lisent les articles souvent remarquables que l'on peut trouver dans des revues telles que: Astronomie, Scientific American par exemple, auront remarqué qu'une sorte d'unanimité paraît se faire autour de l'idée que le redshift des quasars est d'origine cosmologique, c'est-à-dire qu'il est une conséquence de l'expansion de l'univers et non pas provoqué par des phénomènes internes au quasar.

Avec cette hypothèse dite cosmologique, le problème est alors d'imaginer un mécanisme qui libère dans un volume relativement petit, de l'ordre de grandeur du système solaire peut-être, une quantité d'énergie égale à au moins cent fois celle des galaxies ordinaires les plus brillantes. Il faut également expliquer la différence entre le redshift du spectre d'émission (celui qui est en général cité dans les textes spécialisés) et le ou les redshifts du spectre d'absorption (par exemple, il a été proposé 45 redshifts différents pour le quasar 0237-23).

Par contre si l'on retient l'hypothèse dite locale, c'est-à-dire que l'on suppose que le quasar est beaucoup plus proche de nous que ne le laisse penser l'interprétation cosmologique de son redshift, le problème est alors de déterminer effectivement cette distance et d'imaginer un mécanisme qui explique la raison d'un redshift élevé.

Indiquons dès maintenant qu'il y a une troisième hypothèse aussi originale et remarquable que malheureusement peu connue, celle de Y. P. Varshni. Elle pourrait être qualifiée de stellaire. Nous y reviendrons plus loin.

Hypothèse cosmologique

L'un des arguments en faveur de l'hypothèse cosmologique est une grande ressemblance entre le comportement du noyau d'une galaxie de Seyfert, par exemple NGC 4151, et un quasar. Ainsi le spectre d'émission du quasar 3C 249.1 est très semblable à celui de la galaxie de Seyfert Markarian 374. Une galaxie de Seyfert est en général une galaxie spirale, munie d'un noyau très petit, très lumineux et dont la luminosité varie considérablement en quelques jours. La distance de NGC 4151 est de l'ordre de 40 millions d'années-lumière. Alors certains pensent que tout se passe comme si un quasar était une galaxie de Seyfert située beaucoup plus loin de sorte que la très intense luminosité de son noyau masque complètement celle des bras spiralés. A cela s'ajoute encore que l'énergie libérée par les quasars les plus lumineux, toujours dans le cadre de l'hypothèse cosmologique, n'est guère supérieure que d'un ordre de grandeur environ à celle libérée par les noyaux des galaxies de Seyfert les plus lumineux, lequel noyau n'est peut-être pas constitué par un amoncellement d'étoiles et diffère en cela de la région centrale de notre galaxie. Il serait par ailleurs raisonnable de penser qu'un mécanisme identique actionne le quasar et le noyau d'une galaxie de Seyfert. Le modèle qui paraît actuellement retenir l'attention des astronomes est basé sur l'existence au centre du noyau d'un trou noir de très grande masse, plusieurs milliers de fois celle du soleil.

Il faut bien reconnaître que cette idée de continuité entre différentes catégories d'objets, galaxies de Seyfert et quasars, est assez séduisante et s'inscrit bien dans un modèle d'univers non stationnaire, car elle se conjugue avec celle d'évolution, les objets les plus lointains étant aussi les plus jeunes, en comptant à partir d'une origine éventuelle de l'univers, et pouvant de ce fait illustrer un stade antérieur de la vie de certaines galaxies.

Hypothèse locale

Néanmoins il demeure une place pour le doute quant au caractère cosmologique du redshift, et ce doute est entretenu par les travaux de H. Arp, lesquels l'on conduit à formuler l'hypothèse que les quasars sont des objets en relation étroite et peut-être éjectés du noyau de galaxies relativement proches de nous. Cela répond évidemment à la question de la distance du quasar, laquelle est donc celle de la galaxie dont il dépend. Mais le problème est de prouver que le quasar est lié d'une façon ou d'une autre à une galaxie. Cette preuve peut être apportée soit par l'observation d'un quasar dans une galaxie ou encore par celle d'un pont de matière entre une galaxie et un quasar. Finalement une configuration particulière d'un groupe de quasars au voisinage d'une galaxie, configuration dont on peut penser qu'il est très peu probable qu'elle résulte d'un simple hasard et qu'elle ne soit qu'un effet dû à la projection sur la sphère céleste de quasars totalement indépendants les uns des autres, peut aussi constituer un argument en faveur de l'hypothèse locale.

Parmi les observations récentes citons le cas de NGC 5297 et NGC 5296, galaxie satellite de la précédente. Leur redshift est de $z = 0{,}008$. Un objet compact avec $z = 0{,}086$ paraît se découper devant NGC 5296. Enfin un quasar SBO 1 avec $z = 0{,}963$ se trouve situé à une distance apparente de 55″ de NGC 5296. Sur le cliché ces objets de redshifts différents paraissent liés entre eux. (H. Arp, Astrophysical Journal Letters, vol. 210, p. L59, 1976). Un autre cas découvert plus récemment est celui de plusieurs quasars, vraisemblablement six, qui sont apparemment voisins et surtout alignés sur la galaxie NGC 3384 comme s'ils avaient tous été expulsés de la dite galaxie. De plus leur redshift sont voisins (1,11 à 1,28) ainsi que leur magnitude apparente (18,7 à 19,8). (H. Arp et al. Astrophysical Journal, vol. 229, p. 488, 1979). Finalement trois quasars ont été observés au voisinage de la galaxie NGC 1073, dont un au moins est situé dans un bras de la galaxie. Ces quasars ont aussi des magnitudes apparentes voisines (18,8 à 20,1), mais leur redshift sont très différents, $z = 0{,}60$, $z = 1{,}40$ et $z = 1{,}94$ respectivement. La distance apparente de ces trois quasars au centre de la galaxie est inférieure à 2 minutes d'arc. Et la probabilité pour qu'une telle configuration soit dûe au hasard est évaluée à un millième (H. Arp et al. Astrophysical Journal, vol. 229, p. 496, 1979).

Dans la mesure où l'on admet que ces observations doivent être portées au crédit de l'hypothèse locale, le problème qui subsiste est celui de la nature du redshift d'émission et des redshifts d'absorption. Il n'est guère possible de trouver dans un éventuel mouvement d'éjection des quasars la cause de ces redshifts qui correspondraient alors à des vitesses très élevées, de peu inférieures à celle de la lumière dans certains cas. De plus on devrait observer aussi des décalages vers le bleu correspondants à des quasars en mouvement vers nous. Or cela n'est pas le cas. Certes le mouvement propre des

quasars provoque un décalage spectral mais celui-ci est complètement masqué par le redshift dont la cause est inconnue.

Finalement, il y aurait aussi lieu de comprendre pourquoi des quasars seraient éjectés du noyau de certaines galaxies.

Hypothèse stellaire

Par contre si l'on considère le modèle de quasar proposé par Varshni (Physics in Canada, vol. 35, p. 11, 1979 et Astrophysics and Space Science, vol. 46, p. 443, 1977) tous les problèmes mentionnés disparaissent. Dans ce modèle le quasar n'est rien d'autre qu'une étoile assez semblable à l'étoile centrale d'une nébuleuse planétaire entourée d'une atmosphère en expansion dans laquelle se produit le phénomène d'inversion de population provoquant l'émission d'un rayonnement de type laser. Alors les raies spectrales observées correspondent à ce rayonnement sans qu'il soit nécessaire de leur attribuer un redshift. De plus le quasar étant une étoile, la source d'énergie est la même, soit la fusion nucléaire. Le problème qui subsiste est d'évaluer leur distance et de montrer par là même que ces objets sont bien des étoiles de notre galaxie. L'idée de Y. P. Varshni est de rechercher le mouvement propre des quasars, dans la mesure où il est décelable. Or il existe une liste de mouvements propres de plus de 900 étoiles bleues de faible éclat apparent établie par Luyten, et dans cette liste Varshni a repéré une trentaine de quasars. Il montre en particulier que le quasar PHL 1033 a un mouvement propre a peu près égal à celui de la nébuleuse planétaire NGC 7293 ce qui pourrait par comparaison placer PHL 1033 à une distance de quelques centaines d'années-lumière de nous. Voilà donc un résultat bien intriguant.

Finalement un aspect séduisant de ce modèle que Varshni appelle PLS (plasma laser stellar) «model», réside dans sa simplicité en ce sens qu'il supprime des énigmes irritantes.

Alors que peut-on penser de tout cela? En premier lieu il faut bien reconnaître que l'on ne sait pas actuellement ce qu'est un quasar. Cela est clairement dit dans un article récent (D. Richstone et M. Schmidt, Astrophysical Journal, vol. 235, p. 361, 1980).

De plus l'étude des associations apparentes ou réelles galaxies-quasars est sujette à des critiques. Surtout lorsqu'il s'agit d'évaluer en termes de probabilité la réalité éventuelle de l'une ou l'autre de ces associations. Cela est dû en partie au fait que la plupart des quasars ont un redshift supérieur à celui des galaxies (G. Burbidge, Nature, vol. 282, p. 451, 1979). Il en résulte qu'il est plus probable d'observer des associations de redshifts différents que de redshifts identiques et, par conséquent, l'observation d'une association galaxie-quasar de même redshift est un évènement beaucoup plus significatif que le contraire. Une recherche dans ce sens a été effectuée par A. Stockton (Astrophysical Journal, vol. 223, p. 747, 1978). Il a observé dans huit régions différentes du ciel 13 galaxies qui ont un redshift presque égal à celui des quasars situés dans la même région, la distance apparente maximale séparant un quasar d'une galaxie étant de 45″. Il en déduit que la probabilité pour que toutes ces associations soient apparentes est inférieure à $1{,}5.10^{-6}$, et que, par conséquent, le décalage spectral des quasars est d'origine cosmologique. Dans ces conditions, et si l'on disposait d'instruments assez puissants, il devrait être possible d'observer au voisinage de presque chaque quasar une ou plusieurs galaxies de même redshift.

Il existe une possibilité de mettre tout le monde d'accord ou presque et elle consiste à supposer l'existence de deux espèces de quasars les uns vérifiant l'hypothèse cosmologique, les autres l'hypothèse locale. Cette idée est présentée par G. Burbidge (référence déjà citée). Elle n'est d'ailleurs pas nouvelle. On la trouve proposée par Rowan-Robinson en 1972.

Adresse de l'auteur:
Jean Dubois, Pierrefleur 42, 1004 Lausanne.

16. Jupiter-Mond?

Beim Versuch, den 14. Jupitermond zu bestätigen, ist Dr. STEPHEN P. SYNNOTT vom Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Kalifornien, noch auf einen weiteren Jupitermond gestossen. S.P. SYNNOTT hat bereits den 15. Mond des Riesenplaneten auf Aufnahmen der Voyager-Raumsonden entdeckt.

Der neue Mond wurde provisorisch als 1979 J3 bezeichnet. Sein Durchmesser beträgt rund 40 km und er umkreist Jupiter in 7 Stunden, 4 Minuten und 30 Sekunden. Seine Bahn verläuft in einer Entfernung von 56 200 km über der Wolkenoberfläche des Planeten. Mittels der Voyager-Raumsonden sind nun bereits 3 neue Jupiterbegleiter entdeckt worden. WERNER LÜTHI, Burgdorf

Astronomie mit Ballonflügen

Diesen Sommer erlebten die italienischen Ballonflüge zur Erforschung des Weltraums mit «Odissea 80» ihre sechste Auflage. Der erste Ballonflug dieses Jahres begann am 19. Juli. Der Ballon «Ulisse» führte Instrumente mit, die vom CNR-Institut für die Erforschung von elektromagnetischen Wellen in Florenz vorbereitet worden waren. Während des Fluges nach Spanien haben sie die Verteilung der Temperatur der kosmischen Hintergrundstrahlung gemessen, um Informationen darüber zu sammeln, wie sich das Universum ausdehnt. Anfangs August folgte die Mission «Enea» zum Studium der Röntgen-Strahlung. Die letzte Mission dieses Jahres soll der Transozeanballon «Circe» ausführen. Er wird Instrumente zur Registrierung von Röntgen-Strahlen an Bord haben.

Die Polyäthylen-Stratosphärenballons haben einen Durchmesser von rund 200 und mehr Metern. Sie tragen ein Paket von automatischen Geräten in Höhen von etwa 40 km und erfüllen Aufgaben, die denen der wesentlich aufwendigeren Raumsonden und Satelliten entsprechen.

Es wird nun geplant, das von Europa für den amerikanischen Raumtransporter «Space Shuttle» entwickelte Forschungslabor «Spacelab» für solche Ballonflüge herzurichten und unter einem Riesen-Ballon in 40 km Höhe zu transportieren. Das Labor könnte je nach Aufgaben auch bemannt werden. Der Plan wurde von der Leitung des Ballon-Forschungsprogrammes im Rahmen des Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-Nationaler Forschungsrat) bekanntgegeben. So hat CNR bereits im vergangenen März eine Vereinbarung mit der amerikanischen National Science Foundation unterzeichnet, die den italienischen Forschern die Benutzung der Basis Palestine in Texas für diese Unternehmen ermöglicht. WERNER LÜTHI, Burgdorf