
L'astronomie dans le monde

J. Manfroid

Une planète comme lentille gravitationnelle

C'est parmi les étoiles les plus proches du Soleil que nos moyens d'observation ont les plus grandes chances de détecter un système planétaire. C'est tout au moins ce que l'on pensait jusqu'à la découverte de variations rapides dans l'un des objets constituant la « lentille de Huchra ».

La « lentille de Huchra » ne doit pas son nom à une ressemblance quelconque avec une pièce d'optique ou une légumineuse, mais bien à un phénomène optique: la déviation des rayons lumineux par un objet massif. Dans le cas présent, un quasar lointain (2237+0305) de la constellation de Pégase est aligné exactement derrière le noyau d'une galaxie spirale, beaucoup plus proche. Ce noyau très massif agit comme une lentille en formant une image quadruple du quasar.

Le noyau d'une galaxie est un rassemblement compact de milliards d'étoiles. Chacune d'entre elles contribue à créer le champ de gravité général responsable du phénomène de lentille. Si une étoile venait à s'aligner parfaitement devant le quasar — événement fort improbable en raison des dimensions en jeu — elle perturberait tout à coup de façon importante les images. Cela ne durerait que peu de temps puisque les mouvements respectifs de la Terre, de l'étoile et du quasar mettraient vite fin à cet alignement précis.

On observe donc normalement des images stables dues au champ gravifique général. Mais l'observation de fluctuations rapides dans l'une des composantes de la « lentille de Huchra » semble devoir s'expliquer par l'interposition momentanée d'un astre de petite taille. Aurait-on détecté une étoile? Non, car l'étude précise du phénomène indique que la masse en est inférieure à huit fois celle de Jupiter (et l'étoile la plus petite qui puisse exister doit être au moins quatre-vingts fois

plus massive que celui-ci). C'est donc une planète qui pourrait bien être responsable de la fluctuation. S'il en est bien ainsi, on aurait détecté la première planète étrangère à notre système solaire dans une autre galaxie!

Phobos, satellite artificiel?

Certains se souviendront d'une théorie proposée par l'astronome russe Chklovsky en 1956: le satellite martien Phobos serait non pas une lune naturelle de la planète rouge, mais un satellite artificiel lancé par les martiens pour fuir une planète devenue inhospitalière.

Quelles observations avaient bien pu justifier cette élucubration digne de certains ovnistes liégeois? Tout simplement la mesure du temps mis par Phobos pour parcourir son orbite. On avait en effet remarqué que la période de révolution du satellite diminuait progressivement. L'explication de Chklovsky était que l'atmosphère martienne freinait le satellite. Mais pour que l'effet soit sensible malgré la haute altitude de Phobos, et la faible densité de l'atmosphère martienne, il fallait que la masse du satellite soit très petite. D'où la supposition qu'il était creux et avait été construit pour servir d'abri à une civilisation en péril. La théorie n'expliquait pas pourquoi les martiens n'avaient pas placé Phobos beaucoup plus haut.

On s'est maintenant aperçu qu'une erreur avait été introduite dans les mesures du mouvement de Phobos. Cette erreur a été corrigée. De plus on dispose actuellement de données extrêmement précises obtenues, entre autres, par les sondes spatiales Viking et Mariner 9. Il était donc tout indiqué de refaire les calculs avec ces nouvelles valeurs. Et... contrairement à ce que l'on pouvait imaginer, le ralentissement est confirmé. Il est même un peu plus important que ce qu'indiquaient les premiers calculs. Est-ce à dire que la théorie de

Chklovsky doit être ressuscitée? Pas du tout. La forme asymétrique de Phobos entraîne d'importants effets de marée entre lui et Mars. Et, tout comme les effets de marée éloignent la Lune de la Terre, ces effets rapprochent Phobos de Mars. (Pourquoi cette inversion du phénomène? Parce que la Lune parcourt son orbite en plus de temps qu'il n'en faut à la Terre pour effectuer une rotation sur elle-même. Phobos, quant à lui, boucle son périple autour de la planète rouge en 7 heures 39 minutes, soit moins d'un tiers de jour martien.)

La forme complexe de Phobos n'était pas connue de Chklovsky, mais il aurait pu la deviner pour un aussi petit astre. Il faut cependant se replacer dans le contexte de la science planétaire avant l'ère spatiale, lorsque les planètes et satellites lointains n'avaient pas encore dévoilé la diversité de leurs formes. On pense maintenant que Phobos, tout comme Deimos l'autre lune martienne, est un astéroïde capturé par la planète. Curieusement, cette capture ne peut s'expliquer que si l'on admet le freinage par une atmosphère primitive beaucoup plus étendue que celle de maintenant. Dans quelque quarante millions d'années, Phobos s'abîmera sur la surface de Mars, quelque part le long de l'équateur. Cette faible durée, comparée à l'âge du système solaire (cent fois plus grand) est un argument en faveur de l'hypothèse que Phobos n'est pas un satellite primordial. Mais alors comment expliquer l'existence d'une atmosphère étendue dans un passé relativement récent. Les petits hommes verts ne sont certainement pas impliqués dans la naissance de Phobos, mais une théorie pleinement satisfaisante est toujours attendue.

Le Big Bang vu par COBE

On observe dans les ondes millimétriques ce que l'on appelle le rayonnement fossile du Big Bang. Ce rayonnement émis initialement à très haute température, et par conséquent à des longueurs d'onde beaucoup plus courtes a été extraordinairement décalé vers le rouge et correspond actuellement à une température d'à peine 3 degrés absolus (Kelvin). Le satellite Cosmic Background Explorer (COBE) lancé par la NASA l'année dernière étudie en détail cette radiation pour déterminer les

caractéristiques fondamentales de l'univers primordial. Les premiers résultats montrent que le rayonnement fossile est celui d'un corps noir (radiateur électromagnétique parfait) à la température de 2,735 Kelvin. De plus cette température est identique quelle que soit la région de l'espace que le satellite observe (après correction de notre mouvement propre dans l'univers). Cette uniformité est si parfaite qu'on a de la peine à comprendre comment une distribution primordiale de la matière aussi homogène a pu donner naissance à des galaxies et des amas de galaxies. En effet une telle uniformité du rayonnement suppose que la matière l'ayant émis était elle-même très homogène. Les théories actuelles de la formation de ces structures sont donc remises en cause. Voilà un bel exemple montrant l'importance de l'interaction entre observations et théories en cosmologie.

Quasars jumeaux

On a souvent parlé dans ces colonnes de quasars doubles, triples et même quadruples (par exemple la « lentille de Huchra » dont il est question plus haut). L'explication de ces groupements est généralement une illusion d'optique, l'image d'un quasar unique étant multipliée par la présence d'un objet massif près de la ligne de visée. Mais ce n'est pas toujours le cas. Il y a des associations bien réelles comme viennent de le montrer des astronomes américains. Ils ont pu dédoubler le quasar PHL 1222 en deux composantes bien distinctes, écartées d'un peu plus de trois secondes d'arc. Les spectres sont différents, les redshifts aussi, ce qui ne serait pas le cas s'il s'agissait d'images d'un même astre. Quelques galaxies très faibles sont observées à quelques secondes d'arc de là, faisant naître l'idée que le tout est contenu dans un amas de galaxies bien lointain (redshift de 1,91 environ, soit une distance d'une dizaine de milliards d'années-lumière). La distance réelle entre les quasars est de l'ordre de trois cent mille années-lumière et est très comparable aux distances entre galaxies dans un même amas, par exemple entre notre Galaxie et les nuages de Magellan. C'est sans doute l'interaction entre deux galaxies se frôlant qui a déclenché le phénomène de quasar. Un apport abondant de matière vers le centre des galaxies

a pu former ou alimenter un trou noir dans chaque noyau, avec un important dégagement d'énergie.

Ecologie et astronomie

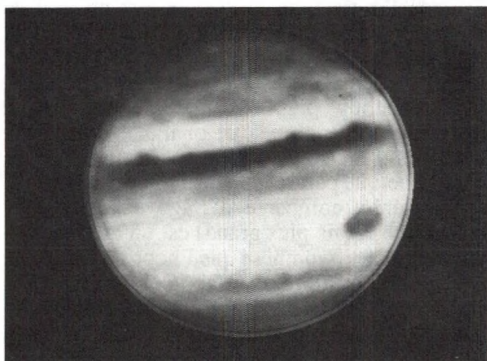
Des astronomes américains avaient suggéré d'installer un observatoire dans un nouveau site, très prometteur, de l'Arizona, le sommet du Mont Graham. Cependant cette idée a été ardemment combattue par des défenseurs de l'environnement: le Mont Graham, comme toute une série de montagnes d'Arizona et des états voisins, est une zone écologique privilégiée, isolée du désert depuis la fin du Pléistocène, voilà 10.000 ans. On y trouve des plantes et des animaux uniques, dont une sous-espèce célèbre d'écureuils rouges. Les astronomes ont pu démontrer qu'ils concevaient l'observatoire de façon très respectueuse de l'environnement et ils ont finalement reçu l'autorisation de le bâtir. Il faut reconnaître aussi que si le projet d'observatoire n'avait pas été admis, d'autres idées plus désastreuses auraient été considérées, comme par exemple développer des pistes et stations de ski.

Au vu de ce qui se passe dans certains autres observatoires, on peut se demander si l'écologie y est vraiment respectée. Les constructions entraînent inévitablement la dispersion d'une multitude de déchets, caisses, plastiques, cartons d'emballages, matériaux de tout genre, plus ou moins dégradables. La présence de l'homme est synonyme de sources abondantes de nourriture (ne seraient-ce que les détritiques) qui sont une aubaine pour toutes sortes d'espèces. On assiste ainsi à la prolifération artificielle de certaines d'entre elles (insectes, rongeurs, oiseaux...). L'usage massif et régulier de pesticides est parfois la solution adoptée pour écarter les hôtes indésirables.

On assiste aussi actuellement à la mise en œuvre d'une surprenante technique destinée à limiter les mouvements de poussières aux environs des observatoires, l'inondation des routes de terre au pétrole...

Jupiter

La planète géante, qui était la vedette de notre ciel d'hiver, continue à se distinguer par un comportement exceptionnel. La Bande Equatoriale Sud est restée anormalement peu contrastée. Mais sa contrepartie boréale était au contraire bien nette, avec de nombreuses irrégularités. La Grande Tache Rouge, quant à elle, a cessé sa dérive vers les grandes longitudes. Cette dérive, mentionnée dans notre bulletin il y a peu (voir la rubrique de Jules Jonlet, *Le Ciel*, vol. 51, novembre 1989, pages 388—389), avait atteint 30°, mesurée dans le « système II ». Fin octobre 89, elle était retombée à 23°. Il va sans dire que les prédictions pour le passage de la Tache Rouge au méridien central de Jupiter sont affectées par l'incertitude sur sa position. Un écart de 3° en plus ou en moins se traduit par un passage en retard, ou en avance, de 5 minutes.



Cette image a été obtenue avec une caméra CCD au foyer du nouveau télescope NTT (New Technology Telescope) de 3m60 de l'ESO. Un filtre bleu était utilisé. Au moment de l'observation, la planète n'était qu'à 35° au-dessus de l'horizon de l'Observatoire de La Silla. Un traitement par ordinateur a « aplati » l'intensité entre le centre et le bord, afin de garder un bon contraste sur toute l'image. On voit très distinctement la Grande Tache Rouge, et la Bande Equatoriale Nord. La netteté de l'image, en dépit de la faible hauteur de Jupiter, prouve les qualités du système d'optique active du NTT. Pose d'une seconde par J. Melnick. (Cliché European Southern Observatory)