

A la recherche des compagnons de Sirius

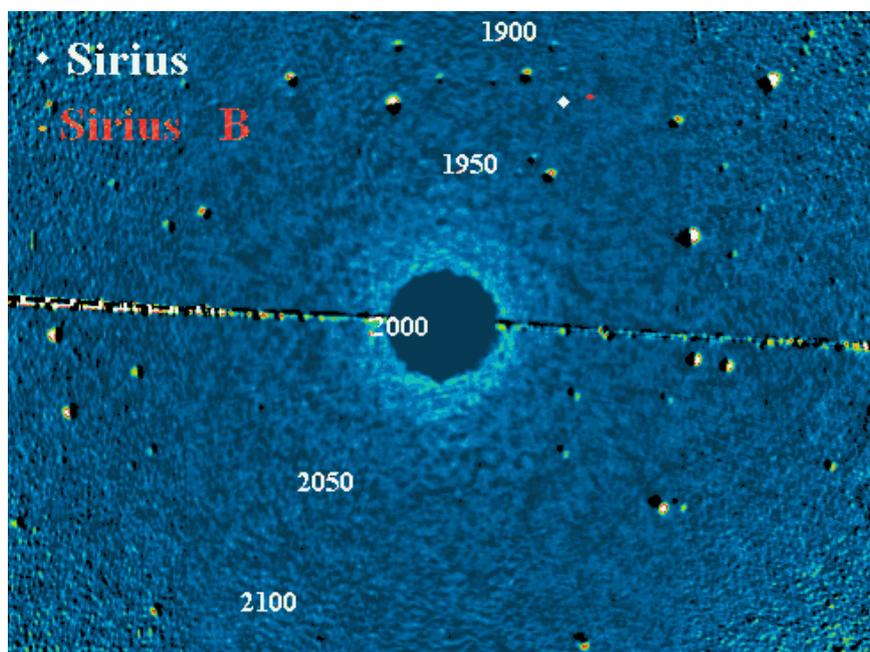
Le 31 janvier 1862, la naine blanche, Sirius-B, était découverte autour de l'étoile Sirius, à l'aide de la première grande lunette moderne. Depuis cette découverte, de nombreuses observations directes ou indirectes sont venues suggérer l'existence d'un deuxième compagnon autour de l'astre brillant. La présence d'une autre petite étoile pourrait en particulier expliquer un changement de couleur de Sirius suggéré par des textes historiques.

Une équipe d'astronomes du Service d'Astrophysique du C.E.A., de l'Institut de Mécanique Céleste (IMC) et de l'Observatoire de Paris-Meudon (OPM) vient d'obtenir une nouvelle image du champ d'étoiles autour de Sirius à l'aide d'un dispositif coronographique. Cette image, comparée à une observation précédente effectuée 13 ans plus tôt, a permis pour la première fois, en utilisant le fort mouvement propre de Sirius, d'éliminer certains candidats éventuels et de contraindre les caractéristiques possibles d'un compagnon.

Un champ d'étoiles inexploré

En raison de l'énorme diffusion créée par Sirius-A ($m_v = -1.46$), le champ d'étoiles autour de Sirius, très difficile à atteindre, est resté longtemps inexploré. Une première observation a été effectuée en 1985 avec le télescope de 1,5m de l'E.S.O. par J.M. Bonnet-Bidaud du service d'Astrophysique du CEA et C. Gry du LAS de Marseille. Elle a révélé pour la première fois une quinzaine d'étoiles dans un champ de 4 minutes d'arc autour de Sirius-A.

Une deuxième image a été obtenue, en janvier 1999, par J.M. Bonnet-Bidaud (CEA), F. Colas (IMC) et J. Lecacheux (OPM), grâce à un dispositif coronographique adapté sur le télescope de 1m du Pic du Midi.



L'image, obtenue au Pic du Midi en 1999, du champ de (4.5x6) arcmin autour de Sirius. Sirius est caché par un masque (22 arcsec) au centre de l'image, dont le support horizontal est également visible. Sur cette animation, les trajectoires de Sirius-A (blanc) et Sirius-B (rouge) sont figurées, les croix montrant la position de A en 1985 et 1999.

Entre ces deux dates, Sirius-A s'est déplacé de 14 arcsec, alors qu'aucune étoile du champ n'a changé de position.

Le trajet sinusoïdal de A et B est le résultat du mouvement propre rectiligne du centre de gravité du système et de l'ellipse excentrique ($e=0.59$) du mouvement orbital de A et B avec une période de 50,09 ans. L'écart A-B actuel est de 6 arcsec.

Dans les deux cas une étude astrométrique a permis de mesurer la position précise des étoiles a l'intérieur d'un champ de 3 arcmin autour de Sirius. Dans l'intervalle de 13 ans entre les deux images, Sirius-A s'est déplacé de 14 secondes d'arc et un compagnon en orbite aurait du subir le même déplacement. La superposition des deux images montre qu'aucune des étoiles du champ ne s'est déplacée de plus de 0.5 arcsec. Cette méthode permet donc d'éliminer comme compagnon probable les étoiles visibles du champ.

Ces images ont par ailleurs permis de reconstituer le trajet de Sirius dans le champ d'étoiles. Elles démontrent que Sirius est passé, en 1937, à une distance apparente de moins de 7 arcsec d'une étoile du champ de magnitude 12. La présence d'un compagnon brillant, visuellement observé durant la période 1920-1930, est donc très probablement le résultat de cette conjonction fortuite avec une étoile d'arrière plan.

L'absence de mouvement propre des étoiles du champ a permis aux auteurs d'exclure la présence d'un compagnon de Sirius, avec une séparation supérieure à 30 arcsec de l'étoile, correspondant à une distance de 80 unités astronomiques du système A-B, jusqu'à une magnitude limite de 17.

Cette limite comparée aux magnitudes et couleurs attendues d'une étoile de faible masse à la distance de Sirius, permet d'exclure un objet de masse supérieure à 0.08Mo. Seule une naine brune, similaire aux plus faibles actuellement observées avec une magnitude de 18-19, pourrait être encore indétectée.

La région la plus centrale (< 30 arcsec) autour de Sirius reste pour l'instant inexplorée.

La trajectoire possible d'un compagnon de Sirius est une orbite de longue période ($P > 2000$ ans) très excentrique ($e > 0.9$) (Bonnet-Bidaud & Gry 1991). Selon l'orientation de cette orbite sur le ciel, il existe une possibilité qu'un compagnon soit actuellement à une très faible distance projetée de Sirius. Un programme est actuellement en cours à l'ESO pour observer la région la plus proche de Sirius à haute résolution spatiale grâce à l'optique adaptative. Notons que Kuchner et Brown (2000, PASP 112, 827) ont aussi récemment obtenu des contraintes sur les compagnons éventuels de Sirius, avec le Télescope Spatial (NICMOS).

Parmi tous les couples d'étoiles comportant une naine blanche, Sirius est un système singulier.

Sirius-A est l'étoile du type spectral le plus jeune présente dans les systèmes de ce type et Sirius-B est une naine blanche parmi les plus massives connues.

Ces particularités encore largement inexpliquées pourraient bien être le résultat de l'évolution d'un système plus complexe comportant une troisième étoile encore non détectée.

Publication

"Search for companions around Sirius"

[J.M. Bonnet-Bidaud, F. Colas, J. Lecacheux, 2000, Astronomy & Astrophysics 360, p. 991-996](#)
[astro-ph/0010032](#)

Contacts

[Jean-Marc Bonnet-Bidaud](#), Service d'Astrophysique, DSM/DAPNIA/Sap, CEA Saclay

[François Colas](#), Obs de Paris, IMCCE-BDL

[Jean Lecacheux](#), Observatoire de Paris, DESPA

Pour en savoir plus

[Un peu d'histoire](#)