

Les astronomes français, les étoiles doubles visuelles et la commission des étoiles doubles de la société astronomique de France.

Par Edgar Soulié, Président de la Commission
Société Astronomique de France
3 rue Beethoven 75016 Paris, France
Edgar.soulie@cea.fr

1. Une longue tradition :

La découverte du mouvement orbital des étoiles doubles visuelles par William Herschel suscita l'intérêt des astronomes français pour l'observation des étoiles doubles et le calcul de leurs orbites dès le début du XIX-ème siècle. Ainsi la première détermination d'orbite, relative à la binaire Ksi Ursae Majoris, fut-elle réalisée par Félix Savary en 1825 (1). Une vingtaine d'années plus tard, Antoine Yvon Villarceau, dont la carrière fut étonnamment variée (voir sa biographie dans la réf. 2), proposa une méthode élégante de détermination de l'orbite apparente et un algorithme pour en déduire l'orbite réelle (3).

Camille Flammarion, le fondateur de la société Astronomique de France, dont une attachante biographie fut publiée en 1994 (4), observa les étoiles doubles visuelles, calcula des orbites et publia en 1878 un « catalogue d'étoiles doubles et multiples en mouvement relatif certain... » (5). Bigourdan, inventeur d'une méthode de mise en station d'un équatorial qui porte son nom, les observa de 1880 à 1895 et analysa le facteur personnel dans la mesure (6).

Dans le second tome de son traité d'astronomie stellaire (7), Charles André consacra sept chapitres aux étoiles doubles, dans lesquels sont rassemblées les connaissances de l'époque sur les différentes catégories d'étoiles doubles. En particulier, des méthodes de détermination d'orbite sont données pour chacune de ces catégories. Dans ce traité, il publia notamment la liste des binaires dont les orbites étaient connues en 1900.

Au début du XX-ième siècle, Maurice Farman, avant de s'associer avec son frère Henri, un célèbre pionnier de l'aviation, pour fabriquer des avions, observait les étoiles doubles à Chevreuse, alors en Seine-et-Oise (8). Un autre amateur, Robert Jonckheere mesurait les étoiles doubles serrées dans son observatoire de Hem avec une lunette de 33 cm. Au cours de ses observations faites à Hem, à Greenwich pendant la première guerre mondiale, à Hem de nouveau et enfin à Marseille, il découvrait 3350 couples de faible éclat, dont il publia le catalogue (9).

Ingénieur des mines et astronome amateur, Maurice Duruy mesura les étoiles doubles d'abord avec une lunette de 27,5 cm à Nancy et plus tard à l'observatoire de Lyon à Saint-Genis-Laval (10), et à son observatoire situé au Rouret près de Nice. Il utilisa le micromètre à grille de diffraction, qui est décrit dans les réf. 11 et 28. Maurice Duruy collabora activement avec la société webb de Grande-Bretagne (voir la réf. 11).

Pendant la même période, un jeune médecin pédiatre, le Dr Paul Baize, commençait à mesurer les étoiles doubles en 1925 avec une lunette de 108 mm. Il obtint la permission d'utiliser la lunette de 30 cm de l'observatoire de Paris de 1933 à 1949 et celle de 38 cm de

1949 à 1971. Il fit 24044 mesures en 47 ans. En 1943, il publia une étude sur la relation masse-luminosité (12) et en 1946 avec Lucien Romani une méthode de calcul des parallaxes dynamiques (13).

Dans les observatoires de Paris, Edmée Chandon (14), qui fut en France la première femme nommée astronome professionnelle, Michel Giacobini (15) et Pierre Fatou (16), Rose Bonnet (17) mesuraient aussi des étoiles doubles visuelles. Abel Pourteau découvrit des étoiles doubles écartées sur les clichés photographiques de la carte du ciel (18). René Baillaud, ancien directeur de l'observatoire de Besançon et auteur de mémoires intéressants (19), découvrit 3016 étoiles doubles à partir d'un catalogue photographique du ciel (20).

André Danjon inventa un micromètre interférométrique avec une lame demi-onde (21) qui lui permit de faire des centaines de mesures précises en utilisant la lunette de 49 cm de l'observatoire de Strasbourg. André Danjon consacra un chapitre de son livre fameux « Astronomie générale » (22) aux étoiles doubles. Le micromètre inventé par André Danjon conduisit Paul Muller à inventer en 1936 le micromètre à double image avec deux prismes de quartz collés (23). Au cours de sa carrière consacrée aux étoiles doubles qu'il mena dans les observatoires de Strasbourg, Meudon et Nice, Paul Muller fit environ 13000 mesures précises, qui furent publiées dans le journal des observateurs et ensuite dans la revue « Astronomy & Astrophysics, Supplement Series » (24).

Constatant que l'exploration systématique du ciel à la recherche des étoiles doubles visuelles réalisées par Aitken n'était pas complète vers le pôle Nord, il fit à son tour une exploration systématique entre le pôle Nord et la déclinaison de 52 degrés à partir de 1967 (25). En utilisant la grande lunette de 83 cm de l'Observatoire de Meudon puis la lunette de 50cm de Nice, il découvrit 705 couples (26). Bernard Lyot inventa un micromètre à double image dont nous reparlerons ci-dessous.

Après sa thèse de doctorat, et sur une proposition d'André Danjon, Paul Couteau se consacra aux étoiles doubles visuelles. Il les observa à Nice avec les lunettes de 38, 50 et 76 cm pendant plus de quarante ans, depuis 1951. Explorant le ciel entre les déclinaisons 17 et 52 degrés, il découvrit 2700 couples (27), dont plusieurs ont des périodes relativement courtes, de moins de vingt ans. Son livre intitulé « L'observation des étoiles doubles visuelles » paru en 1978 (28) renouvelait l'intérêt des amateurs pour ces objets célestes. En 1986, il publia un « Cinquième catalogue d'éphémérides d'étoiles doubles visuelles » (29) et en 1988, un livre intitulé « Ces astronomes fous du ciel ou l'histoire de l'observation des étoiles doubles » (30).

2. Les amateurs s'organisent :

En 1980, Pierre Durand créait un groupe d'amateurs auquel Paul Muller participa dès le début comme conseiller scientifique.

La commission des étoiles Doubles tient régulièrement deux réunions par an, l'une à Paris, l'autre en un lieu qui change chaque année.

La création de la commission a permis à des dizaines d'amateurs de s'initier à l'observation des étoiles doubles, notamment grâce à des missions auprès des observatoires astronomiques français (Bordeaux, Haute-Provence, Lille, Nice, Pic-du-midi-de-bigorre).

A l'initiative de Pierre Durand, et sous la direction de Jean-Louis Agati, la commission entreprit de développer le micromètre à double image à lame de spath de Lyot,

qui fut annoncé dans de nombreuses revues (31). Jean-Luis Agati et René-Georges Huret (32) ont décrit en détail le principe de fonctionnement et la conception d'une première série. Dans une fiche technique disponible en anglais, français ou suédois, la commission des étoiles doubles a explicité le but de ce micromètre, les conditions nécessaires à une bonne utilisation et ses spécifications techniques (33). Ce micromètre est maintenant fabriqué et distribué par la société MECA-PRECIS ; il est fourni avec une notice d'utilisation élaborée au sein de la commission.

3. Des programmes d'observation originaux et utiles :

Les deux programmes d'observation principaux menés au sein de la commission sont :

- a) l'identification de couples (34) en liaison avec la préparation de l' « input catalogue » du satellite d'astrométrie Hipparcos et du catalogue de composantes d'étoiles doubles et Multiples (CCDM) par Jean Dommanget (35) de l'observatoire Royal de Belgique, Conseiller scientifique de la commission.
- b) La mesure de « couples négligés », c'est à dire de couple qui n'avaient pas été observés pendant des décennies, voire depuis leur découverte. Paul Muller a établi une liste de ces couples à l'intention des amateurs (36).

A Nice, Jean-Claude Thorel, Jacques Le Beau et René Gili mesurent régulièrement les étoiles doubles à la lunette de 50 cm. Jean-Claude Thorel a découvert trois étoiles doubles.

Ne disposant pas de micromètre, plusieurs amateurs s'initient à la mesure de couples écartés par la méthode des passages.

D'autres membres de la commission photographient les étoiles doubles et mesurent leurs films avec une machine à mesurer qu'ils ont construite.

Un vif intérêt s'est manifesté pour l'acquisition d'images d'étoiles doubles à l'aide de dispositifs à transfert de charge (DTC alias CCD). Plusieurs membres de la Commission maîtrisent la technique. Guy Morlet et Maurice Salaman (37) ont entrepris de saisir des images d'étoiles doubles visuelles dont les séparations angulaires sont suffisantes pour cette technique (la limite pratique se situe entre 1 et 1,5 seconde de degré). Des logiciels de réduction des mesures utilisant des algorithmes de Pierre Bacchus, Conseiller scientifique de la commission, et de Christian Buil ont été mis au point.

Parallèlement, Edgar Soulié proposait une nouvelle méthode d'amélioration de l'orbite des étoiles doubles visuelles (38) et publiait des logiciels de détermination d'orbite (39). René Manté (40) a repris la détermination d'une première orbite d'une étoile double visuelle en utilisant les « Gleitpunkte » (points-fantômes) introduits par Valbousquet (41).

D'autre part, l'évolution fulgurante des moyens informatiques au cours des dernières années amène plusieurs membres de la commission à développer des logiciels de consultation de catalogues d'étoiles doubles et des listes de mesures d'étoiles doubles visuelles.

Jean-Claude Thorel participe au programme FIDO de l'Observatoire de la côte d'azur à Nice. Ce programme a pour objet de transférer les fiches manuscrites de Paul Coureau contenant des mesures d'étoiles doubles visuelles sur une base de données informatique.

Au cours des réunions de la commission, des exposés scientifiques furent faits pour informer les amateurs sur de nouvelles techniques, telles que la synthèse d'ouverture et l'interférométrie des tavelures et sur d'autres catégories 'étoiles doubles, notamment les étoiles doubles spectroscopiques et les étoiles doubles à éclipses.

4. Des publications et des contacts variés :

Pierre Durand rédigea un chapitre sur les étoiles doubles pour un ouvrage sur les techniques de l'astronome amateur paru en 1987 (42). Réalisé sous la direction de Pierre Durand et Frans van't Veet, un numéro spécial de la revue l'ASTRONOMIE consacré aux étoiles doubles fut publié en Décembre 1988 et contient l'article de Jean-Louis Agati et René-Georges Huret cité plus haut (voir réf. 32).

Jean-Claude Thorel (43) et Jacques Le Beau (44) publient leurs mesures dans la revue « Observations et travaux » de la société Astronomique de France et dans la revue « Astronomy & Astrophysics, Supplement Series ». Dans celle-ci, Paul Baize, président d'honneur de la commission depuis sa création jusqu'à sa mort en octobre 1995, a publié plus de deux cents orbites (45). René Gili a aussi publié des mesures dans *Astronomische Nachrichten* (46).

Depuis sa création, la commission publie un bulletin intérieur qui constitue un outil de travail pour ses membres.

Enfin, la commission entretient des relations suivies avec les animateurs de groupes spécialisés au Brésil, aux Etats-Unis d'Amérique, en Espagne et en Hongrie, et avec des observateurs en Afrique du sud, en Allemagne, en Italie et au Royaume-Uni. La commission souhaite entrer en contact avec les astronomes professionnels et amateurs d'autres pays intéressés aux étoiles doubles.

Remerciements :

L'auteur remercie MM. Pierre Bacchus, Daniel Bonneau, Paul Couteau, Jean Dommanget, Pierre Durand, Jean-Claude Thorel et Frans van't Veer pour leurs remarques et leur vérification du manuscrit.

Références :

- 1) Félix Savary, Sur la détermination des orbites que décrivent, autour de leur centre de gravité, deux étoiles très rapprochées, *Connaissance des temps pour 1830*, éditeur Veuve Courcier, Paris, 1827
- 2) René Baillaud, Yvon Villarceau, sa vie et son œuvre, *procès Verbaux et mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Besançon*, vol. 172 (1958) pp. 273-280.
- 3) Antoine Yvon Villarceau, Premier mémoire sur les étoiles doubles, *Additions à la Connaissance des temps pour 1852*, Paris, 1849.
Antoine Yvon Villarceau, *Méthode pour calculer les orbites des étoiles doubles déduite de*

considérations géométriques, Additions à la connaissance des temps pour 1877, Paris, 1875, pages 4-100

4) Philippe de la Cotardière et Patrick Fuentes, Camille Flammarion, éditeur Flammarion, Paris, 1994

5) Camille Flammarion, catalogue des étoiles doubles et multiples en mouvement relatif certain, comprenant toutes les observations faites sur chaque couple depuis sa découverte, et les résultats conclus de l'étude des mouvements, Gauthier-Villars, Paris, 1878

6) Guillaume Bigourdan, sur l'équation personnelle dans les mesures d'étoiles doubles, Annales de l'observatoire de Paris, Mémoires, Vol. XIX, 1889

7) Charles André, Traité d'astronomie stellaire. Deuxième partie. Etoiles doubles et multiples. Amas stellaires, Gauthier-Villars, Paris, 1900. Les chapitres XII à XVIII sont consacrés aux étoiles doubles, les chapitres suivants aux étoiles multiples et aux amas.

8) Maurice Farman, Mesure d'étoiles doubles faites à l'observatoire de Chevreuse de 1904 à 1906, Gauthier-Villars, Paris, 1907

9) Robert Jonckheere, Catalogue général de 3350 étoiles doubles de faible éclat observées de 1906 à 1962, Publication de l'observatoire de Marseille, 1962.

10) Maurice Duruy, Mesure d'étoiles doubles à Saint-Genis-Laval (Rhône) en 1941-1942, Journal des observateurs, vol. XXVII, novembre-décembre 1944, P. 50.

11) Webb Society Deep-Sky Observer's Handbook, volume 1, Double Stars, coordonnateur Kenneth Glyn Jones, Lutterworth Press, Guildford, England, 1979. Maurice Duruy est longuement cité à la page 2 et sa biographie apparaît à la page 63

12) Paul Baize, la masse des étoiles et la relation empirique masse-luminosité, l'astronomie, juillet 1943 page 101

13) Paul Baize et Lucien Romani, Formules nouvelles pour le calcul des parallaxes dynamiques des couples orbitaux, Annales d'Astrophysique, tome IX, fascicule 2 (1946) page 13

14) Mme Edmée Chandon, Mesures d'étoiles doubles faites à l'équatorial de la tour de l'Ouest (0m,305 d'ouvert.) de l'Observatoire de Paris en 1920 et 1921, Journal des Observateurs, vol. VIII, N°7, juillet 1925, P.93

15) Michel Giaconbini, Mesures d'étoiles doubles faites à l'Observatoire de Paris, Observatoire de Paris, 1934

16) Pierre Fatou, Observation d'étoiles doubles faites à l'Equatorial de la Tour de l'Ouest de 31 cm d'ouverture de l'Observatoire de Paris, Journal des Observateurs, vol. XXIV, N°5, mai 1941, P.29 et P.41

17) Rose Bonnet, Mesures d'étoiles doubles et notes relatives aux couples observés, Observatoire de Paris, 1938

- 18) Abel Pourteau, Catalogue des étoiles doubles de la zone +24 degrés de la carte Photographique du Ciel, Observatoire de Paris, 1933
- 19) René Baillaud, Souvenirs d'un astronome (1908-1977), Imprimerie de Paris, 1933
- 20) René Baillaud, Catalogue de 3016 étoiles doubles du Catalogue photographique du ciel de la zone d'Alger et Etude statistique sur la répartition des étoiles doubles, Annales de l'Observatoire de Besançon (Astronomie et Géophysique), nouvelle série, tome III, fascicule II, 1944
- 21) André Danjon, Description et théorie d'un micromètre interférentiel demi-onde, Annales de l'Observatoire de Strasbourg, tome III (1937) P.181
- 22) André Danjon, Astronome Générale, réimpression de la seconde édition, Blanchard, Paris, 1980
- 23) Paul Muller, Sur un micromètre à double image, ses possibilités et quelques questions connexes, Bulletin Astronomique, tome XIV, fascicule 3, (1947) page 13
- 24) Paul Muller, Journal des Observateurs, tome XLII, page 85 ; Mesures d'étoiles doubles faites à Nice (4^e série), Astronomy & Astrophysics, Supplement Series, vol. 102 (1993) page 643-648. On y trouve les références à trois série de mesures antérieures.
- 25) Paul Muller, Résultats préliminaires d'une recherche systématique d'étoiles doubles nouvelles entre +60° et le pôle boréal, Observatoire de Paris, 1973
- 26) Paul Muller, Catalogue de 2700 étoiles doubles MLR, Publication de l'Observatoire de la Côte d'Azur, Département Augustin Fresnel et URA 1361 du CNRS, Nice, juin 1992
- 27) Paul Couteau, Catalogue de 2700 étoiles doubles COU, Publication de l'Observatoire de la Côte d'Azur, Département Augustin Fresnel et URA 1361 du CNRS, Nice, seconde édition, juin 1993
- 28) Paul Couteau, l'Observation des étoiles doubles visuelles, Flammarion, Paris, 1978.
- 29) Paul Couteau, P.J. Morel, M. Fulconis, Cinquième catalogue d'éphémérides d'étoiles doubles visuelles, Publication de l'observatoire de Nice, Octobre 1986
- 30) Paul Couteau, Ces astronomes fous du ciel ou l'histoire de l'observation des étoiles doubles, Edisud, La Calade, 13090 Aix-en-Provence, 1988.
- 31) Edgar Soulié, Een micrometer voor dubbelsterren, HEELAL, revue de la Vereniging voor Sterrenkunde, Meteorologie, Geofisica en aanverwante Wetenschappen, (Bruxelles) n°366, maart 1988, P.50
 Edgar Soulié, Fabricazione in serie di un micrometro a doppia immagine di Lyot e Camichel, Bolletino della Societa Astronomica Italiana, n°1, marzo 1988, pp.27-28
 Edgar Soulié, Un micromètre à double image de Lyot et Camichel pour la mesure des étoiles doubles. Projet de fabrication en série de la Commission des étoiles Doubles de la S.A.F., Astro-Ciel, revue de l'Atro-Club de France, n°18, mars-avril 1988. P.26

Edgar Soulié, Un micromètre pour la mesure des étoiles doubles, l'astronomie, volume 102, avril 1988, P.161

Edgar Soulié, Proposal to make a line of micrometers, Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, vol. 82, N°2, avril 1988, pp.82-83

Edgar Soulié, Projet de la commission des étoiles doubles de la SAF : Fabrication en série d'un micromètre, Ciel et terre (Bruxelles) vol.104, N°3, mai-juin 1988, P.70

Edgar Soulié, Micrometro per dilettanti. Una proposta della Societa Astronomica francese, l'astronomia (Italie), n°78, giugno 1988, pp. 72-73

Edgar Soulié, Ein Doppelbildmikrometer nach Lyot und Camichel zur Doppelsternvermessung, Sterne und Weltraum, n°7-8/88 juli-august 1988, P.461

Edgar Soulié, A Double-image Micrometer, Monthly Notices of the Astronomical Society of Southern Africa, Vol.47, n°7 and 8 august 1988, pp. 74-76

Edgar Soulié, Mikrometer till observatoriet, Astro, rvue de la Svensk Amator Astronomisk Forening (Suède), n°4, 1988, p.9

Edgar Soulié, El micrometro de doble imagen de Lyot y Camichel para la medida de estrellas dobles : proyecto de fabricacion en serie, Bulletin of the Agrupacion Astronomica de Madrid, vol.80, mayo-junio 1988, pp. 15-17

Edgar Soulié, Micrometers for doubl stars, sky & Telescope (United-States), novembre 1988, P.487

Edgar Soulié, Progetto della commissione delle stelle doppie della S.A.F. Fabbricazione in serie di un micrometro a doppia immagine di Lyot e Camichel, Orione (Italie) 1988, n°4, pp. 6-7

Edgar Soulié, Micrometer voor beroeps-èn amateurastronomen (traduit by Gerrit Coddens), Zenit (Populair-wetenschappelijk maandblad over sterrenkunde, weerkunde, ruimtevaart en ruimteonderzoek) Pays-Bas, januar 1989, p.32

Edgar Soulié, A double image micrometer after Lyot and Camichel for measuring binary stars. A design project fo the Commission des Etoiles Doubles of the Société Astronomique de France, Journal of the British Astronomical Association, vol. 99, n°1, january 1989, pp. 31-32

Edgar Soulié, Fabrication en série d'un micromètre à double image de Lyot et Camichel, Orion, revue de Société Astronomique de Suisse, n°230, février 1989, pp. 13-14

Edgar Soulié, Voir double, Ciel et Espace, revue de l'Association Française d'Astronomie, n°236, mai 1989, p.15

Edgar Soulié, Et dobbeltbilledmikrometer efter Lyot og Camichel til malinger af dobbeltstjerner (traduit par N.-P. Wieth-Knudsen) Astronomisk Tidsskrift (revue astronomique commune au Danemark, à la Finlande, à la Norvège et à la Suède), ARG.22, Nr 2, 1989, pp.72-73

Edgar Soulié, Projekt Komisji Gwiazd Podwojnych S.A.F. Produkcja seryjna dwuobrazowego mikrometru Lyota i Camichela (Traduit par la revue), Urania (Pologne) 1989 n°9 (572), pp. 274-277

Edgar Soulié, Fabrication en série d'un micromètre à double image de Lyot, Bulletin de l'union des Physiciens, avril 1991, n°733, pp. 697-701

32) Jean-louis Agati and René-Georges Huret, Le micromètre à double image à lame de spath, l'Astronomie, décembre 1988, pp. 482-489

33) Commission des étoiles doubles, Micromètre à double image à lame de spath de Lyot. Conditions d'emploi et spécifications techniques, Société Astronomique de France, Paris, mai 1995

34) Pierre Bacchus et Pierre Durand, Contribution des amateurs au programme Hipparcos, communication au colloque UAI n°98, Paris, juin 1987.

Comptes rendus du colloque UAI numéro 98 « La contribution des astronomes amateurs à l'astronomie » in OBSERVATIONS ET TRAVAUX, Hors série n°2-3 novembre 1988, pp.33-37

35) J. Dommanget et O. Nys, Catalogue des composantes d'étoiles doubles et multiples (CCDM), première édition, Communication de l'observatoire royal de Belgique, Série A, n°115, 1994. Version revue et corrigée, mars 1995.

36) Paul Muller, Etoiles doubles pour amateur, l'Astronomie, juillet-aout 1976, pp. 323-330
Paul Muller, Bulletin intérieur n°23 de la Commission des étoiles doubles (1993)

37) Guy Morlet et Maurice Salaman, Mesures d'étoiles doubles à l'aide d'une caméra CCD, Bulletin intérieur de la Commission des étoiles doubles de la SAF n°23, mars 1993, pp. 27-34

Guy Morlet et Maurice Salaman, Nouvelles mesures d'étoiles doubles sur images CCD, Bulletin intérieur de la Commission des étoiles doubles de la SAF, n°27 février 1995, pp. 44-47

38) Edgar J. Soulié, l'amélioration de l'orbite d'une étoile double visuelle, Astronomy & Astrophysics, vol. 164 (1986) pp.408-414

39) Edgar Soulié, la détermination de l'orbite d'une étoile double visuelle par le calcul. Méthode et programme, OBSERVATIONS ET TRAVAUX, Première partie, numéro 35 troisième trimestre 1993, pp. 7-19 ; Seconde partie ; n°37 premier trimestre 1994, pp. 13-27.

40) René Manté, Première orbite pour COU 1462, OBSERVATIONS ET TRAVAUX, n° 39, troisième trimestre 1994, pp. 21-28

41) A. Valbousquet, Méthode de calcul d'orbites d'étoiles doubles, Astronomy & Astrophysics, vol. 77 (1979) pp. 159-164

42) Pierre Durand, Les étoiles doubles, pages 669 à 721 du volume 2 de l'ouvrage collectif « Astronomie – Le guide de l'observateur » réalisé sous la direction de Patrick Martinez, Société d'Astronomie Populaire, Toulouse (1987).

43) Jean-Claude Thorel, Mesures d'étoiles doubles. Programme CCDM 18^{ème} et 19^{ème} missions, Observations et Travaux n°40, Dernier Trimestre 1994, pp. 31-34

Jean-Claude Thorel, Astronomy & Astrophysics, Supplement Serie, vol. 115 (1996) pp. 59-60

44) Jacques Le Beau, Mesures d'étoiles doubles faites à Nice au réfracteur de 50 cm (435 couples, en général serrés), Astronomy & Astrophysics, Supplement Serie, vol. 77 (1989) pp. 125-130

Jacque Le Beau, A propos de 12 observations de couples optiques écartés ... dont 11 nouveaux, Observations et Travaux n°42, Deuxième Trimestre 1995, pp. 2-10

45) Paul Baize, Eléments orbitaux de douze étoiles doubles, Astronomy & Astrophysics, Supplement Series, vol. 106 (1994) pp. 267-274

Paul Baize, Eléments orbitaux de vingt-huit étoiles doubles visuelles, *Astronomy & Astrophysics, Supplement series*, vol. 56 (1984) pp. 103-111

Paul Baize, Eléments orbitaux de quarante-trois étoiles doubles visuelles, *Astronomy & Astrophysics, Supplement Series*, vol. 44 (1981) pp. 199-208

46) Paul Couteau et René Gili, Mesures d'étoiles doubles faites à l'observatoire de Nice, Nouvelles étoiles doubles (24-ème série) découvertes à Nice avec le réflecteur de 50 cm, *Astronomy & Astrophysics, Supplement Series*, vol. 106 (1994) pp. 377-395

René Gili, Mesures d'étoiles doubles. I. Faites au grand réflecteur de Nice, *Astronomische Nachrichten*, vol. 312, n°1 (1991) pp. 41-43