

Philippe LAURENT

SAF - Commission des Étoiles Doubles
Président de l'Association Astronomie en Provence (83)
Email : apilaure_astro@yahoo.fr



Résumé

Cet article présente 324 mesures d'étoiles doubles visuelles, réalisées en 2012, 2013 et 2014 avec un télescope de 200mm. Ces mesures ont été faites par imagerie numérique grâce à une caméra CCD. Pour les couples orbitaux, les valeurs O-C (observées – calculées) d'angle et de séparation sont également présentées.

Abstract

This article presents 324 visual double star measurements, carried out in 2012, 2013 and 2014 with a 200mm telescope. These measurements were made by digital imaging using a CCD camera. For orbital couples, the O-C (observed - calculated) angle and separation values are also presented.

Keywords: binaries : visual, astrometry



1 Introduction

Cet article constitue ma seconde publication de mesures d'étoiles doubles. Elles ont été réalisées au cours des années 2012, 2013 et 2014, en banlieue lyonnaise.

Ce site fortement pollué par les lumières parasites de l'agglomération a néanmoins permis de réaliser ce travail, montrant que la mesure d'étoiles doubles par imagerie CCD peut se faire même sous un ciel de médiocre qualité.

2 Instrumentation

L'ensemble des mesures présentées dans cet article a été réalisé avec un télescope Celestron 8, d'un diamètre de 200 mm et d'une distance focale primaire de 2000 mm.

Une barlow d'un facteur multiplicateur de 2 a été ajoutée, portant la distance focale résultante aux environs de 4000 mm.

Cette configuration a été complétée par une caméra CCD ATIK 314L+, dont les pixels mesurent 4.4µm de côté. La matrice CCD compte 1620 x 1220 pixels.

Cet ensemble a permis d'envisager un échantillonnage un peu supérieur à 0,2 seconde d'arc par pixel. Cette résolution est satisfaisante, car la tache d'Airy (rayon = $1,22 \lambda/D$, soit diamètre = 0,67" avec $D = 200 \text{ mm}$ à $\lambda = 550 \text{ nm}$) se trouve couverte par environ 3 pixels.

Aucun filtre optique n'a été utilisé. La bande spectrale est celle donnée par le capteur de la caméra.

La monture équatoriale HEQ5 a permis un pointage rapide

des cibles grâce à sa fonction goto, permettant un gain de temps important.

3 Étalonnage du champ

La réduction des mesures nécessite un étalonnage soigneux du champ de la caméra CCD, en échelle angulaire comme en orientation de l'image sur le ciel.

Une liste de couples étalons est publiée sur le site de la Commission des Étoiles Doubles de la SAF [1]. Ces couples, dont la position est stable, sont répartis sur le ciel boréal. Les étalons ont été choisis proches des couples mesurés, afin de limiter l'impact sur les mesures d'angle d'une mise en station de la monture pouvant manquer de précision.

Les valeurs de séparation (ρ) et d'angle (θ) des couples étalons sont déduites des positions en ascension droite et en déclinaison relevées par Hipparcos [2] pour l'époque 1991,25. Une correction des effets de la précession a été appliquée pour ramener les valeurs d'angle à l'époque des mesures.

La table 1 présente la liste des couples étalons utilisés sur l'ensemble des sessions de mesures, avec la correction des effets de la précession sur l'angle θ calculée pour l'équinoxe 2013. Cette année 2013 est l'époque moyenne de l'ensemble des mesures, la variation sur une seule année (2012 ou 2014) étant négligeable. Certains couples montrent une correction significative allant jusqu'à 0.2 degré, justifiant la prise en compte des effets de la précession.

Table 1 : Liste des couples étalons utilisés

Référence WDS	Nom du couple	Thêta Hipparcos [°]	Rho Hipparcos ["]	Correction précession 2013 [°]	Thêta corrigé [°]
03217+0845	STF 38	144,26	16,93	0,04	144,30
02425+4016	STF 292	211,57	23,05	0,11	211,68
05413+2929	STF 764	14,29	26,01	0,15	14,44
09312+6732	STF1349	165,62	19,22	0,20	165,82
10178+7104	STF1415AB	167,38	16,63	0,17	167,55
12081+5528	STF1603AB	82,48	22,31	-0,01	82,47
15118+6151	STF1927AB	353,31	16,06	-0,20	353,11
18429+4456	STF2380	8,20	25,71	-0,18	8,02
20264+5638	STF2687	116,92	26,25	-0,19	116,73
20297+3808	STF2691	31,40	17,17	-0,13	31,27
22129+7318	STF2893	347,12	28,84	-0,20	346,92
22359+3938	STF2922AB	185,40	22,35	-0,06	185,34
23100+4758	STF2985AB	255,69	15,61	-0,04	255,65

Table 1 : Données Hipparcos sur les couples étalons utilisés et correction appliquée sur Thêta pour tenir compte des effets de la précession

Un étalonnage a été réalisé au début et en fin de chaque séance de mesures, avec deux couples différents. L'étalonnage en angle a été complété, pour les séances de mesures de 2014, par un filé d'étoile, réalisé monture arrêtée, montrant la direction du mouvement diurne (le déplacement de l'étoile est alors dirigé exactement vers l'ouest).

Cette étape d'étalonnage a permis de confirmer la résolution atteinte avec l'instrumentation mise en œuvre. La valeur précise obtenue est de 0,234 seconde d'arc par pixel. Le champ couvert par le capteur est alors de 6,318' x 4,758'.

4 Acquisition des images

Une zone réduite au voisinage du couple est sélectionnée au moment de la prise de vue, pour limiter le volume de données à transférer et permettre une cadence d'acquisition plus élevée. La figure 1 donne une image typique, pour laquelle la zone sélectionnée mesure 220 x 220 pixels. Il s'agit de l'image obtenue après recentrage et empilage des images brutes.

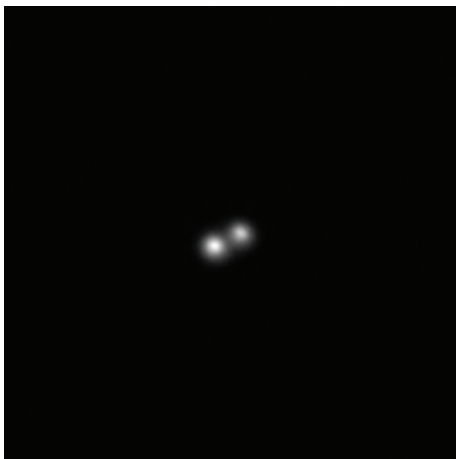


Figure 1 : STF1758 - Séparation 3.34''

Une centaine d'images sont acquises pour chaque cible afin de permettre une sélection de celles qui sont les moins affectées par la turbulence. En règle générale 50% des images acquises sont utilisées.

Les images obtenues sont au format fit.

5 Réduction des images

Le logiciel Reduc de Florent Losse [2] a été utilisé pour effectuer la réduction et fournir les valeurs de Rho et Thêta pour chaque couple.

Après étalonnage du champ grâce aux images des couples étalons, la réduction a été effectuée après décalage et empilement des meilleures images brutes obtenues. La sélection des meilleures images brutes (50% des images) a été effectuée grâce à la fonction BestOf du logiciel Reduc.

Un contrôle de cohérence des résultats a été effectué en comparant les valeurs obtenues avec les dernières mesures fournies par le Washington Double Star Catalog (WDS) [4]. Quelques couples ont été écartés de la liste à la suite de ce contrôle, car les angles et/ou les séparations obtenues s'écartaient de celles attendues. Je conserve toutefois ces résultats, pour une éventuelle seconde mesure de vérification.

6 Présentation des mesures

L'ensemble des mesures réalisées sont présentées dans la table 2.

Pour chaque mesure, les données fournies sont les suivantes :

- Référence dans le WDS,
- Nom de l'étoile double,
- Date de la mesure (époque julienne),
- Valeur d'angle Thêta en degrés,
- Valeur de séparation Rho en secondes d'arc.
- Le cas échéant, nombre de mesures moyennées.

Quelques couples ont été mesurés lors de deux nuits successives. Dans ce cas, la valeur fournie correspond à la moyenne de ces deux mesures.

7 Présentation des résidus

La table 3, quant à elle, fournit les valeurs des résidus O-C pour les 5 couples orbitaux présents dans la liste.

Les orbites des couples orbitaux ont été relevées dans le 6ème catalogue d'orbites d'étoiles doubles visuelles [5]. La référence et le grade de l'orbite sont précisés.

Table 2 : Mesures

Référence WDS	Nom du couple	Epoque	Thêta [°]	Rho ["]	Nombre de Mesures
00026+6158	STI1258	2012,79	84,34	12,20	1
00033+6053	HJ 1928AB	2012,79	183,25	15,23	1
00035+6041	STI1261	2012,79	161,82	14,03	1
00040+6050	HJ 1930	2012,79	165,93	10,81	1
00113+2953	MLB 631AB	2012,75	270,92	8,40	1
00115+2949	MLB 441AB	2012,75	359,03	14,20	1
00115+2949	MLB 441BC	2012,75	342,50	36,71	1
00115+2949	MLB 441CD	2012,75	138,98	6,13	1
00129+6150	ES 1865AB	2012,79	122,28	23,51	1
00129+6150	ES 1865AD	2012,79	76,20	37,00	1
00229+6214	ABH 3AE	2012,79	192,41	57,80	1
00229+6214	ES 115AB	2012,79	84,97	9,21	1
00229+6214	ES 115AC	2012,79	56,01	22,86	1
00229+6214	ES 115AD	2012,79	81,84	44,36	1
00491+5749	STF 60AB	2012,73	322,73	13,23	1
02283+4314	HJ 2137	2012,14	133,40	27,44	1
02315+4327	J 928	2012,14	257,23	6,40	1
02315+4329	J 929	2012,14	349,99	6,09	1
02375+4232	GRV 136	2012,75	50,36	29,92	1
02412+4241	HJ 2154	2012,75	140,72	10,09	1
02420+4248	HJ 1123	2012,75	249,04	20,13	1
02422+4247	ARN 101	2012,75	334,62	33,62	1
02464+4020	COU1374	2014,83	130,62	1,72	1
02517+3854	ROE 67AB	2014,83	128,94	27,20	1
02529+3901	ROE 68	2014,83	258,16	10,29	1
02530+3955	ES 232	2014,83	195,59	2,32	1
03023+4124	WAL 20AC	2012,76	209,14	97,87	1
03023+4124	WAL 20CD	2012,76	191,15	20,70	1
03025+4137	ES 1512	2012,76	128,63	5,53	1
03298+5010	UC 48	2012,75	162,93	29,19	1
03383+4448	S 430AB	2014,83	96,06	41,10	1
03407+4601	STT 59	2014,83	355,18	2,76	1
03459+5025	ES 465	2012,75	264,43	9,77	1
03516+4947	ES 1064AB	2012,75	281,10	56,11	1
03516+4947	ES 1064BC	2012,75	40,33	5,36	1
03541+3153	STF 464AB	2012,76	207,89	13,12	1
03541+3153	STF 464AC	2012,76	286,34	32,89	1
03545+3203	LEI 6	2012,76	70,78	8,91	1
03563+5108	KU 16AB	2014,83	268,43	2,43	1
03567+4729	STF 465	2014,83	234,57	5,69	1
03572+3201	SEI 33AB	2012,76	116,51	27,00	1
03572+3201	WSI 29AC	2012,76	102,24	22,43	1
03572+3201	WSI 29BC	2012,76	342,89	7,63	1
03578+4932	KU 82	2012,75	286,83	42,11	1
03578+4932	KU 82	2014,83	286,52	42,01	1
03587+5013	SKF 392	2012,75	137,33	32,92	1
03587+5013	SKF 392	2014,83	136,96	32,79	1
03598+5054	ES 954	2014,83	353,94	3,42	2
04000+3219	HJ 339	2012,76	224,82	33,78	1
04015+4846	UC 62	2014,83	173,79	25,33	1
04027+3210	HJ 670	2012,76	47,73	10,71	1
04073+4621	COU2024	2014,83	212,44	1,24	1
04085+3252	SEI 35	2012,76	98,75	14,74	1
04087+5016	HU 211	2014,83	273,24	1,58	1
04151+4445	GRV 209	2014,83	293,49	22,44	1

Table 2 : Mesures

Référence WDS	Nom du couple	Epoque	Thêta [°]	Rho ["]	Nombre de Mesures
04158+4524	STF 512	2014,83	217,75	5,25	1
04173+4613	STTA 44	2014,83	322,77	58,31	1
04258+4633	ES 566AB	2014,83	152,90	12,12	1
04260+4515	ES 567AB	2014,83	353,59	37,05	1
04260+4515	ES 567AC	2014,83	127,60	8,13	1
04410+4840	ES 1226	2012,75	288,87	8,57	1
05167+4600	ST 3HL	2014,97	174,69	3,47	1
05425+2951	BU 14	2014,97	191,56	5,64	1
08248+6409	ARG 18	2012,46	22,37	19,78	1
08354+6616	STF1232	2012,46	351,51	31,00	1
08420+6201	STF1248	2012,46	209,09	18,19	1
10375+5639	MLB 128	2014,29	34,77	6,82	1
10411+5735	STI2252	2014,29	253,31	6,98	1
10532+4359	ES 2635AB	2013,29	35,31	9,53	1
10564+7115	HDS1562	2013,29	53,19	5,15	1
10575+5733	CBL 45	2014,29	24,67	23,48	1
11007+4244	ES 2637	2013,29	209,59	11,93	1
11037+4420	HJ 2554	2013,29	294,94	38,43	1
11055+4332	VBS 18AB	2013,29	125,14	31,98	1
11076+4329	HJ 2557	2013,29	27,66	22,74	1
11095+5740	STI2262	2014,29	115,32	12,15	1
11145+5733	STI2263	2014,29	269,32	11,17	1
11172+5653	STI2265	2014,26	250,48	8,65	1
11210+6923	HJ 2567	2014,26	242,44	15,01	1
11219+4337	HJ 2568	2013,29	246,69	23,98	1
11243+5553	STI2269	2014,26	95,89	7,74	1
11255+5841	STI 725	2014,26	20,65	17,44	1
11293+5401	MLR 680	2014,29	185,39	4,16	1
11317+5602	CBL 50	2014,29	220,73	20,44	1
11319+6237	PTT 22	2014,26	174,10	5,07	1
11325+5302	HJ 2574	2014,29	81,68	31,99	1
11329+5525	A 1593	2014,29	254,81	4,04	1
11350+5557	STI2273	2014,29	297,14	5,13	1
11353+7048	STF1551	2013,29	111,41	6,56	1
11360+5804	STI2274	2014,28	23,04	7,44	2
11366+5608	STF1553	2014,29	165,77	6,18	1
11426+5857	STI 733	2014,26	193,60	3,22	1
11450+6339	MLB1075	2014,26	61,66	9,97	1
11466+5710	STI2276	2014,26	8,55	11,44	1
11479+4541	HJ 1198	2013,29	103,51	11,85	1
11484+7114	HJ 2586	2013,29	260,60	27,02	1
11502+7051	HJ 2587	2013,29	302,50	19,91	1
11527+5647	ES 1826	2014,26	216,75	5,69	1
11546+4615	KZA 19AB	2013,29	335,76	54,57	1
11546+4615	KZA 19AC	2013,29	115,52	53,69	1
11552+7311	HJ 2590	2013,29	325,17	10,64	1
11589+6002	STI 736	2014,26	314,90	9,55	1
11598+5137	STF1587AB	2013,29	288,19	16,73	1
12001+7039	BU 795AB	2013,29	329,85	14,36	1
12001+7039	BU 795CD	2013,29	111,73	6,33	1
12001+7039	STH 2AE	2013,29	319,23	25,28	1
12001+7039	STT 242AC	2013,29	159,35	31,00	1
12007+5841	HJ 2592	2014,26	11,12	4,29	1
12023+7222	STF1588	2013,29	34,80	11,88	1
12082+6030	HJ 2598AB	2014,26	23,85	30,95	1

Table 2 : Mesures

Référence WDS	Nom du couple	Epoque	Thêta [°]	Rho ["]	Nombre de Mesures
12082+6030	VBS 19BC	2014,26	236,93	10,21	1
12096+7250	HJ 2599	2013,29	110,01	12,42	1
12332+7003	CBL 53	2013,29	27,40	26,44	1
12334+6101	STI 747	2013,29	296,20	12,05	1
12411+6831	STF1671AB	2013,29	201,50	29,15	1
12411+6831	STF1671AC	2013,29	153,61	38,65	1
12550+5810	STF1691AB	2014,29	275,02	18,66	1
13004+3856	COU1131	2014,28	244,02	3,49	1
13022+7121	WFC 133	2013,29	353,88	4,09	1
13078+4955	BEM 4	2014,28	356,56	22,14	1
13107+7046	BVD 100	2013,29	246,76	86,84	1
13152+4838	ES 732	2014,28	86,48	3,59	1
13174+5812	MLB 69	2014,29	38,46	4,00	1
13175+3649	HU 1146	2014,28	28,63	5,43	1
13178+3535	SMA 77	2014,28	73,83	3,84	1
13195+5423	STI2296	2013,29	288,19	6,80	1
13221+5122	ES 734	2014,28	165,06	6,99	1
13225+3032	STF1739	2014,28	124,66	14,87	1
13235+3534	KZA 60	2014,28	211,17	11,51	1
13257+5227	BEM 5	2014,28	215,77	9,50	1
13258+5204	MLR 705	2014,28	340,19	4,64	1
13265+4233	ES 2645	2014,28	210,98	22,23	1
13270+5807	MLB 70	2014,29	236,94	5,52	2
13292+3104	STF1749	2014,28	352,34	21,54	1
13298+5905	ES 1790	2014,29	250,47	4,97	2
13300+6021	STF1754	2014,28	14,14	24,29	1
13320+7143	STF1761	2013,29	71,20	20,33	1
13329+3249	GRV 869	2014,28	48,33	22,24	1
13329+4908	STF1758	2014,38	292,28	3,34	1
13354+5955	KR 42	2014,29	215,67	3,65	2
13377+4814	HJ 2667	2014,27	183,82	13,53	1
13394+4111	HEI 64	2014,27	297,54	3,43	1
13407+5944	HJ 2673	2014,29	173,87	49,52	1
13419+3209	TOB 131	2014,28	190,62	9,95	1
13430+4710	HJ 2675	2014,27	294,26	14,52	1
13443+6841	HJ 2685	2013,29	268,24	21,67	1
13449+5727	HJ 2679	2014,28	309,37	6,89	1
13462+4524	HJ 2680	2014,27	146,76	24,00	1
13519+3359	ES 2415	2014,27	64,07	5,48	1
13562+3507	ALI 126	2014,27	104,66	5,16	1
13569+3543	HJ 536	2014,27	323,62	10,43	1
13598+6442	BVD 105	2014,40	276,44	45,66	1
14010+4624	HJ 2697	2014,27	297,75	23,06	1
14051+4913	BEM 7	2014,27	84,51	4,60	1
14065+7058	HJ 2703	2013,29	342,78	12,49	1
14125+6735	HRS 1	2013,78	278,81	47,65	2
14139+4620	RED 24	2014,27	214,84	82,82	1
14191+5133	BEM9018	2014,27	31,20	16,23	1
14211+4942	UC 193	2014,27	316,96	9,68	1
14236+5205	BEM9019	2014,27	14,23	14,07	1
14239+6052	STE 10	2014,29	274,17	18,83	1
14274+6256	MLB 353	2014,35	99,42	3,39	2
14281+4602	BEM9003	2014,27	240,56	8,50	1
14343+6111	STI 767	2014,29	148,51	6,06	1
14433+6015	PTT 24	2014,29	352,62	4,29	1

Table 2 : Mesures

Référence WDS	Nom du couple	Epoque	Thêta [°]	Rho ["]	Nombre de Mesures
14441+6106	STF1882AB	2014,29	358,89	11,53	1
14441+6106	STF1882AC	2014,29	37,94	7,19	1
14534+6928	PRZ 12	2013,29	203,44	35,02	1
14536+6946	STF1897	2013,29	319,19	35,85	1
14585+6158	STI 779	2014,40	178,53	5,54	1
14594+8320	HJL1089	2013,29	333,21	60,08	1
15031+6117	MLR 47	2014,40	249,82	8,10	1
15094+6202	STI 781	2014,40	295,40	13,63	1
15146+5917	BVD 110	2014,39	170,78	22,85	2
15175+6246	PKO 23	2014,40	348,49	5,82	1
15192+6307	MLB 354	2014,34	112,50	2,79	2
15370+5824	MLB 71	2014,39	289,02	4,03	2
15565+5717	STF1996AB	2014,40	108,04	19,44	1
15568+5459	UC 215	2014,40	68,28	22,08	1
16051+5426	ES 743	2014,40	11,56	5,43	1
16103+5439	ES 967	2014,40	209,91	8,47	1
16160+5718	STI2335	2014,38	150,61	9,42	1
16241+5835	STI2339	2014,38	74,87	13,01	1
16276+5922	CBL 65	2014,38	321,93	12,80	1
16284+6028	UC 3175	2014,38	160,67	8,49	1
16473+5218	ES 970	2014,40	299,03	3,46	1
16489+5930	STT 316	2012,46	348,55	47,03	1
16513+5347	SWI 2	2014,40	196,41	7,06	1
16516+6133	STI 808	2014,38	166,66	5,37	1
16554+5252	BEM9022AB	2014,40	272,86	11,99	1
16554+5252	DAM 260AC	2014,40	200,04	6,35	1
16588+7106	STF2126	2012,46	134,26	22,87	1
17086+7100	TOB 136	2012,46	261,19	21,73	1
17458+5326	MLR 605BC	2012,36	44,46	10,85	1
17480+5707	MLB1077AB	2012,36	210,84	4,66	1
17480+5707	MLB1077AC	2012,36	29,77	23,09	1
17510+5709	STI2360	2012,36	231,60	9,92	1
17563+5731	ES 1744	2012,36	266,70	7,34	1
17566+5813	ES 20	2012,36	212,01	17,26	1
17571+5755	STI2363	2012,36	279,27	14,28	1
18014+6557	STF2284	2012,41	192,66	3,54	1
18029+5626	STF2278AB	2012,41	28,94	35,82	1
18029+5626	STF2278AC	2012,41	38,12	33,50	1
18099+4824	STF2293AB	2012,36	83,53	12,96	1
18133+4944	HDS2572	2012,36	69,73	14,45	1
18197+4453	ES 2665AB	2012,55	22,50	9,97	1
18259+6029	ES 2666	2012,41	269,97	45,02	1
18269+2950	HJ 1325	2012,55	310,91	6,32	1
18295+2955	STF2328AB	2012,55	71,80	3,61	1
18295+2959	KU 118	2012,55	322,98	50,42	1
18332+4200	ES 21	2012,55	107,83	7,16	1
18340+4121	ARY 14AB	2012,55	292,45	38,53	1
18340+4121	ARY 14AC	2012,55	345,53	118,77	1
18384+3603	STF2362	2012,55	186,84	4,36	1
18392+3242	SEI 567	2012,55	352,33	12,97	1
18413+3018	STF2367AB,C	2012,55	190,72	14,05	1
18421+3445	STF2372AB	2012,55	81,17	25,01	1
18429+4456	STF2380	2012,55	7,09	25,65	1
18448+4458	WEB 7	2012,55	48,29	11,26	1
18467+4303	ES 1425	2012,55	229,74	4,30	1

Table 2 : Mesures

Référence WDS	Nom du couple	Epoque	Thêta [°]	Rho ["]	Nombre de Mesures
18473+2825	HJ 1347AB	2012,55	272,76	18,52	1
18488+3319	HJ 1349AB	2012,41	92,46	29,55	1
18491+2834	J 1208	2012,55	331,25	4,59	1
19479+6113	HJ 2905	2012,41	180,00	6,81	1
19536+5943	STTA194	2012,41	354,53	67,44	1
19538+4436	SMA 109	2012,56	111,29	21,85	1
19555+6049	ES 1798	2012,41	326,98	5,50	1
19579+4423	STT 393	2012,56	231,76	16,58	1
19595+5944	ES 201AC	2012,41	94,57	29,28	1
20030+6215	STI 942	2012,41	91,89	9,49	1
20089+5719	STI2506	2012,41	284,04	13,28	1
20099+5657	ES 132AB	2012,41	83,25	5,39	1
20099+5657	ES 132AC	2012,41	63,25	32,88	1
20123+4505	ES 1268	2012,56	150,03	8,24	1
20265+5619	BU 433AB	2013,56	207,19	7,53	1
20265+5619	BU 433AC	2013,56	241,33	29,31	1
20289+5655	STI2535AB	2012,41	227,24	13,55	1
20289+5655	TOB 187AC	2012,41	131,48	26,90	1
20289+5655	TOB 187AD	2012,41	188,59	31,10	1
20300+5621	STI2537	2013,56	342,73	12,76	1
20315+5611	HJ 1540AB	2013,54	346,42	22,78	1
20315+5611	HJ 1540AC	2013,54	130,01	40,81	1
20337+5616	HJ 1545	2013,54	180,15	15,73	1
20342+5622	HJ 1546	2013,54	245,79	17,50	1
20348+4531	ES 805	2012,56	151,25	7,97	1
20351+5624	HJ 1551	2013,54	225,21	42,14	1
20352+5622	HJ 1552	2013,54	234,23	21,34	1
20365+5557	HJ 1556AC	2013,54	222,45	6,71	1
20365+5557	VBS 30AB	2013,54	142,07	4,57	1
20365+5557	VBS 30AD	2013,54	97,25	29,48	1
20423+4549	BKO 158AF	2012,56	143,85	41,47	1
20423+4549	BKO 158EF	2012,56	280,87	24,82	1
20423+4549	CTT 15BD	2012,56	178,12	86,62	1
20423+4549	CTT 15BE	2012,56	141,27	87,99	1
20423+4549	STT 411AB	2012,56	348,54	31,14	1
20423+4549	WAL 132AC	2012,56	357,16	70,53	1
20423+4549	WAL 132BC	2012,56	3,82	40,01	1
20495+5728	MLB 86	2013,56	148,57	4,58	1
20599+5714	ES 136	2013,56	159,08	4,24	1
21005+5709	STI2557	2013,56	131,05	7,93	1
21103+5512	BU 1500AB	2013,56	113,80	7,71	1
21103+5512	HJ 1622AC	2013,56	296,56	12,89	1
21185+5505	ES 2707	2013,59	348,44	10,37	1
21345+4559	HJ 1660	2012,56	260,31	6,42	1
21373+5606	STI2578	2013,59	113,88	6,27	1
22052+4403	HJ 1723AB	2012,56	194,66	20,98	1
22118+5650	ENG 83AB	2012,76	19,57	51,33	1
22125+5656	STI2640	2012,76	45,08	10,17	1
22159+5440	BU 377AQ	2012,76	258,32	59,81	1
22159+5440	BU 377AS	2012,76	334,28	55,45	1
22191+5607	ABH 164AH	2012,76	123,24	47,92	1
22191+5607	ABH 164AI	2012,76	94,92	36,48	1
22191+5607	ABH 164AK	2012,76	343,05	52,04	1
22191+5607	ABH 164AL	2012,76	352,79	62,78	1
22191+5607	ABH 164AO	2012,76	262,01	82,93	1

Table 2 : Mesures					
Référence WDS	Nom du couple	Epoque	Thêta [°]	Rho ["]	Nombre de Mesures
22191+5607	ABH 164AP	2012,76	49,96	85,44	1
22191+5607	ABH 164AS	2012,76	270,96	49,46	1
22191+5607	HJ 1751AC	2012,76	115,19	10,97	1
22191+5607	HJ 1751AD	2012,76	75,99	24,82	1
22191+5607	HJ 1751CF	2012,76	33,28	8,71	1
22191+5607	HJ 1751DF	2012,76	250,22	10,00	1
22192+5603	STI2696	2012,76	268,38	5,70	1
22192+5605	STI2697	2012,76	355,14	7,74	1
22201+5436	STI2705	2012,76	119,05	9,04	1
22215+5551	STI2718	2012,76	233,43	6,49	1
22219+5546	STI2721AB	2012,76	300,59	7,64	1
22219+5546	STI2721AC	2012,76	150,86	13,24	1
22231+5508	STI2739	2012,76	156,17	9,27	1
22238+5440	STI2745BC	2012,76	281,69	14,45	1
22241+5523	STI2750	2012,76	176,15	3,91	1
22245+4720	ES 1281	2012,56	169,70	5,68	1
22246+5436	STI2758	2012,76	102,89	6,50	1
22264+5534	HJ 1767	2012,76	212,11	12,03	1
22324+6015	HJ 1782AB	2012,76	314,60	4,45	1
22324+6015	HJ 1782AC	2012,76	89,72	57,99	1
22324+6015	HJ 1783CD	2012,76	274,56	6,26	1
22358+5815	STI2830	2012,76	306,34	12,01	1
22361+6053	MLB 97	2012,76	62,14	7,09	1
22405+5835	STI2840	2012,76	140,41	7,87	1
22420+5826	STI2844AB	2012,76	311,83	6,69	1
22424+2703	MLB 585	2012,75	113,12	6,43	1
22525+4828	HEI 87	2014,97	279,85	5,19	1
22526+4857	ES 854	2014,97	90,65	2,61	1
22557+4857	BVD 281	2014,97	298,06	15,39	1
22571+2800	WOR 12AB	2012,75	149,59	9,00	1
22571+2800	WOR 12AC	2012,75	8,12	14,14	1
22576+2820	MLB 726	2012,75	14,31	3,34	1
22581+5106	ES 1184	2014,97	245,59	1,89	1
23031+5104	TDT3860	2015,00	322,75	2,58	2
23032+5120	DBR 1	2015,00	285,52	11,06	2
23046+5122	DBR 2	2015,00	94,53	12,24	2
23049+5119	DBR 3AB	2015,00	30,91	23,00	2
23049+5119	DBR 3AC	2014,97	48,92	12,96	1
23051+5118	HJ 1846	2015,00	142,61	9,28	2
23061+5110	ES 1122AB	2015,00	260,77	2,37	2
23104+4901	STF2987	2014,97	150,52	4,18	1
23159+4900	HJ 1863	2014,97	51,47	9,57	1
23275+5039	ES 1189	2014,97	137,09	1,56	1
23483+5818	STI3041AB	2012,79	101,48	10,72	1
23483+5818	STI3041BC	2012,79	70,46	6,23	1
23491+5851	STI3043	2012,79	346,96	16,73	1
23496+6052	STI1222	2012,79	21,15	12,03	1
23522+5942	HJL1112	2012,79	281,38	109,48	1
23572+6039	ES 1768	2012,79	359,37	7,33	1

Table 2 : Couples mesurés

Table 3 : Résidus					
Référence WDS	Nom du couple	O-C Thêta	O-C Rho	Référence de l'orbite	Grade de l'orbite
00491+5749	STF 60AB	-0,43	0,03	Sca2015c	3
05167+4600	ST 3HL	0,44	-0,03	lzm2019	5
11366+5608	STF1553	-0,15	0,02	Kiy2018a	4
14051+4913	BEM 7	-1,63	0,33	Kiy2020	5
23104+4901	STF2987	0,45	0,00	lzm2019	5

Table 3 : Résidus sur les couples orbitaux

8 Conclusion

Les mesures présentées dans cet article concernent des couples qui ont été choisis en raison de leur accessibilité à mon instrumentation ainsi qu'à leur position dans une zone favorable du ciel à la date de la séance d'observation.

Beaucoup se révéleront sans doute être de simples couples optiques. Il y en aura, en revanche, pour lesquels les mesures réalisées seront utiles et contribueront ultérieurement à décrire l'orbite d'une binaire physique.

Le catalogue Gaia, publié à ce jour en version eDR3 [6], permet de disposer des parallaxes de nombreuses composantes d'étoiles doubles. La disponibilité de ces parallaxes (donc des distances des étoiles) permet désormais de construire des programmes d'observation composés de couples ayant des chances raisonnables de constituer des binaires physiques car les composantes sont situées à des distances voisines. J'utilise aujourd'hui ces informations pour mieux cibler mes programmes d'observations.

Références

- [1] Site de la Commission des Etoiles Doubles de la SAF - <https://ced.saf-astronomie.fr/> Rubrique Observations
- [2] Mission Hipparcos ESA - <https://www.cosmos.esa.int/web/hipparcos/home>
- [3] Site de F. LOSSE – Logiciel Reduc - <http://www.astrosurf.com/hfosaf/>
- [4] Site du Washington Double Star Catalog (WDS) - <http://www.astro.gsu.edu/wds/>
- [5] Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars - <http://www.astro.gsu.edu/wds/orb6.html>
- [6] Gaia early Data Release 3 (eDR3) - <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/earlydr3>



Philippe LAURENT

Je suis astronome amateur depuis mon plus jeune âge. Membre de la Commission des étoiles doubles de la SAF depuis un peu plus de 10 ans, j'ai pu approfondir ce domaine de l'astronomie qui m'a toujours passionné et me consacrer à des travaux apportant une contribution scientifique, même modeste.