



RAPAS

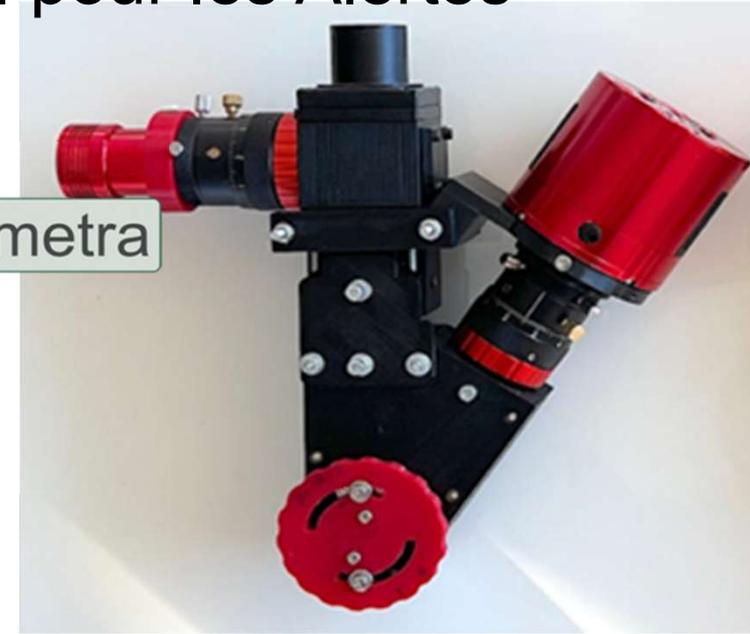
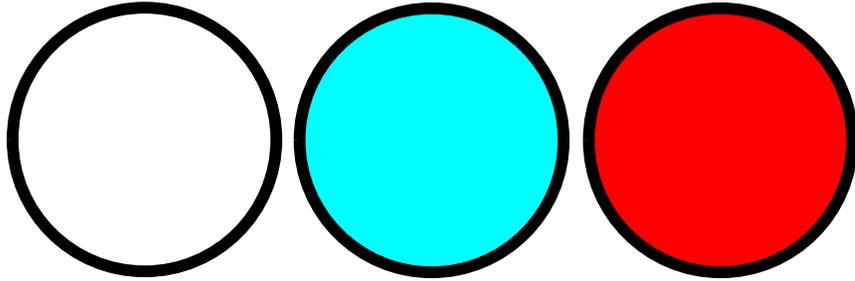
RAPAS - 2024

Journées de la SF2A 07-06-2024 Marseille
Atelier S21 ProAm Gemini



thierrymidavaine@sfr.fr

RAPAS : Réseau Amateur Professionnel pour les Alertes Scientifiques a Pro-Am project



T. Midavaine^{1 21}, W. Thuillot², M. Dennefeld³, C. Buil⁴, S. Neveu¹, M. Serrau^{1 5 6}, P. Amiot⁷, É. Barbotin⁸, P. Barroy⁶, Rémi Cabanac⁷, Y. Delisle⁶, J.L. Dumont⁹, P. Dupouy⁹, T. Dusserre⁷, M. Irzyk⁶, C. Latgé¹¹, A. Leroy^{6 7 12}, J.M. Lopez¹³, F. Losse¹⁴, E. Maris¹⁵, JB. Marquette^{1 16}, P. Martinez^{1 11}, P.J. Mercier⁹, C. Pantacchini¹⁷, J. Paufique²⁰, M. Rieutord⁷, F. Schüssler¹⁹, J.M. Vienney⁶, A. Wünsche¹⁸

¹ Société astronomique de France

² Observatoire de Paris IMCCE PSL univ

³ Institut d'Astrophysique de Paris (IAP)

⁴ ARAS AUDE

⁵ Dauban Grappa

⁶ TJMS Buthiers CPS Planète Sciences

⁷ Observatoire du Pic du Midi - AT60

⁸ Astroclub Charantais

⁹ Société Astronomique de Touraine

¹⁰ Observatoire de Dax

¹¹ Adagio Observatoire de Belesta

¹² Uranoscope de l'Île de France

¹³ Observatoire des Pises

¹⁴ Observatoire de Saint Pardon de Conques

¹⁵ CEPHEE73

¹⁶ SF2A

¹⁷ Observatoire de Benayes

¹⁸ Observatoire des Baronnies Provençales

¹⁹ CEA

²⁰ ESO

²¹ Club Eclipse





Scientific Council of Paris Observatory : API (Pluri Annual Initiative) Action Incitative ProAm

The Scientific Council of Paris Observatory launched a call for proposal for three years : AIP (Action Incitative ProAm) 2022 – 2023 – 2024

- RAPAS project is an AIP selection in 2022, 2023 and 2024
- 2022 funding the first step :
 - the manufacturing of 25 filters sets
 - Kick off workshop and foundation of the RAPAS network 8-9 octobre 2022
- 2023 funding the second step :
 - realisation of 2 spectrograph prototypes meeting low dispersion and high limiting mag
 - Workshop 2, photometric test feedbacks, spectro design, toward 2024 (25-26 nov 2023)
- 2024 funding a third step
 - Astro-COLIBRI alerts filtering for the RAPAS network capabilities
 - 2nd batch of RAPAS filters with the support of a donation
- The French RAPAS network on the way to answer to alerts
- On the way to an international network ?

A new ProAm collaboration :

Le Réseau Amateurs Professionnels pour les Alertes Scientifiques (RAPAS)

Amateurs-Professionals Network for Scientific Alerts

RAPAS project is aiming to build an amateur network to answer to a selected list of alerts

- We are inviting amateurs to register in this network with preliminary data related to their observatory facility on the Gemini portal.
- <https://proam-gemini.fr/rapas/>
- Get access to tutorials and data <http://rapas.imcce.fr/>

- 63 registered observers with 25 telescopes equipped with filters in 2022-23, 25 additional telescopes end of 2024
- 2025 : x telescopes able to deliver alert SED (Spectral Energy Distribution)

- ⑩ We deliver to observers a set of 3 filters to unify the photometric data in using Gaia catalog with G, Gbp and Grp photometric system.
- ⑩ We designed 2 new high sensitivity - low resolution spectrographs
- ⑩ Then the purpose is to assess the photometric accuracy of the network along 2023 and 2024.
- ⑩ In 2024 connect the network to alert programs (KNC, BHTOM,...) and create an AstroCOLIBRI filtering process fitted to RAPAS and released data

Les programmes générant des alertes astronomiques se multiplient :

Les alertes Gaia sur les objets du système solaire :

- Gaia FUN SSO sur les objets du système solaire non référencés
<https://gaiafunssso.imcce.fr/>
- Objet de la classe magnitude 20 à retrouver dans les nuits suivantes dans des zones de 10 à 30 arcmin

Les alertes optiques stellaires ou extragalactiques de nature inconnue à fortes variations photométriques <http://gsaweb.ast.cam.ac.uk/alerts/>

- Gaia, ZTF, ASSAS-SN, ATLAS, CRTS
- Etoiles éruptives, Novae, SN, Microlentilles gravitationnelles (BH-TOM)...

Retrouver la signature optique des alertes de l'Astronomie Multimessager :

- GW (Ondes Gravitationnelle) LIGO, VIRGO, KAGRA et le projet KNC
- Neutrinos Ice Cube
- GRB (Gamma Ray Burst) et X Fermi, Swift,...
- FRB (Fast Radio Burst)

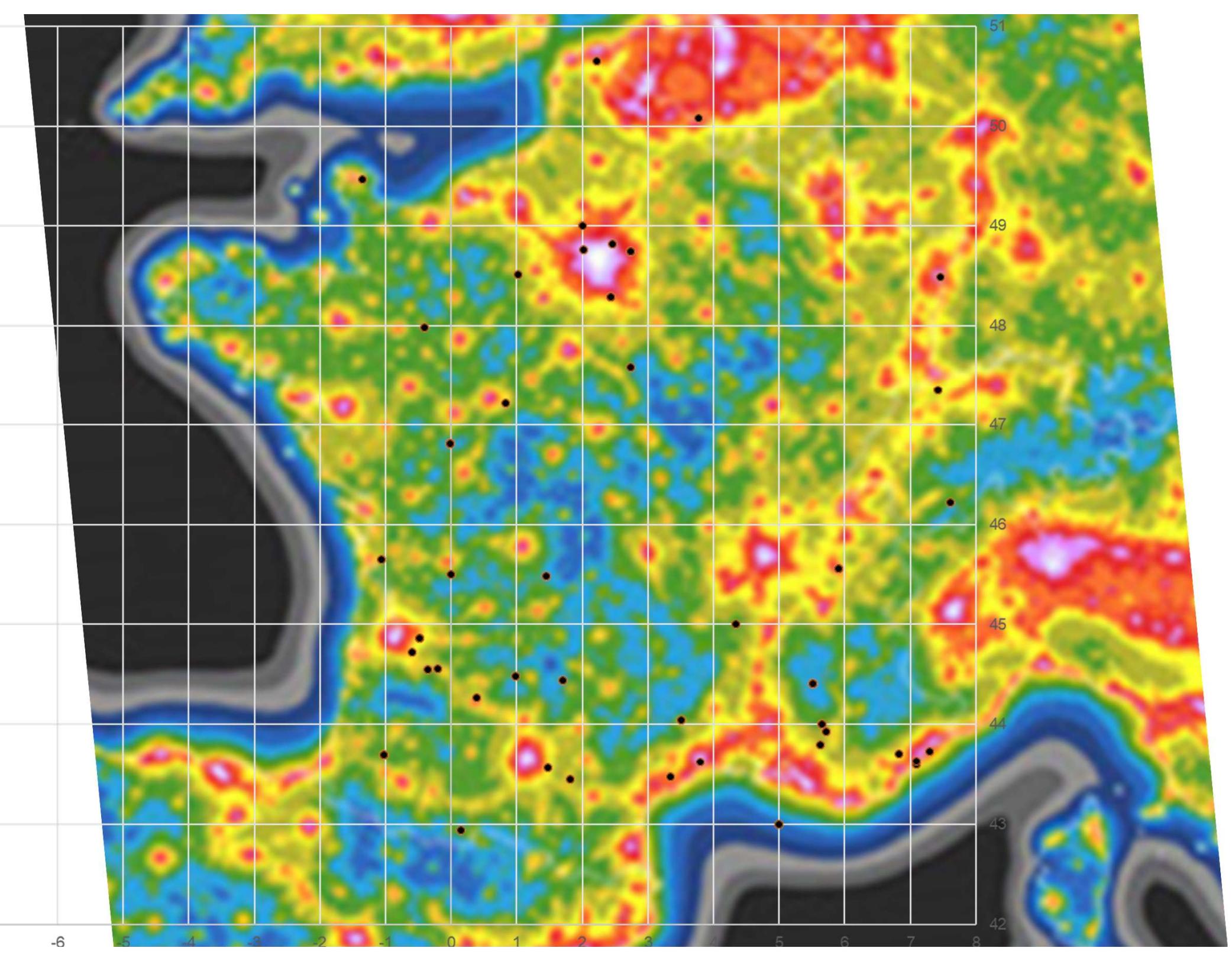
Ces dernières alertes sont mal localisées avec des incertitudes angulaires $> 1^\circ$

Les inscrits RAPAS Mai 2024 /

63 inscrits
Certains avec
2 instruments
ou certains
Instruments avec
plusieurs utilisateurs

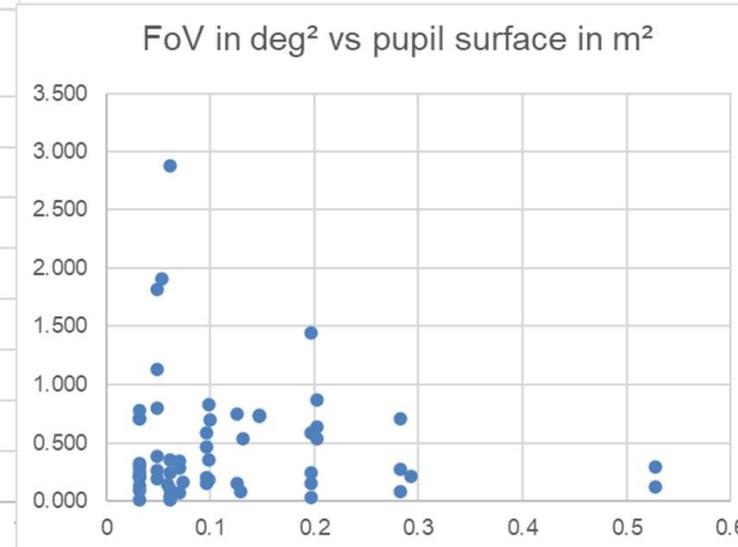
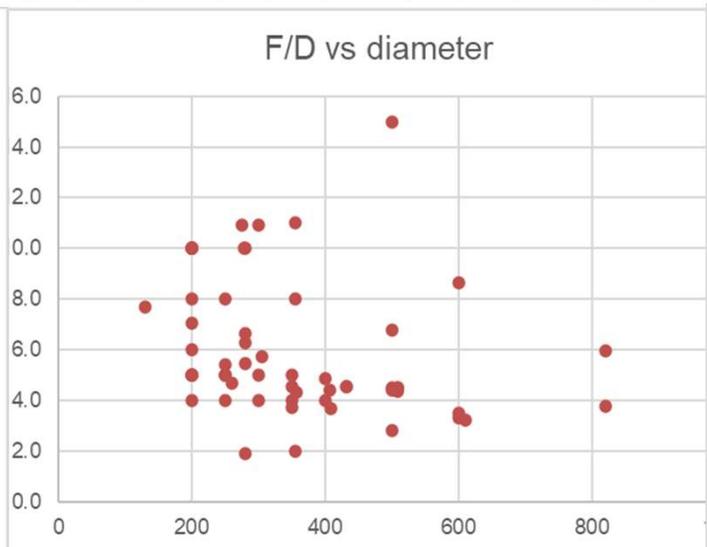
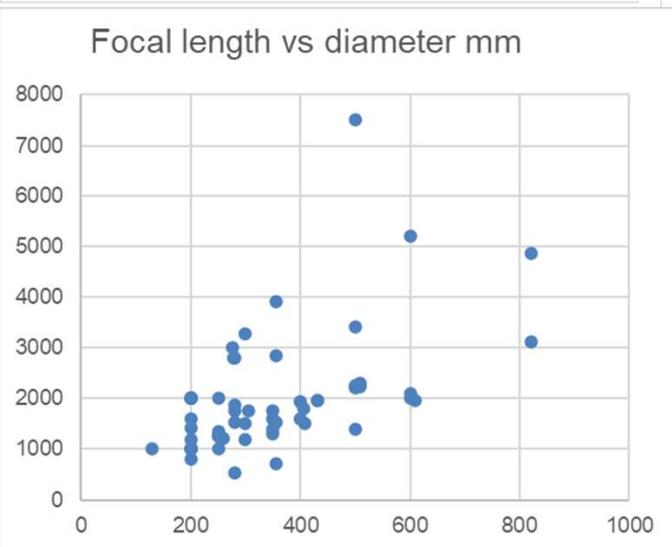
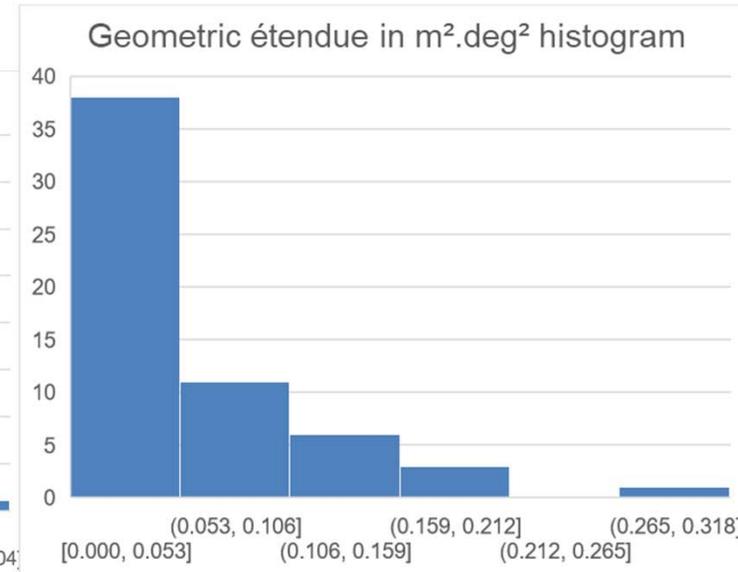
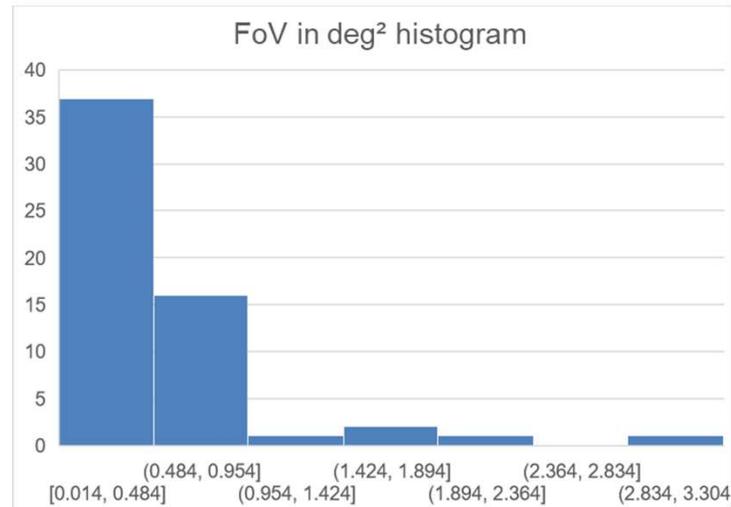
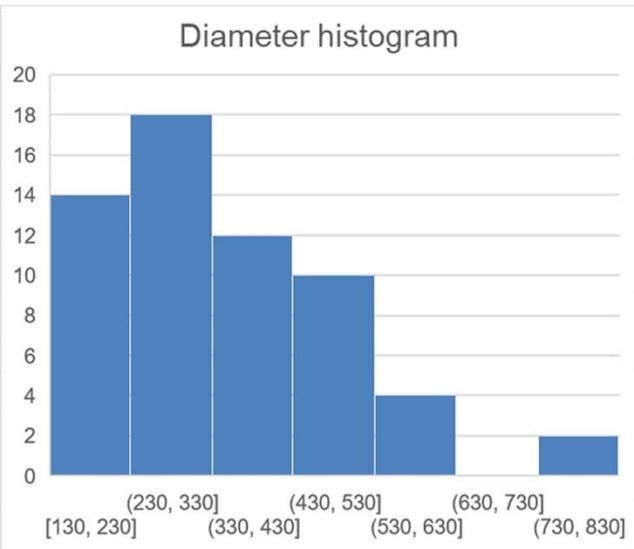
Tous en France
Métropolitaine
+ 1 Suisse
+ 6 Amériques N&S

Prénom	Nom	Club, affiliation ou observatoire	Longitude c	Latitude d	codeMF	Diamètre	Surface	Focale in	F/D	Taille cap	Taille cap	champ 2	SurfxChamp	dimension filtre	commentaires	Filtr
Thierry	Midavaine	Observatoire Salvia	-0.4075	47.9825	i73	500	0.1963	1400	2.8	24.0	36	1.447	0.284	2 pouces		1
Pierre	Barroy	Planète Sciences, observatoire JM Salomon	2.4380	48.2918	199	600	0.2827	2100	3.5	15.7	23.5	0.275	0.078		36 TJMS	1
Patrick	Baroni	Eclipse	2.0000	49.0000	non	200	0.0314	1000	5.0	10.0	10	0.328	0.010		40 Décédé 01/12/2022	1
Jean-françois	Coliac	OABAC	5.0000	43.0000		200	0.0314	800	4.0	8.8	15.6	0.705	0.022	31.7	Pas dispo en 2022	0
Yannic	Delisle	CPS TJMS Buthiers	2.4380	48.2918	199		0						0.000		36 TJMS cf ci-dessus	1
Jean-Louis	Dumont	Société Astronomique de Touraine	0.8300	47.2200	non	400	0.1257	1600	4.0	8.9	13.9	0.159	0.020	2"	Dispo en 2024	1
Christian	Pantacchini	Observatoire de BENAYES	1.4500	45.4833	non	250	0.0491	1349	5.4	17.6	25.1	0.799	0.039	néant	Nom obs AAVSO : PCF	1
Anaël	Wünsche	Observatoire des Baronnie Provençales	5.5150	44.4081	B10	820	0.5281	4870	5.9	30.0	30	0.125	0.066	2", 2" = 50mm	Non équipé de filtres	0
Anaël	Wünsche	Observatoire des Baronnie Provençales	5.5150	44.4081		432	0.1466	1970	4.6	24.0	36	0.731	0.107	2"	Equipés des filtres RAP	1
Olivier	Dechambre	Club Eclipse	2.0144	48.7650	non	300	0.0707	1200	4.0	9.2	13.8	0.289	0.020	31.7		0
Matthieu	Conjat	Aquila / Observatoire de la Côte d'Azur	7.2997	43.7250	020	500	0.1963	7500	15.0	22.5	22.5	0.030	0.006	31.75	Autre instrument dispon	1
Arnaud	Leroy	Uranoscope de l'île de France	2.7422	48.7422	A07	355	0.099	710	2.0	11.3	11.31	0.833	0.082	2 pouces montée	porte filtres manuel IMX	1
Arnaud	Leroy	Uranoscope de l'île de France	2.7422	48.7422		250	0.0491	1250	5.0	11.3	11.31	0.269	0.013			1
Patrick	Martinez	SAF - ADAGIO - Observatoire de Bélesta	1.8163	43.4442	A05	820	0.5281	3110	3.8	24.0	36	0.293	0.155		50	0
Gerald	Mauboussin	Observatoire de la Billette	1.0223	48.5100	non	200	0.0314	2000	10.0	13.0	13	0.139	0.004		50.8	0
Jean Marie	Lopez	SAM- Observatoire des Pises	3.5035	44.0395	122	500	0.1963	2200	4.4	24.0	36	0.586	0.115	50mm	Capteur CCD Kaf 6303 :	1
Patrick	Wullaert	SAF, Astro-Club d'Ouzouer sur Loire	2.7401	47.5880	non	200	0.0314	1000	5.0	7.0	11.25	0.259	0.008	31.75	Mon club possède un D	1
Observatoire Fran	Bagnoud	Observatoire François-Xavier BAGNOUD	7.6130	46.2270	175	300	0.0707	1500	5.0	13.4	17.7	0.346	0.024		31 Pas dispo 2023-Nous al	0
Jean-Baptiste	Marquette	LAB	0.3911	44.2616	non	250	0.0491	1000	4.0	8.8	13.19	0.381	0.019	31.75	Pas dispo 2022-II manq	1
Marc	Serrau	SAF & Planète-Sciences	5.6475	43.9997	A77	300	0.0707	3270	10.9	13.5	17.96	0.074	0.005		36 Taille capteur = diagona	1
Hadrien	Dupuis	Observatoire Jocelyn Bell de Toulouse / UPS	1.4685	43.5632		508	0.2027	2279	4.5	37.0	37	0.865	0.175	50x50mm	3454mm (ou 2279mm a	1
Guy	Copin	GAP 47	0.9833	44.4833	Non	250	0.0491	1250	5.0	23.2	23.2	1.131	0.056	2"	Très intéressé par les f	1
Fabian	Schussler	Astro-COLIBRI														0
Philippe	Dupouy	Observatoire de Dax	-1.0300	43.6933	958	200	0.0314	1410	7.1	6.3	8.8	0.092	0.003	31 mm ASI1600	Possibilité d'équiper ces	1
Philippe	Dupouy	Observatoire de Dax	-1.0300	43.6933		500	0.1963	2250	4.5	13.4	17.7	0.154	0.030	ASI1600	Equipé des filtres	1
Florent	Losse	St Pardon de Conques (observatoire indéper	-0.2031	44.5588	l93	408	0.1307	1500	3.7	15.7	23.5	0.538	0.070	36mm non monté	Très actif sur les confirm	1
Jonathan	Kobs	OVNI Night Vision	-1.0622	45.6500		200	0.0314	1200	6.0	7.9	11.8	0.213	0.007	50,8mm	J'utiliserai un oculaire in	0
Jérôme	Paufique	ESO														1
Philippe	Morel	Observatoire Charles Fehrenbach	3.7761	50.0848		355	0.099	3910	11.0	24.0	36	0.186	0.018	2"		1
Paulo	Cacella	Dogsheaven Observatory	-47.9111	-15.8917	X87	508	0.2027	2230	4.4	31.0	31	0.634	0.129		31 Other 5 telescopes, LHI	0
Marc	Serrau	Planète-Sciences	5.6475	44.0000	B24 et	275	0.0594	3000	10.9	16.0	23.9	0.139	0.008		36	0
Jean-Marie	Vugnon	club eclipse	-0.0177	46.8111		260	0.0531	1220	4.7	24.0	36	1.905	0.101	50mm, 31.75mm		0
Jean-Marie	Vugnon	club eclipse	-0.0177	46.8111		200	0.0314	1000	5.0						Audine 1600	1
Serge	Vasseur	SAF, GAAC	2.2206	50.6525	Non	406	0.1295	1800	4.4	7.0	11.25	0.080	0.010		50.8	0
Patrick	Sogorb	Club Luberon Sud Astro, Bastidan observat	5.6281	43.7908	D11	280	0.0616	1530	5.5	16.0	16	0.359	0.022	31.75	équipé de filtres mais te	1
Roger	Hellot	Observatoire Rosheim-TRBL	7.4594	48.4900	Non	279	0.0611	2790	10.0	9.0	12	0.046	0.003		31.75 équipé des filtres	1
Emmanuel	Thiers	Astronmade	1.7063	44.4394		280	0.0616	1860	6.6	3.8	3.8	0.014	0.001	36mm	non équipé des filtres 0	0
Lisa	Maris	CEPHEE73	5.9106	45.5614	No	200	0.0314	2000	10.0	16.1	16.67	0.220	0.007	1.25"	(avec réducteur de focal 0	0
Lisa	Maris	CEPHEE73	5.9106	45.5614	No	280	0.0616	1764	6.3	15.2	15.3	0.245	0.015		équipé des filtres	1
Éric	Barbotin	Astroclub charentais	0.0000	45.5000	Non	500	0.1963	3400	6.8	24.0	36	0.245	0.048		50 équipé des filtres mais t	1
jean-luc	Martin	GAPRA Antibes	6.8333	43.7000	non	250	0.0491	2000	8.0	12.7	19.05	0.199	0.010	36 mm	comment peut on se pr	0
Gérard	Arlic	Bommes Observatory	-0.3572	44.5497	non	200	0.0314	1000	5.0	13.5	17.6	0.781	0.025		50 T 400 sous coupole en	1
Christian	Buil	AUDE	7.0872	43.5922	Non	250	0.0491	1250	5.0	24.0	36	1.815	0.089	NA		0
Jean-Christophe	Dalouzy	Observatoire de Rouen	-1.3480	49.4680		350	0.0962	1400	4.0	10.0	12.5	0.209	0.020	31.75		0
Guillaume	Biesse	SAF				200	0.0314	1600	8.0	15.2	15.3	0.298	0.009		31.75 Une Moravian G2-4000	0
Etienne	Joseph-Reinette	ASTRAMAZONIE	-52.3053	4.9355		130	0.0133	1000	7.7						31.75	0
Michel	Rieutord	Observatoire Midi-Pyrénées	0.1450	42.9369		508	0.2027	2299	4.5	24.0	36	0.537	0.109	50.8	C'est le T50 du Pic-d-Mi	1
Fred	Denjean	Astronomie Gironde 33 AG33	-0.4845	44.8592	Non	200	0.0314	2000	10.0	13.0	19.1	0.204	0.006	1 1/4 et 2"		0
Yoann	Degot Longhi	Observatoire de Haute Provence	5.7122	43.9289	511	600	0.2827	2000	3.3	24.0	36	0.709	0.200	50mm		0
Fred	Denjean	Astronomie Gironde 33 (AG33)	-0.4845	44.8592	non	200	0.0314	2000	10.0	4.6	4.6	0.017	0.001	1,25 et 2"		0
Damien	Lachat	SJA- Observatoire astronomique jurassien	7.4206	47.3518	185	610	0.2922	1963	3.2	13.1	19.2	0.214	0.063	50.8	ASI294MMMPRO	0
Thierry	Garrel	Observatoire de Fontcaude	3.8000	43.6200		350	0.0962	1300	3.7	13.5	18.0	0.471	0.045		28 ZWO 2600	0
jean-Sébastien	Devaux	OAV	3.3425	43.4706	non	350	0.0962	1600	4.6	8.9	13.2	0.151	0.014	31.76		0
stephane	Ubaud	UVEX4 team	7.0962	43.6265		280	0.0616	2800	10.0	13.5	18.0	0.102	0.006		50	0
Serge	Bergeron	AAVSO	-75.0914	45.3058	G30	305	0.0731	1755	5.8	10.0	15.0	0.160	0.012	31,76	I have a second system 0	0
jean-pascal	Vignes	Exoclock collaboration	-70.8500	-30.5200		432	0.1466	1959	4.5	24.0	36.0	0.739	0.108		50	0
Jean-Francois	Gout	Tree Gate Farm Observatory	-88.7328	33.3476		280	0.0616	540	1.9	16.0	16.0	2.882	0.177		50.8	0
Jean-Pascal	Vignes	Deep Sky Chile	-70.8500	-30.5200	non	400	0.1257	1945	4.9	24.0	36.0	0.750	0.094		50	0
CAM	Club d'Astronon	CAM, Observatoire Hubert Reeves	4.3350	45.0070		600	0.2827	5200	8.7	25.0	26.0	0.079	0.022		50	0
Denis	St-Gelais	Sociedad Astronomica Queretana	-100.3078	20.6009	V54	356	0.0995	1538	4.3	18.4	27.5	0.702	0.070		50.4 Je suis bien content d'è	0
Jean-Christophe	Dalouzy	SADR	-70.7964	-30.5339	X03	350	0.0962	1750	5.0	23.5	23.5	0.592	0.057		50	0
Thomas	Salomon	Astronomie Gironde 33	-0.5900	44.7200		355	0.099	2840	8.0	24.0	36.0	0.352	0.035		50.8	0
Jean-Paul	Godard	Uranoscope, K07	2.4615	48.8178	K07	200	0.0314	2000	10.0	24.0	36.0	0.709	0.022		50.8 K07 ne se visite pas.	0

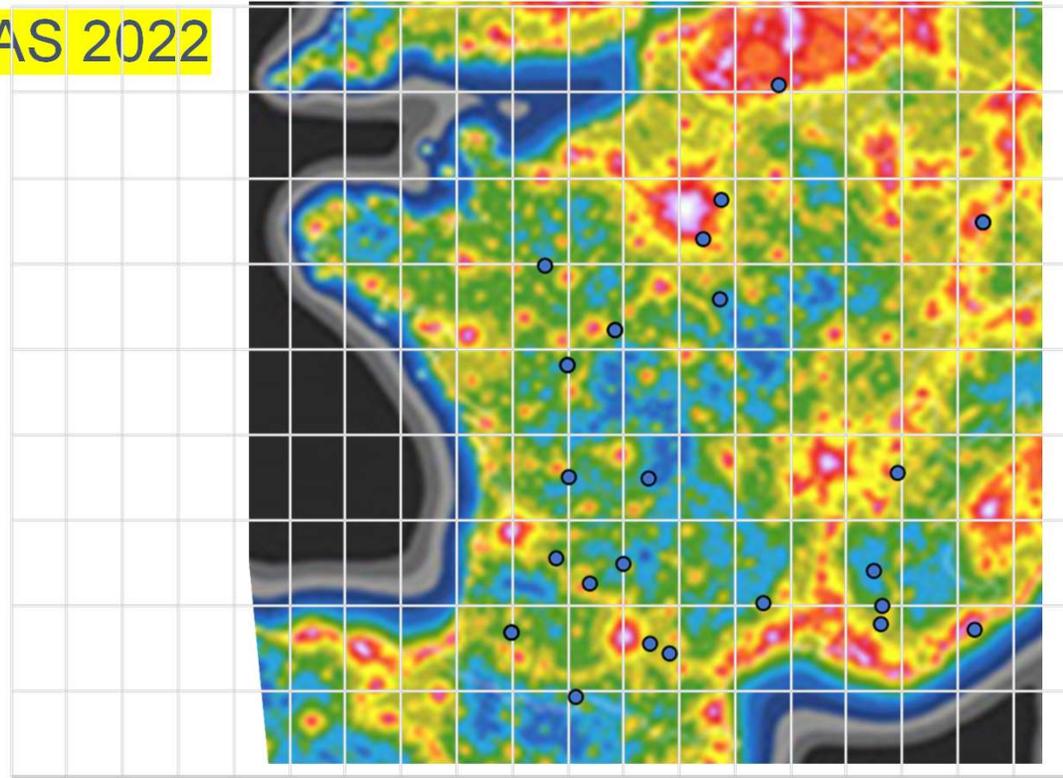
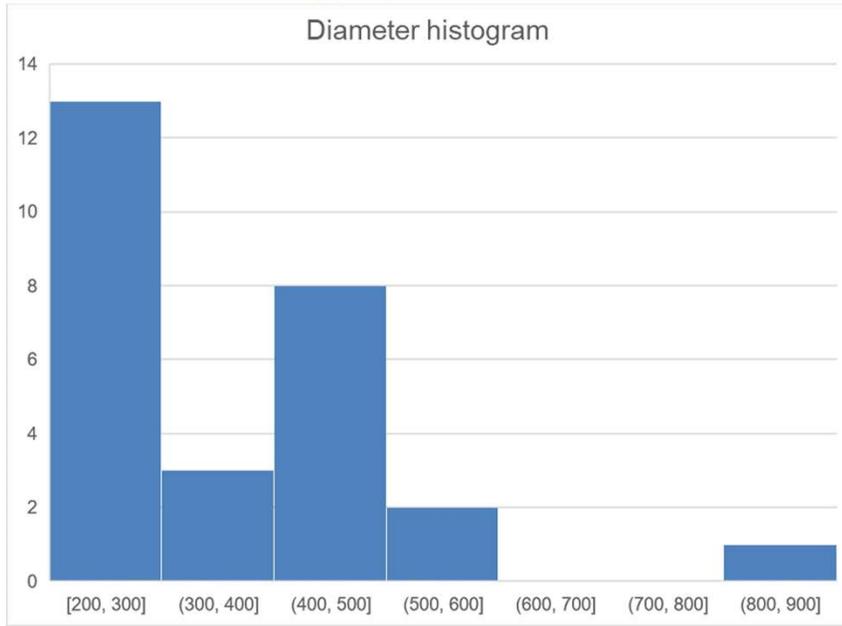


Caractéristiques des instruments enregistrés RAPAS

- Les diamètres
 - Les champs de vue
 - Les étendues géométriques (surface pupille x champ de vue)
- Les surfaces de pupille
- Les focales
- Les F/D
- Les surfaces capteurs



Les amateurs équipés des filtres RAPAS 2022



Prénom	Nom	Club, affiliation ou observatoire	Longitude	Latitude	Dis	Dian	Surf	Foca	f/D	Camera	Capteur	taille	taille	pixel	μ	Champ °	F Guir	D filtr	Logiciels	Commentaire	N°	c	Date de liv	SA51 ex	G	GBp	GRp	
Patrick	Martinez	SAF - ADAGIO - Observatoire de	1.8163	43.4442	A05	820	0.528	3110	3.8	Moravian C;	CMOS	24	36	3.76	0.2932454							12	11/11/2022					
Yannic	Delisle	CPS TJMS Buthiers	2.4380	48.2918	199	600		2100	3.5	QHY268MM	IMX571	15.7	23.5	3.76	0.2746424							5	09/10/2022			20.9	20.7	19.8
Michel	Rieutord	Observatoire Midi-Pyrénées	0.1450	42.9369		508		2299	4.5		C'est le T50	24	36	3.76	0.5366217							19	26/06/2023					
Thierry	Midavaine	Observatoire Salvia	-0.4075	47.9825	i73	500		1400	2.8	ASI6200MM	IMX455	24	36	3.76	1.4469995	0						1	31/10/2022	600		20.6	20.9	19.7
Jean-Marie	Lopez	SAM- Observatoire des Pises	3.5036	44.0392	122	500		2200	4.4	ASI6200MM	IMX455	24	36	3.76	0.5860027							14	13/11/2022			20.8	20.7	20.5
Philippe	Dupouy	Observatoire de Dax	-1.0300	43.6933		500		2250	4.5			13.4	17.7		0.1537994							22		60		17.3	17	16.2
Hadrien	Dupuis	Observatoire Jocelyn Bell de Tot	1.4685	43.5632		500		2279	4.6			37	37		0.8652488							6	12/11/2022	mars-24				
Éric	Barbotin	Astroclub charentais	0.0000	45.5000		500		3400	6.8			24	36		0.2453552							16	01/05/2023	revision montage				
Matthieu	Conjat	Aquila / Observatoire de la Côte	7.2997	43.7250	020	500		7500	15.0			0	22.5		0.0295452							10	12/11/2022	nov-23				
Anaël	Wünsche	Observatoire des Baronnie Pro	5.5000	44.4000	B10	430		1970	4.6			24	36		0.7308178							8	11/11/2022	120		20.2	20.2	18.8
Florent	Losse	St Pardon de Conques (observa	-0.2031	44.5588	i93	408		1500	3.7	ASI2600MM	IMX	15.7	23.5	3.76	0.5382914							23	13/11/2022	60				
Jean-Louis	Dumont	Société Astronomique de Tourai	0.8300	47.2200		400		1600	4.0	ZWO 183MM		8	13.9		0.1586376							13	13/02/2024					
Arnaud	Leroy	Uranoscope de l'île de France	2.7422	48.7422	A07	355		710	2.0			11.31	11.31	3.76	0.8329816							11	11/11/2022					
Philippe	Morel	Observatoire Charles Fehrenbac	3.7761	50.0848		355		3910	11.0			24	36		0.1855244							2	13/11/2022	Vega				
Marc	Serrau	SAF & Planète-Sciences	5.6475	43.9997	B24 et	300		3270	10.9	QHY268M	IMX571	15.7	23.5	3.76	0.0744369							18	13/11/2022	600				
Patrick	Sogorb	Club Luberon Sud Astro, Bastid	5.6281	43.7908	D11	280		1530	5.5				16		0.359								17		retour des filtres			
Lisa	Maris		5.9106	45.5614		280		1764	6.3	ATIK4000	KAI 04022	16.05	16.67	7.4	0.2453453								25		1200	19.9	19.5	18.6
Roger	Hellot	Observatoire Rosheim-TRBL	7.4594	48.4900		279		2790	10.0			9	12		0.045547								4		nov-23			
Jean-Marie	Vugnon	club eclipse	-0.0177	46.8111		260		1220	4.7			24	36									21	13/11/2022					
Jean-Baptist	Marquette	LAB	0.3911	44.2616		250		1000	4.0			8.81	13.19		0.3814669							24	01/12/2023	déc-23				
Guy	Copin	GAP 47	0.9833	44.4833		250		1250	5.0				23.2		1.1307752								20	Poste				
Arnaud	Leroy	Uranoscope de l'île de France	0.8300	47.2200		250		1250	5.0	PlayerOne	IMX533	11.31	11.31	3.76	0.2687476							11		720				
Christian	Pantacchini	Observatoire de BENAYES	1.4500	45.4833		250		1358	5.4			17.64	25.1		0.7986839	néant						7	13/11/2022					
Patrick	Wullaert	SAF, Astro-Club d'Ouzouer sur	2.7401	47.5880		200		1000	5.0			7	11.25		0.2585172							15	11/11/2022					
Jean-Marie	Vugnon	club eclipse	-0.0177	46.8111		200		1000	5.0													21						
Philippe	Dupouy	Observatoire de Dax	-1.0300	43.6933	958	200		1410	7.1			6.3	8.8		0.0915436							22	13/11/2022	1				
Lisa	Maris	CEPHEE73	7.4594	48.4900		200		2000	10.0			15.2	15.3		#REF!							25	13/11/2022					

L'idée induite par Gaia : fabriquer ses filtres

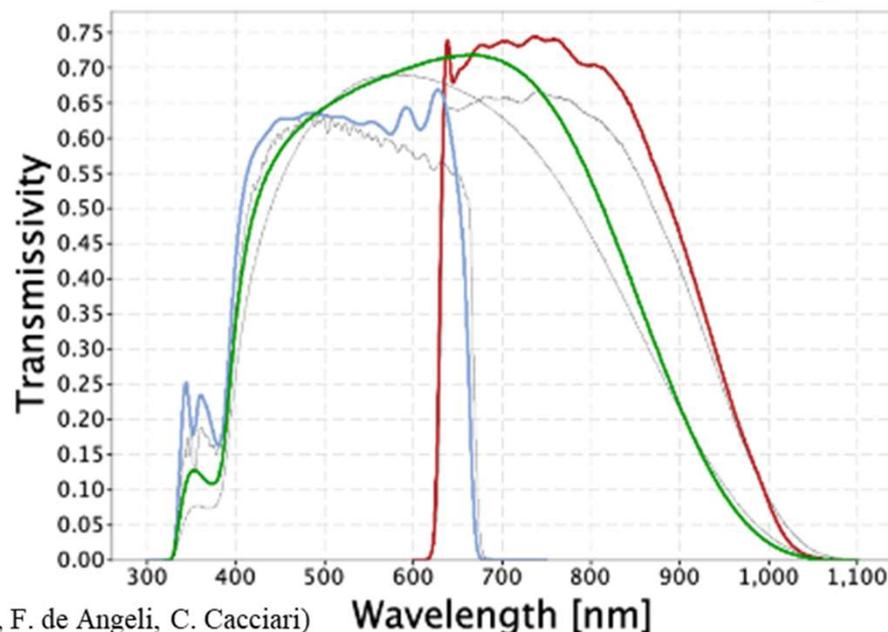
La mission Gaia délivre des alertes :

- <https://gaiafunso.imcce.fr/>
- <http://gsaweb.ast.cam.ac.uk/alerts/home>

La mission Gaia délivre des catalogues astrométriques et photométriques de 1,8 Giga objets jusque magnitude 21 magnitude dans trois bandes G, et 1,5 Giga objets en G_{BP} et G_{RP} en dehors de l'atmosphère.

- Gaia DR1 20216
- Gaia DR2 (Grappa extract) 2018
- Gaia EDR3 (Grappa extract) 2020
- Gaia DR3 June 2022
- Gaia DR4 will be released end of 2025
- Gaia DR5 is scheduled in 2028

Les filtres optiques de ces 3 bandes n'existent pas :



Ce système photométrique à bande large apporte une amélioration du S/B et de la magnitude limite des télescopes amateurs. L'emploi de tels filtres permet une réduction photométrique directe avec les catalogues Gaia. A ce jour quatre méthodes sont réalisées par les membres du réseau :

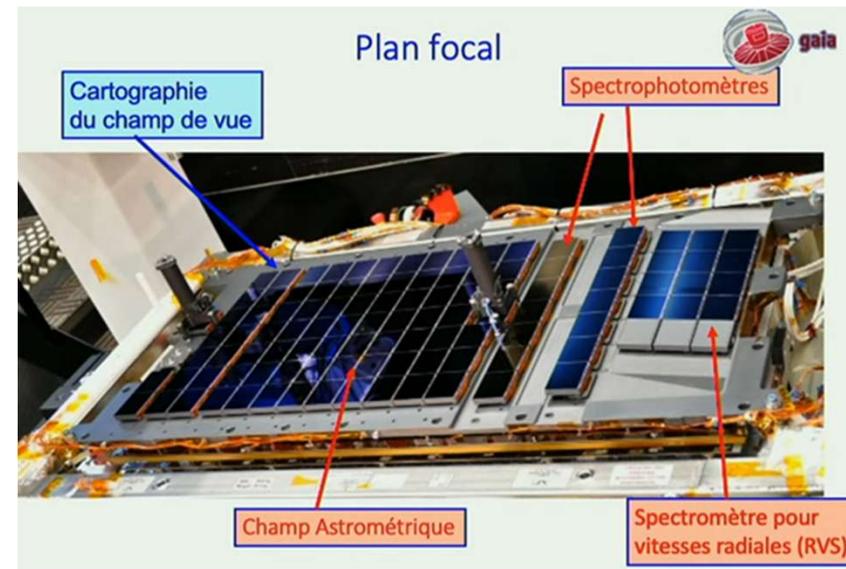
- Prism V11 et Grappa (EDR3) et utilitaire de Marc Serrau
- Muniwin
- Astrolmage J et Gaia EDR3 via Vizier
- Siril

Gaia DR3 catalog accy

Photometry : G , G_{BP} , and G_{RP} published as part of Gaia EDR3, (other data are new in Gaia DR3)

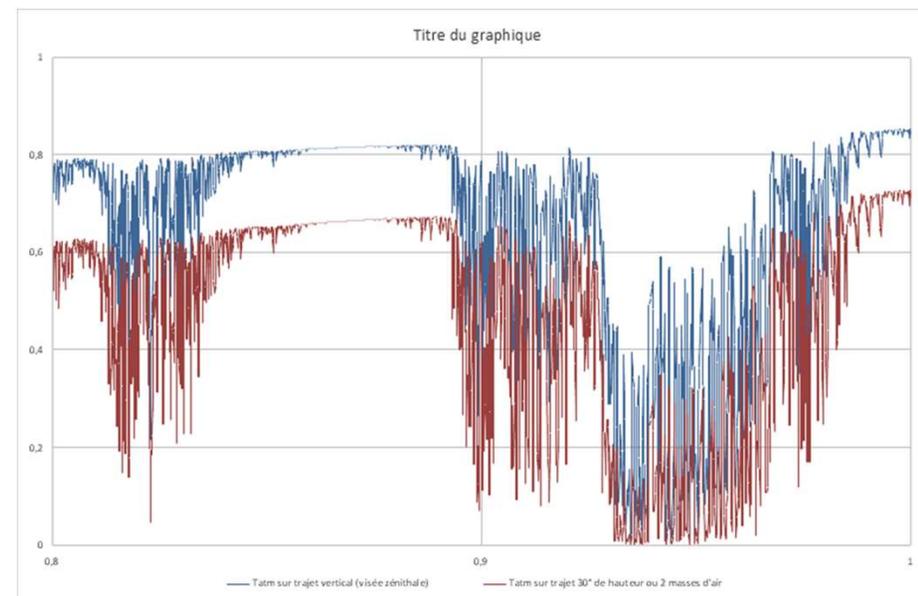
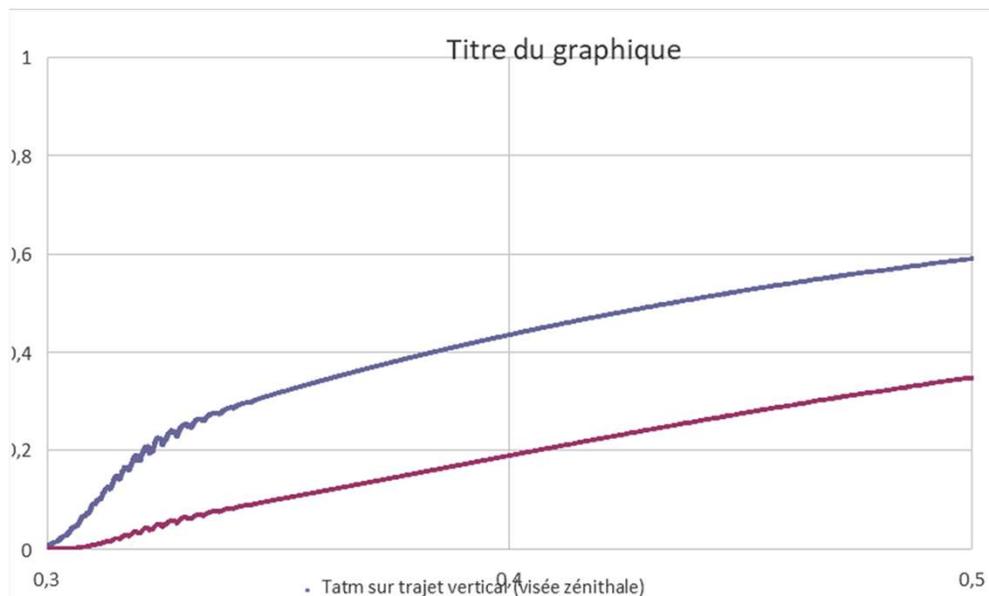
The G band is defined by the quantum efficiency of the CCD used for astrometry
The G_{BP} and G_{RP} bands are defined by the prism spectrum and pixel binning of dedicated CCD for the 2 Gaia sub bands.

- The G -band photometric uncertainties are ~ 0.3 mmag for $G < 13$, 1 mmag at $G = 17$, and 6 mmag at $G = 20$ mag.
- The G_{BP} -band photometric uncertainties are ~ 0.9 mmag for $G < 13$, 12 mmag at $G = 17$, and 108 mmag at $G = 20$ mag.
- The G_{RP} -band photometric uncertainties are ~ 0.6 mmag for $G < 13$, 6 mmag at $G = 17$, and 52 mmag at $G = 20$ mag.
- More information on the properties and limitations of the BP/RP spectra will be published closer to the release of Gaia DR3.



Lignes directrices de la spécification des filtres

- Harmonisation des trois filtres A, B et C avec les bandes Gaia G, G_{BP} , G_{RP}
- Limiter dans le violet la bande pour limiter la sensibilité à la masse d'air traversée et des effets de la diffusion de Rayleigh (hauteur et altitude)
- Limiter dans le proche IR la bande pour limiter la sensibilité à la masse d'air, des bandes d'absorption intenses de l'atmosphère et la dispersion des rendements quantiques des détecteurs CCD ou CMOS
- Placer la raie H α du côté de la bande G_{RP} et la rejeter du côté G_{BP}
- Maximiser les bandes passantes et la transmission optique
- Viser une rejection hors bande <1%
- Les filtres B et C se croisent à 50% à une longueur d'onde < H α
- Filtres de même épaisseur optique : $N \cdot 2$ mm



The three RAPAS filters : A, B, C

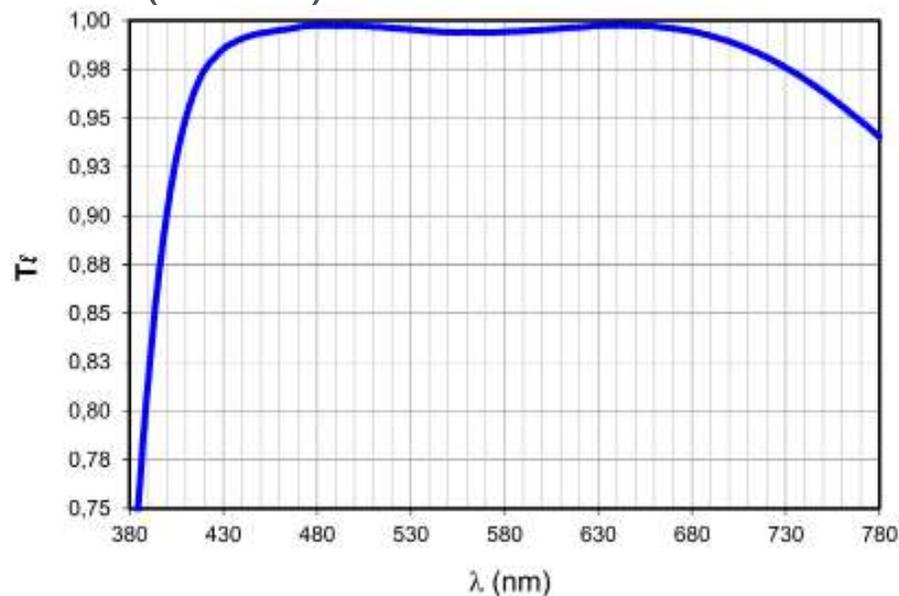


Pictures of the three filters A, B, C set : in 2022 a first batch of 25 filters was released

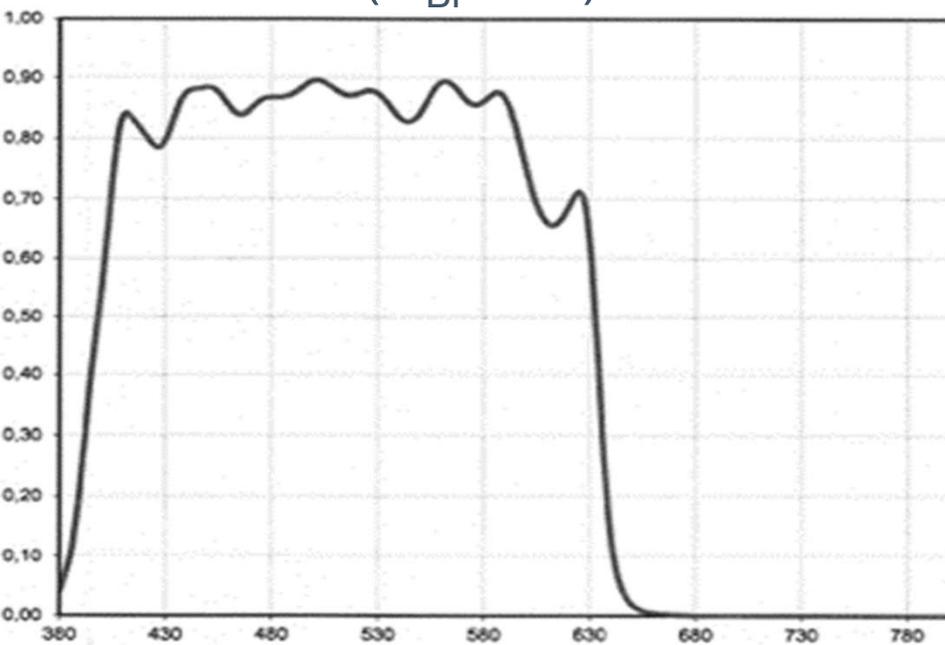
- Packing
- Normal transmission
- Aspect angle transmission
- Reflexion



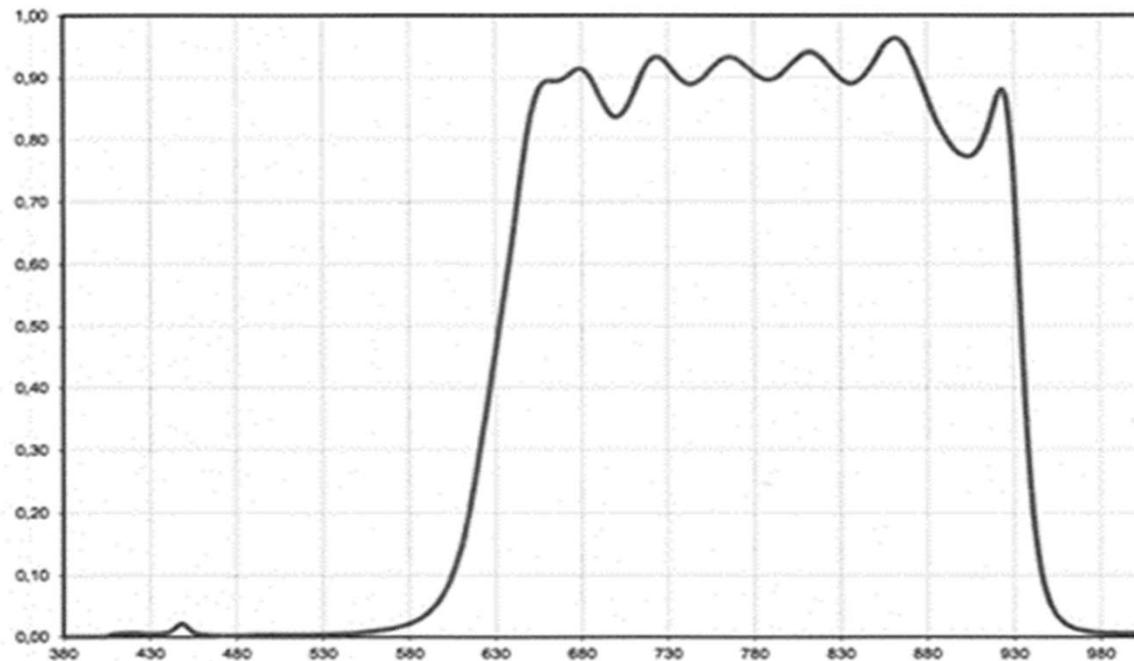
A filter (G like)



B Filter (G_{BP} like)



C filter (G_{RP} like)



Selected areas to assess magnitude upper limit

Edgar Everhart Sky&Telescope Jan 1984

Finding Your Telescope's Magnitude Limit

EDGAR EVERHART, *Chamberlin Observatory, University of Denver*

HOW FAINT will it reach? This is a question that often comes to mind when considering a telescope or camera to be turned toward the heavens. While there are numerous tables that cite the limiting stellar magnitude for a given telescope aperture (see, for example, page 193 of the March, 1980, issue), in practice this limit is affected by many factors.

The condition and number of optical surfaces in a system will affect performance, as will light pollution and other atmospheric effects. For the observer, the physical condition of the eye is important, while photographers must consider such factors as film, filters, exposure times, and developing methods.

Therefore, in order to determine the limiting magnitude of a particular instrument, it is best to observe or photograph the sky directly. This calls for some type of star atlas or chart showing the magnitudes of selected stars. But herein lies the problem: Even binoculars and short exposures with small cameras will reveal stars fainter than those plotted in *Wil Tirion Sky Atlas 2000.0* (limiting magnitude 8.0) or *The AAVSO Variable Star Atlas* (limiting magnitude 9.0).

For fainter magnitudes there are the *Vehrenberg Atlas of the Selected Area* and charts for certain variable stars prepared by the American Association of Variable Star Observers.

Large observatories have special methods for calibrating photographic plates and determining the magnitudes of faint stars on them. The photographs described and reproduced here will be useful for smaller observatories and advanced amateurs, as they contain accurate star brightnesses down to 21st magnitude.

The magnitudes marked on the photographs are from a paper by L. T. G. Chiu published in the *Astrophysical Journal Supplement* for September, 1980. Chiu was studying the structure of our galaxy as determined by proper motions of stars. For this work he used numerous photographs made in blue, yellow, and red light with the giant reflectors at Lick, Kitt Peak, and Palomar observatories. Chiu credits L. R. King and co-workers at the University of California, Berkeley, for the photovisual magnitudes of the stars. They used an iris photometer calibrated with photoelectric sequences. Photovisual magnitudes do not correspond exactly with what the eye sees but are reasonably close.

Chiu studied stars in Selected Areas (SA) 51, 57, and 68, each nearly centered on an 8th- or 9th-magnitude star listed in the *Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog*. These areas are fairly well distributed in right ascension, and at least one field is accessible on most nights in the Northern Hemisphere.

Although the magnitudes listed in Chiu's tables are quite accurate, he did not include charts. I remedied this by photographing all three areas with the 16-inch f/5.5 astrographic reflector at Chamberlin Observatory's Dick Mountain Field Station near Bailey, Colorado. The exposures, made between December, 1980, and July, 1981, were 75 to 100 minutes in duration on nights of good seeing. I used Kodak's Technical Pan Film 2415, which was hypersensitized before exposure by soaking in forming gas (8 percent hydro-

Area	Star	Mag.	1950.0		2000.0	
			RA	Dec	RA	Dec
SA 51	SAO 79445	9.1	7h 27.5m,	+29° 56'	7h 30.6m,	+29° 50'
SA 57	SAO 82672	8.1	13h 6.3m,	+29° 39'	13h 8.6m,	+29° 23'
SA 68	SAO 91810	8.2	0h 14.0m,	+15° 34'	0h 16.6m,	+15° 50'

gen, 92 percent nitrogen) at atmospheric pressure for five hours at 60° C. The 4 x 5 film sheets were processed in D-19 developer for five minutes at 21° C.

My negatives were enlarged 24 times and made into reverse prints (black stars on a white background). The exact scale as reproduced here can be found from the line 400 arc seconds long on the right side of each print.

Within the borders of the photograph of

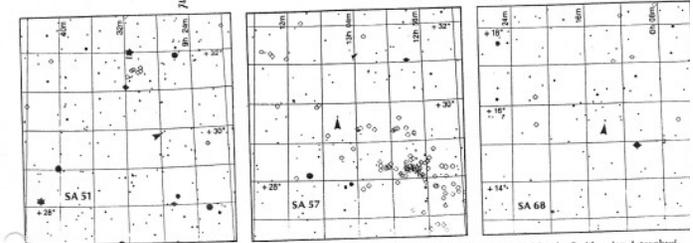
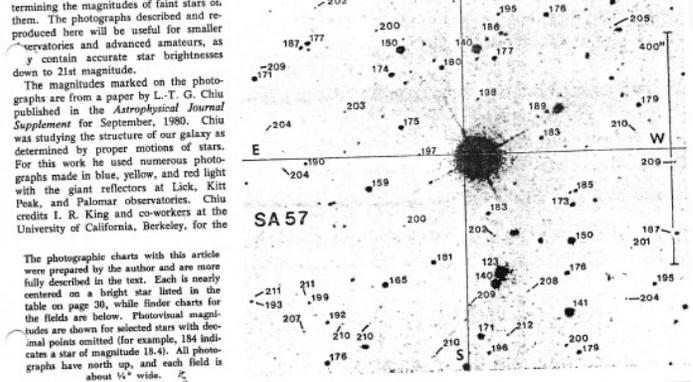
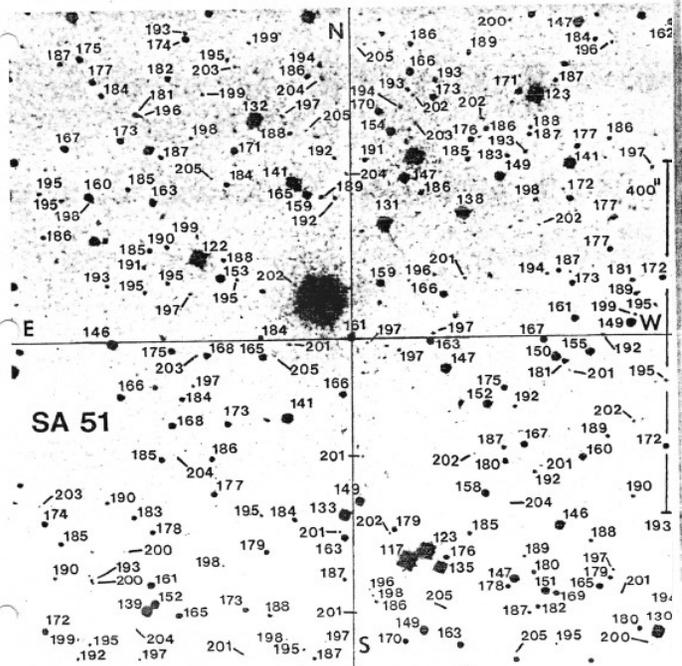
SA 51, Chiu's list contains 235 stars to photovisual magnitude 20.5. Of these, seven stars are covered by the image of a brighter one. Six of magnitude 20.5 are shown on the photograph, but another of the same brightness is not.

For the photograph of SA 57, Chiu's list contains 65 stars. Of these, two were covered by other images and three were not found. Among the 60 stars marked are five with magnitudes from 21.0 to 21.2

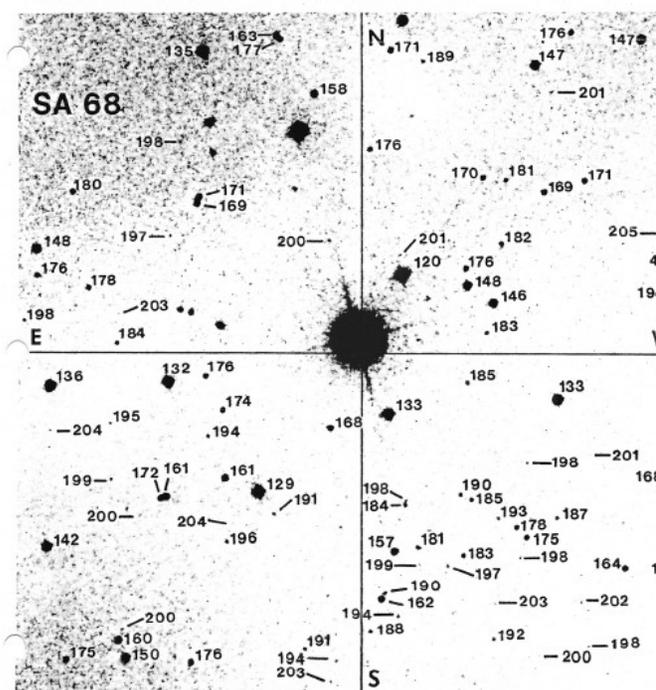
(the basis for my earlier statement that a 16-inch telescope can see magnitude 20 stars). The photographs should contain 89 stars from magnitude 20.5 to 21.0, but one was not found. The rest are some as faint as magnitude 20.5 visible.

I wish to thank Elizabeth Roe of the University of Arizona for calling attention to Chiu's original paper, and Hoag at Lowell Observatory for suggestions while I was working on this project.

Edgar Everhart is the director of the Chamberlin Observatory at the University of Denver where he teaches physics and astronomy. He is currently active in astronomy, particularly in the determination of accurate positions



These finder charts for the three Selected Areas described in the text are adapted from a star atlas published by the Smithsonian Astrophysical Observatory. North is up, and each field is 5° square. Arrows denote the bright star near the center of each of the author's photographs. The finder chart for SA 51 contains Gemini's bright stars Castor at top center and Pollux at lower left. The brightest star in the SA 57 finder is 4th-magnitude Beta Comae Berenices at lower left. SA 68 is located just northeast of 3rd-magnitude Gamma Perseus. FIGURE 2



PRIMARY STAR IN EACH SELECTED AREA

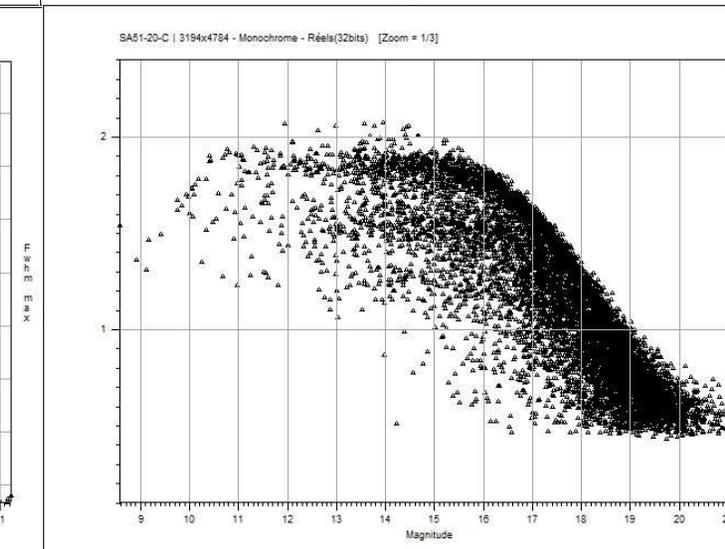
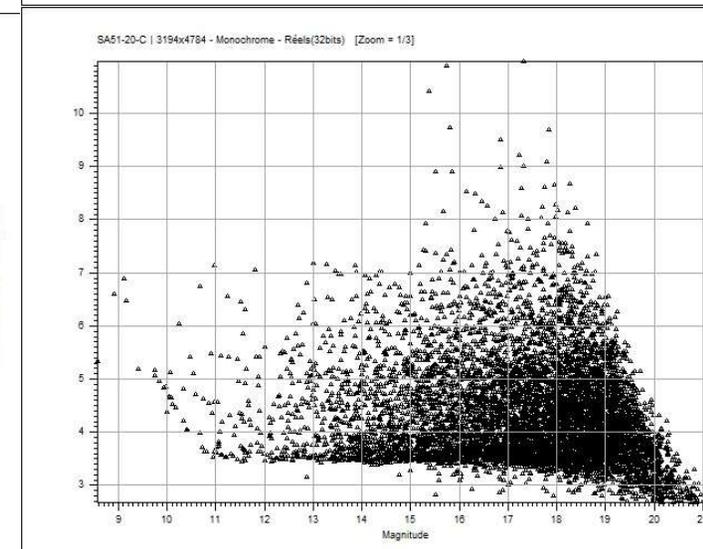
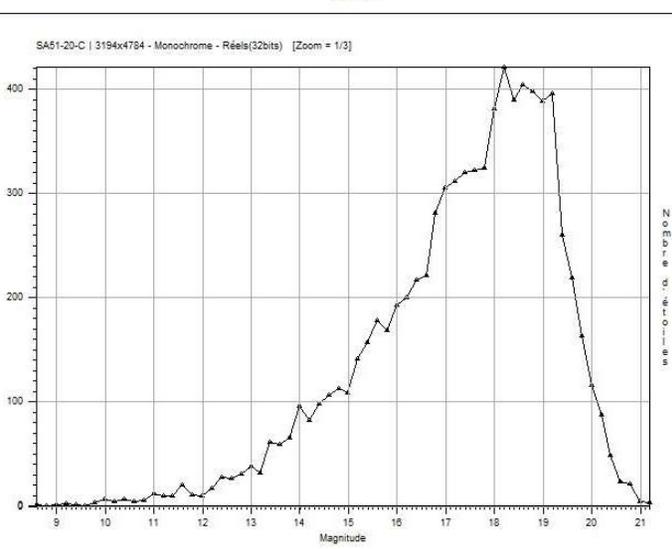
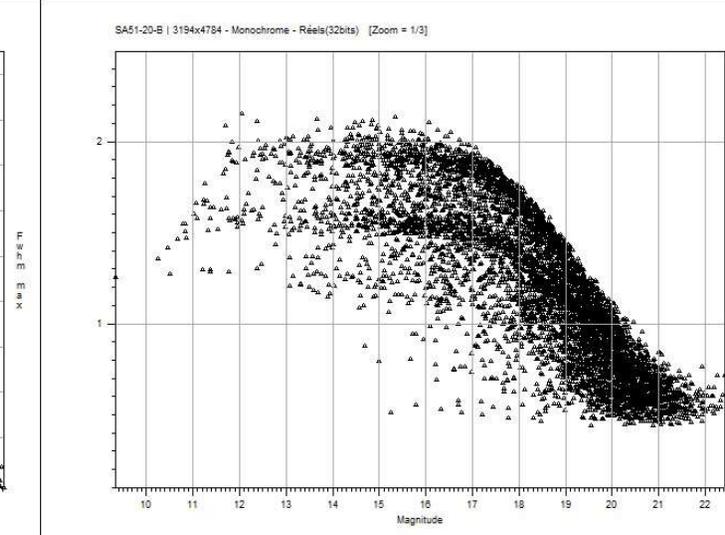
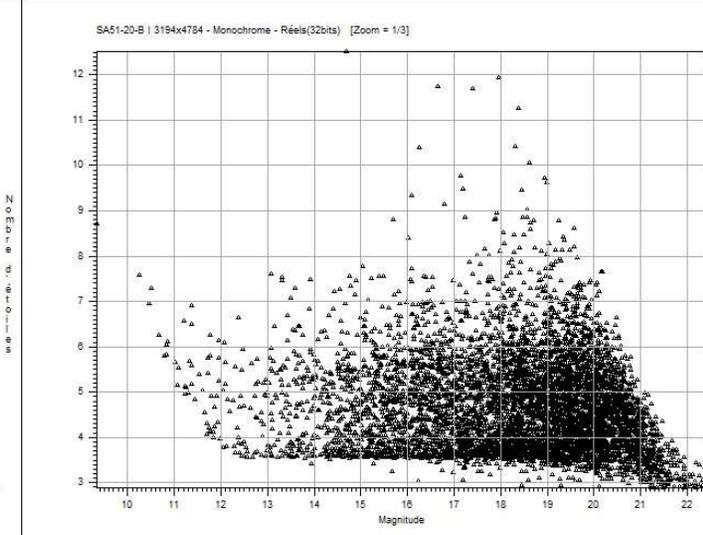
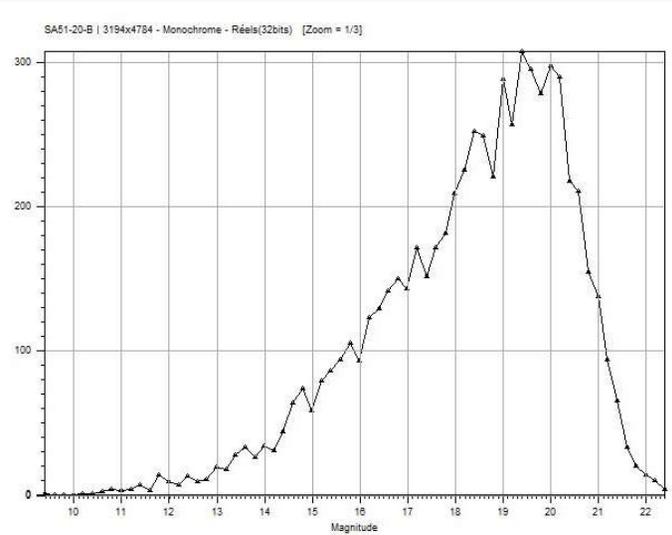
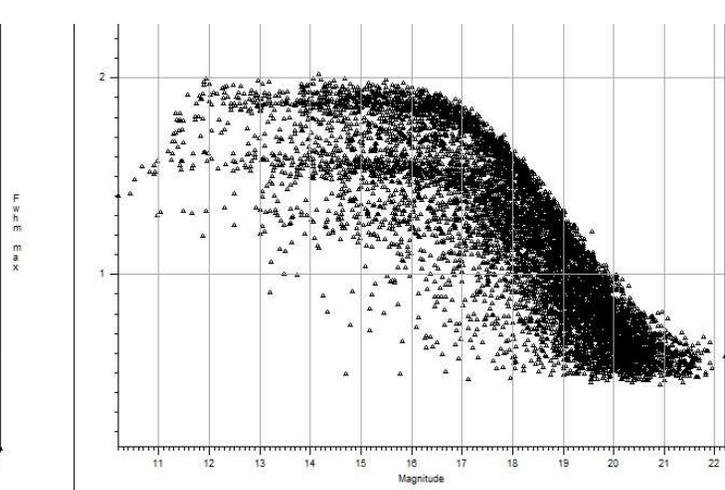
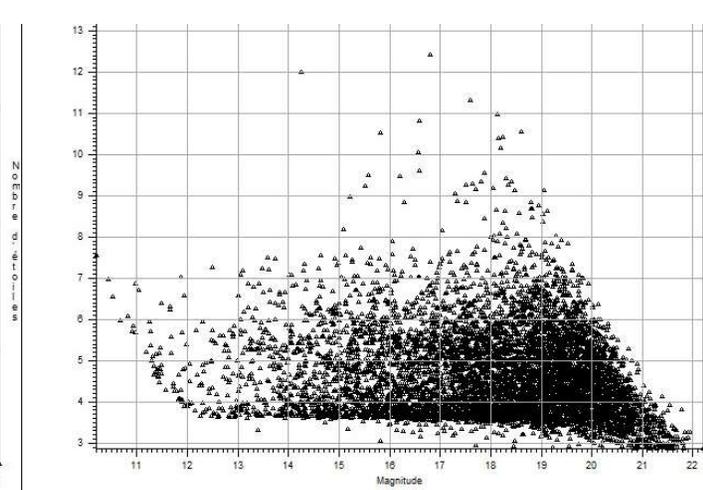
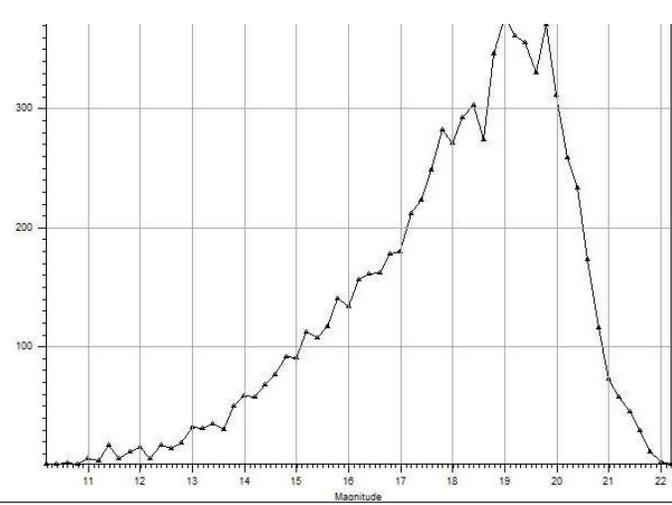
Area	Star	Mag.	1950.0	2000.0
SA 51	SAO 79445	9.1	7h 27.5m, +29° 56'	7h 30.6m, +29° 50'
SA 57	SAO 82672	8.1	13h 6.3m, +29° 39'	13h 8.6m, +29° 23'
SA 68	SAO 91810	8.2	0h 14.0m, +15° 34'	0h 16.6m, +15° 50'



5 stacked 60s exposures
500 mm aperture
1400 mm focal length
IMX455 CMOS detector
less than $1,5^e$ rms noise

Thierry Midavaine

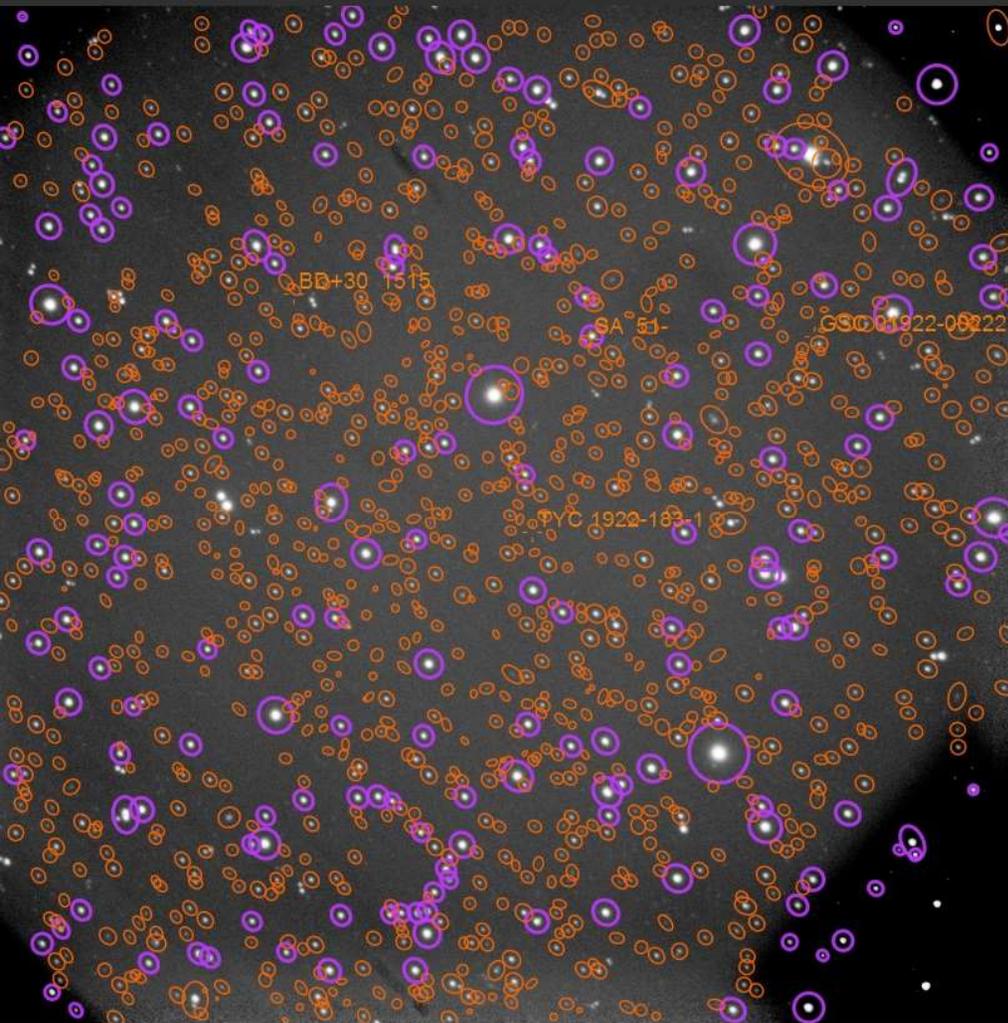




réduction avec Siril

Ouvrir Traitement de l'image Scripts

N&B



41% fwhm : N/A
image : light G1 SA 51 v2_stacked.jpg

trouquer

PSF Dynamique

Ca.	B	A	x0	y0	FWHMx	FWHMy	Mag	Beta	r	Angle	RMSE
0	66.367737	184.743699	1038.93	300.27	18.53	13.96	-13.52	N/A	0.753	-29.66	2.09e+01
0	72.156354	219.668353	1452.35	1503.10	14.22"	13.91"	-13.35	N/A	0.978	-37.91	8.75e+00
0	82.690992	202.229686	1000.30	781.55	13.62"	12.97"	-13.15	N/A	0.953	53.07	9.39e+00
0	72.992829	271.244571	2006.93	1029.77	10.06"	9.12"	-12.69	N/A	0.907	-7.08	2.32e+01
0	73.356109	262.511127	1525.25	478.63	9.76"	9.41"	-12.66	N/A	0.964	25.42	1.32e+01
0	52.186842	283.333944	106.12	600.27	9.47"	8.68"	-12.64	N/A	0.916	-42.06	1.28e+01
0	68.244756	261.620740	1802.84	617.32	8.70"	8.07"	-12.38	N/A	0.928	19.18	1.12e+01
0	92.102300	251.909830	1545.51	1143.03	7.21"	6.21"	-12.34	N/A	0.861	-17.17	3.29e+01
0	-0.358271	442.652926	1891.76	157.88	9.01"	9.01"	-12.31	N/A	1.000	1.71	3.59e+01
0	70.680907	246.758565	560.36	1426.93	8.50"	7.96"	-12.29	N/A	0.937	-47.68	8.90e+00
0	59.671926	277.471012	258.21	1627.04	8.55"	5.98"	-12.26	N/A	0.700	-83.84	2.50e+01
0	62.382158	286.712710	1545.79	1651.21	7.85"	7.16"	-12.21	N/A	0.912	-32.99	1.19e+01
0	67.371484	252.399203	276.22	805.47	7.83"	7.20"	-12.11	N/A	0.920	-56.85	1.08e+01
0	65.333315	270.811427	538.40	1685.10	7.33"	6.82"	-12.06	N/A	0.930	-46.80	2.20e+01
0	51.403273	305.747060	501.30	84.00	7.03"	5.89"	-12.02	N/A	0.838	-37.85	3.31e+01
0	-0.911693	390.754981	1633.39	2014.58	7.05"	6.94"	-12.02	N/A	0.983	-8.83	1.96e+01
0	45.437815	298.497015	1681.53	120.71	6.79"	6.49"	-12.01	N/A	0.956	35.73	1.30e+01
0	82.519050	194.748260	672.15	998.59	8.77"	7.23"	-12.00	N/A	0.825	86.63	1.49e+01
0	48.611008	276.836374	1504.47	49.57	7.01"	6.57"	-11.99	N/A	0.937	50.81	1.20e+01
0	75.898462	254.120704	1227.91	1581.78	7.41"	6.23"	-11.97	N/A	0.841	-50.20	2.04e+01
0	61.655709	263.405787	892.17	103.23	7.31"	6.45"	-11.96	N/A	0.883	-67.58	1.94e+01
0	76.243111	244.491680	1046.81	1549.43	7.55"	6.64"	-11.94	N/A	0.879	-43.89	1.37e+01
0	64.275071	253.641232	1979.86	1109.08	7.25"	6.42"	-11.91	N/A	0.885	-24.22	1.47e+01
0	57.138796	197.218645	1820.68	344.84	9.05"	5.97"	-11.86	N/A	0.660	64.49	1.29e+01
0	57.367262	267.673602	1368.78	1754.78	6.88"	6.15"	-11.86	N/A	0.894	-31.54	1.02e+01
0	57.102202	265.801806	962.43	104.74	6.80"	6.15"	-11.84	N/A	0.904	-59.58	1.00e+01

Étoile sélectionnée au clic

Détection d'étoiles

Rayon :

Seuil : Plage d'amplitude

Seuil de rondeur : Plage de rondeur

Convergence : Assouplir les contrôles PSF

Type du profil :

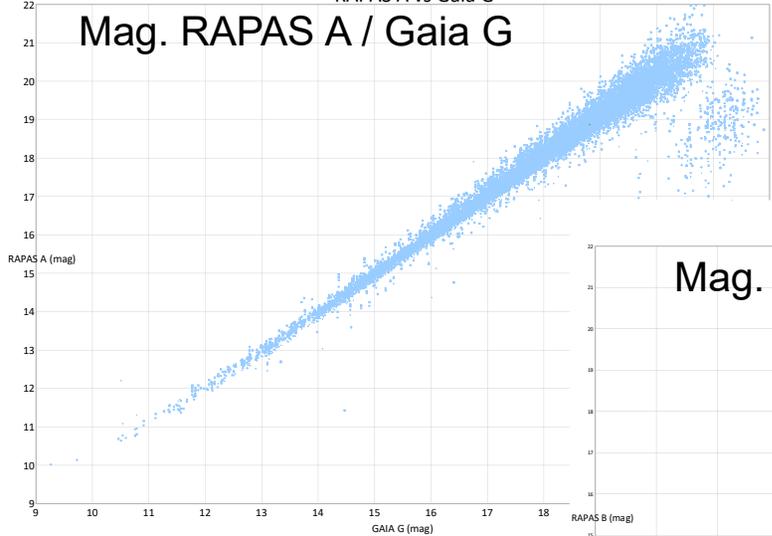
1293 étoiles



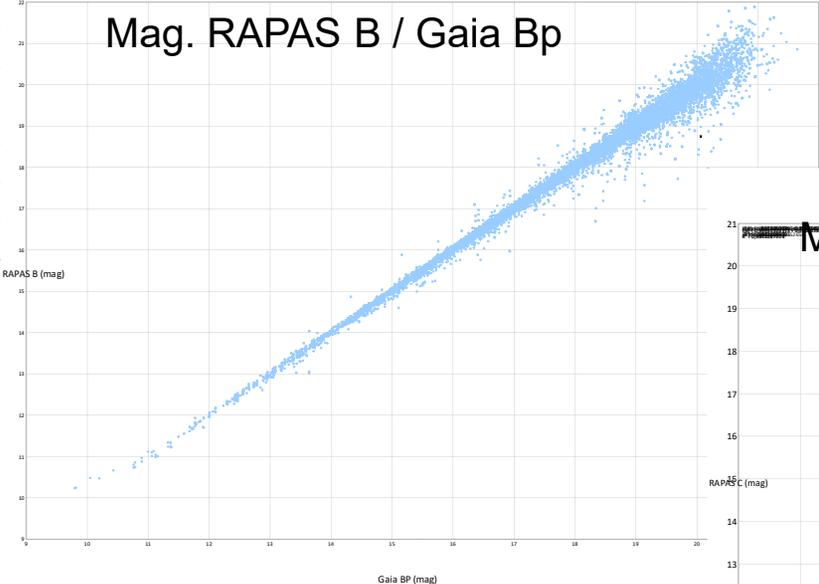
Première synthèse des réponses et dispersions Préparées par Marc Serrau

RAPAS A vs Gaia G

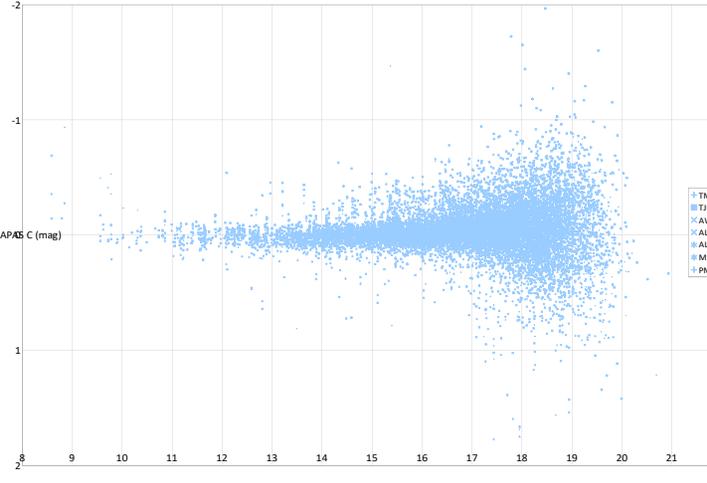
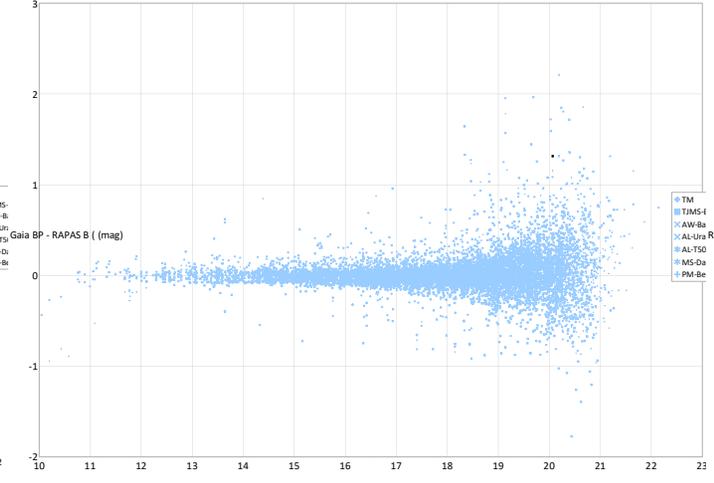
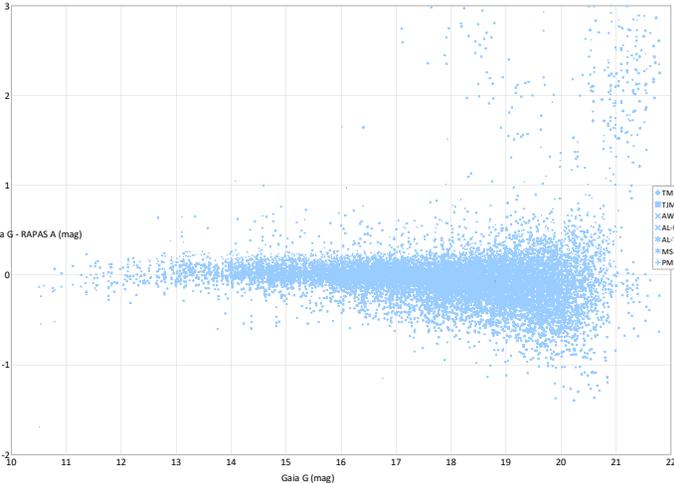
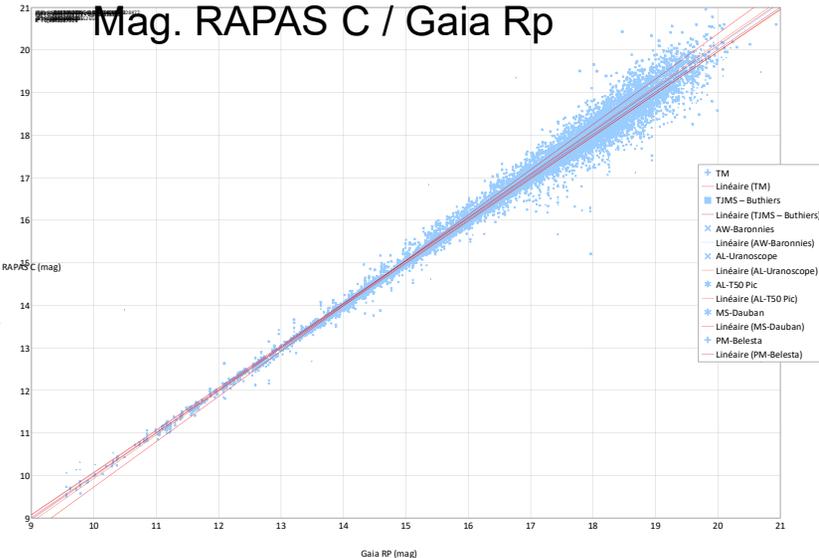
Mag. RAPAS A / Gaia G

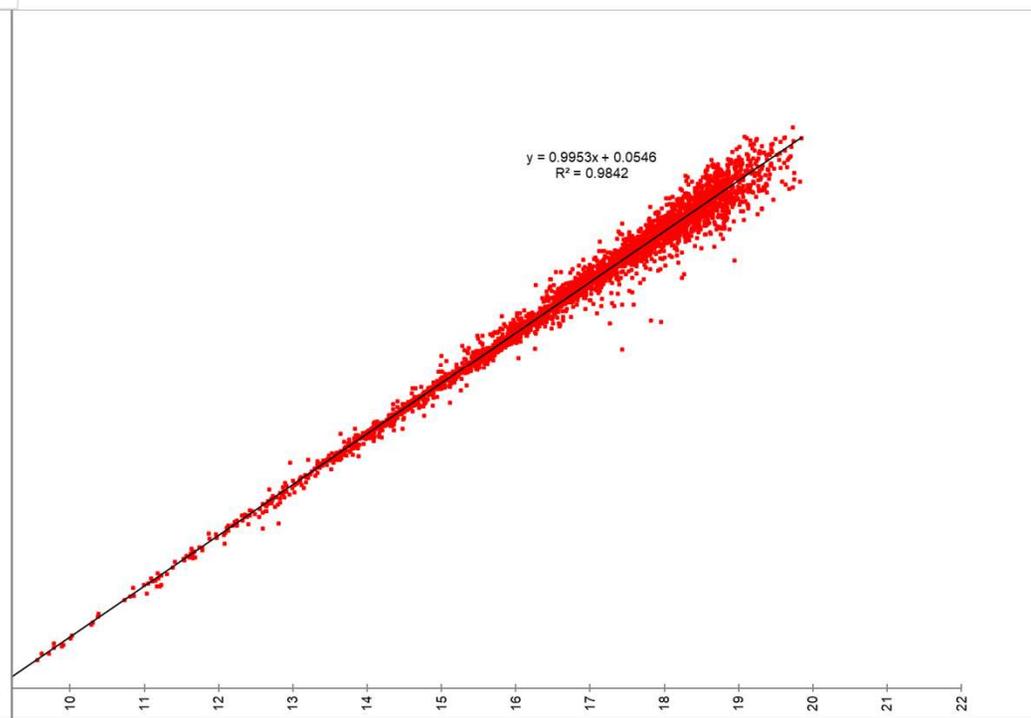
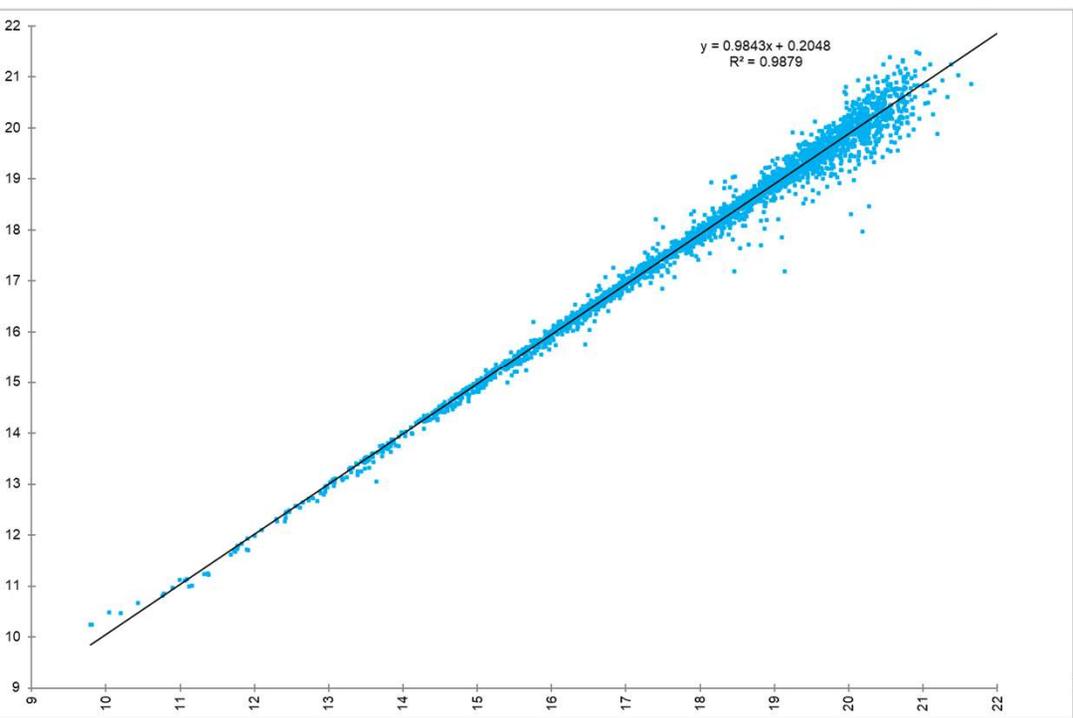
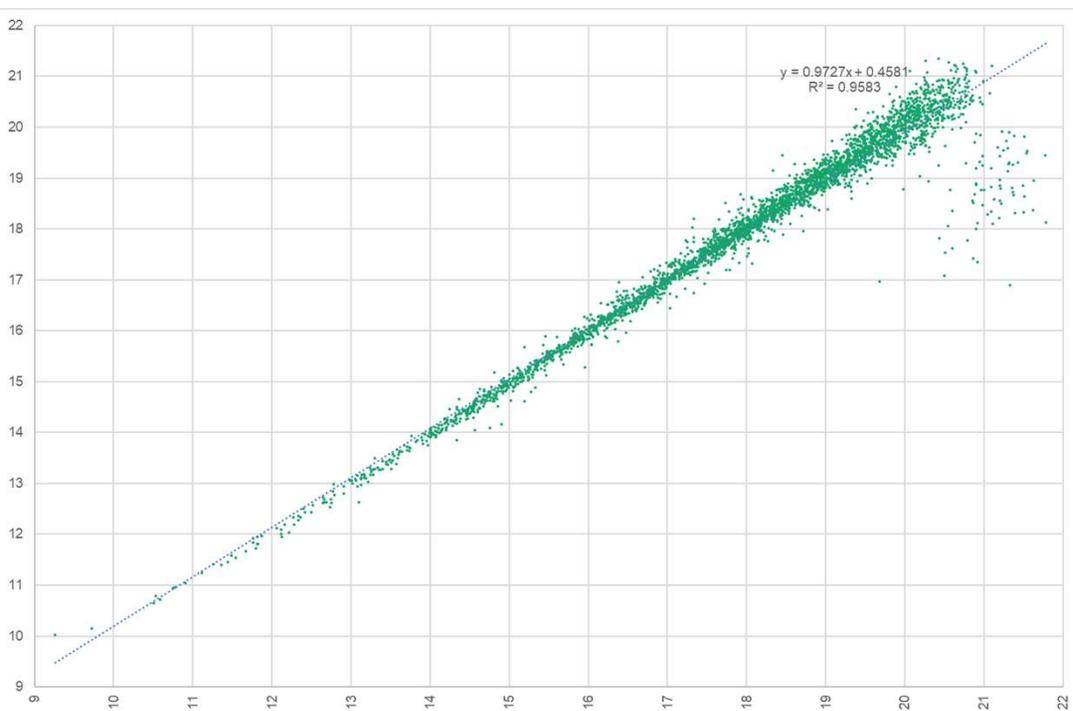


Mag. RAPAS B / Gaia Bp



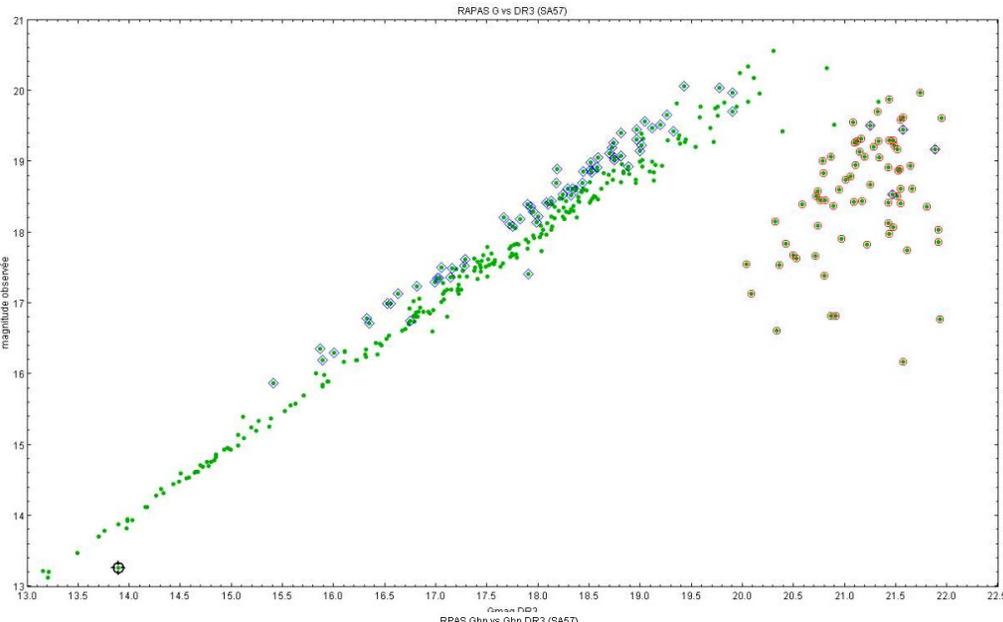
Mag. RAPAS C / Gaia Rp





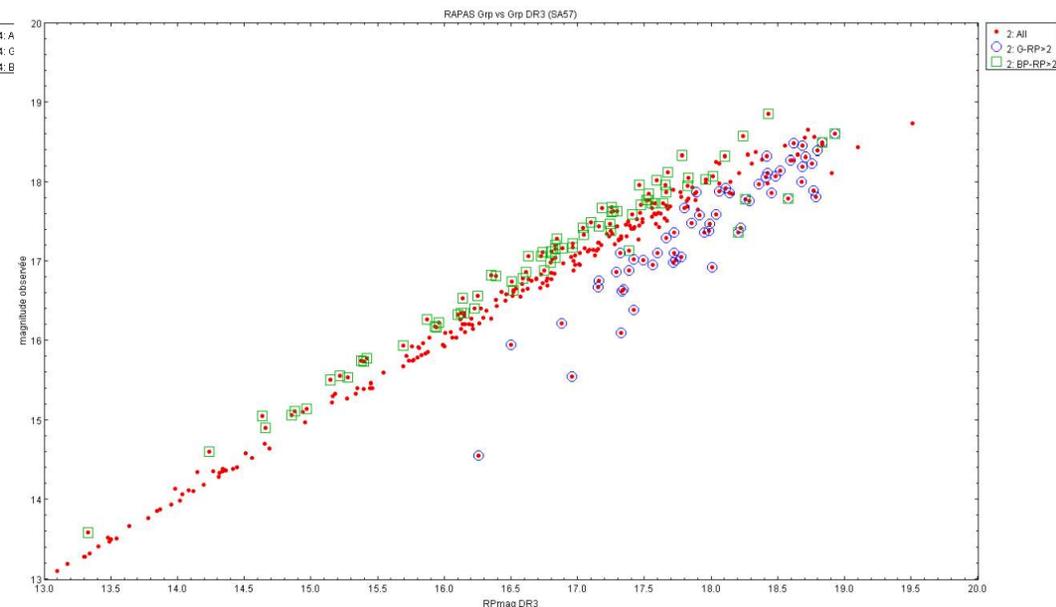
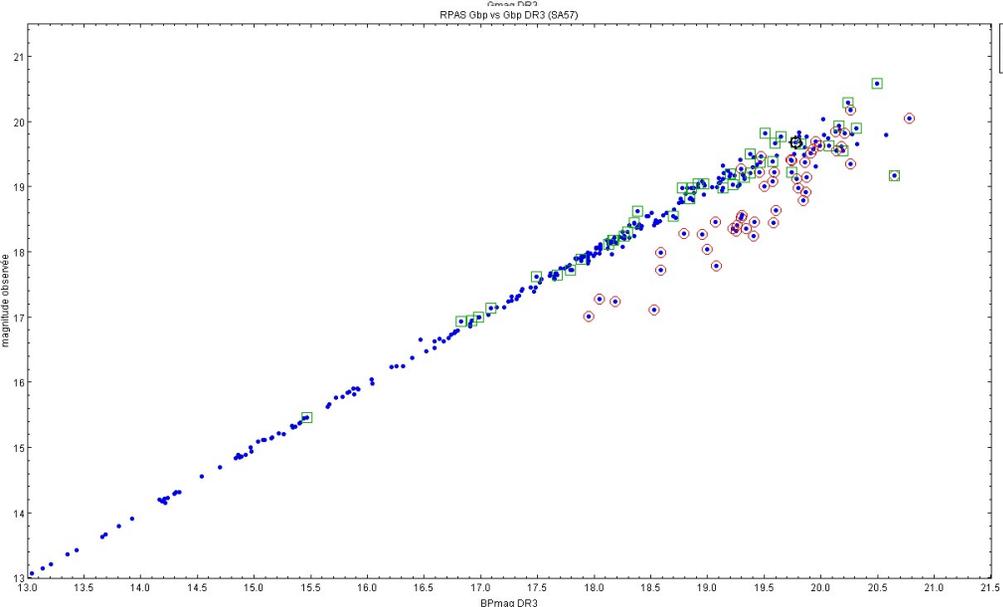
Analyses de Florent Losse avec Prism et Topcat sur SA57

Avec le filtre RAPAS G [RAPAS G vs DR3 (SA57).png]: Les objets possédant un G-RP > 2 sont cerclés en rouge, plus brillants que DR3. Ce sont en quasi totalité des objets topés extragalactiques, sources IR etc... dans Simbad, Gaia, Une autre population se trouve aussi à l'écart de façon plus linéaire. Les BP-RP >2, mesurés systématiquement plus faibles que sur DR3 (losange bleu).



Avec le filtre RAPAS Gbp [RAPAS Gbp vs DR3 (SA57).png]: Les objets G-RP > 2 sont encore nettement regroupés à l'écart
Les BP-RP >2 noyés dans la masse ne semblent pas poser problème ici

Avec le filtre RAPAS Grp [RAPAS Grp vs DR3 (SA57).png]: On retrouve, comme avec G, deux populations à l'écart Les objets G-RP > 2 sont encore mesurés plus brillants que DR3. Les BP-RP >2 mesurés moins brillants forment comme en G un groupe linéaire



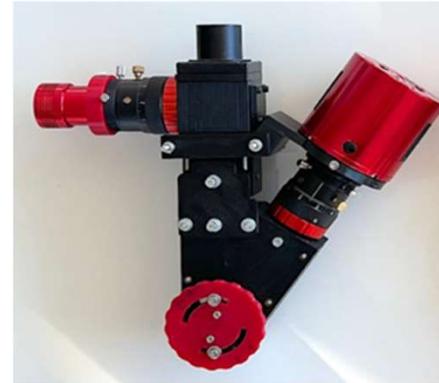
Volet Spectro RAPAS 2

Après la localisation d'une alerte réaliser sa caractérisation :

- Réjecter les fausses alarmes
- Réaliser une classification de l'alerte
- Acquérir la distribution spectrale de l'énergie (SED) pour :
 - La détection d'un spectre d'émission sur les raies de l'hydrogène ou d'autres atomes,
 - La détection d'un spectre continu de type corps noir avec une mesure de la température équivalente
 - La détection d'un spectre continu s'écartant d'une loi de corps noir
 - La détection de la variabilité de la température de l'objet ou du spectre à basse résolution sur des nuits différentes
 - La détection de raies d'absorption larges
 - La détection de la discontinuité de Balmer ou de Lyman dans le spectre décalée en longueur d'onde pour estimer le z de l'objet.
 - ...

Spectro haute luminosité et faible dispersion pour atteindre de hautes magnitudes limites (20 souhaité) et un pouvoir de résolution R de 100 avec des télescopes de la classe 400mm et plus en 60mn d'exposition ?

Réalisation de deux proto en 2023 et tests en 2024 :



- **Réalisation d'un Alpy 200**

doté d'un réseau de 200t/mm haute efficacité (prisme 0°) qui remplace le grism de 600t/mm et doté d'une fente à deux ouvertures

- **Réalisation d'un Star'Ex VLR (Very Low Resolution)**

Doté d'un réseau 150 t/mm collimateur et objectif de 80mm de focale

Une analyse de la réduction de la focale objectif de 80mm à 40mm est à faire

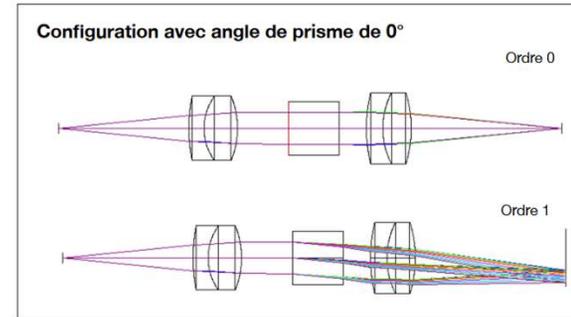
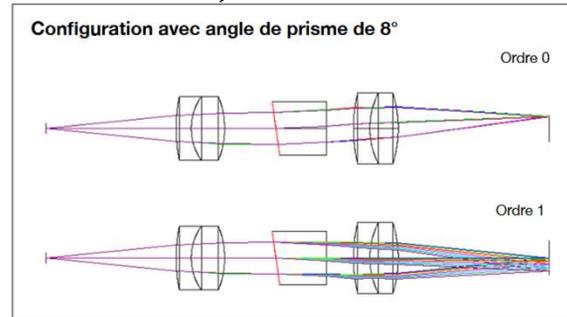
Prêt en rotation des spectro aux utilisateurs de l'Alpy 600 ou du Star'Ex vers des télescopes de classe 400mm et plus, dotés d'un moyen de guidage de la classe 1h pour valider la magnitude limite atteinte et la résolution (TJMS, SAT, Obs des Pises, ...)

Fin 2024 finaliser la définition des deux spectro pour leur complémentarité avec choix des fentes, ouverture collimateur et focale objectif

2025 équiper quelques télescopes dans le réseau RAPAS pour caractériser les alertes

Test StarEx 150t/mm Christian Buil

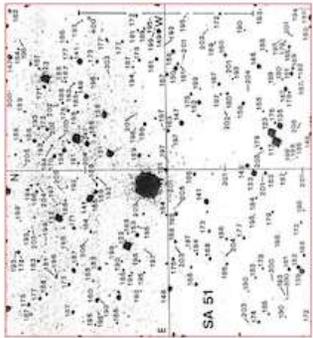
- Lunette de 80mm sur une monture ZWO AM5, Camera ASI533MM sans fente
- ouverture de 2mm
- 45mn d'exposition
- Magnitude 13,3



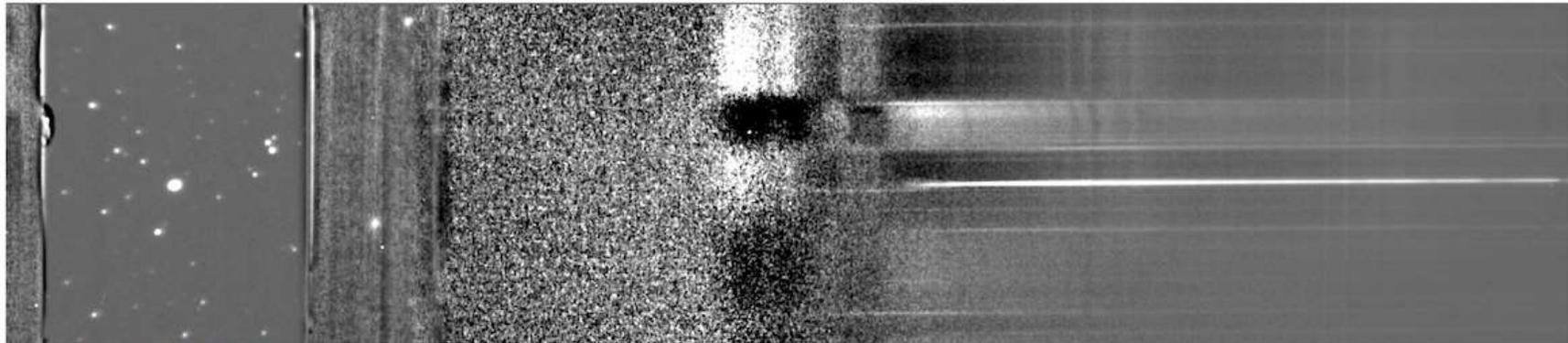
Selected Area 51 (7h30m39s, +29°49'44", 2000.0) - Test spectrographie avec fente large (Star'Ex)

Christian Buil - 09/03/2023

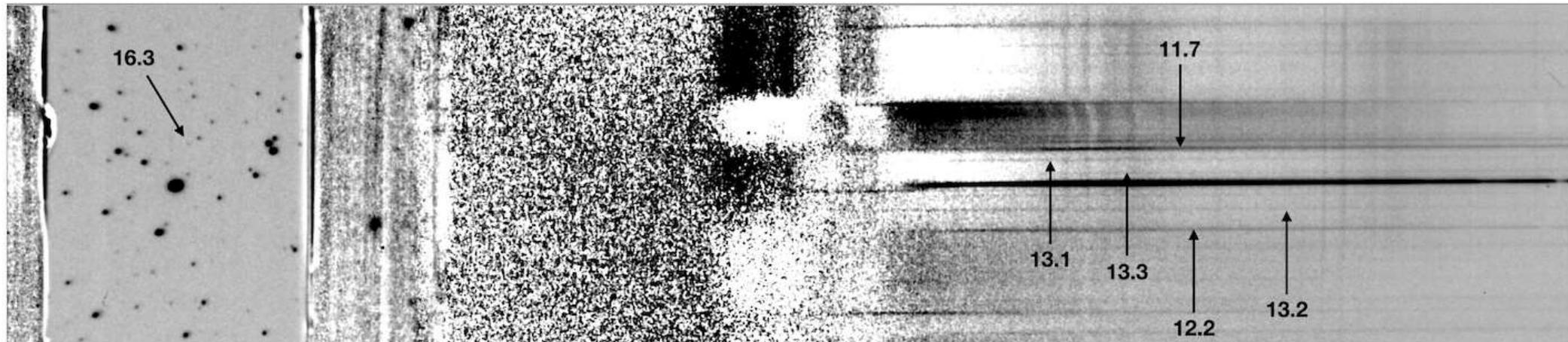
Lunette TS PhotoLine 80 ED (diamètre 80 mm, focale 480 mm) + Star'Ex LR 80x80, réseau 150 mm, fente large (2.0 mm x 4.5 mm), caméra ASI533MM Pro - Exposition 45 mn (9x300 s) durant la Pleine Lune et en milieu urbain (Antibes)



Carte de champ SA51

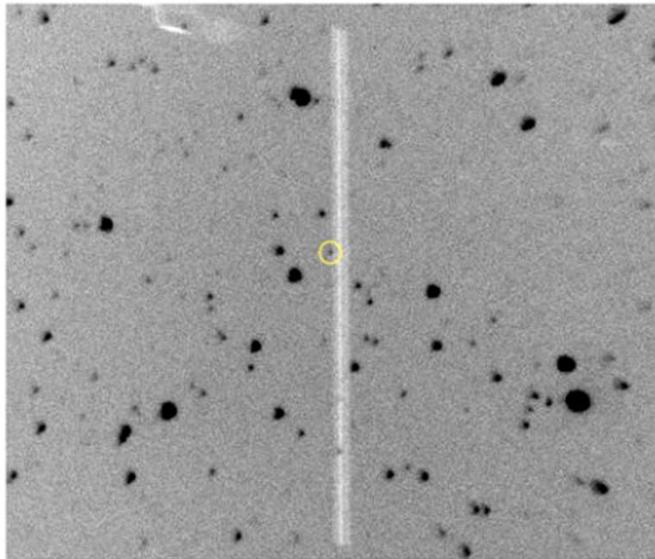


Champ spectro SA51



Robin Leadbeater tests with Alpy 200 end 2023

SN2023vxt 18.6 r mag 10x600sec C11 f/5



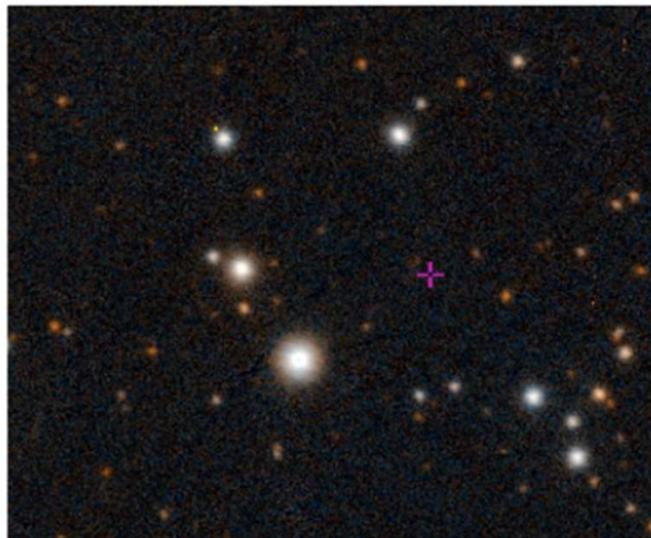
guider image (11x20sec)

SN 2023vxt 11-11-2023



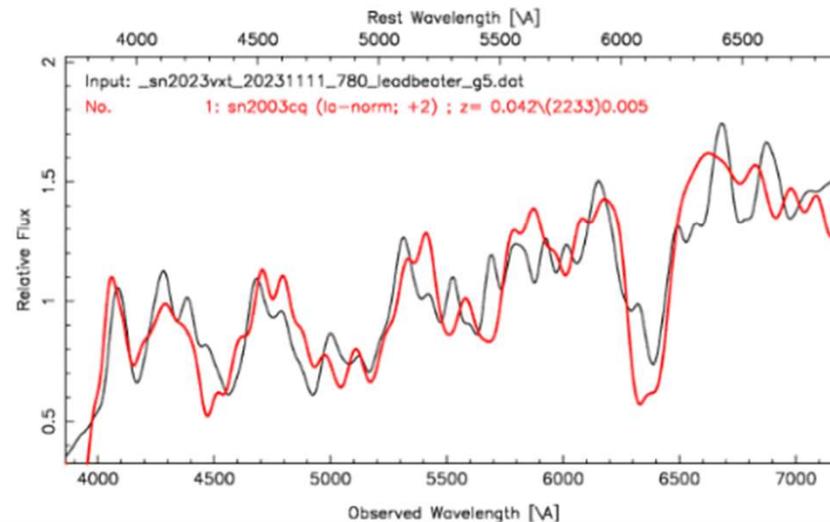
Raw spectrum image including sky background

(Light pollution (LED, NaD) Air glow (Oxygen, NaD lines ,OH molecular emission bands)



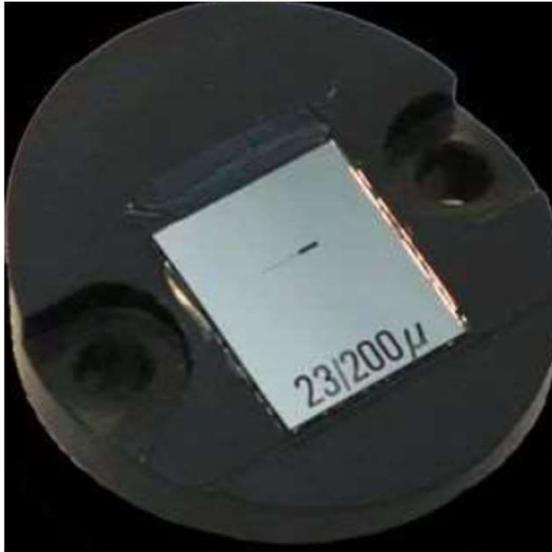
Digitised Sky Survey image

https://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form

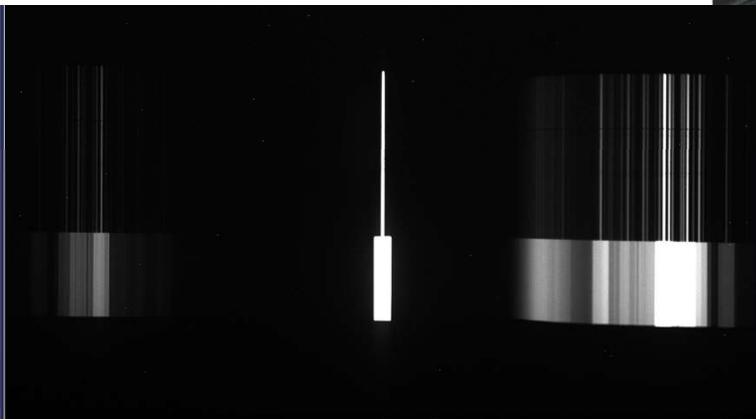
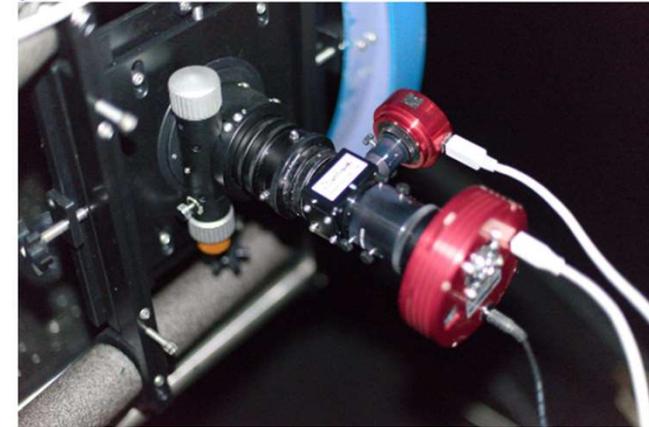
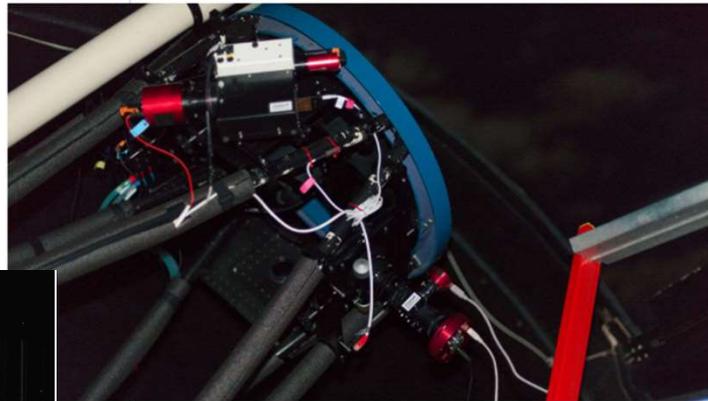


Measured spectrum (black) compared with best match from SNID (red)

Test Alpy200 au TJMS

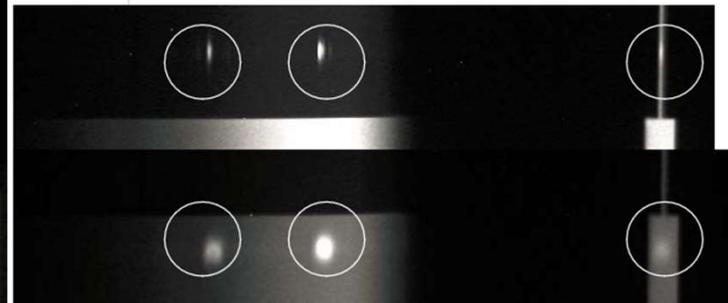
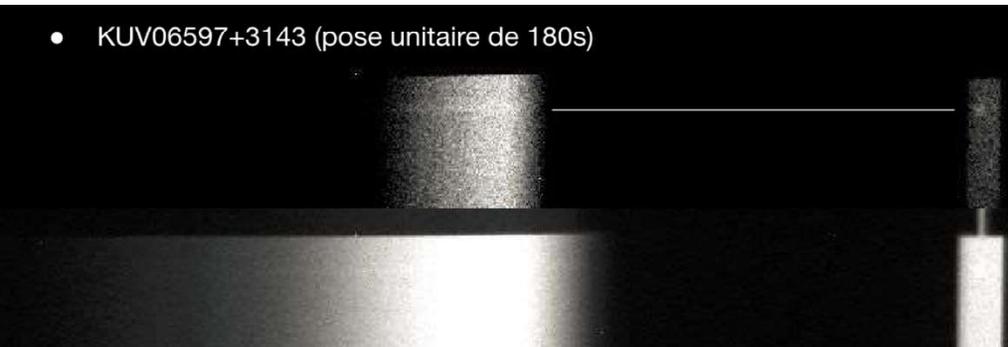


- Le TJMS est a $f/d=3,3 \Rightarrow$ utilisation d'un paracorr $f/d \sim 3.8$
- Pas de module d'étalonnage à cause du backfocus nécessaire pour le paracorr (remplacé par une bague de plus faible backfocus)
- Module de guidage avec une Asi120
- ALPY200 avec une fente photométrique 23/200 micron
- Camera science : une vénérable atik 314L+ à -10°C
- Guidage sous PhD guiding
- Positionnement et acquisition sous prism



- M1_7 : nébuleuse en émission, Mag ~ 15.3
- En fente étroite et photométrique
- Pose de 180s
- En fente photométrique, on retrouve la forme des stars analyzers (l'objet se retrouve sur chacune des raies d'émission)

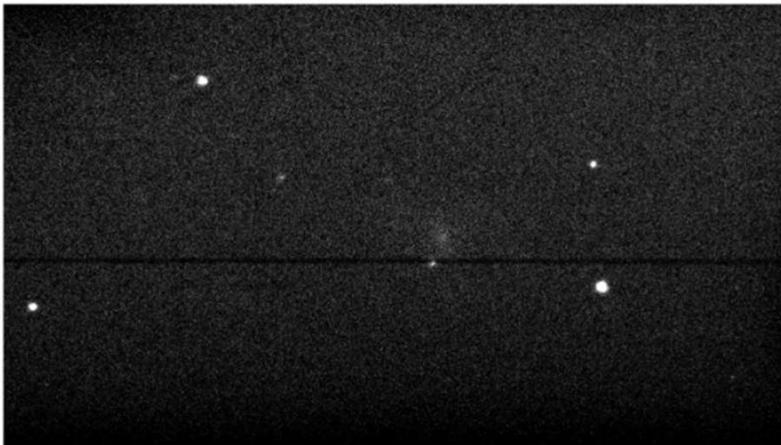
- KUV06597+3143 (pose unitaire de 180s)



Tests Star'Ex VLR au TJMS

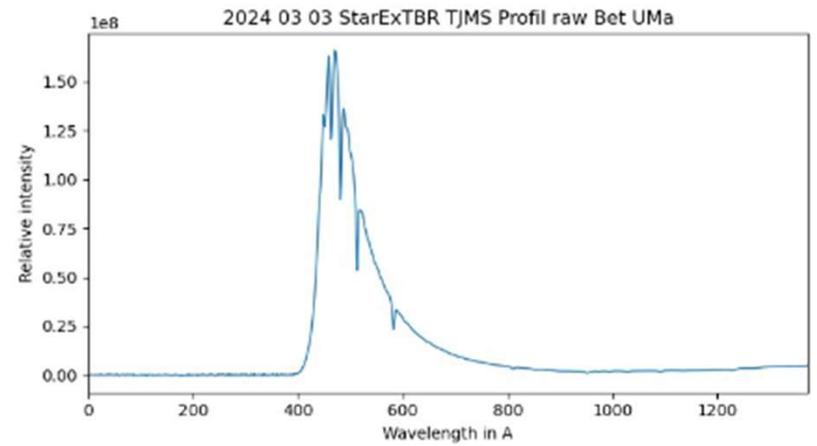


Image du champ de guidage avant centrage de Bet UMa

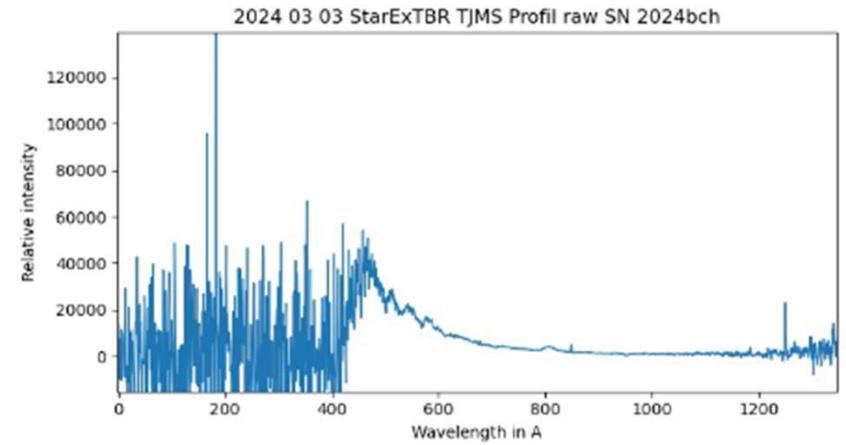


Champ de guidage de SN 2024bch

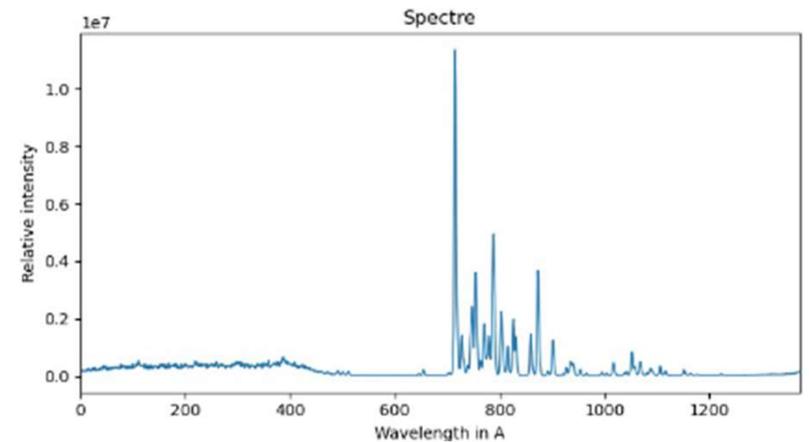
Bet UMa : `_betuma_raw.fits`

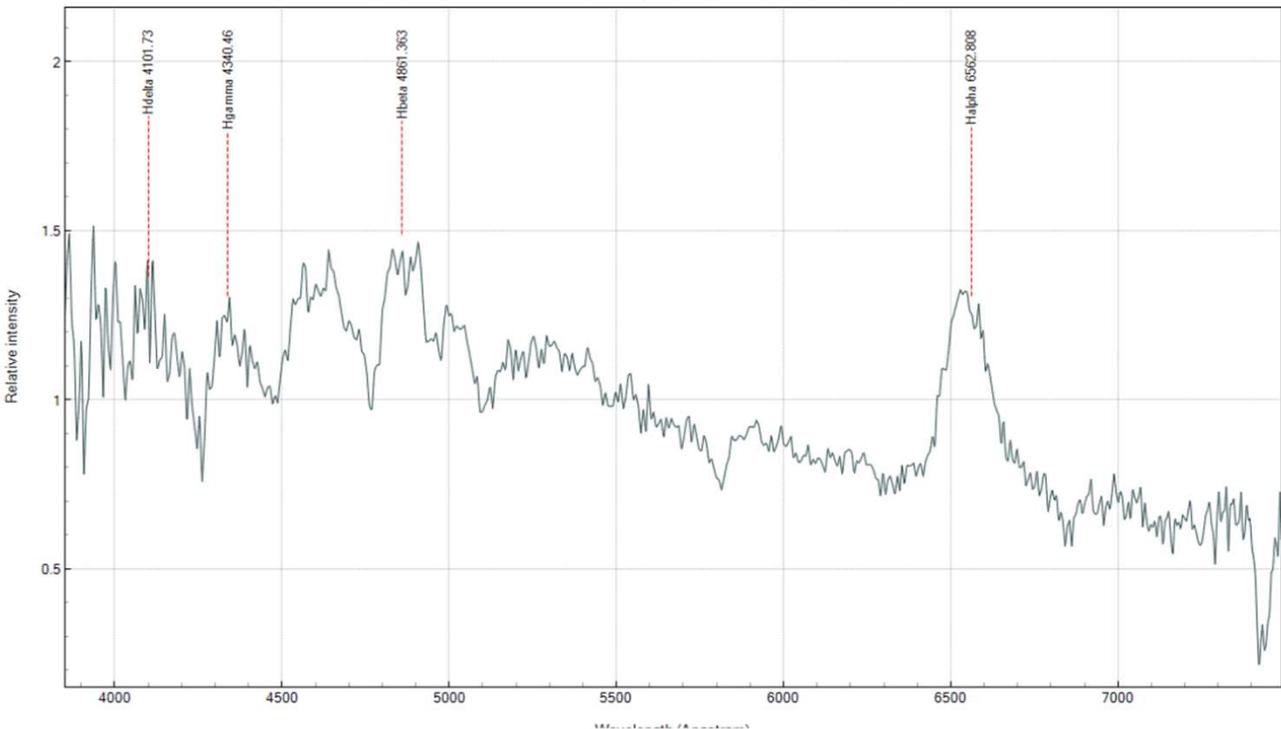


SN 2024bch : `__sn2024bch_raw.fits`

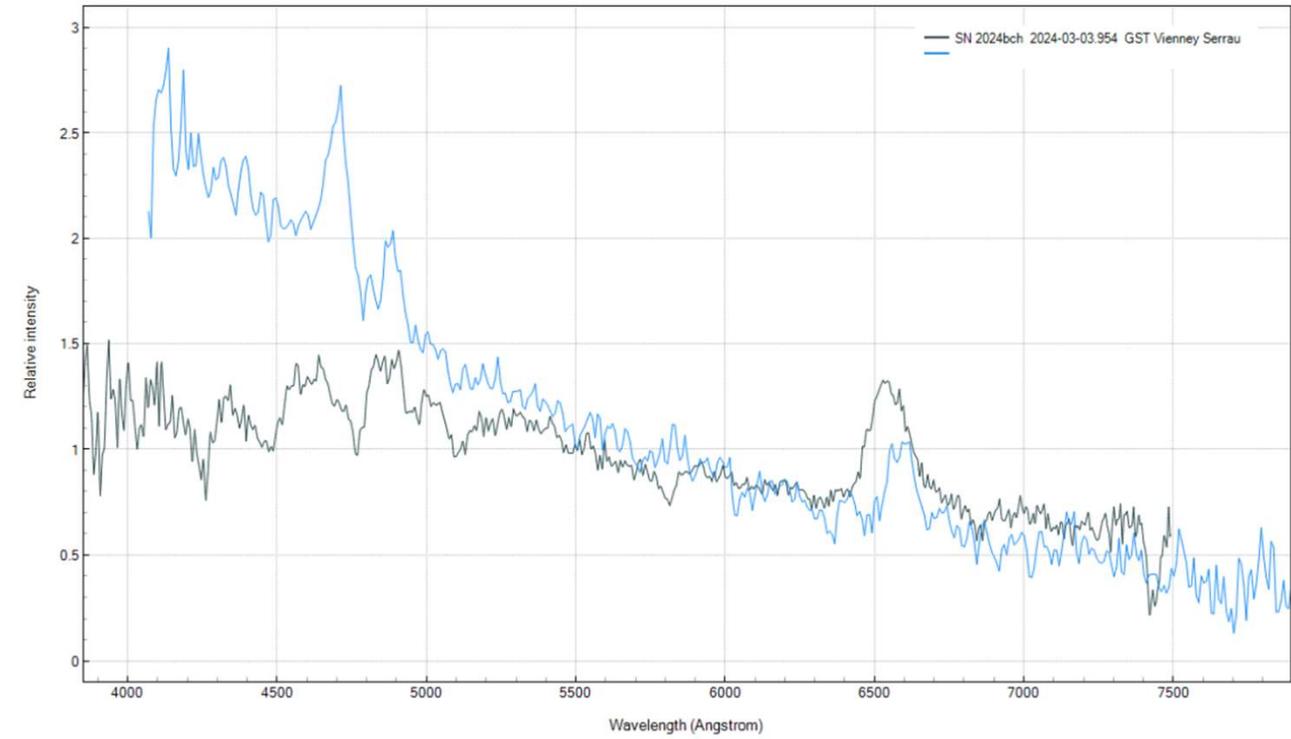


Lampe Calibration Ne : `_Ne_raw.fits`



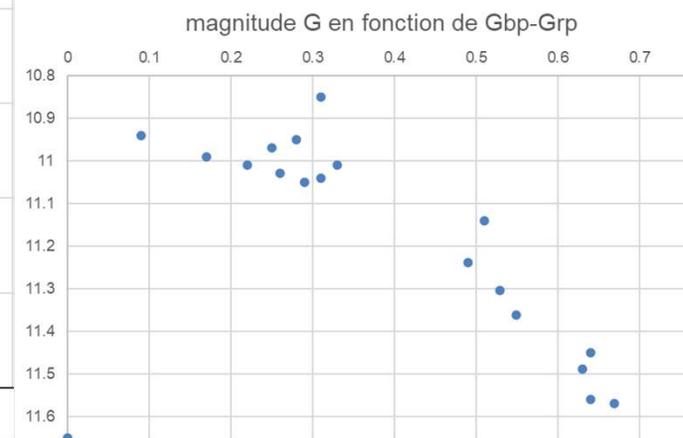
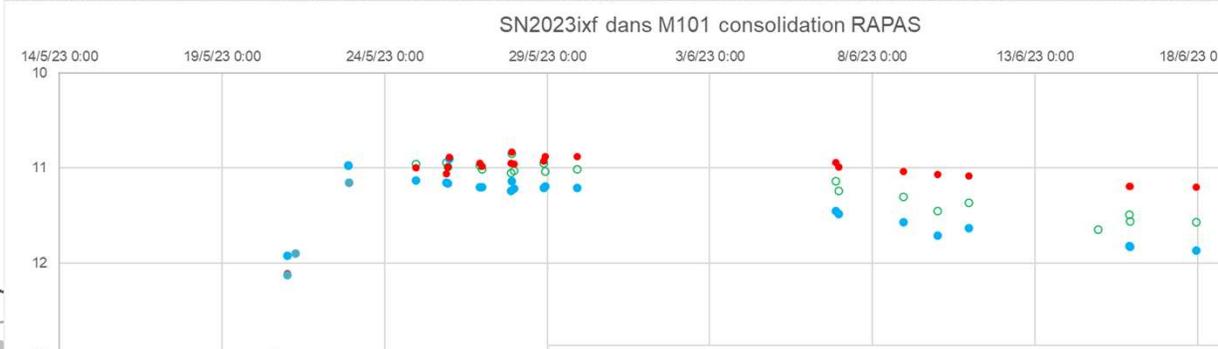
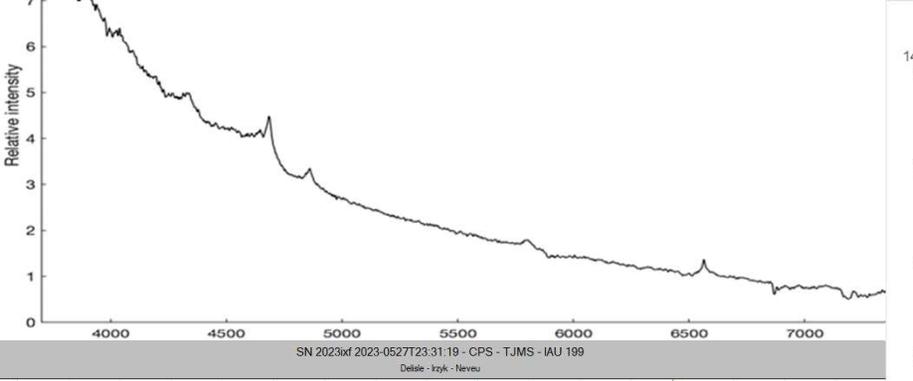
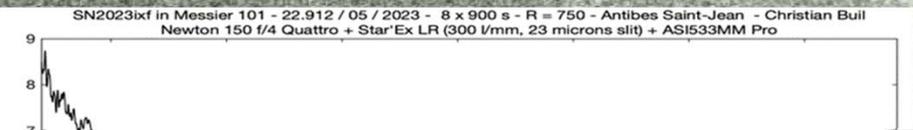
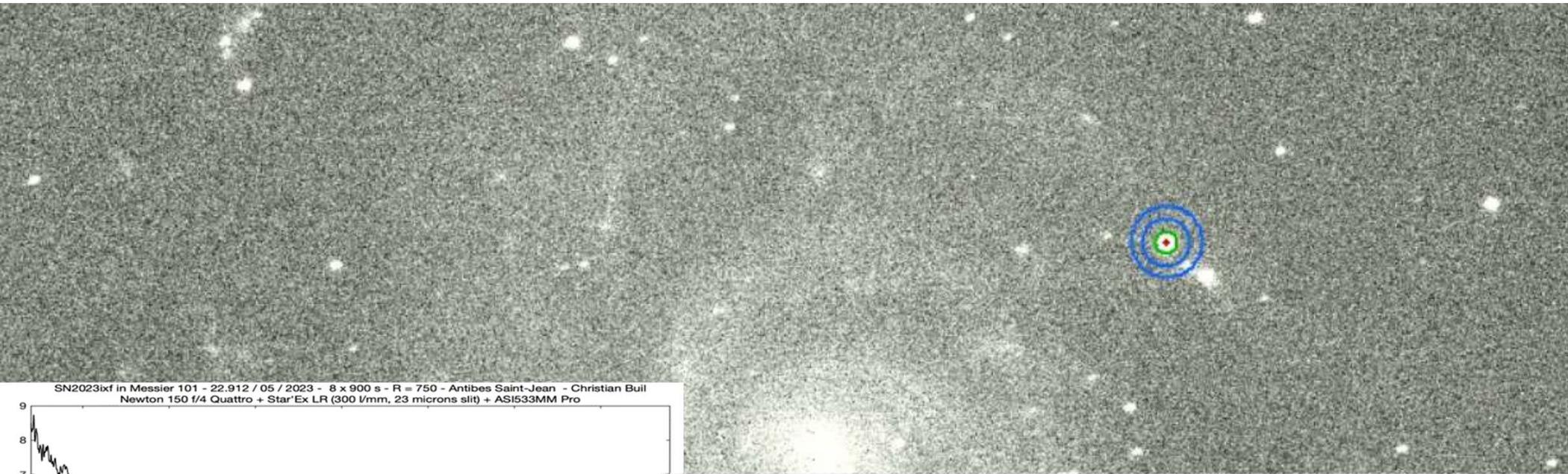


SN2024bch
au TJMS
GST
M.Irzyc
JM Vienney
M. Serrau



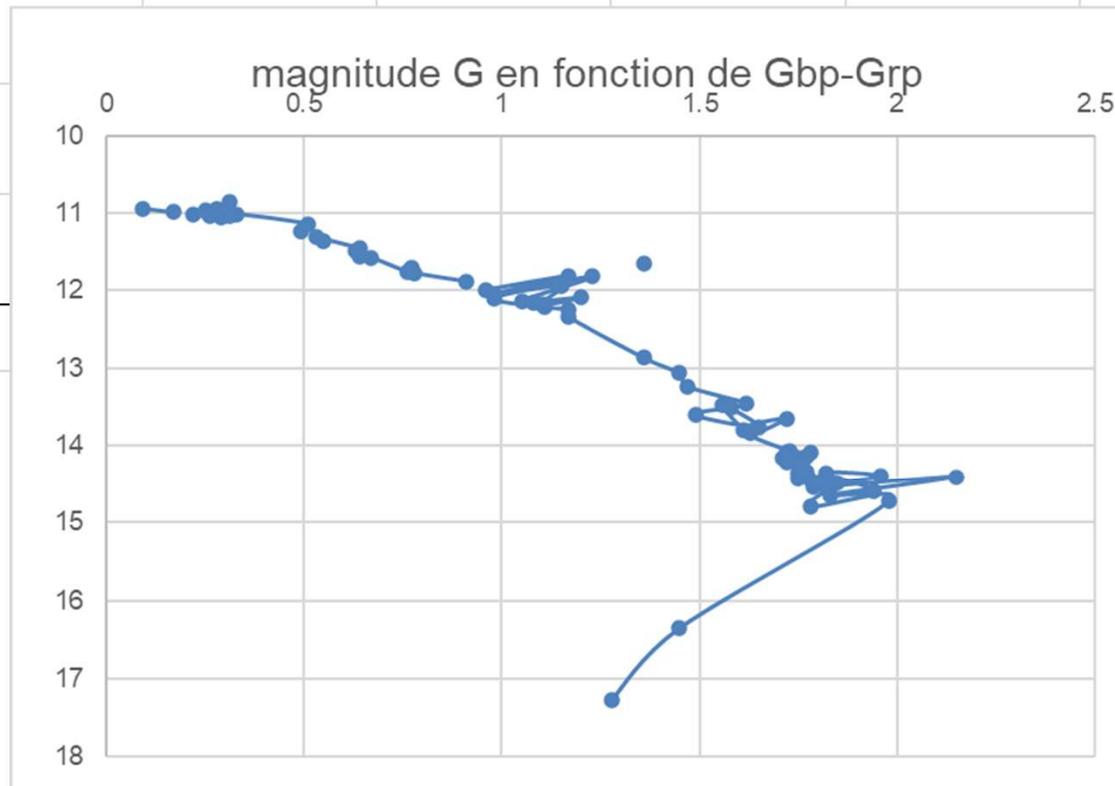
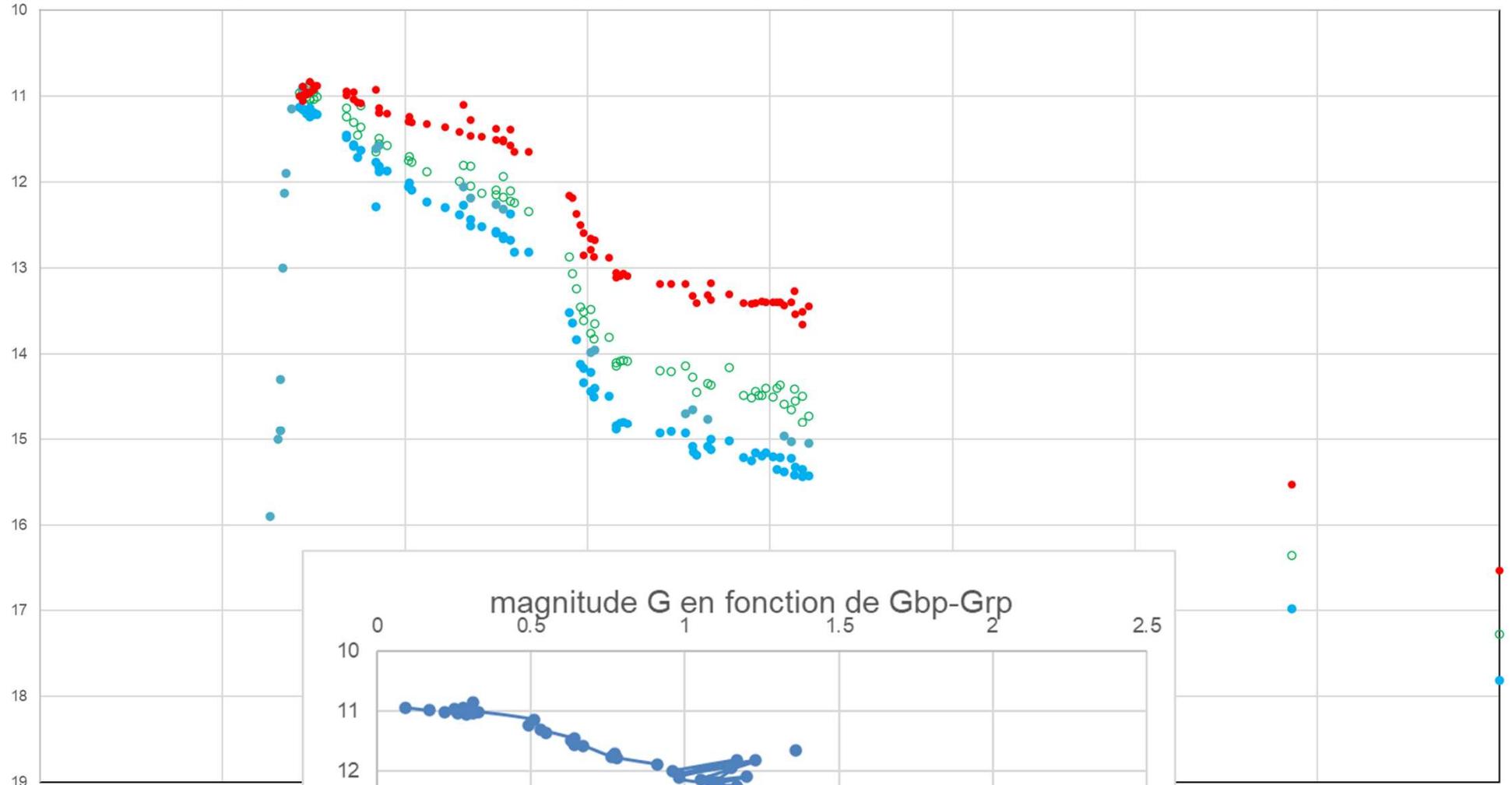
2024-01-29 CBalcon-vs-2024-03-03 GST

Premiers tests de mobilisation de RAPAS : SN2023ixf dans M101 découverte le 19 mai 2023 à m=14,90



SN2023ixf dans M101 consolidation RAPAS

15/3/23 0:00 4/5/23 0:00 23/6/23 0:00 12/8/23 0:00 1/10/23 0:00 20/11/23 0:00 9/1/24 0:00 28/2/24 0:00 18/4/24 0:00



Astro-Colibri / RAPAS alert process

- Deliver selected new alerts (1 a day max, 5 a week max) to RAPAS network, then :
 - Detect optical counterpart from multimessenger alerts
 - Deliver candidates RA Dec location, 1as acc with magnitude signature G, Gbp, and Grp or color index
 - Classify each alert as a candidate or false alert
 - Deliver new alerts
- Photometric monitoring of optical alerts : G, Gbp, Grp color index
- Attach the SED (spectral energy distribution) to each alert to allow classification or rejection
- End of each week, alert poll either we continue the monitoring or we stop it.
- Every Friday issue the list of 10 RAPAS targets to follow on the next week
- Test phase launched in May 2024 to validate the process end of this year

De Astro COLIBRI <astro.colibri@gmail.com> 

Pour RAPAS@groups.io , astro.colibri@gmail.com 

Réponse à RAPAS@groups.io 

Sujet [RAPAS] Astro-COLIBRI / RAPAS observation list (2024-05-31)

Chers membres du réseau RAPAS,

Nous sommes ravis d'annoncer une nouvelle liste de cibles astronomiques pour l'observation !

Veuillez visiter le lien suivant pour voir les détails : ["RAPAS observation list starting 2024-05-31"](https://forum.astro-colibri.science/c/rapas)

Ciels dégagés,
L'équipe Astro-COLIBRI

RAPAS observation list starting 2024-05-31

astro.colibri

Please vote for the event(s) you're most interested in.

Veillez voter pour les événements qui vous intéressent le plus :

- SN 2024bch
- SN 2024iss
- SN 2024ggl
- AT 2024exw
- 4FGL J1310.5+3221
- SN 2024jgg
- SN 2024jdi
- SN 2024hsq
- 4FGL J1311.0+3233
- SN 2024inv

0 voters

Choose up to 10 options.



Liste d'évènements "phares"

<https://forum.astro-colibri.science/c/rapas>

Semaine N-1
Vote des membres de RAPAS

SN 2024bch	66%
AT 2024exw	66%
SN 2024ggl	66%
V4379 Oph	66%
SN 2024jdi	33%
Swift J151807.0-372147	0%
GP 311	0%
IC 310	0%
PNV J1729.1813-3809254	0%
SN 2024inv	0%

3 voters

Semaine N-1
Soumissions de nouveaux évènements

astro.colibri

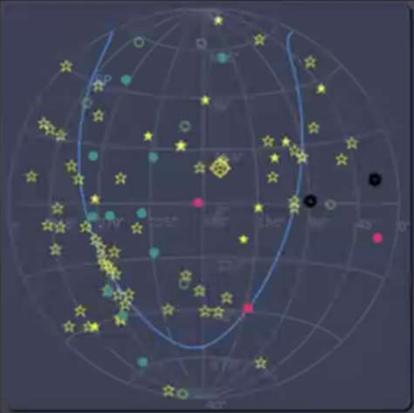
New Astrophysical Transient Alert: AT 2024eyn

We invite all amateur astronomers to participate in the follow-up observations of this exciting new transient event. For more details, including visibility and coordinates, please visit the Astro-COLIBRI platform: [Astro-COLIBRI](#)

Alerte Nouvel Évènement Transitoire Astrophysique : AT 2024eyn

Nous invitons tous les astronomes amateurs à participer aux observations de suivi de ce nouvel évènement transitoire passionnant. Pour plus de détails, y compris la visibilité et les coordonnées, veuillez visiter la plateforme Astro-COLIBRI : [Astro-COLIBRI](#)

Semaine N-1
Filtres automatiques



Sélection manuelle  **Sélection automatique**

Conclusion les suites RAPAS 2024 vers 2025

Photométrie

- Été 2024 : Distribuer le second lot de filtres A, B, C
- Qualifier la précision photométrique de chaque observateur RAPAS avec l'exploitation des acquisitions sur les Selected Area. Établir une équation personnelle de la livraison des magnitude G Gbp et Grp ?
- Qualifier la précision du réseau
- Maintenir les suivis photométriques sur qq objets à long terme : la SN M101, Blazar, ...
- Publier notre système photométrique
- Terminer la phase de test du processus de sélection et diffusion des alertes Astro-Colibri et valider le process qui suivra en 2025
- Délivrer des données : KNC, BH-TOM, Alertes Gaia, Télégrammes, GCN, TNS... ?

Spectroscopie

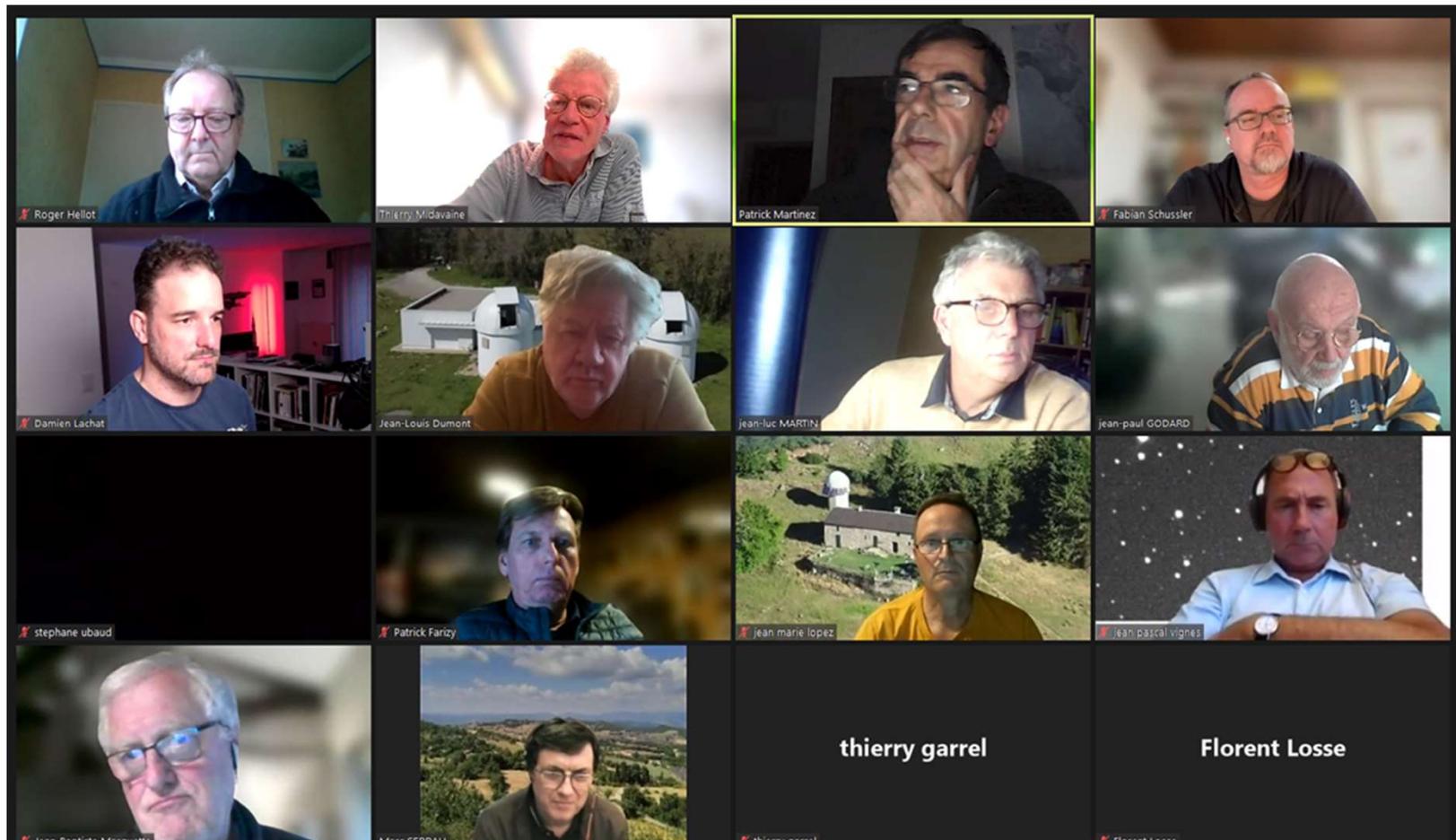
- Rotation des deux proto de spectro haute luminosité et faible dispersion Alpy 200 et StarExVLR
- Tests et qualification des magnitudes limites et résolutions obtenues avec D 400mm et + et 1 h de pose
- Livraison de quelques SED

Option d'un 3eme Atelier fin 2024 à l'Observatoire de Paris pour préparer 2025

- Finalisation de la définition des deux spectro Fentes Collimateurs, Réseaux, Objectif (itération sur les proto ?)
- Comparaison des processus de réductions photométriques Prism, Muniwin, AIJ, Siril
- Organiser le pipeline de sélection des alertes, aux livraisons des mesures et archivages des acquisitions
- Étude et réalisation d'un nouveau lot de filtres ABC suivant nouveau process améliorant transmission et rejection
- Lancer la réalisation d'une série de spectro SED
- Réponse aux demandes à l'international pour les filtres et développement du réseau
- Évolution de Grappa avec Gaia DR4 fin 2025
- Insérer les données Gaia dans nos séries de mesures

Prochains Rendez-Vous RAPAS

- Tous les vendredis soirs vote sur la sélection des alertes RAPAS suivies la semaine suivante
- 6 au 15 aout 2024 / Abstract RAPAS proposées pour la Session de l'XXXII Assemblée Générale de l'UAI / Professional Amateur Relations in Astronomy <https://astronomy2024.org/programme/>
- Été 2024 diffusion du second lot de filtres et poursuite de la rotation des deux spectro proto
- 16-24 septembre 3eme Workshop Astro-Colibri à l'Institut Pascal à Orsay
- Gaia Workshop 2024 ?
- RAPAS 3eme workshop décembre 2024 à l'observatoire de Paris
- 2025 API proposition ? Autres recherches de financement d'un élargissement international



Bibliographie

1. P. Barroy et al : Planète Sciences and the Jean-Marc Salomon Observatory in Buthiers, France : Citizen Science Projects, Proceeding Journées de la SF2A 2023
2. T. Midavaine et al. RAPAS Project Proceedings AIP ProAm Workshops Meudon Paris Observatory 6-7 octobre 2023
3. M. Serrau : GRAPPA 3^E ou Gaia EDR3 restreint à l'Astrométrie et la Photométrie pour l'Amateur; AIP ProAm Workshops Meudon Paris Observatory 6-7 octobre 2023
4. Carry, B., Thuillot, W., Spoto, F., & 42 more. 2021, A&A, 648, A96
5. Everhart, E. 1984, S&T, 67, 28
6. Midavaine, T., Thuillot, W., Dennefeld, M., & 14 more. 2023, SF2A-2023: Proc. meeting French Soc. of Astron. And Astrophys., 199
7. Riello, M., De Angeli, F., Evans, D. W., & 39 more. 2021, A&A, 649, A3
8. Thuillot, W., Midavaine, T., Dennefeld, M., & 2 more. 2022, SF2A-2022: Proc. meeting French Soc. of Astron. And Astrophys., 149
9. Amiot P., Dusserre T. Exposure Time Calculator; stage Eur Tess 2023 11 mai -13 Juillet 2023
10. Leadbeater, R. ALPY200 modification. Aspekt 2014 in Cologne Germany and BAA VSS meeting in York UK
11. Robin Leadbeater BAA ALPY 200 tests : [Observation by Robin Leadbeater: "Hostless" Supernova SN 2023v... - BAA Image Library \(britastro.org\)](#)

...