

The background features a dark blue space theme with several star constellations outlined in light blue. Interspersed among these are several bright, multi-pointed starburst graphics in a light pinkish-white color. The background is also decorated with horizontal, wavy bands in shades of dark blue and teal, creating a layered, atmospheric effect.

Photométrie d'étoiles symbiotiques

**Premiers résultats d'observation de flickering en
collaboration avec Jaroslav Merc**

La collaboration Pro/Am

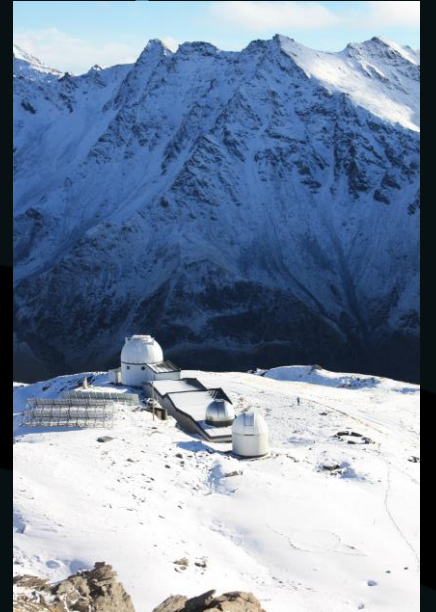


IPSA Véga

- Association d'astronomie à l'IPSA Paris (école d'ingénieurs)

Jaroslav Merc

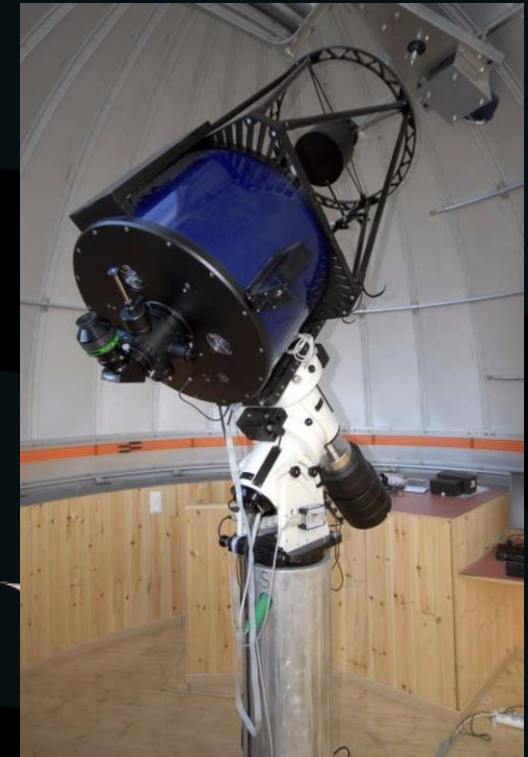
- Chercheur à l'Institut d'Astronomie de l'Université Charles, Prague, République Tchèque
- Recherches sur les étoiles symbiotiques (a créé une base de données)
- Collaboration commencée pendant la mission CED SAF à Saint Véran



New Online Database
of Symbiotic Variables

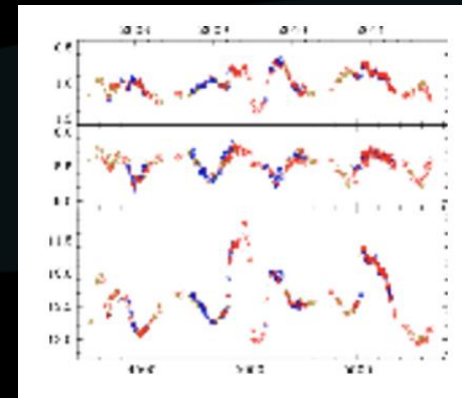
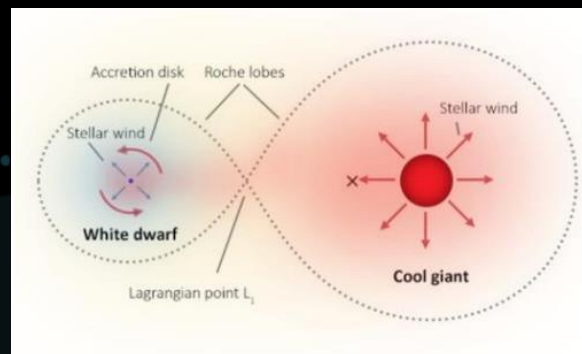
Instrument utilisé

- Observatoire de Saint-Véran : altitude de 2936 m, latitude de $44^{\circ} 41' 56''$ Nord et longitude de $6^{\circ} 54' 30''$ Est.
- Télescope : Ritchey-Chrétien 500 mm de diamètre et 4 m de focale



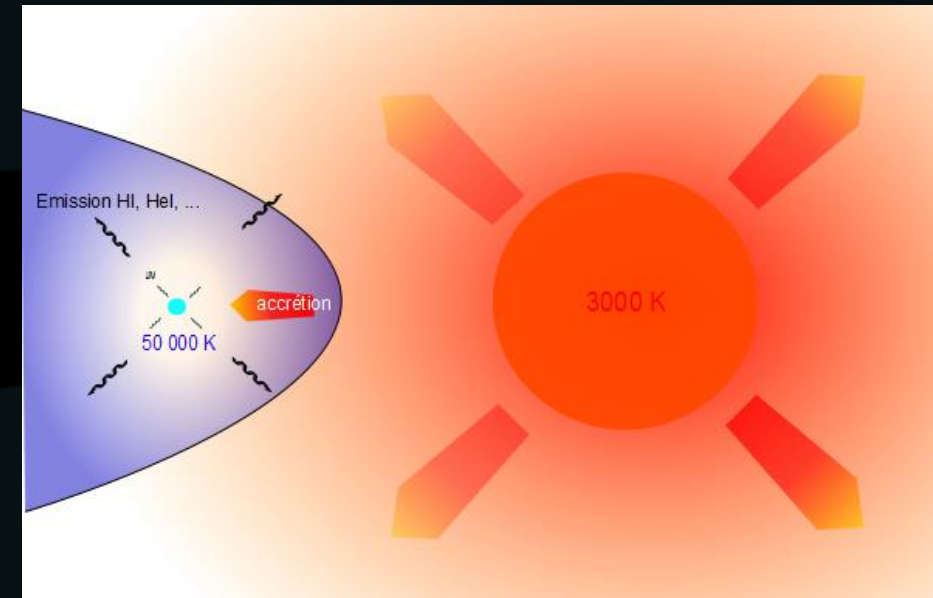
Les étoiles symbiotiques et le flickering

- Etoiles symbiotiques : système binaire constitué d'une géante froide et une étoile chaude, souvent une naine blanche ou une étoile à neutron
- Flickering : une variation non périodique (de l'ordre de quelques minutes à plusieurs heures) de la magnitude, due à l'accrétion autour d'une naine blanche dans les couples symbiotiques.



Intérêt de l'étude des étoiles symbiotiques et du flickering

- Etudier l'évolution stellaire de ce type de système binaire
- Systèmes binaires parmi les plus instables
- Variations de magnitude allant de quelques minutes à quelques mois
- Systèmes rares (1027 dans la Voie Lactée, 17 présentant du flickering confirmé)
- Laboratoire pour étudier plusieurs phénomènes physiques (accrétion, échange de matière...)
- Suivi des couples sur plusieurs années pour voir l'évolution
- Recherche du flickering montrant l'existence d'un phénomène d'accrétion



<http://www.astronomie-amateur.fr/Projets%20Spectro%20SySt.html>

Les cibles d'intérêt

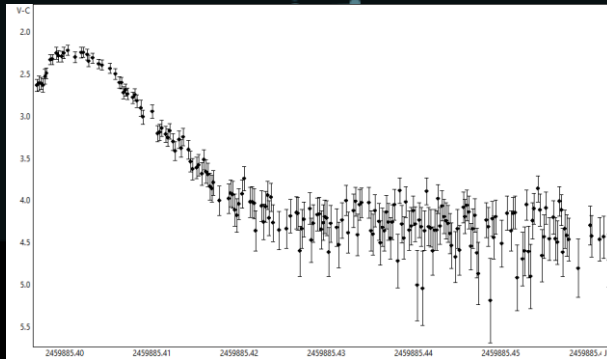
- Candidates issues de Gaia DR3 (Juin 2022)
- Cibles observées :

Object	RA (J2000)	DEC (J2000)	G [mag]	Priority	Observed	Preliminary results
EM* AS 357	19:28:52.2 4	+27:10:00. 89	11.7	3	Yes	No flickering >0.003 mag
StHa 185	20:52:14.3 4	+20:11:09. 54	10.2	2	Yes	No flickering >0.010 mag
V* V1760 Cyg	21:42:56.9 6	+31:27:21. 31	11.3	2	Yes	Variability of 0.08 mag in U over 1.5 hour; from long- term clearly a Mira; spectrum shows H I only
DT Psc	01:14:04.9 1	+28:31:46. 45	5.4	1	Yes	Not enough comparison stars
KIC 4918300	19:20:29.8 8	+40:00:01. 20	12.8	1	Yes	No flickering
V335 Vul	19:23:14.1 4	+24:27:39. 61	11.1	1	Yes	Variability of 0.20 mag in U over 1.5 hour
IRAS 20434+5052	20:44:55.6 8	+51:03:42. 99	9.7	0	Yes	No flickering; spectrum without emission lines
IRAS 18446+1442	18:46:55.7 8	+14:45:49. 13	11.5	0	No	
MV Cyg	22:01:10.3 9	+50:16:36. 48	10.0	0	Yes	Variability of 0.08 mag in U over 0.5 hour
HS UMa	11:35:30.7 0	+34:52:04. 18	6.1	0	Yes	No comparison star

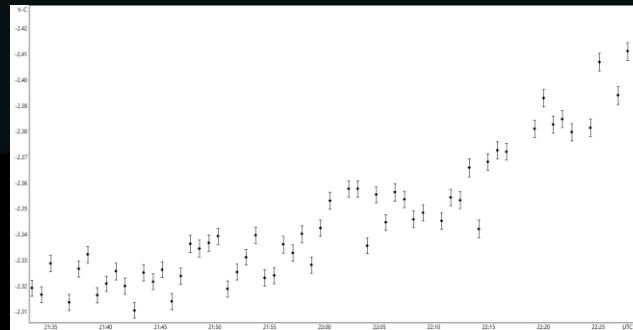
- Utilisation du filtre U pour détecter le flickering

Les premières courbes de lumière

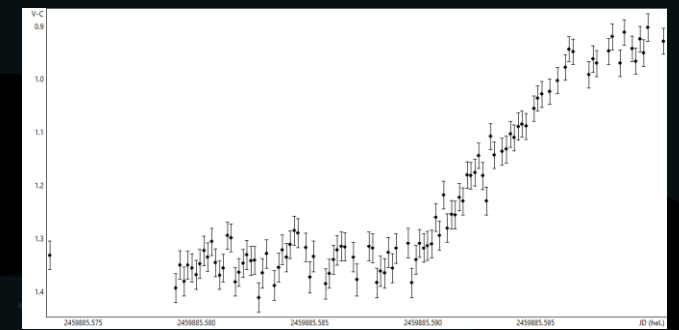
- Quelques résultats sans photométrie d'ensemble



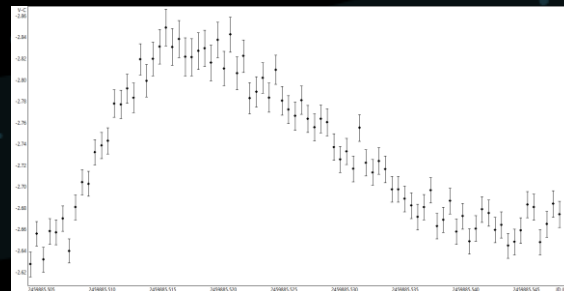
V1760 Cyg



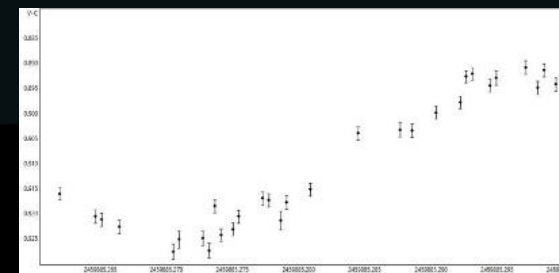
V335 Vul



MV Cyg



DT Psc



AS 357

Photométrie d'ensemble : intérêt

- Photométrie d'ensemble : utilisation de plusieurs étoiles de comparaison (selon le flux de la cible)
- Réduit l'erreur due à l'étoile de comparaison, résultats plus précis
- Se base sur une étoile synthétique, dont la magnitude est la moyenne des étoiles de comparaison choisies

Notre protocole

SIRIL

AAVSO

MUNIWIN



Siril

Création des master dark et flat



Sur le site de l'aavso



- Nom ou position de l'étoile
- Champ de la caméra
- Grâce à ça on repère notre étoile variable et les étoiles de comparaison les plus intéressantes (un U proche ou un Bleu si pas disponible ou un Vert si bleu pas disponible)
- Parfois on doit leur demander de rajouter des étoiles sur notre champ en particulier

Variable Star Plotter

[VSP Help Guide](#) [Request a Sequence](#) [Report chart errors](#) [Standard field charts](#)

PLOT A QUICK CHART

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT?

Required if no coordinates are provided below

RIGHT ASCENSION DECLINATION
Allowed Formats: HH:MM:SS, HH MM SS, DDD.XXXX. Required if no name is given above Allowed Formats: ±DD:MM:SS, ±DD MM SS, ±DD.XXXX. Required if no name is given above

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE
E (30arcmin)

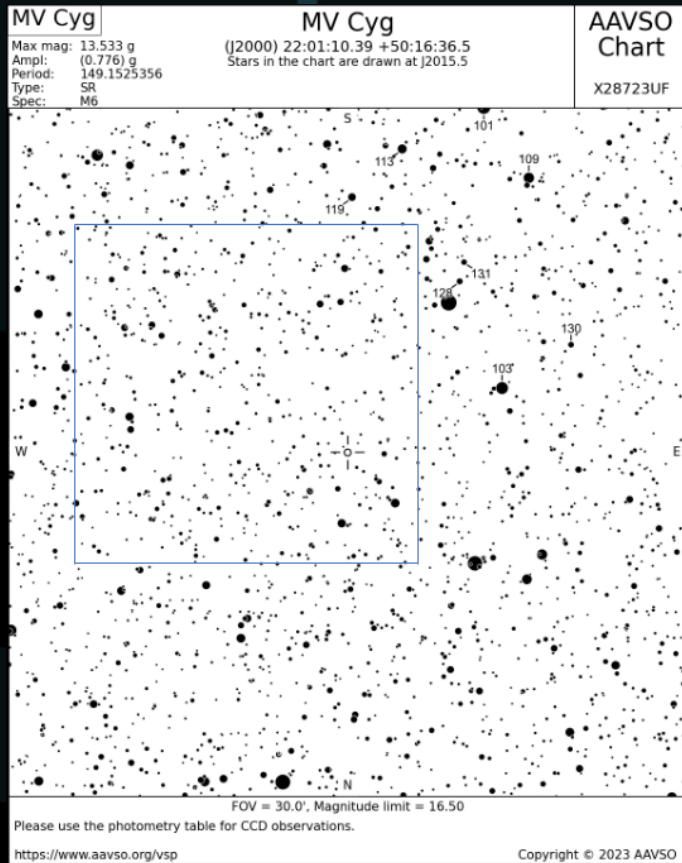
A is larger, slower; G is smaller, faster

CHOOSE A CHART ORIENTATION
 Visual Reversed CCD

PLOT A FINDER CHART OR A TABLE OF FIELD PHOTOMETRY? *
 Chart Photometry

CHART ID
A Chart ID will allow you to reproduce prior charts. Overrides all other fields in this form.

Recherche d'étoiles de comparaison AAVSO



Variable Star Plotter

■ Plot Another Chart ■ Star Chart for this Table

Field photometry for **MV Cyg** from the AAVSO Variable Star Database

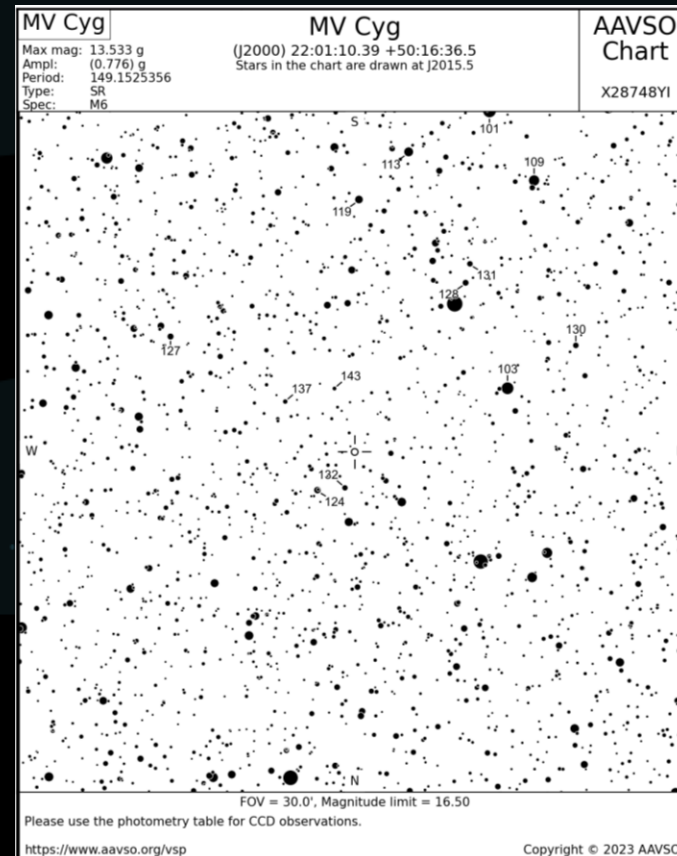
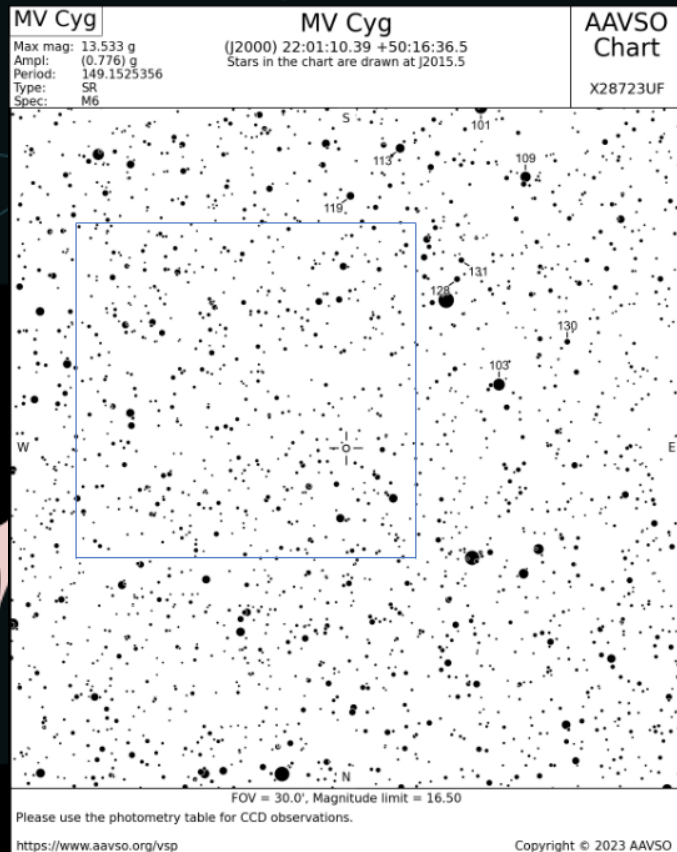
Data includes all comparison stars within 0.25° of RA: **22:01:10.39 [330.29331°]** & Dec: **50:16:36.5 [50.2768°]**

Report this sequence as **X28748CCW** in the chart field of your observation report.

AUID	RA	Dec	Label	V	B-V	Comments
000-BKD-858	22:01:47.76 [330.44900513°]	50:01:34.7 [50.02630615°]	101	10.138 (0.016) ¹⁸	0.231 (0.040)	Sarty f star
000-BJS-912	22:01:52.96 [330.47067261°]	50:13:47.5 [50.22986221°]	103	10.350 (0.014) ¹⁸	0.147 (0.030)	Sarty "g" Star. Diff. comp. Set zero point with g for ens.
000-BKD-856	22:02:00.18 [330.50076294°]	50:04:38.2 [50.07727814°]	109	10.883 (0.014) ¹⁸	1.277 (0.030)	Sarty d star
000-BJS-913	22:01:25.37 [330.35571289°]	50:03:23.2 [50.05644608°]	113	11.335 (0.009) ¹⁸	0.307 (0.024)	
000-BJS-914	22:01:11.59 [330.29827881°]	50:05:29.3 [50.09147263°]	119	11.871 (0.018) ¹⁸	0.408 (0.042)	
000-BPQ-180	22:00:59.95 [330.24978638°]	50:18:17.8 [50.30494308°]	124	12.375 (0.041) ²⁹	0.253 (0.056)	
000-BPQ-181	22:00:19.16 [330.07983398°]	50:11:30.7 [50.1918602°]	127	12.697 (0.035) ²⁹	0.783 (0.040)	
000-BJS-915	22:01:41.23 [330.42178345°]	50:09:08.9 [50.15247345°]	128	12.824 (0.031) ³⁰	0.475 (0.072)	
000-BJS-916	22:02:11.92 [330.5496521°]	50:11:54.0 [50.19833374°]	130	12.981 (0.006) ¹⁸	0.517 (0.130)	
000-BJS-917	22:01:42.41 [330.42669678°]	50:08:18.8 [50.13855743°]	131	13.121 (0.040) ³⁰	0.310 (0.086)	
000-BPQ-182	22:01:07.69 [330.28204346°]	50:18:11.8 [50.30327606°]	132	13.153 (0.020) ¹⁸	0.642 (0.077)	
000-BPQ-183	22:00:51.02 [330.21258545°]	50:14:23.1 [50.23974991°]	137	13.711 (0.023) ²⁹	0.802 (0.044)	
000-BPQ-184	22:01:04.77 [330.26986694°]	50:13:49.1 [50.23030472°]	143	14.284 (0.041) ¹⁸	0.949 (0.111)	

Demande d'étoiles de comparaison AAVSO

- Email de demande d'étoiles de comparaison : compstars@aavso.org

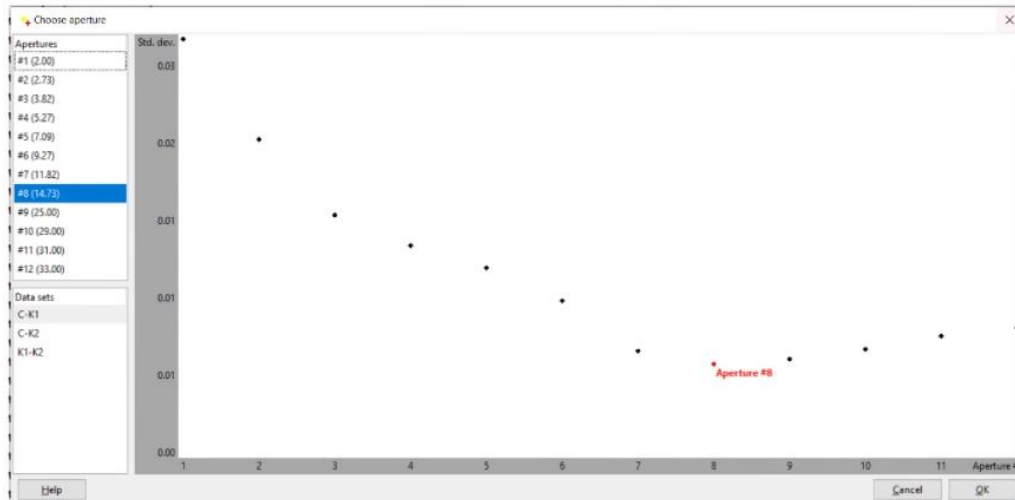


Sur Muniwin

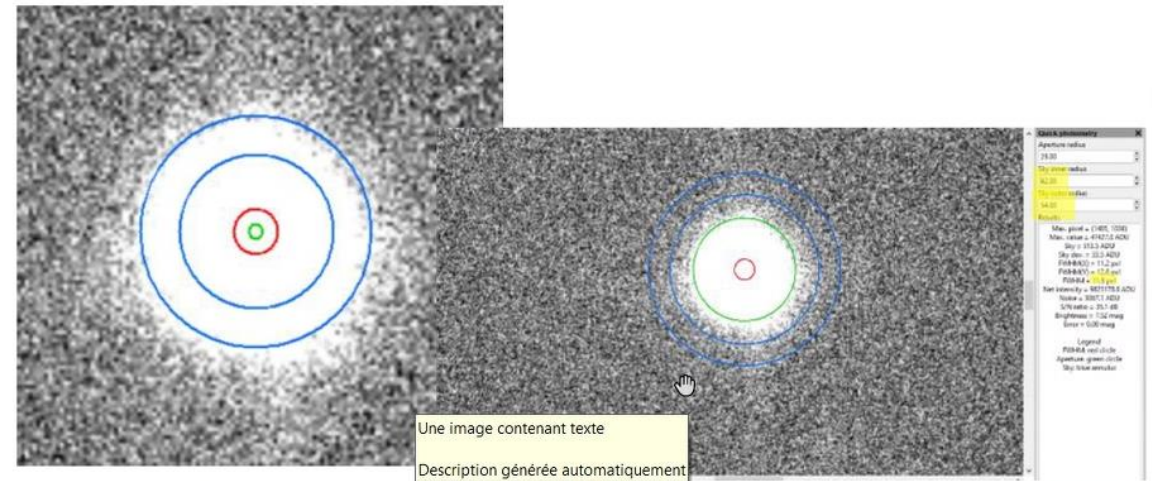
Méthode habituelle sur Muniwin

Choix de l'ouverture de mesure

Sélectionner l'Aperture qui donne le minimum de ce graphe représentant la dispersion. Ce graphe n'apparaît pas automatiquement dans toutes les versions de Muniwin. En son absence, choisir l'aperture qui donne les plus petites barres d'erreur (slide suivant)



On ajuste les cercles, le vert doit couvrir l'étoile ($2 \times \text{FWHM}$) les bleus dans le ciel (entre $3 \times \text{FWHM}$ et $5 \times \text{FWHM}$)

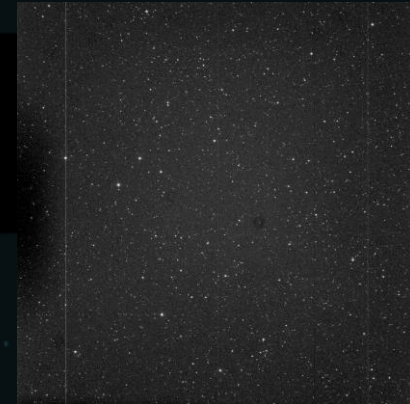
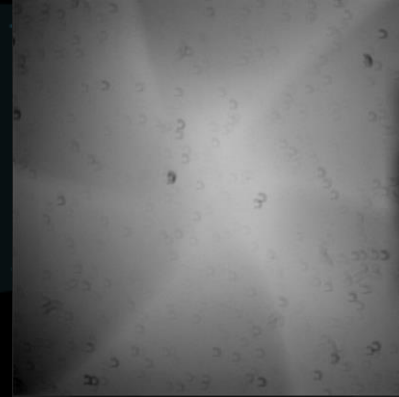


KO

OK

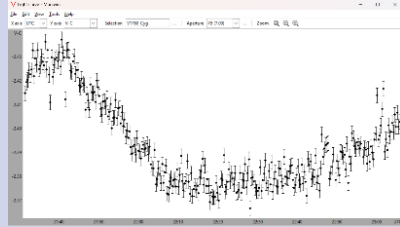
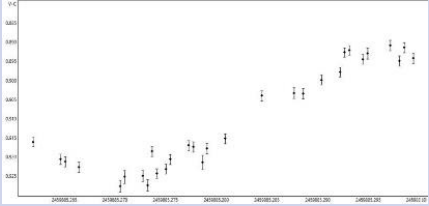
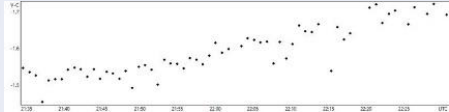
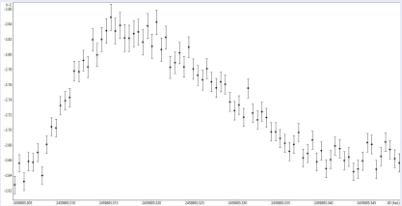
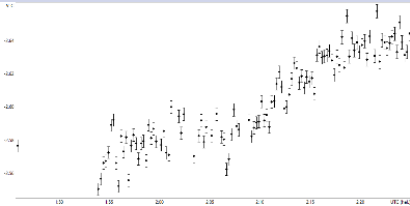
Problèmes rencontrés

- Problème sur l'acquisition des images :
 - Mauvaise position du champ
 - Flats pas dans le bon sens
- Problèmes AAVSO :
 - Pas de données de flux en bande U pour nos cibles
 - Temps de réponse un peu aléatoire à nos demandes



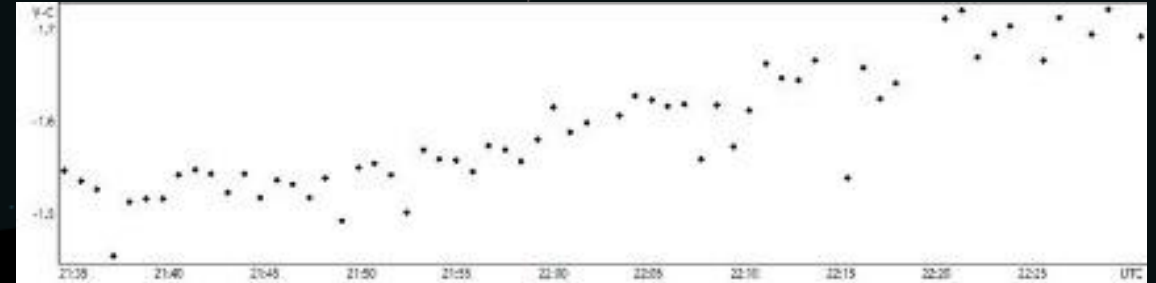
Résultats de la photométrie

- Cibles stables : IRAS 20434+5052 , KIC 4918300, StHa 185
- Cibles avec étoiles de comparaisons manquantes : DT Psc, EM AS 357
- Cibles avec un flickering probable (à surveiller) : V1760 Cyg, MV Cyg et V335 Vul
- Autre cible d'intérêt à surveiller : V503 Her

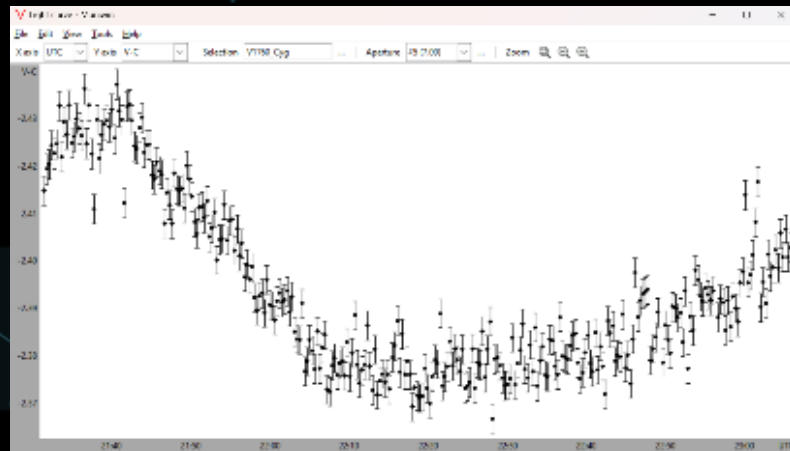
Flickering probable (réalisé avec photométrie d'ensemble)	CDL à confirmer (photométrie d'ensemble à réaliser)
V1760 Cyg (Filtre : U, Exposition : 10s) 	AS 357 (Filtre : U, Exposition : 30s) 
V335 Vul (Filtre : U, Exposition : 30s) 	DT Psc (Filtre : U, Exposition : 40s) 
MV Cyg (Filtre : U, Exposition : 6s) 	

Nos courbes les plus pertinentes

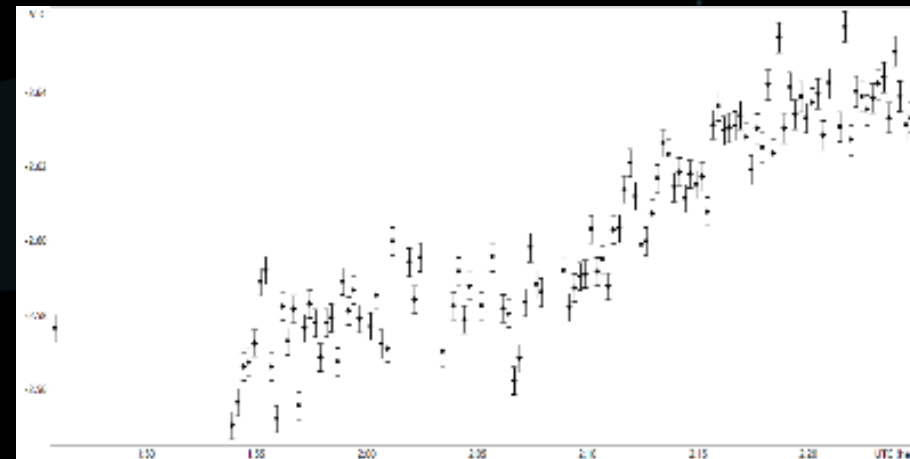
- Pour V 1760 : variation de magnitude $\Delta M = 0,06$ pendant 1h30 sur la CDL. En accord avec ce qui est attendu.
- Pour V 335 Vul : variation de magnitude $\Delta M = 0,2$ pendant 1h sur la CDL. En accord avec ce qui est attendu.
- Pour MV Cyg : variation de magnitude $\Delta M = 0,07$ pendant 1h sur la CDL. En accord avec ce qui est attendu.



V335 Vul



V1760



Mv Cyg

La suite ?

- Pour 2023-2024, les perspectives sont les suivantes :
- Suivi multi longueur d'onde des 3 cibles d'intérêt, en spectroscopie (LISA au TJMS) et en photométrie, notamment à l'Observatoire de Haute-Provence (T120)
- Publication d'un article exposant les résultats de la collaboration dans la revue Etoiles Doubles



Courbe de lumière préliminaire de V503 Her prise en filtre U avec un temps de pose de 100s au T120 de l'Observatoire de Haute-Provence

Merci pour votre attention

Des questions?
