

A Pro–Am Facility for Spectroscopic Follow-up in Astronomy



Photo : © Deep Sky Chili

L'équipe



Thomas Petit

Olivier Garde

Stéphane Charbonnel

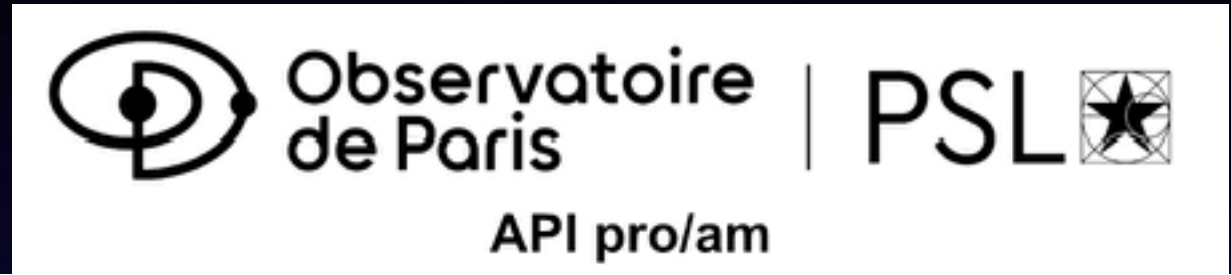
Pascal Le Dû

Lionel Mulato



Association loi 1901 reconnu d'intérêt général à caractère scientifique

- Soutenu par plusieurs sociétés, instituts de recherches, revues scientifiques, écoles d'ingénieurs, astronomes amateurs, revendeurs de matériel astronomique.
- Travaux de spectroscopies en collaboration avec de nombreux instituts, étudiants, astrophysiciens en France et à l'étranger.



Choix du site au Chili

DeepSkyChile
RENT CHILEAN SKY

- **320** nuits de ciel dégagé par an
- 1700m d'altitude
- Fond de ciel noir à Mag. 21-22
- Seeing très souvent $< 1''$

Lat : $30^{\circ} 31' S$

Lon : $70^{\circ} 51' W$

www.deepskychile.com



2 spectrographes

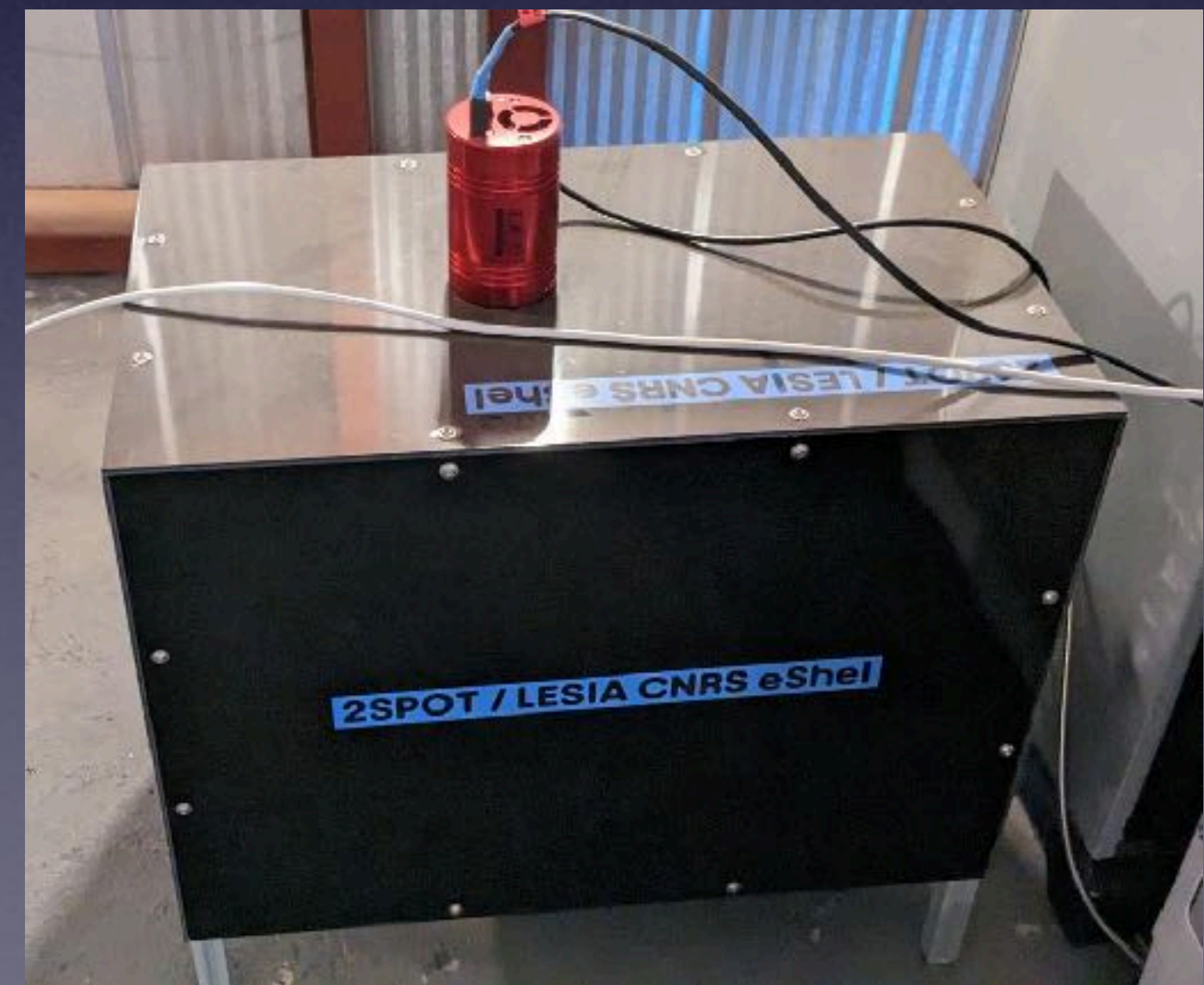
Basse résolution

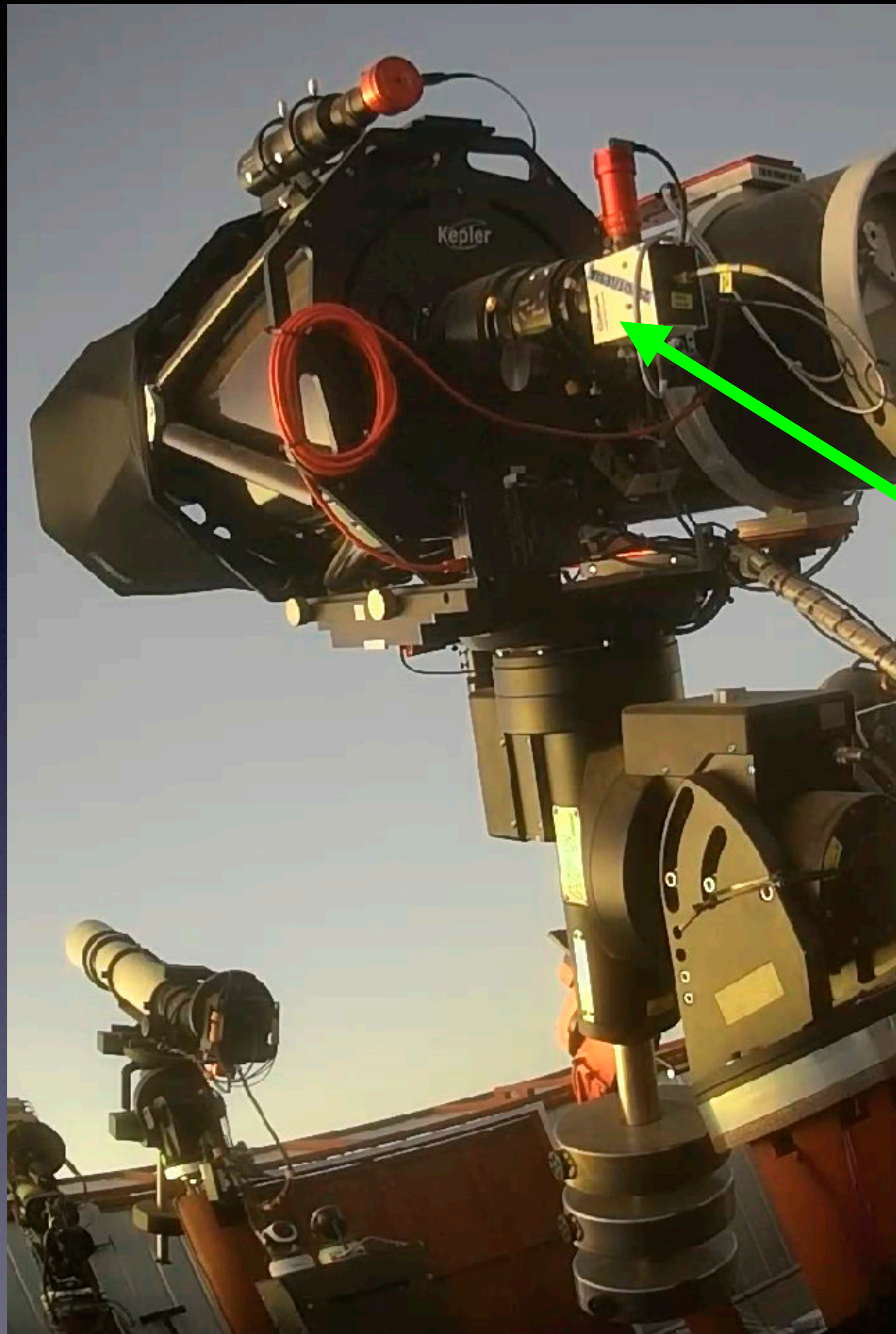
- Alpy 600 R=600
- Newton 305mm @ F/4
- ATIK 414 Ex



Moyenne résolution

- eShel R=11000
- RC 305mm @ F/6
- ATIK 460 Ex

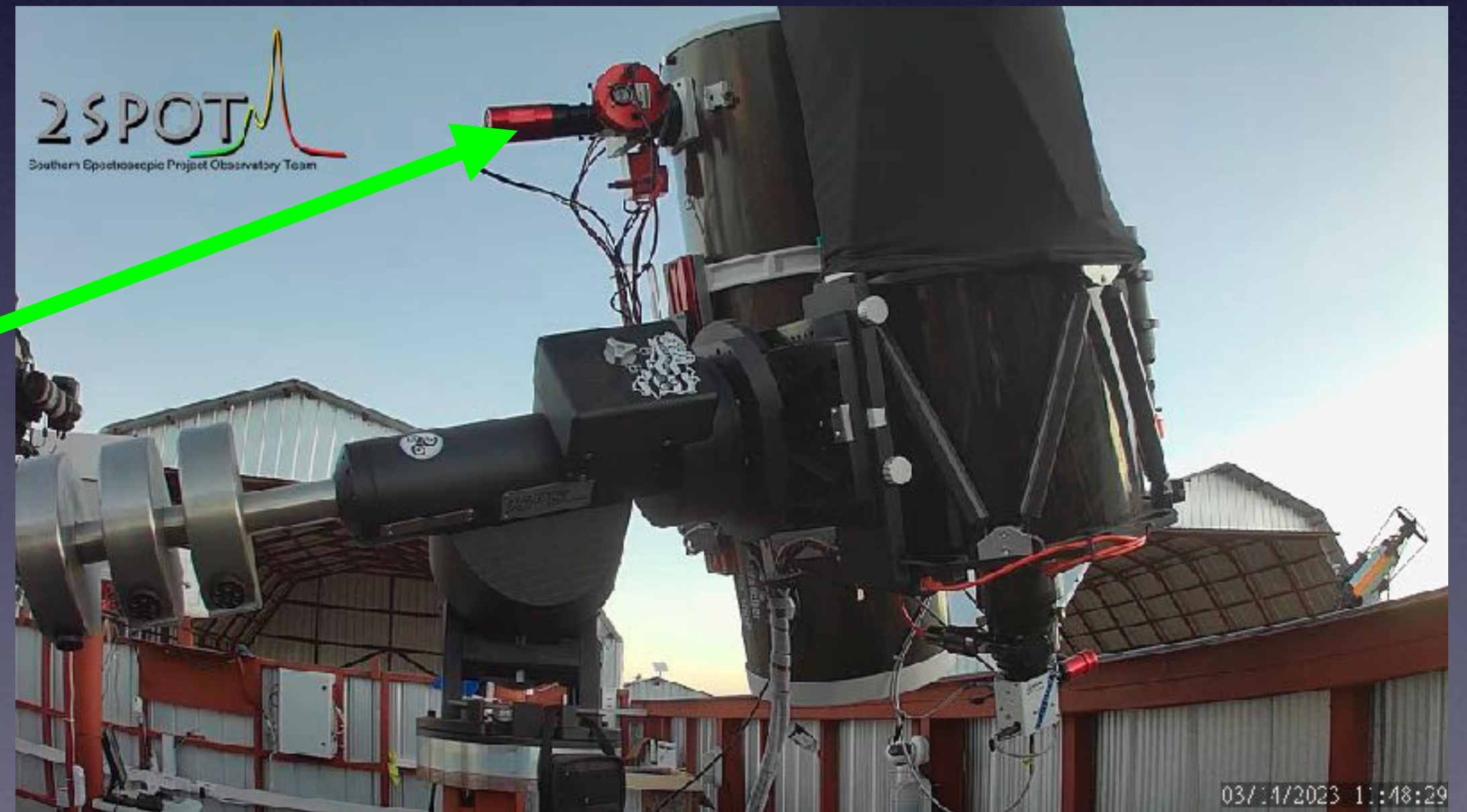




FIGU
eShel



Alpy 600



Monture 10 μ GM 3000

Bientôt un **3ème** setup

- Pour la photométrie avec filtres Bessel BVR
- Pour l'identification de cibles en H alpha et [O III]



- Lunette de 90mm de diamètre
- Roue à filtre 2 pouces 7 positions
- Jeux de filtres Ha, [OIII], B, V, R.
- Caméra ASI 2600 MM Pro
- Focuser électrique

Une partie du matériel a été financé par le
fond API
de l'Observatoire de Paris

Observations **100%** automatiques

(mais on peut observer manuellement aussi)

- 1) Renseigner les noms des cibles et leurs coordonnées AD et DEC dans un tableur.
- 2) Le script se lance à chaque nuit et réalise les cibles selon le degré de priorité indiqué (de 1= à faire impérativement à 5 = pas d'urgence)
- 3) Le script gère 2 setup à la fois et passe d'un spectro à l'autre selon les spécifications du fichier de départ
- 4) Il gère l'ordre d'acquisition selon la position de la cible sur le ciel
- 5) Il pointe et centre la cible sur la fente ou la fibre du spectrographe
- 6) En fin de nuit, le script génère tout les traitements
- 7) Le transfert de toutes les données (fichiers bruts et spectres fits traitées) sur notre serveur en France



Observations **100%** automatiques

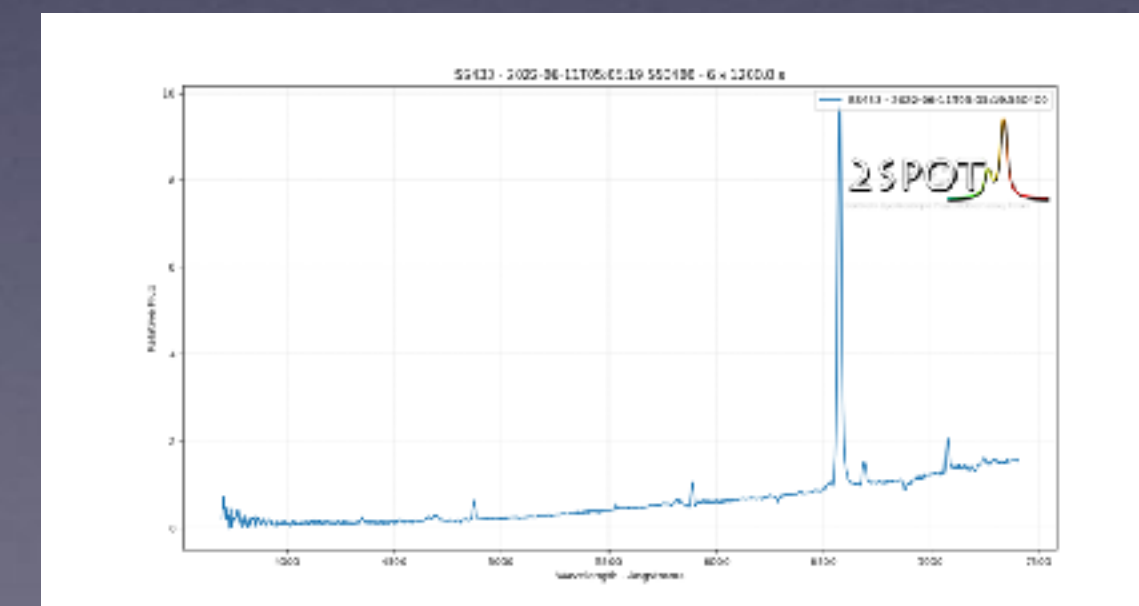
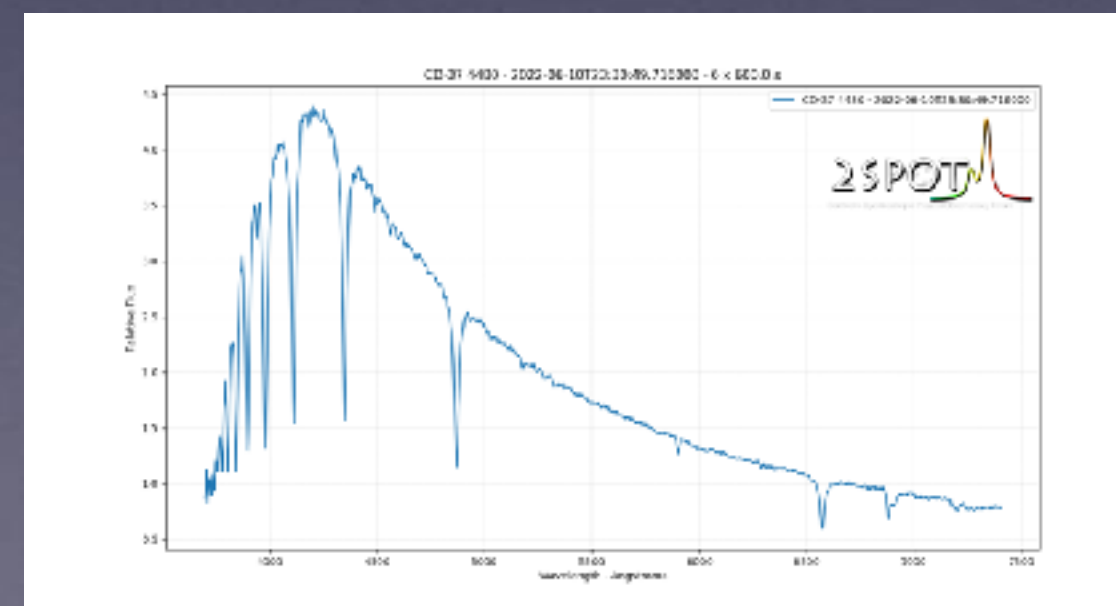
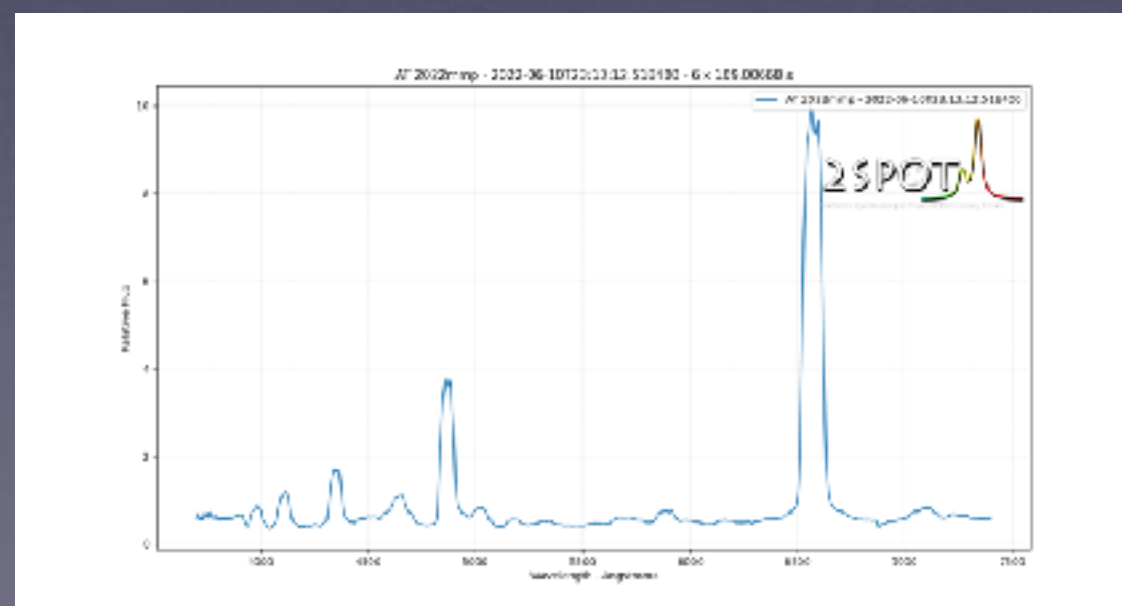
Fichier texte des divers cibles

```
Objects.txt
AT_2022mnp 13 24 31.3000 -72 10 30.300 9.0 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Nova
CD-37__4480 08 16 12.0675 -37 47 04.222 10.89 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
U_Sco 16 22 30.7791 -17 52 43.166 10.0 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Nova
V644_Cen 11 43 06.5274 -60 44 04.490 10.427 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
CSI-62-12087 12 11 18.5515 -62 29 43.613 11.35 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
WRAY_15-1119 13 33 46.0353 -63 32 04.680 12.0 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
SS433 19 11 49.5647 +04 58 57.827 13.0 1200 6 GUIDE NO_FOCUS Symbiotic
HD141689 15 53 45.8361 -61 39 50.261 10.05 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
HBHA_703-05 19 12 26.9353 +06 37 44.213 11.174 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
HD_355402 20 19 21.4416 +14 54 51.455 10.87 NONE NONE GUIDE NO_FOCUS Be
```

Script Prism pour les acquisitions (**Stéphane Charbonnel**)

Process ARP (**Matthieu Le Lain** avec Spec INTI **Christian Buil**)

Résultats disponibles
1 à 2h après la fin des
observations



Dashboard (web interface)

Interface pour :

- Valider les spectres
- Générer un rapport d'observation

2SPOT Dashboard 2022-9-30 | 09:26:36 (Chile) - 13:26:36 (UTC) - 15:26:36 (Paris) [Open NAS](#)

[Start](#) [Dashboard](#) [Plot a spectrum](#) [Database](#)

LINKS [Guides astronomes](#) [NAS](#) [CDS Portal](#) [2spot.org](#) [PlanetaryNebulae.net](#) [App documentation](#) [Source code](#)

Dashboard

[Refresh](#) [Quick Report](#)

RX J0048 5-7302 - 7200.0s - 2022-09-14T04:13:00.021600 - 2SPOT

Flux vs Wavelength plot showing a spectrum with a peak around 4000 nm and a secondary peak around 6500 nm.

Contaminated image showing a dark field with a horizontal band of light. Sliders for Lum. and Cont. are visible on the right.

Header Info

OBJNAME	: RX J0048 5-7302
EXPTIME2	: 6 x 1200.0 s
DATE-OBS	: 2022-09-14T04:13:00.021600
GEO_LONG	: -70.853
GEO_LAT	: -30.526
BSS_INST	: RC12-Alpy-ATIK414Ex
OBSERVER	: Olivier GARDE,L.Mulato,P.LeDu,Scharbonnel,TomPetit
JD-OBS	: 2459836.6757

Tools

Astrometry (icrs)
[Get astrometry](#)

Cleaned image showing a field of stars. Sliders for Lum. and Cont. are visible on the right.

Quelques résultats : la Sn 2021 pit

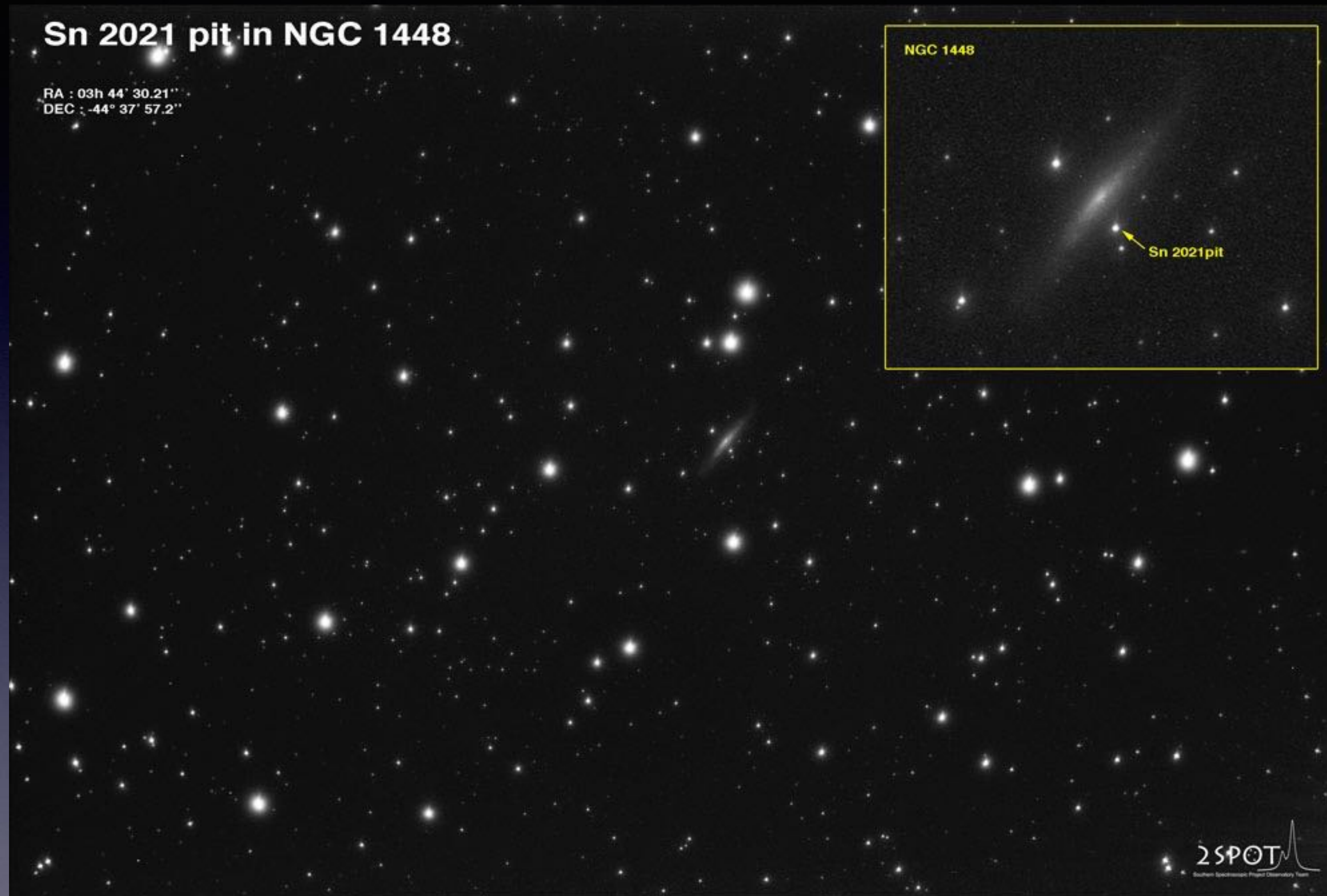
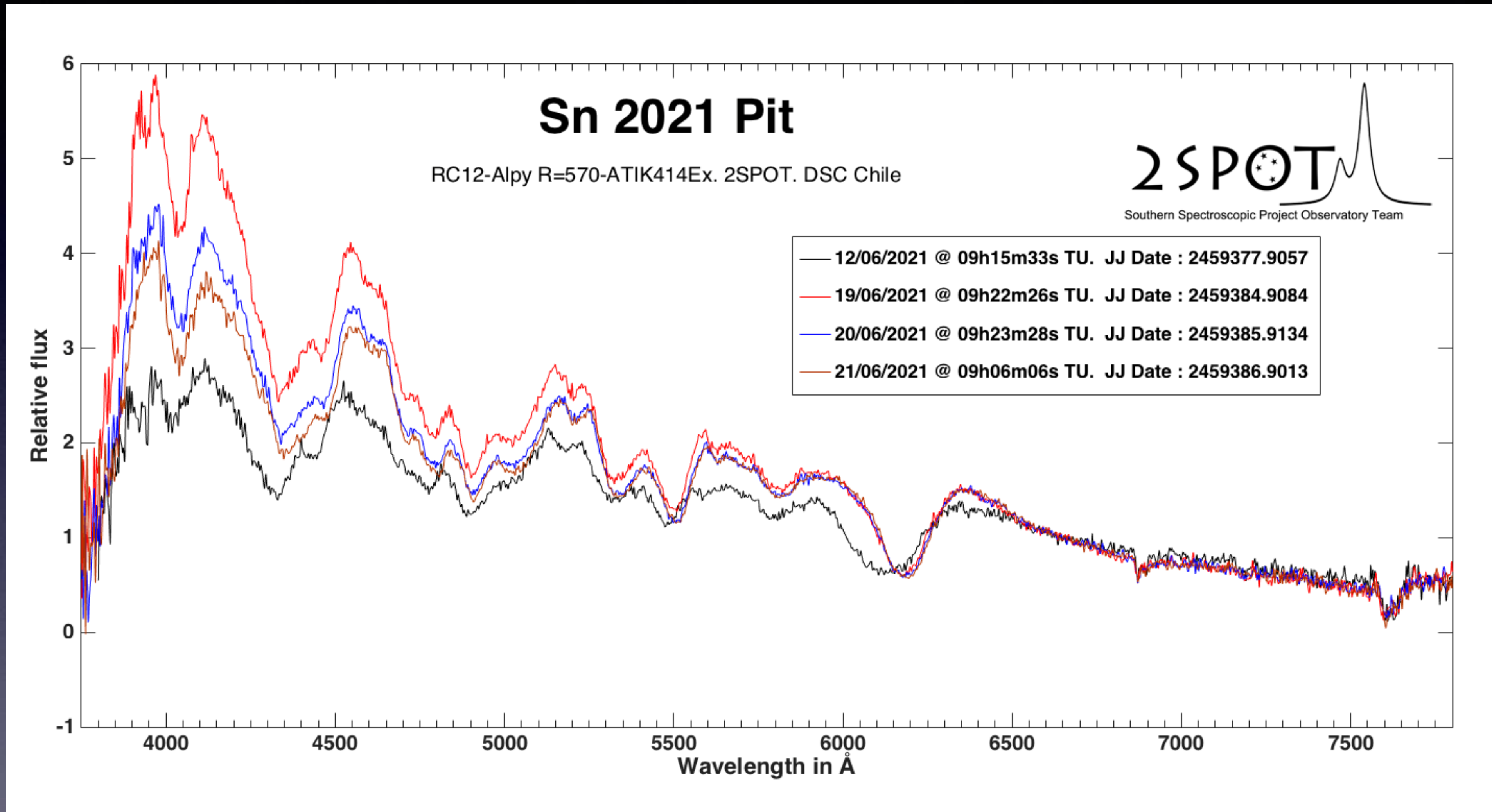


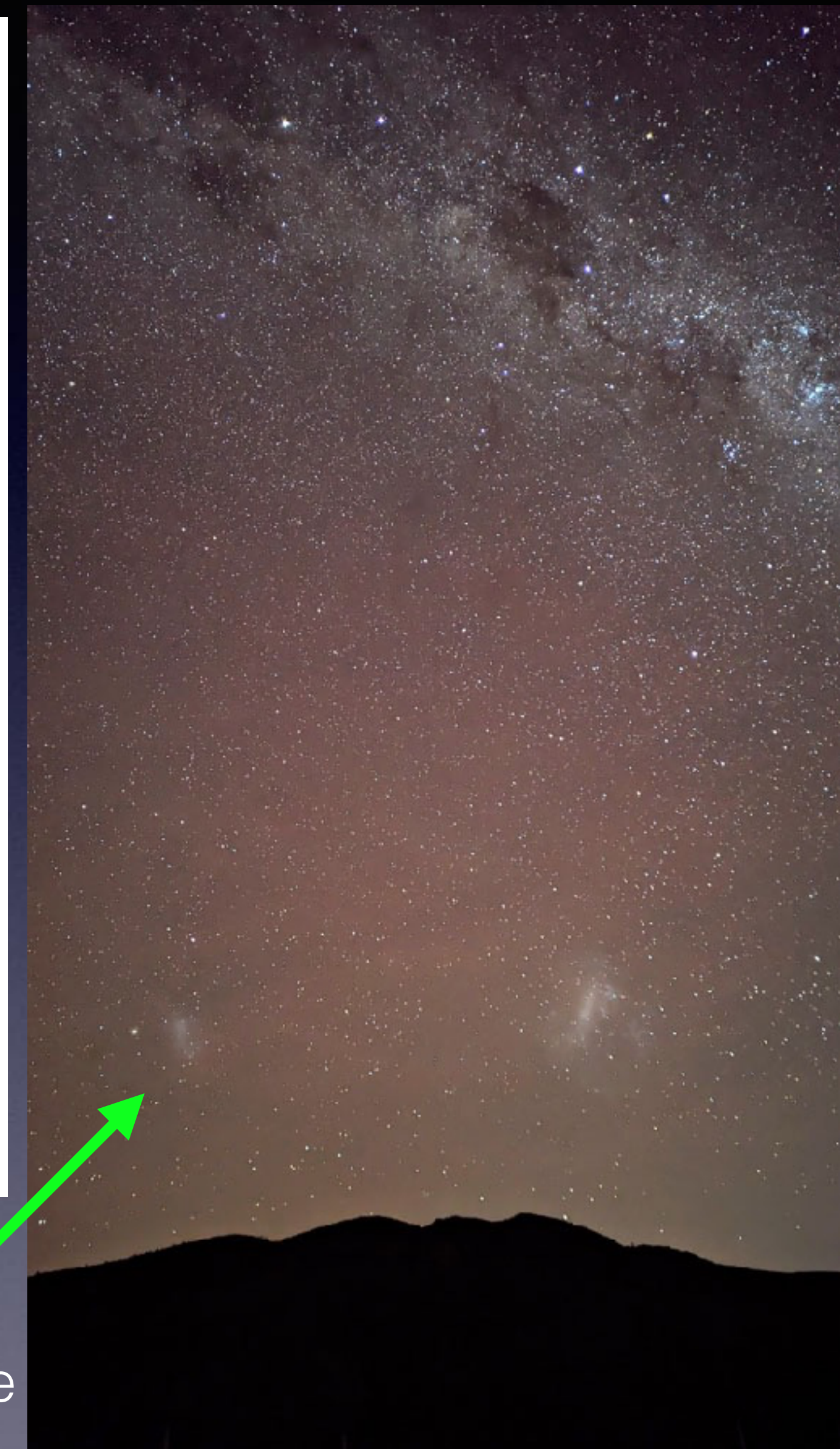
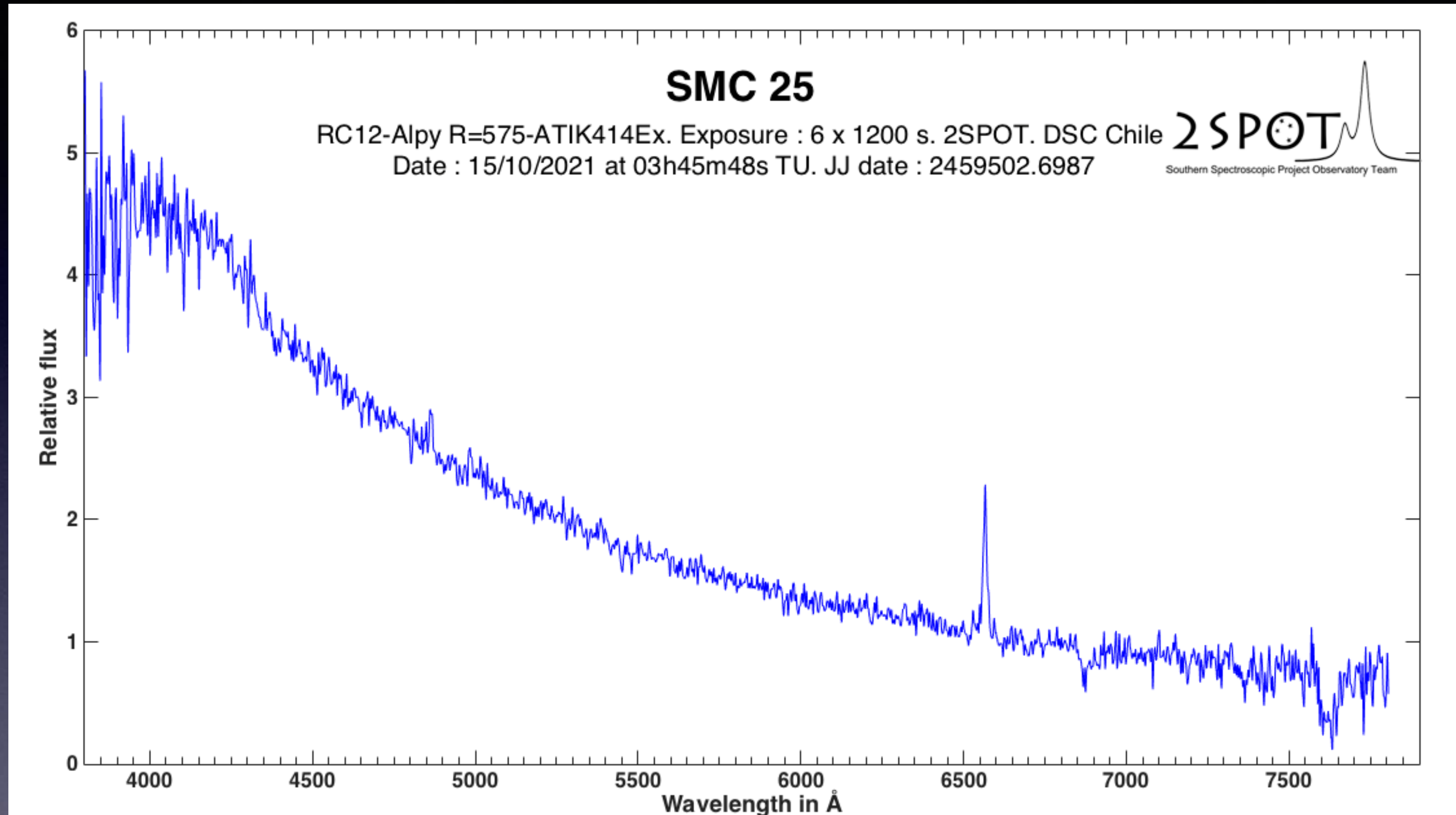
Image réalisée avec notre chercheur électronique

Quelques résultats : la Sn 2021 pit



Evolution du spectre sur 4 nuits

Exemple basse résolution sur une Be extragalactique



SMC 25 : Dans le petit nuage de Magellan (Mag. V=14,45)

On a également réalisé des spectres de candidates NP dans cette galaxie proche

Observation de NP en spectro afin de confirmer leur nature.



Nos observations comprennent - Our observations include:

- Vraies NP - True PN: 224
- Probables NP - Likely PN: 87
- Possible NP - Possible PN: 49
- Nouvelles candidates - New candidates: 9
- Autres objets - Other objects: 111
- Total: 480

Nom Name	Coordonnées Coordinates	Observateur(s) Observer(s)	Lieu Place	Date Date	Diam. Diam.	F/D	Fente Slit	[OIII] (4363)	[OIII] (4959/5007)	[NII] (6583)	[SII] (6716/6731)	Autres raies	Redshift	Continuum	Absence raie em.	Liens Links	Statut Status
RasCapBlo 1	13:58:34.31 -58:58:57.20	2SPOT	DSC (Chile)	07/06/2026	0.3	4	23	1	XX	X	X					Sp / Fiche	Vraie NP
Ku 86	16:25:55.80 -43:57:55.00	2SPOT	DSC (Chile)	17/04/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X					Sp / Fiche	NP Probable
Ra 25	06:22:35.00 07:18:53.00	2SPOT	DSC (Chile)	15/03/2026	0.3	4	23	1	XX	X	X					Sp / Fiche	Candidate NP
PM 1-66	12:26:30.44 -49:24:05.80	2SPOT	DSC (Chile)	26/02/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X		X			Sp / Fiche	NP Probable
BMP J1608-5913	16:08:09.50 -59:13:42.24	2SPOT	DSC (Chile)	25/02/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X		X			Sp / Fiche	Vraie NP
BMP J1513-6052	15:13:36.50 -60:52:04.51	2SPOT	DSC (Chile)	23/02/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X					Sp / Fiche	Vraie NP
K_2-17	17:09:35.90 -52:13:01.96	2SPOT	DSC (Chile)	23/02/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X		X			Sp / Fiche	Vraie NP
SADR 4	11:37:44.36 -58:35:22.32	2SPOT	DSC (Chile)	21/02/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X		X			Sp / Fiche	Vraie NP
SADR 3	06:33:07.97 -32:55:42.60	2SPOT	DSC (Chile)	20/02/2026	0.3	4	23	1	X	X	X					Sp / Fiche	NP Probable
Pre 56	13:25:01.44 -58:41:39.78	2SPOT	DSC (Chile)	16/02/2026	0.3	4	23	1	XX	X	XX					Sp / Fiche	Vraie NP
MeWe 2-4	14:01:15.45 -50:40:09.90	2SPOT	DSC (Chile)	27/01/2026	0.3	4	23	1	XX	X	XX		X			Sp / Fiche	Vraie NP
StDr 127	12:26:32.07 -44:21:11.61	2SPOT	DSC (Chile)	25/01/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X		X			Sp / Fiche	Vraie NP
PHR J0816-2410	08:16:53.30 -24:10:55.96	2SPOT	DSC (Chile)	24/01/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X					Sp / Fiche	NP Probable
FP J0911-4051	09:11:45.63 -40:51:58.50	2SPOT	DSC (Chile)	23/01/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X					Sp / Fiche	Vraie NP
Ku 70	09:27:07.79 -67:51:25.00	2SPOT	DSC (Chile)	22/01/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X					Sp / Fiche	Vraie NP
PHR J0646-1235	06:46:25.40 -12:35:55.93	2SPOT	DSC (Chile)	15/01/2026	0.3	4	23	1	XX	X	X					Sp / Fiche	NP Probable
Lu 1	07:29:13.74 -40:02:29.12	2SPOT	DSC (Chile)	15/01/2026	0.3	4	23	1	X	XX	X					Sp / Fiche	NP Probable
YanLi 1	05:39:51.52 -71:32:34.00	2SPOT	DSC (Chile)	13/01/2026	0.3	4	23	1	X	X	X		X			Sp / Fiche	Em*
PNG BOJnvss10	07:58:55.72 -35:14:52.10	2SPOT	DSC (Chile)	27/12/2025	0.3	4	23	1	X	XX	XX		X			Sp / Fiche	NP Probable
BMP J0831-4831	08:31:36.60 -48:31:22.84	2SPOT	DSC (Chile)	21/12/2025	0.3	4	23	1	X	XX	XX					Sp / Fiche	Vraie NP

Archivage des données sur le site planetarynebulae.net et dans la base **HASH**

Nos publications

[[Previous](#) | [Next](#) | [ADS](#)]

- * **22** ATel (Astronomical telegrams)
- * **RNAAS research note**, march 2022 : Low resolution spectroscopy of THA15-31
- * **Astronomy & Astrophysics** April 6th 2022 : Amateur PN discoveries and their spectra
- * **The Astrophysical Journal Letters** du 10 juin 2022 : A Speed Bump with SN 2021aefx
- * **MNRAS** du 17 octobre 2022 : WHZ 1: A high excitation Planetary Nebula
- * **CBET #5245** april 24th 2023 : Nova Sco 2023 = V1716 Sco
- * **MNRAS** may 8th 2023 : V618 Sgr Galactic eclipsing symbiotic nova detected
- * **L'Astronomie** N°173 July/August 2023 : New star in Scorpius
- * **CBET #5278** July, 17th 2023 : TCP J17525020-2024150 = V6598 Sgr
- * **NATURE** october 11th 2023 : A planetary collision afterglow
- * **CBET #5346** du 12 février 2024 : Nova Sco2024 = V1723 Sco
- * **Astronomische Nachrichten du 19 mars 2024** : Gaia23ckh : symbiotic outburst of V390 Sco17 juillet 2023
- * **L'Astronomie** N°177 : Exoplanetary collision

Spectroscopic classification of ASASSN-24by (AT 2024epj) as a classical nova in the LMC

ATel #16545; **J. Merc (Charles University), T. Love, P. Velez, H. Barker (ARAS Group), S. Charbonnel, O. Garde, P. Le Du, L. Mulato, T. Petit (2SPOT Team)**

on 21 Mar 2024; 08:31 UT

Credential Certification: Jaroslav Merc (jaroslav.merc@mff.cuni.cz)

Subjects: Optical, Nova, Transient

Received January 11, 2024; | Revised March 18, 2024; | Accepted March 19, 2024

DOI: xxx/xxxx

ORIGINAL ARTICLE

Gaia23ckh: Symbiotic outburst of the assumed Mira variable V390 Sco

Jaroslav Merc¹ | Peter Velez² | Stéphane Charbonnel³ | Olivier Garde³ | Pascal Le Du³ | Lionel Mulato³ | Thomas Petit³ | Jan Skowron⁴

Early spectroscopy of the classical LMC nova AT2 024fjh

ATel #16575; **Steven N. Shore (Univ. Pisa; INAF/OATS), Stéphane Charbonnel, Olivier Garde, Pascal Le Du, Lionel Mulato, Thomas Petit (2SPOT, ARAS Group), Hamish Barker, Peter Velez (ARAS Group)**

on 6 Apr 2024; 02:26 UT

Credential Certification: S. N. Shore (shore@df.unipi.it)

Subjects: Nova, Transient

Nos dernières publications : La découverte d'étoiles symbiotiques

Symbiotic binaries in the *Gaia* data. II. Symbiotic candidates from general variability classification in DR3

J. Merc,^{1,2*} L. Mulato,³ J. Mikołajewska,⁴ P. G. Beck,^{2,5} A. Escorza,^{2,5} M. Abdul-Masih,^{2,5} S. Charbonnel,³ O. Garde,³ P. Le Dû,³ T. Petit³

¹*Astronomical Institute, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, V Holešovičkách 2, 180 00 Prague, Czech Republic*

²*Instituto de Astrofísica de Canarias, Calle Vía Láctea, s/n, E-38205 La Laguna, Tenerife, Spain*

³*Southern Spectroscopic Project Observatory Team (2SPOT), 45, Chemin du Lac 38690 Châbons, France*

⁴*Nicolaus Copernicus Astronomical Center, Polish Academy of Sciences, Bartycka 18, 00 716 Warsaw, Poland*

⁵*Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna, E-38206 La Laguna, Tenerife, Spain*

Accepted XXX. Received 21 May 2026; in original form 21 May 2026

3 MACHINE-LEARNING ANALYSIS OF THE SAMPLE

The simple comparisons presented in the previous sections suggest that a significant fraction of the newly identified *Gaia* DR3 candidates are likely contaminants, primarily pulsating red giants. This conclusion is mainly supported by the absence of detectable H α emission in the *Gaia* XP spectra for many objects. Such behaviour is inconsistent with the majority of shell-burning symbiotic stars, which host luminous, hot white dwarfs undergoing quasi-steady hydrogen burning. These systems show rich emission-line spectra (see, e.g. Munari 2019; Merc 2025), and, as demonstrated by Merc (2026), their H α emission is readily detectable even in the low-resolution *Gaia* XP spectra.

On the other hand, not all symbiotic stars are expected to show

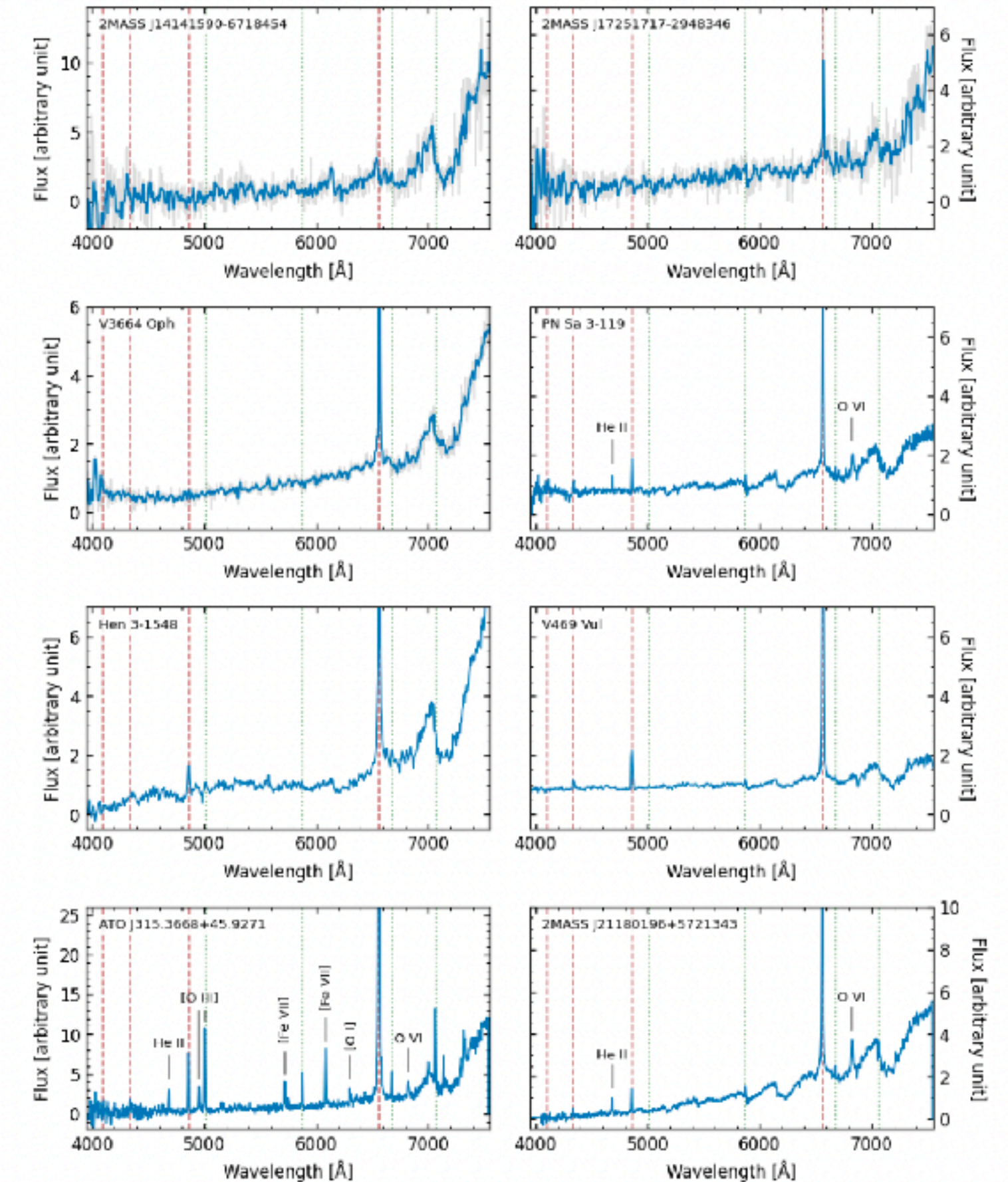


Figure 9. Follow up spectra of symbiotic candidates identified by our RF pipeline. The positions of the Balmer lines are indicated with dashed red lines, while He I lines are marked with dotted green lines. Additional emission lines of higher ionization potential are shown in gray.

Nos dernières publications






A&A, 710, A298 (2026)

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202558017>

© The Authors 2026

**Astronomy
&
Astrophysics**

Analysis of the *Gaia* DR3 planetary nebula candidates and the possible symbiotic stars among them

Lionel Mulato^{1,*}, Jaroslav Merc^{2,3,*}, Stéphane Charbonnel¹, Olivier Garde¹,
Pascal Le Dû¹, and Thomas Petit¹

¹ Southern Spectroscopic Project Observatory Team (2SPOT), 45, Chemin du Lac 38690 Châbons, France

² Astronomical Institute of Charles University, V Holešovičkách 2, Prague 18000, Czech Republic

³ Instituto de Astrofísica de Canarias, Calle Vía Láctea, s/n, 38205 La Laguna, Tenerife, Spain

Received 7 November 2025 / Accepted 26 April 2026

Publié dans A&A le 19 juin 2026

Table 1. List of objects of interest selected from the *Gaia* DR3 PN candidate sample.

No.	Name ^a	<i>Gaia</i> DR3	α_{2000} [h:m:s]	δ_{2000} [d:m:s]	G [mag]	pEWH α [nm]	SIMBAD type ^b
1	2MASS J00302193-7340258	4688456119306207104	00:30:21.92	-73:40:25.37	17,39	-4,63	-
2	[MA93] 332	4689035080972851072	00:49:55.93	-72:24:31.33	16,98	-2,93	Em*
3	2MASS J00520200-7300074	4685953222889189248	00:52:01.57	-73:00:09.76	17,57	-2,47	RB?
4	2MASS J05042350-6946395	4655200329313892480	05:04:23.51	-69:46:39.64	16,49	-5,54	pA?
5	2MASS J10230286-5420071	5355576935408000256	10:23:02.86	-54:20:07.20	16,93	-9,28	-
6	WRAY 15-678	5338200425455290368	10:53:24.62	-60:44:51.79	16,84	-17,19	Em*
7	IRAS 11015-5850	5338668572545679232	11:03:38.31	-59:06:50.61	14,91	-4,26	MIR
8	Mul 22	4369390734123515392	17:41:06.38	-02:25:22.62	16,2	-11,87	-
9	Mul 20	4369320021783043712	17:45:06.57	-02:08:44.21	16,26	-13,94	-
10	Mul 21	4202825820755995520	18:59:38.71	-09:11:03.13	17,53	-20,43	-
11	2MASS J20385125+3111042	1862451682454046080	20:38:51.25	+31:11:04.08	14,1	-6,19	-
12	2MASS J20581257+2920454	1846427022035230592	20:58:12.54	+29:20:44.70	17,29	-5,25	-
13	ATO J315.3668+45.9271	2163480206474053376	21:01:28.03	+45:55:37.74	14,49	-15,86	LP*
14	IRAS 21136+5810	2191101793978902784	21:15:01.53	+58:22:38.77	14,92	-5,27	*

Notes. ^a The name corresponds to the SIMBAD identifier when available; otherwise the HASH identifier is used, and when neither is available the 2MASS identifier is given. ^b SIMBAD types correspond to the following classes: pA? - post AGB candidate; RB? - Red Giant Branch star candidate; Em* - emission-line star; MIR - Mid-IR source; LP* - long-period variable; * - star.

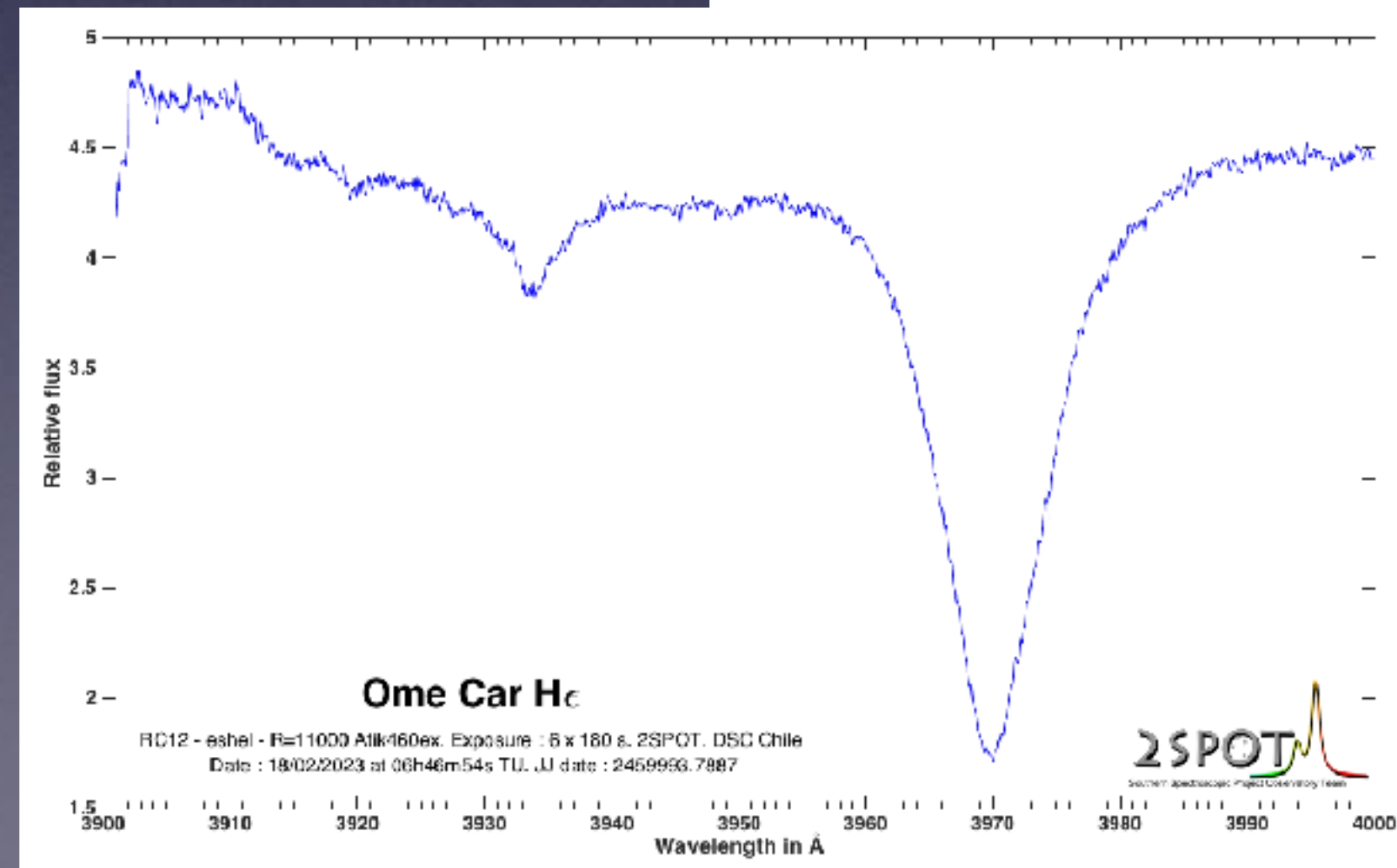
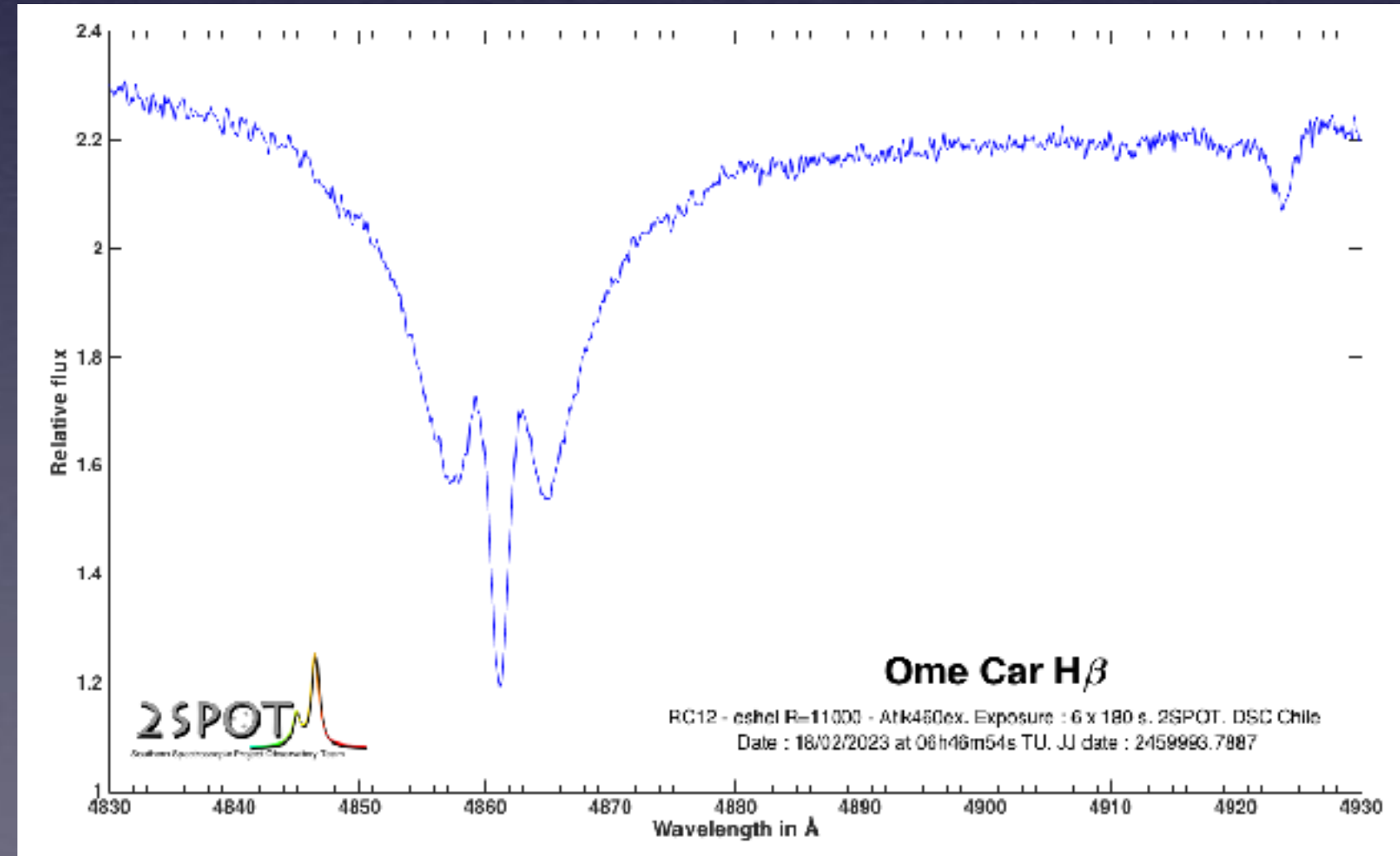
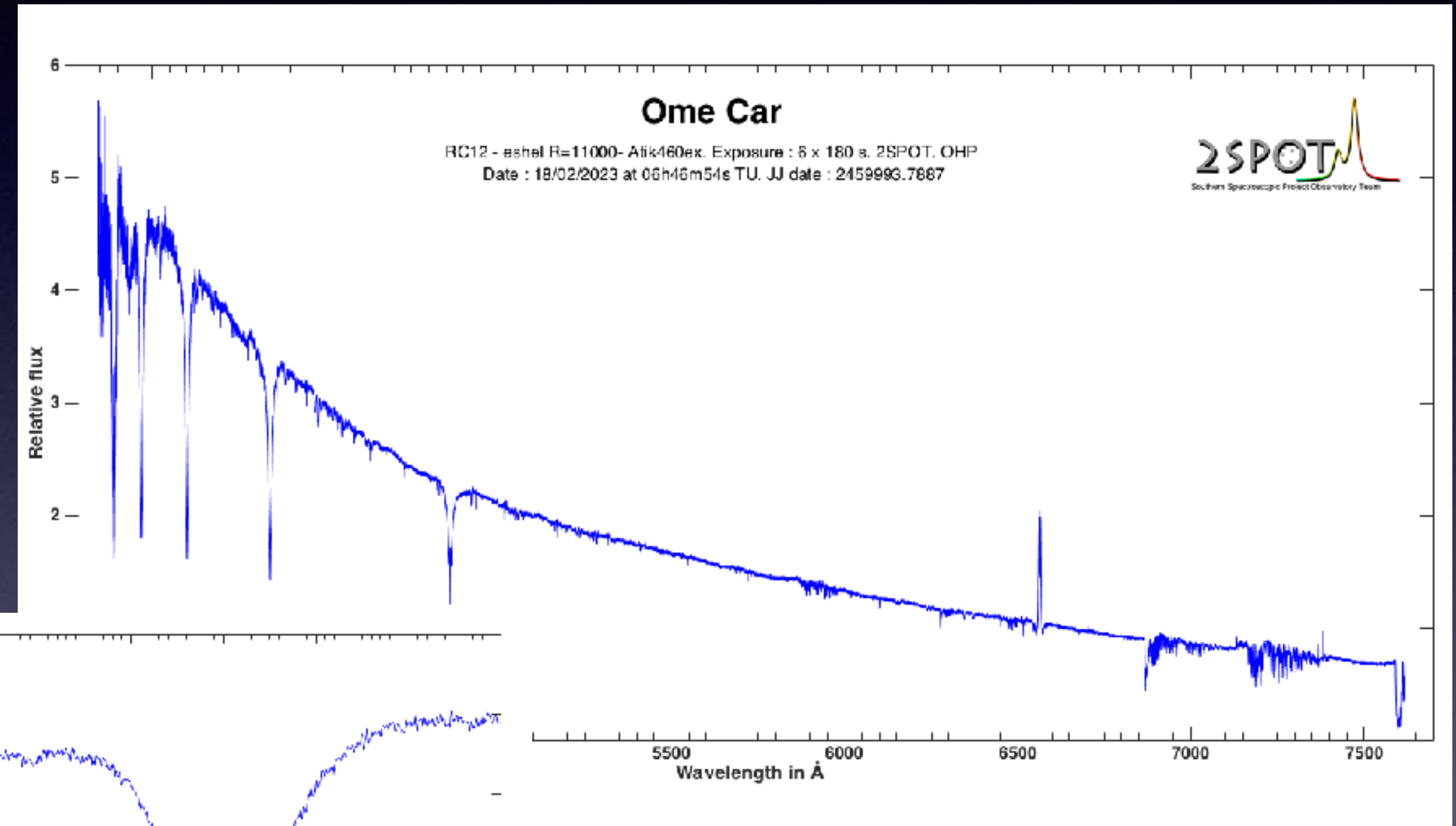
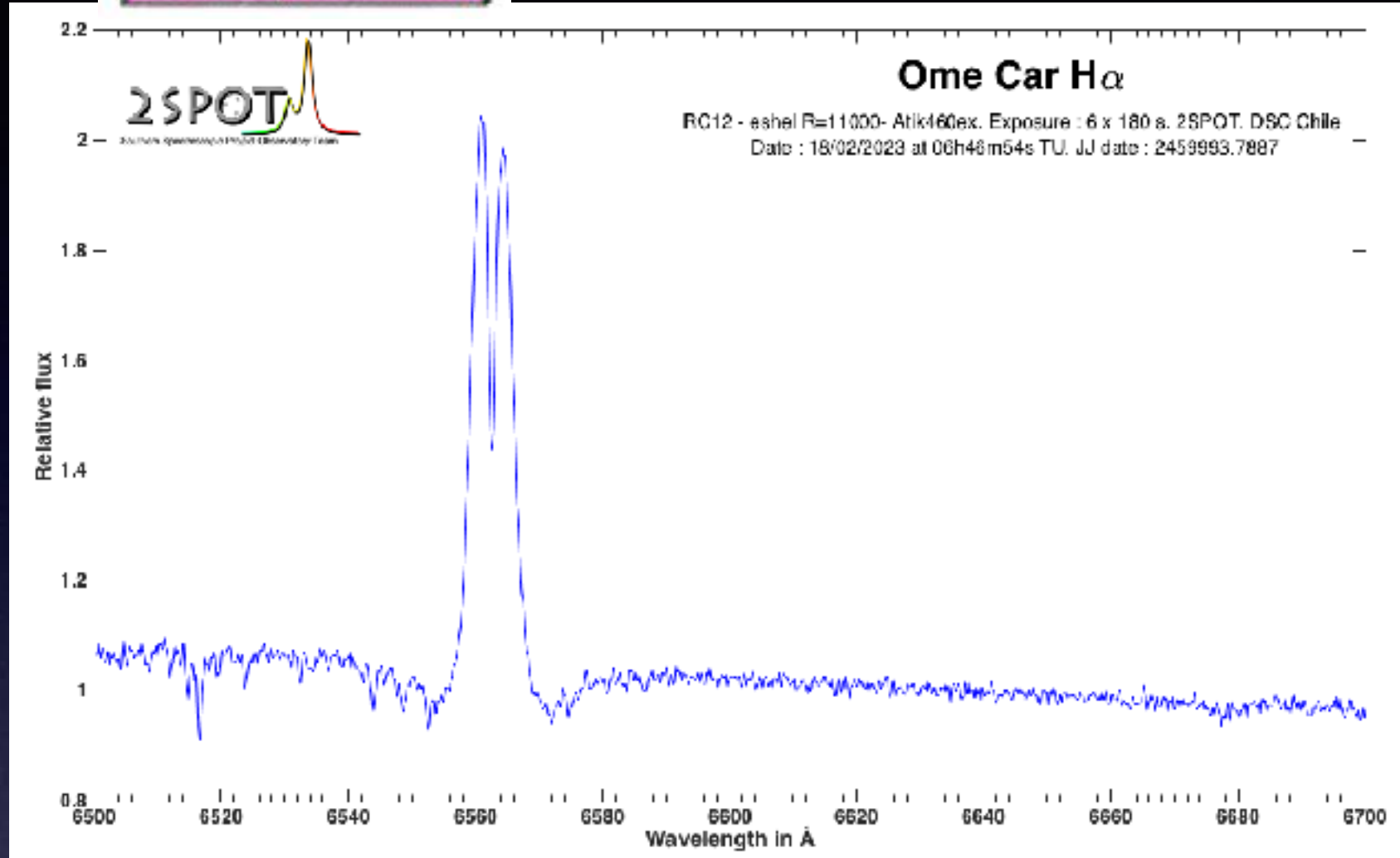


Spectres eShel et Alpy 600 d'étoiles Be

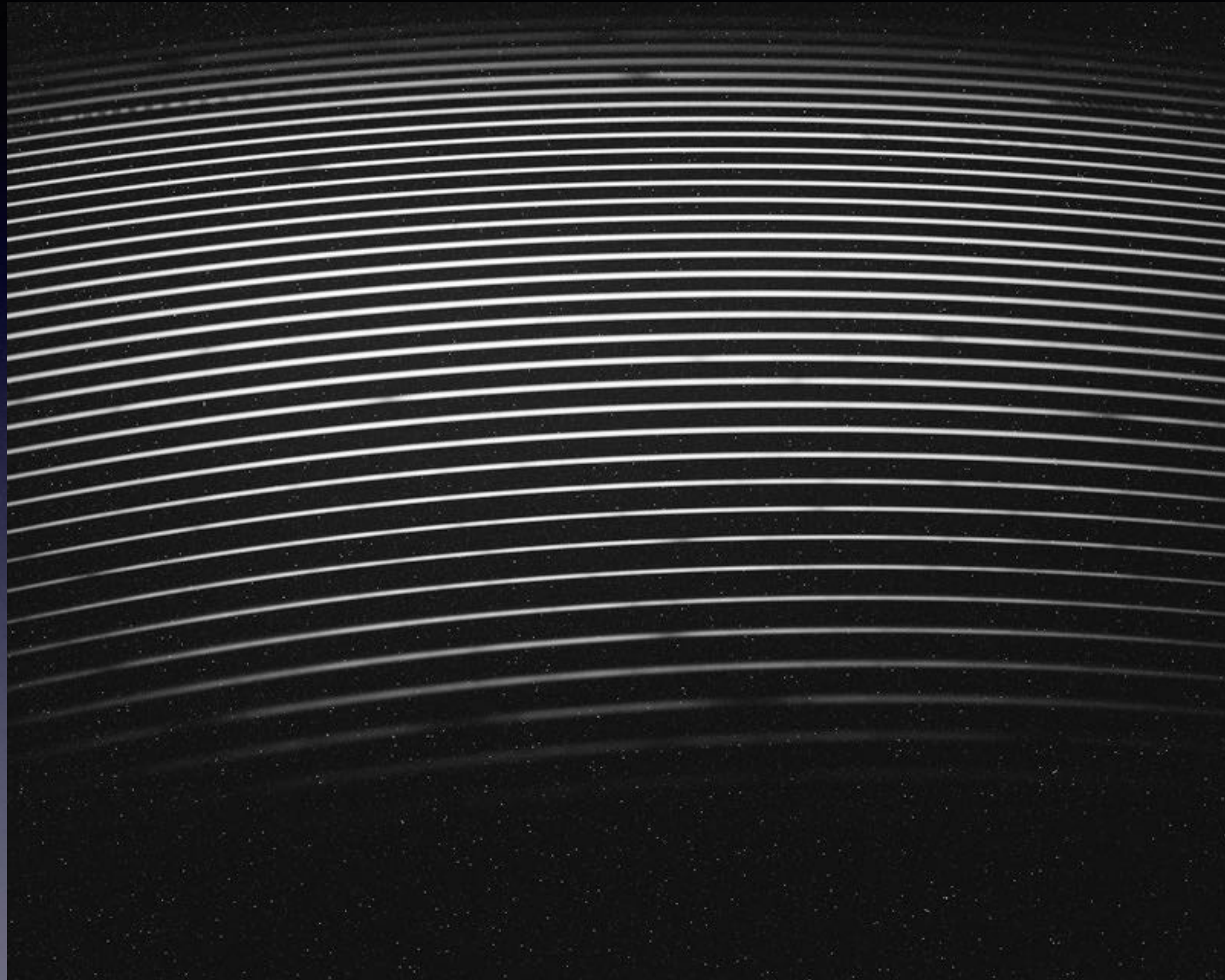
On a réalisé plus de **2780** spectres pour la base BeSS (au 20/06/2026)

dont **142** spectres Alpy 600 (R=600)

et **2638** spectres eShel (R=11000) soit 76502 ordres



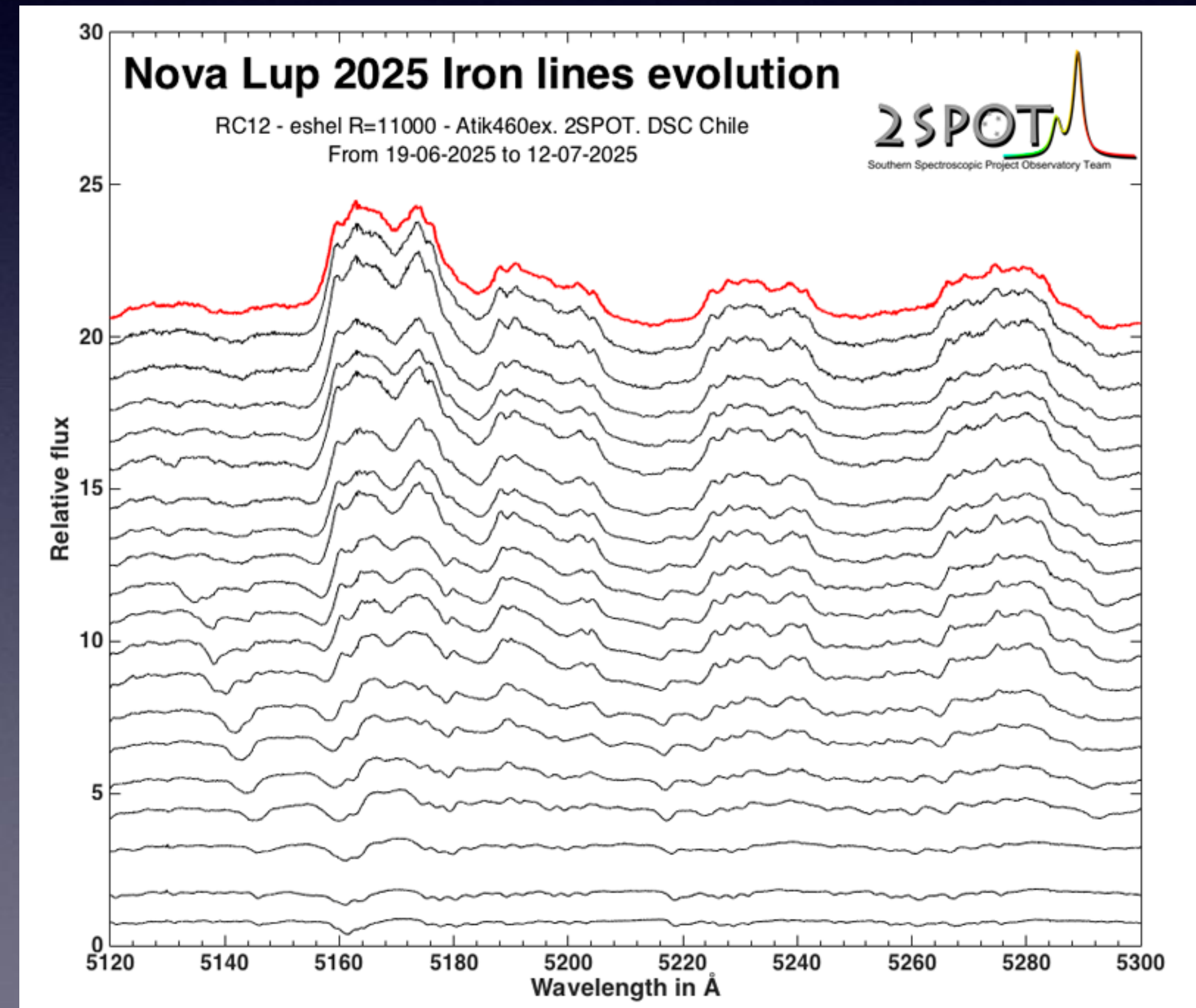
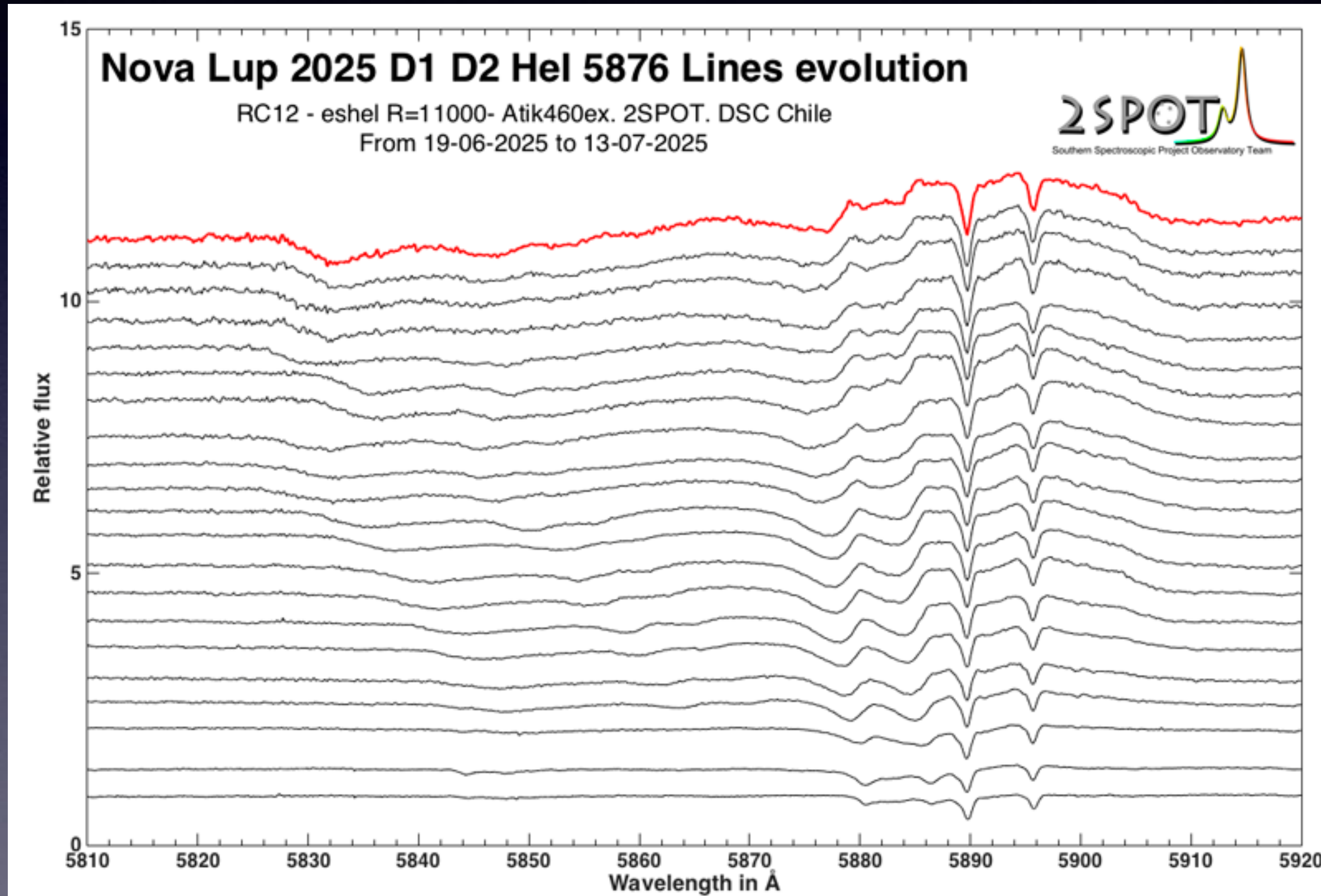
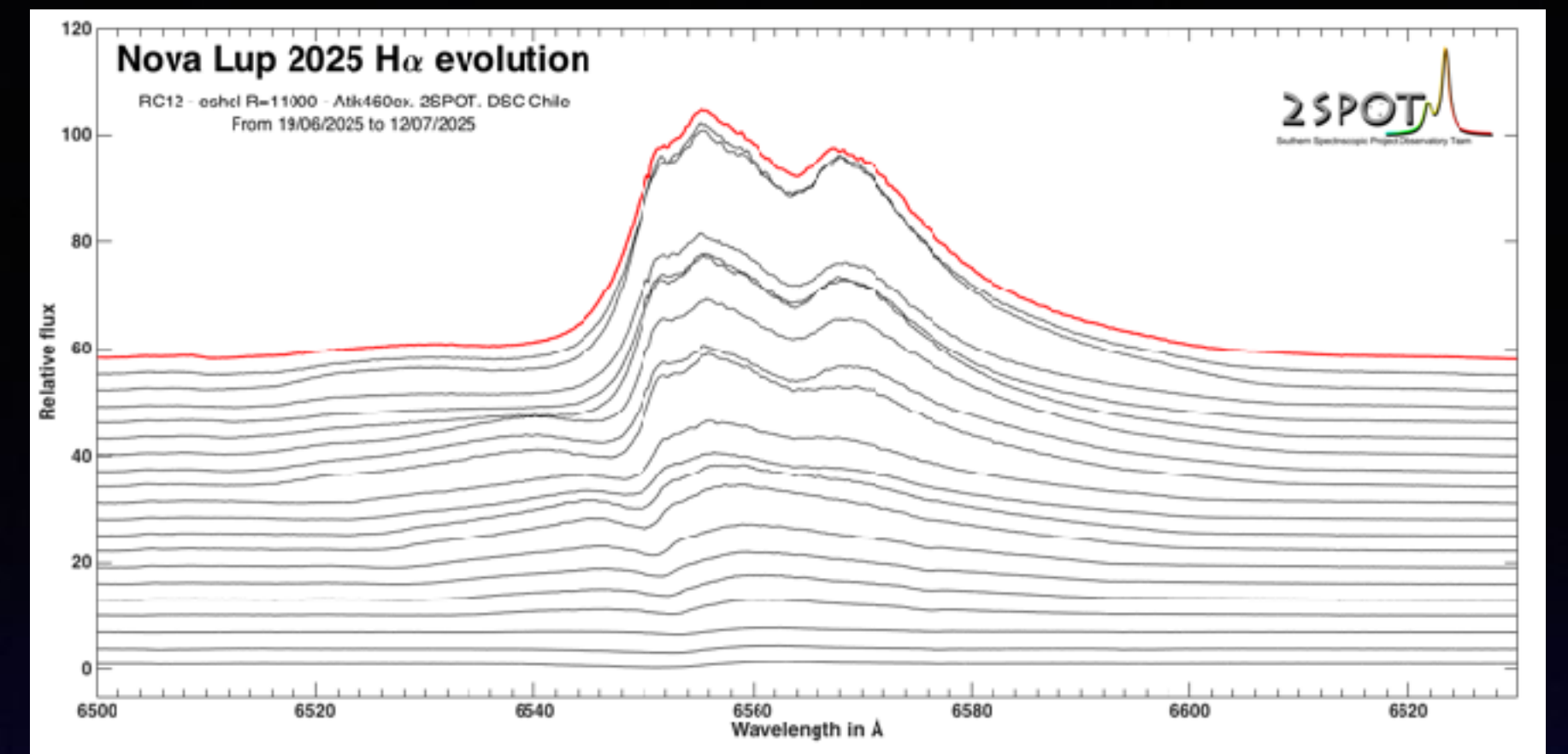
Suivie de novae en spectrographie echelle



Nova Vel 2025

Nova Lup 2025

Plus de 30 spectres eShel





Notre force

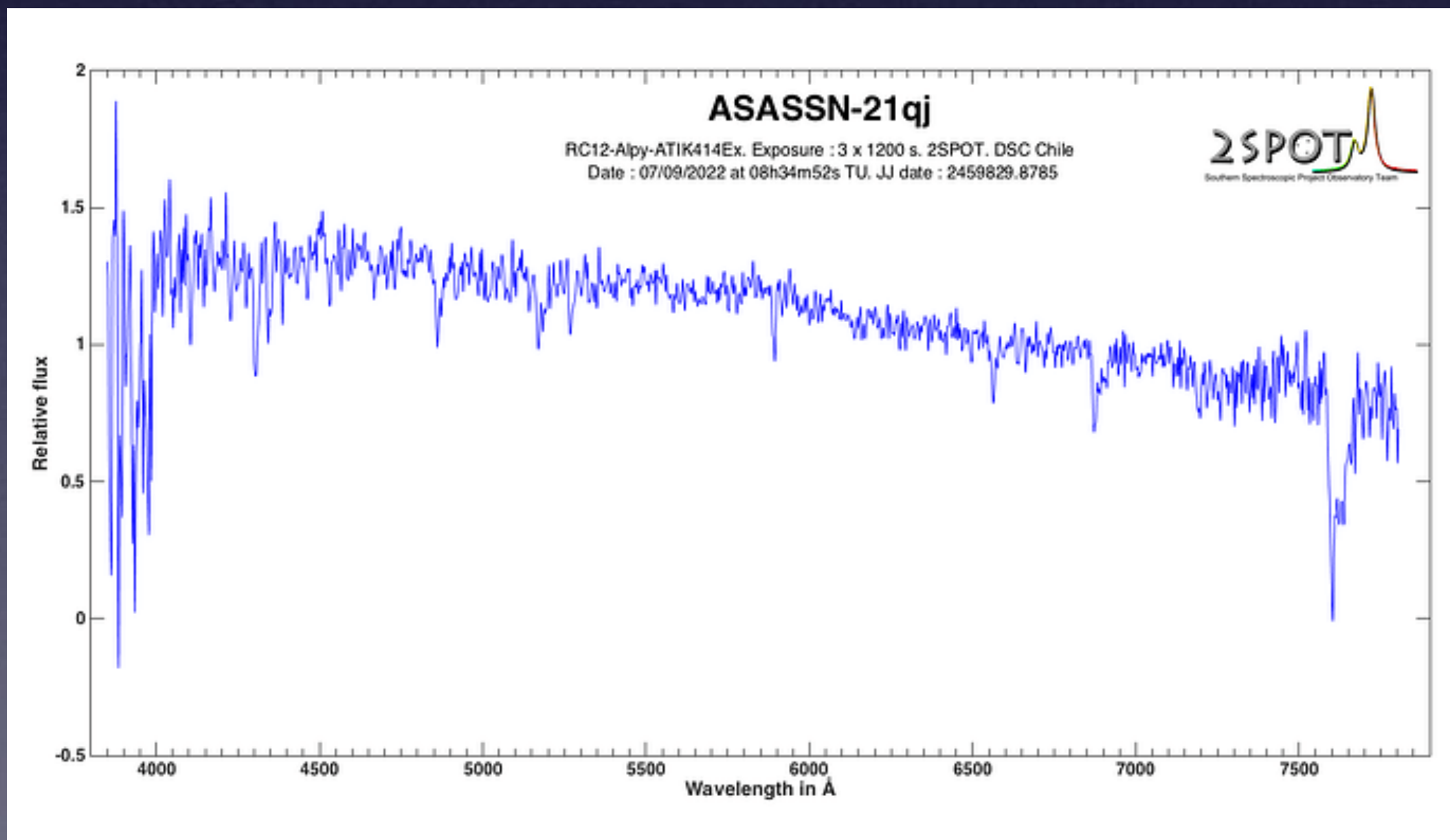


- **Réactivité** pour les observations : on peut réaliser un spectre quelques heures après la découverte en programmant la cible dans notre pipeline.
- **100% process automatique** : ce qui nous permet d'avoir tout les résultats quelques heures après la fin de la nuit.
- Un système polyvalent avec **2** spectrographes complémentaires
- Un spectrographe basse résolution qui nous permet d'obtenir des cibles dont la magnitude est supérieur à 17.

Réactivité



ASASSN-21qj une cible que nous avons pu faire très rapidement afin de prouver que le spectre était de type Solaire et n'avait pas subi d'évolution. Ce spectre a été très utile pour cette publication (un petit élément dans ce vaste puzzle de données)




nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾ Subscribe

[nature](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | Published: 11 October 2023

A planetary collision afterglow and transit of the resultant debris cloud

[Matthew Kenworthy](#) , [Simon Lock](#), [Grant Kennedy](#), [Richelle van Capelleveen](#), [Eric Mamajek](#), [Ludmila Carone](#), [Franz-Josef Hamsch](#), [Joseph Masiero](#), [Amy Mainzer](#), [J. Davy Kirkpatrick](#), [Edward Gomez](#), [Zoë Leinhardt](#), [Jingyao Dou](#), [Pavan Tanna](#), [Arttu Sainio](#), [Hamish Barker](#), [Stéphane Charbonnel](#), [Olivier Garde](#), [Pascal Le Dû](#), [Lionel Mulato](#), [Thomas Petit](#) & [Michael Rizzo Smith](#)

[Nature](#) **622**, 251–254 (2023) | [Cite this article](#)

Supporter notre projet

Si vous le souhaitez, vous pouvez nous aider dans notre projet en faisant un don défiscalisé

www.2spot.org

team@2spot.org

<https://2spot.org/FR/soutien.php>



Vous recevrez un T-Shirt pour tout dons \geq 130 €



Photo : © Deep Sky Chile

Merci pour votre attention

Des questions ?