

A thick dark blue vertical bar runs down the left side of the page. A medium blue arrow points to the right from the bar, containing the date.

1.10.2025

SpecINTI

LR-Spektren schnell bearbeiten

Autor: Christian Buil

Several thin, curved lines in dark blue and light blue originate from the bottom left and sweep upwards and to the right.

Matthias Kiehl

SpecINTI Editor

Ablauf Spektrum mit niedriger Auflösung

(Version 1.0 - 23 juillet 2025)

Autor: Christian Buil

1. Ziel

Wir bearbeiten eine Sequenz von 8 Bildern des Sterns Alpha CrB, die mit einer Star'Ex LR aufgenommen wurden, die auf einem Askar 107PHQ-Teleskop (Durchmesser 107 mm, Brennweite 600 mm) montiert war. Die Kamera ist eine Player One Uranus-M Pro.

Wir beginnen bei Null und verfügen weder über ein Flat-Field-Bild noch über ein Wellenlängenkalibrierungsbild. Allerdings haben wir eine Reihe von Offset- und Dunkelbildern aufgenommen.

Aus diesen Daten werden wir Folgendes extrahieren: (1) die instrumentelle Antwort (RI), (2) das spektrale Kalibrierungsgesetz (Dispersionspolynom).

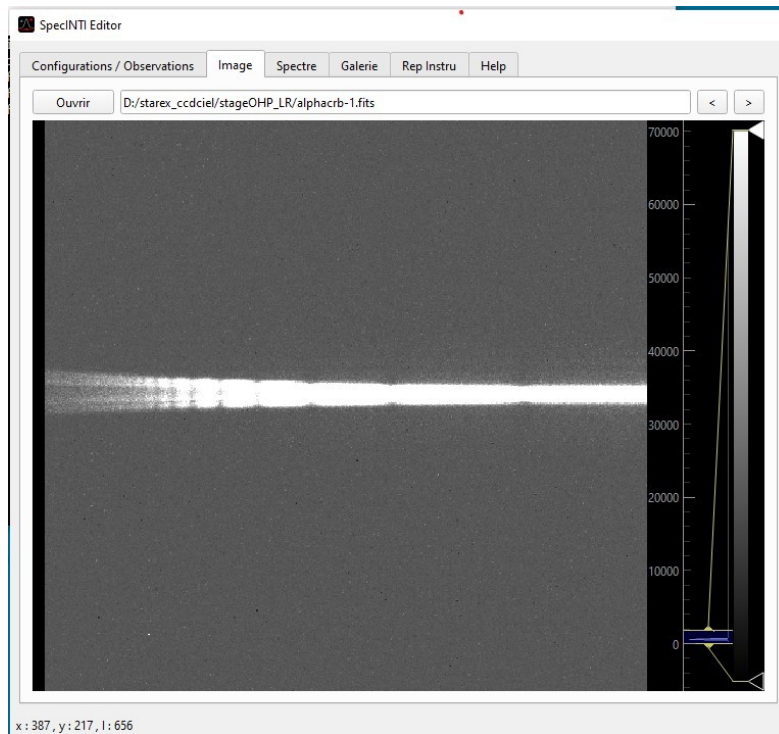
2. Die Beobachtungsdatei ausfüllen

Der Software mitteilen, was sie verarbeiten soll:

The screenshot shows the 'Répertoire' window of the SpecINTI Editor. It contains the following fields and values:

- Répertoire: D:/starex_ccdciel/stageOHP_LR
- Obj Nuit: (button)
- Autofill: (button)
- Effacer: (button)
- Noms objets: alpha CrB
- Nom images: alphaCrB-
- Nb Images: 8
- Image calib: alphaCrB
- Nb Img calib: -1
- Trans Atm: None
- Décalage Flat: 0
- Offset: _offset Nb 0
- Dark: _dark Nb 0
- Flat: None Nb -1
- Image postfix: -
- Calibration prefix: (empty)
- Calibration postfix: (empty)
- Enregistrer: alphacrb

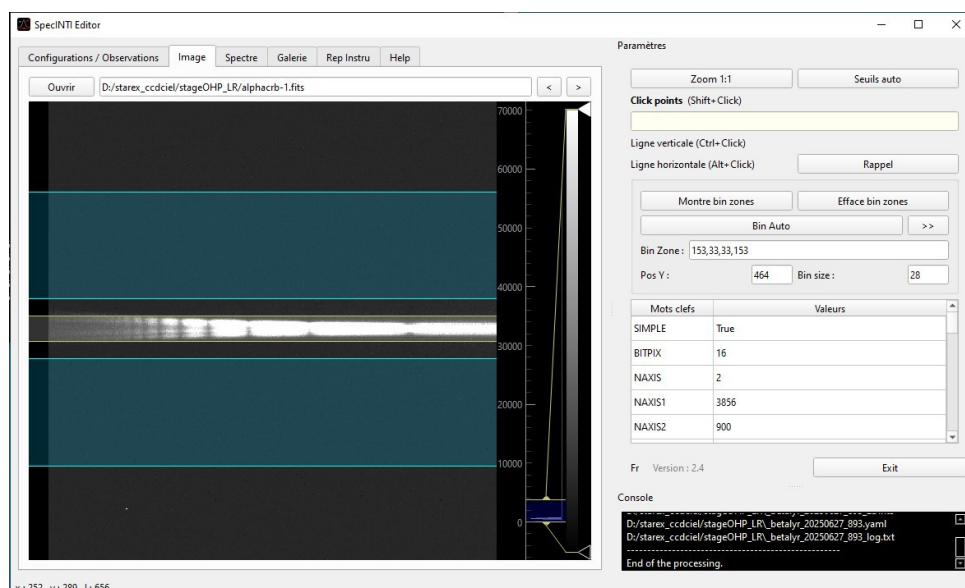
3. Messung der Binning-Breite



Untersuchen Sie eines der Rohbilder der Bildsequenz des Spektrums des Sterns Alpha~Crb auf der Registerkarte „Bild“:

Im blauen Teil des Spektrums ist der „Fischschwanz“-Effekt zu erkennen. Ermitteln Sie mit dem Cursor die größte Breite des Spektrums. Diese beträgt etwa 48 Pixel. Dies ist nun unsere Binning-Breite (die vertikale Agglomeration, um das Spektralprofil zu erhalten).

Sie können jedoch auch ein Tool der Software verwenden, das die Binning-Höhe automatisch berechnet und Ihnen den Vorteil bietet, die Bewertungsbereiche des Himmelshintergrunds für Sie zu positionieren:



Der automatisch ermittelte Binning-Wert ist etwas enger: 28 Pixel.

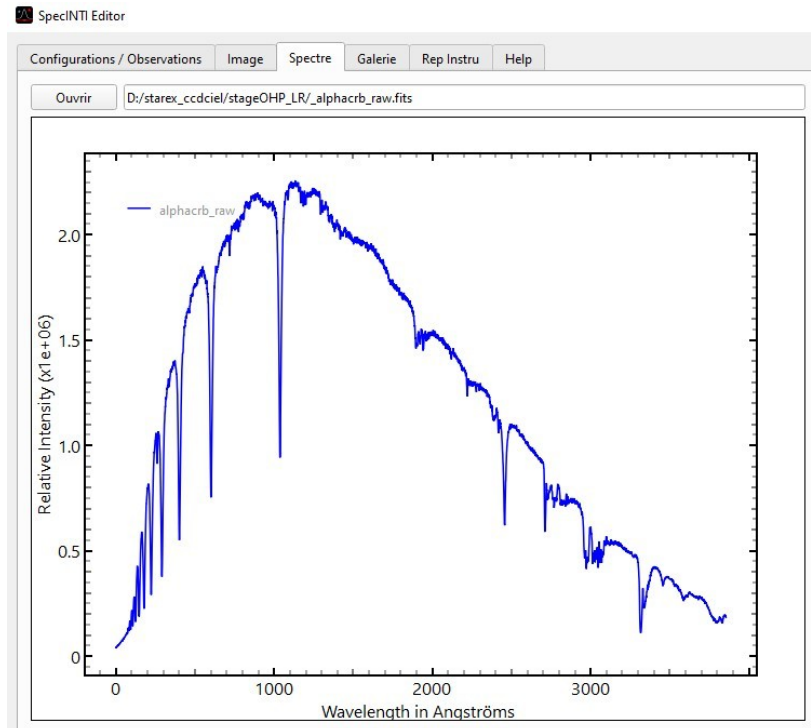
4. Berechnung des Bruttoprofiles

Extraktion der Summe der 8 Rohprofile (in Pixeln auf der Spektralachse in ADU auf der Intensitätsachse). Es wird die Parameterdatei „conf_extract_raw“ verwendet:

```
# CONF_EXTRACT_RAW
# Extraction d'un profil brut (mode -5)
# -----

working_path: D:/starex_ccdciel/stageOHP_LR
batch_name: alphacrb
calib_mode: -5
bin_size: 36
sky: [160, 30, 30, 160]
xlimit: [800, 2200]
tilt: 0
check_mode: 1
```

Das Ergebnis, das Profil „alphacrb_raw.fits“, kann über die Registerkarte „Spektrum“ angezeigt werden



5. Berechnung der Spektralkalibrierungsfunktion

Die Terme des Dispersionspolynoms werden anhand der gefundenen Position der Balmer-Linien im Spektrum von Alpha CrB berechnet. Dazu wird die Software mit den folgenden Parametern konfiguriert, die den Spezialmodus -1 implementieren:

```
# -----
# CONF_COMPUTE_POLY
# Raies d'absorption (mode -1)
# -----

working_path: D:/starex_ccdciel/stageOHP_LR
batch_name: alphacrb
calib_mode: -1
fit_order: 3
fit_wavelength: [6869.0, 6562.8, 4861.3, 4340.5, 4101.7, 3970.1, 3889.0,
3835.4, 3797.9]
fit_posx: [2711,2456,1036,599,399,223,289,176,145]
shift_posx: 0
search_wide: 10
bin_size: 36
sky: [160, 30, 30, 160]
xlimit: [800, 2200]
check_mode: 1
```

Die Koeffizienten werden in der Ausgabekonsole zurückgegeben. Zu beachten ist der geringe RMS-Fehler von 0,2 Å, während die spektrale Abtastung 1,2 Å beträgt:

```
calib_coef: [-6.715609664031724e-10, 4.16951113768376e-06, 1.1904975818435104, 3623.092601790488]
Computed wavelength:
[6869.15641494 6562.56807096 4861.64469542 4340.24711443 4101.53605392
3969.9602113 3889.02364106 3835.47833309 3798.08546487]
O-C: [-0.156 0.232 -0.345 0.253 0.164 0.14 -0.024 -0.078 -0.185]
Root Mean Square Error = 0.1968 Å
End.
```

5.1 Erster Durchgang zur Berechnung des Spektrums ohne Instrumentenantwort

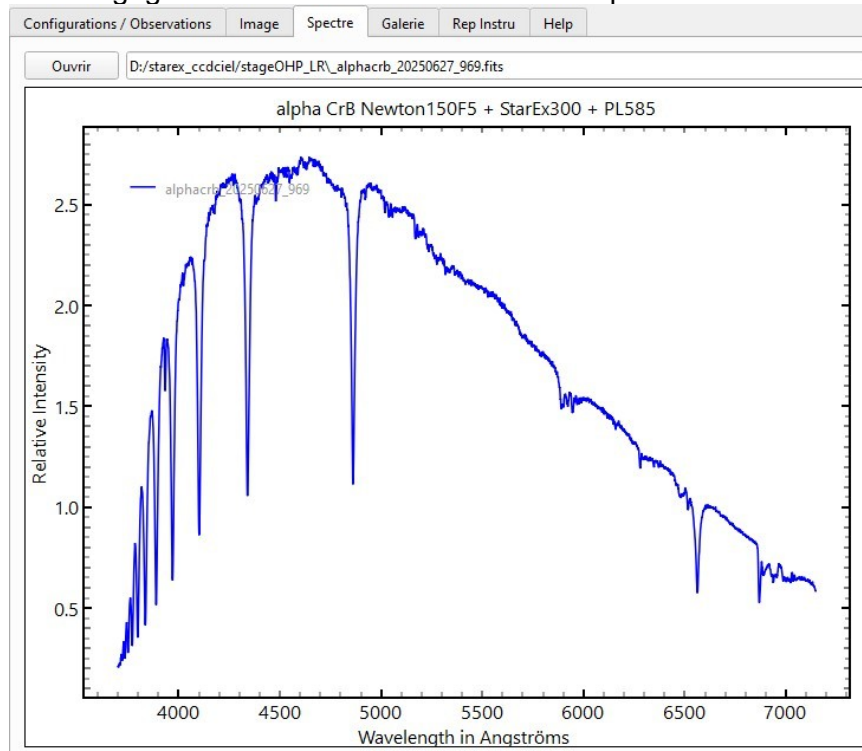
Es wird Modus 1 verwendet: Berechnung des Spektrums mit dem im vorherigen Abschnitt berechneten Dispersionspolynom:

```
# -----
# CONF_300_MODEL (Low Resolution)
# Extraction du spectre étalonné en longueur d'onde par
# un polynôme fourni (mode 1)
# -----

working_path: D:/starex_ccdciel/stageOHP_LR
batch_name: alphacrb
calib_mode: 1
calib_coef: [-6.715609664031724e-10, 4.16951113768376e-06,
1.1904975818435104, 3623.092601790488]
bin_size: 36
sky: [160, 30, 30, 160]
xlimit: [900, 2300]
simbad: 1
corr_atmo: 0.25
norm_wave: [6620, 6640]
crop_wave: [3700, 7147]
Longitude: 7.0940
Latitude: 43.5801
Altitude: 40
```

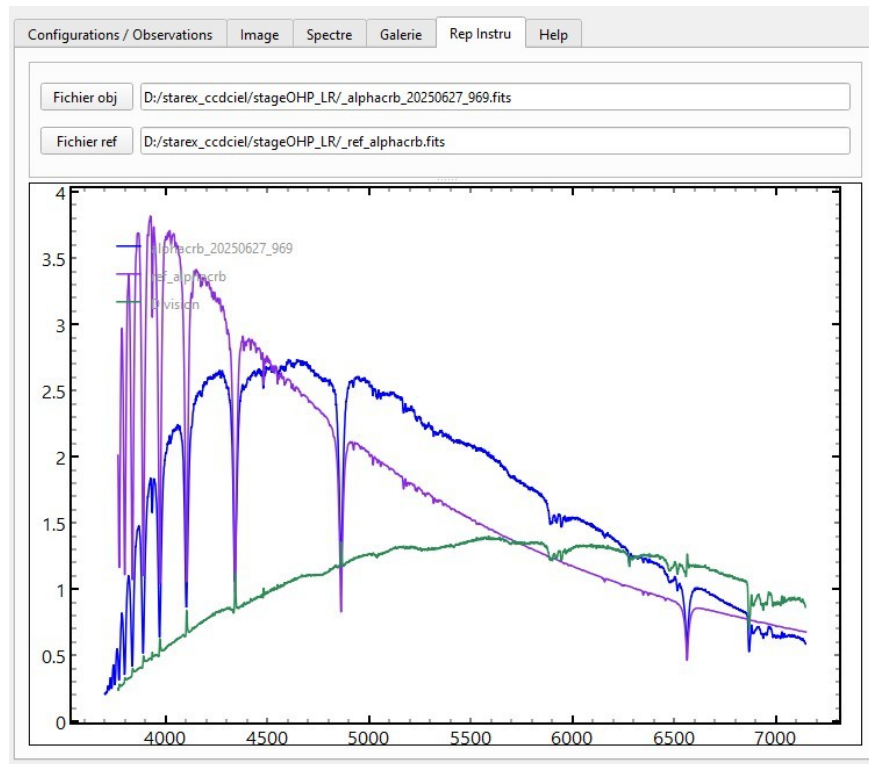
```
Site: Antibes Saint-Jean
Inst: Newton150F5 + StarEx300 + PL585
Observer: cbuil
power_res: 1100
#instrumental_response: _reponse_alphacrb
spectral_shift_wave: 0
check_mode: 1
#near_star: alpha crb
```

Es ist zu beachten, dass der Parameter „instrumental response“ bei diesem ersten Durchgang nicht angegeben wird. Hier ist das erhaltene Spektrum:

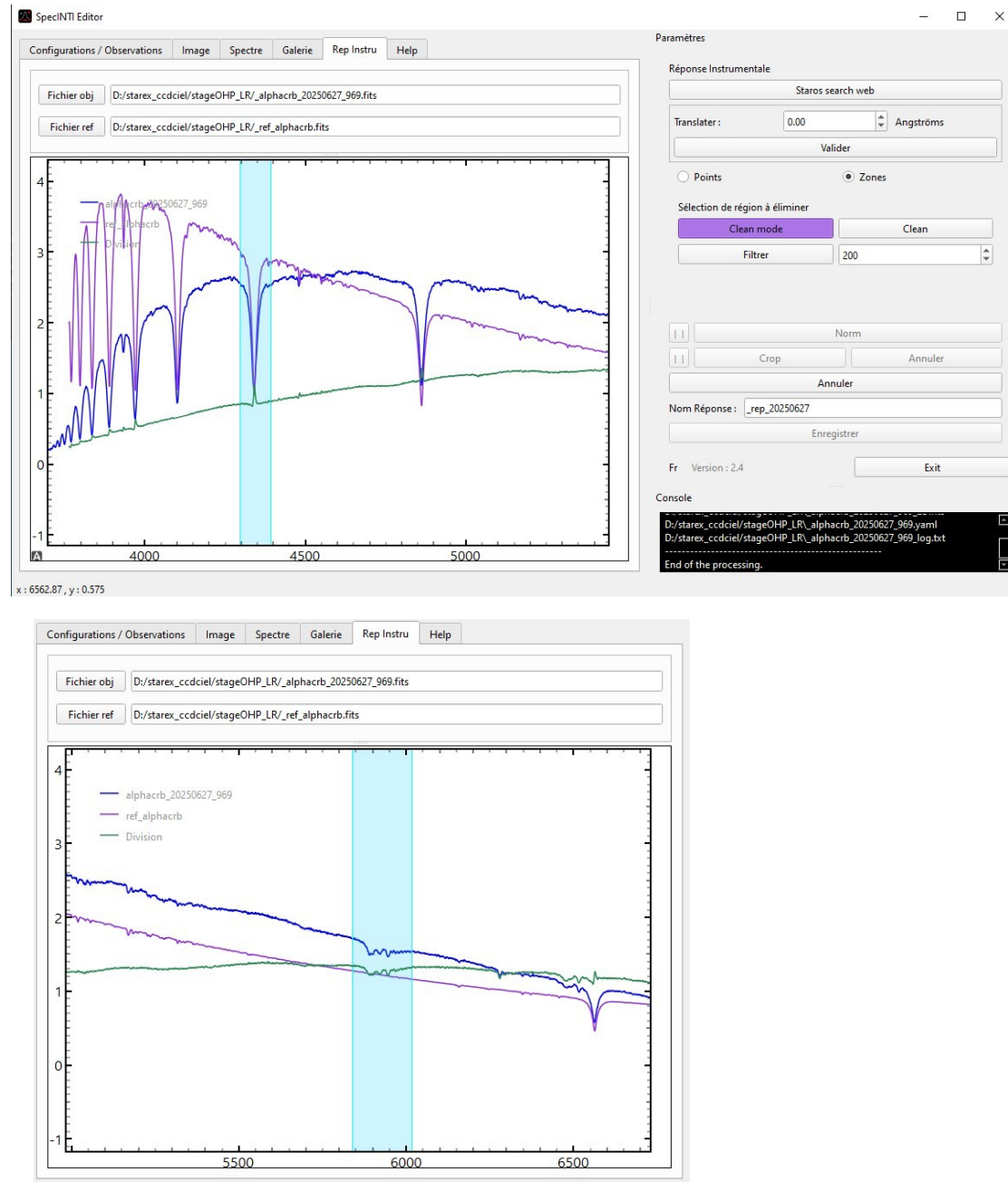


6. Bewertung der instrumentellen Antwort

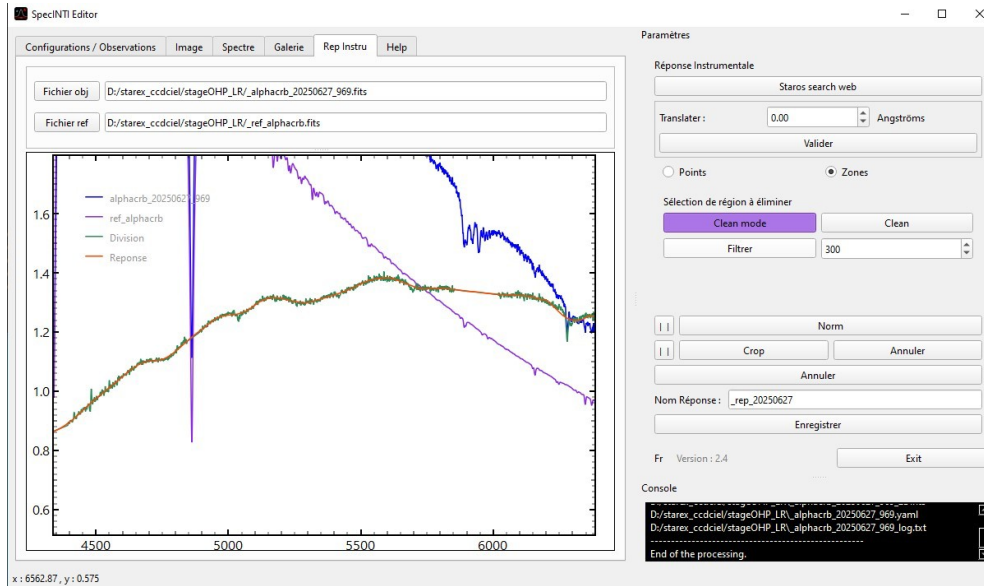
Berechnen Sie auf der Registerkarte „Rep. Instru“ das Verhältnis zwischen dem ohne instrumentelle Antwort bewerteten Spektrum (normalerweise ist dieses derzeit noch nicht bekannt) und dem Referenzspektrum von Alpha CrB aus der Melchior-Datenbank, das wir „_ref_alphacrb“ genannt haben.:



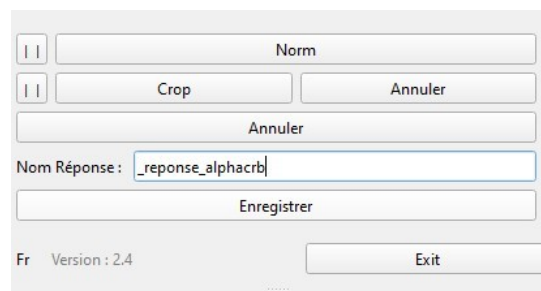
Die Option „Zonen“ wird verwendet, um Streifenreste zu entfernen, die nach der Teilung zurückbleiben. Hier zwei Beispiele:



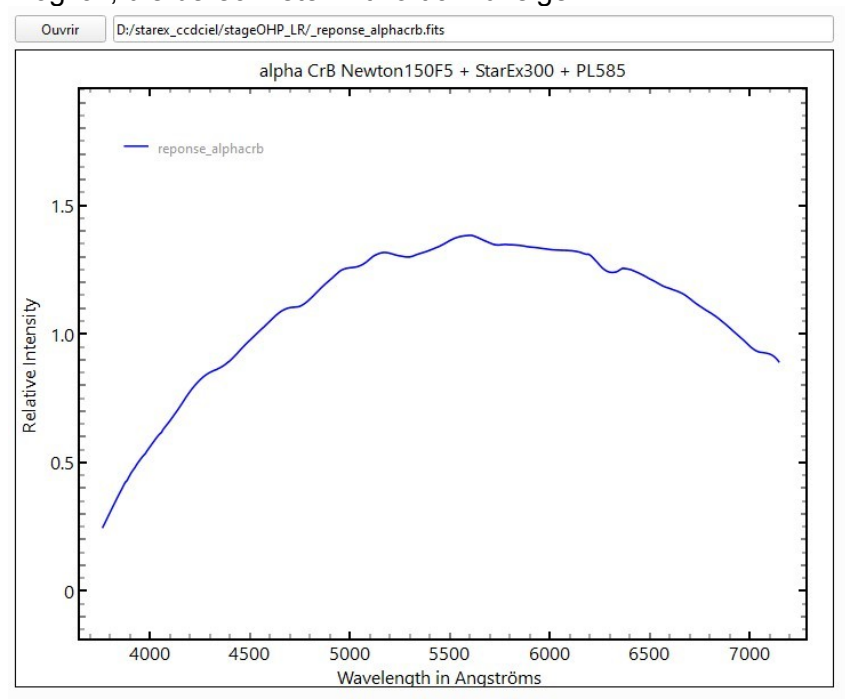
Anschließend muss eine Filterung durchgeführt werden, um das Rauschen mit einer Stärke zu entfernen, die die Antwort nicht verfälscht (rote Kurve). Hier haben wir einen Filterkoeffizienten von 300 als guten Kompromiss gefunden:



Nun muss die gefundene Antwort noch gespeichert werden. Wir nennen sie hier „_reponse_alphacr_b” (was bedeutet: eine Antwort, die mit dem Stern Alpha CrB gefunden wurde). Es gibt jedoch auch andere Möglichkeiten.:



Es ist natürlich möglich, die berechnete Antwort anzuzeigen:

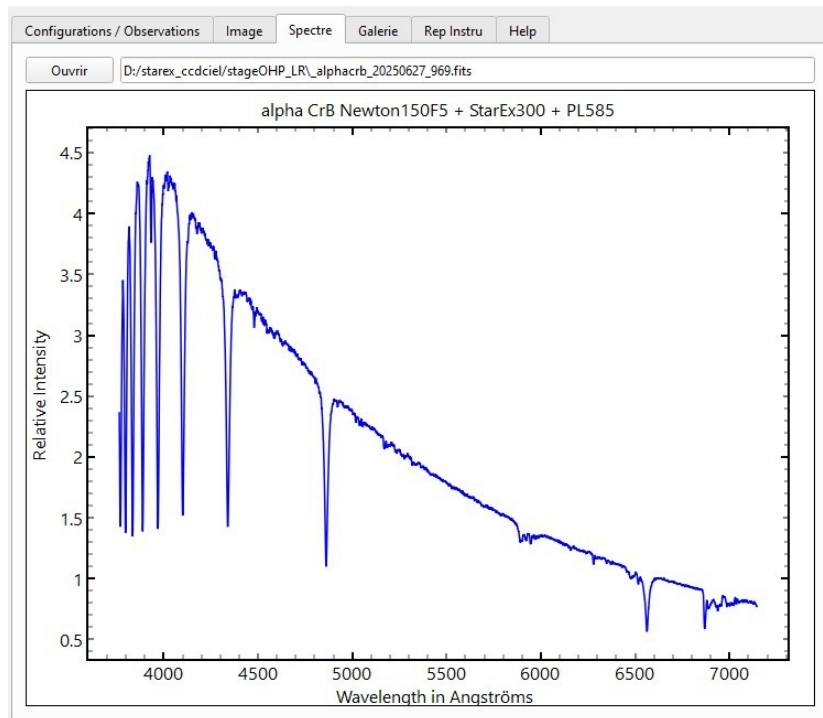


6.2 Zweiter Durchgang der Spektrumberechnung mit der Instrumentenantwort

Die Berechnung ist dieselbe wie im ersten Durchgang, jedoch wird nun das Feld „instrumental_response“ ausgefüllt:

```
instrumental_response: _reponse_alphacrb
```

Die Bearbeitung des Spektrums von Alpha CrB ist abgeschlossen. Hier ist das Ergebnis:



Darüber hinaus stehen Ihnen nun die Funktion „Geräteantwort“ (außerhalb der Atmosphäre) und die Funktion „Spektralkalibrierung“ zur Verfügung.

6.3 Ablauf für ein weiteren Stern

Sie füllen das Beobachtungsfeld eines anderen Sterns aus, hier Beta Lyr, und ohne etwas weiter zu tun als auf „Go!“ zu klicken, wird Ihr Stern verarbeitet:

Répertoire
D:/starex_ccdciel/stageOHP_LR

Obj Nuit
Autofill
Effacer

Noms objets :
beta Lyr

Nom images :
betaLyr-

Nb Images :
8

Image calib :
betaLyr

Nb Img calib :
-1

Trans Atm :
None

Décalage Flat :
0

Offset :
_offset
Nb
0

Dark :
_dark
Nb
0

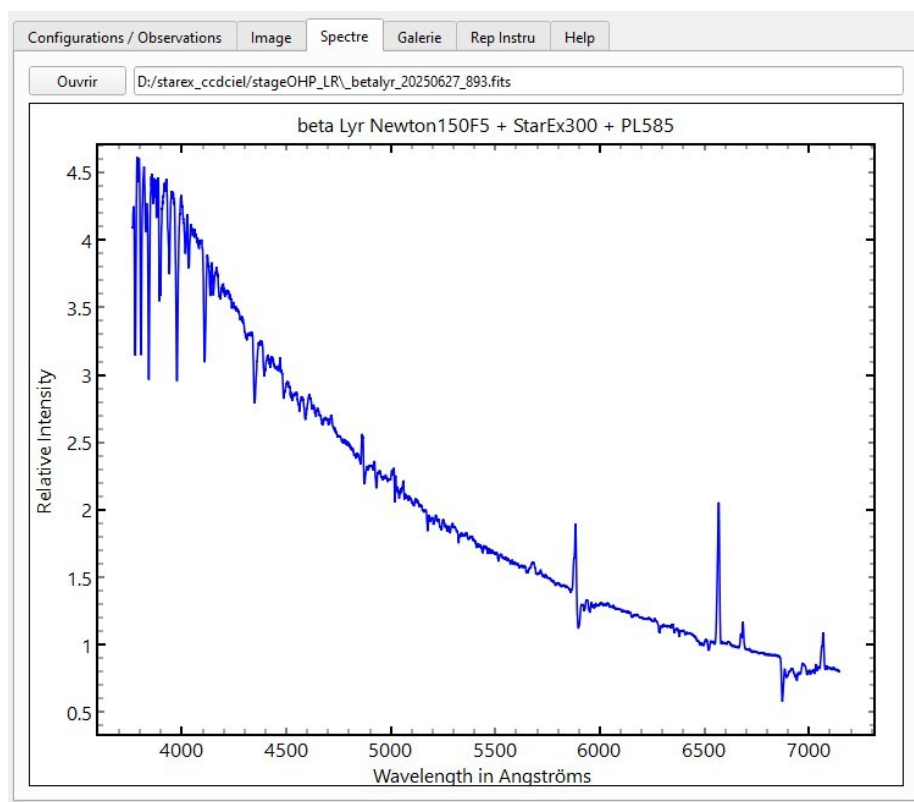
Flat :
None
Nb
-1

Image postfix :
-

Calibration prefix :

Calibration postfix :

Enregistrer
alphacrb



Es ist möglich, dass das Spektrum aufgrund von Verformungen des Spektrografen in der Wellenlänge verschoben ist. Davon ist nur der konstante Term des Kalibrierungs-Polynoms betroffen. Es gibt mehrere Möglichkeiten, dessen Wert anzupassen, aber das ist eine andere Geschichte.