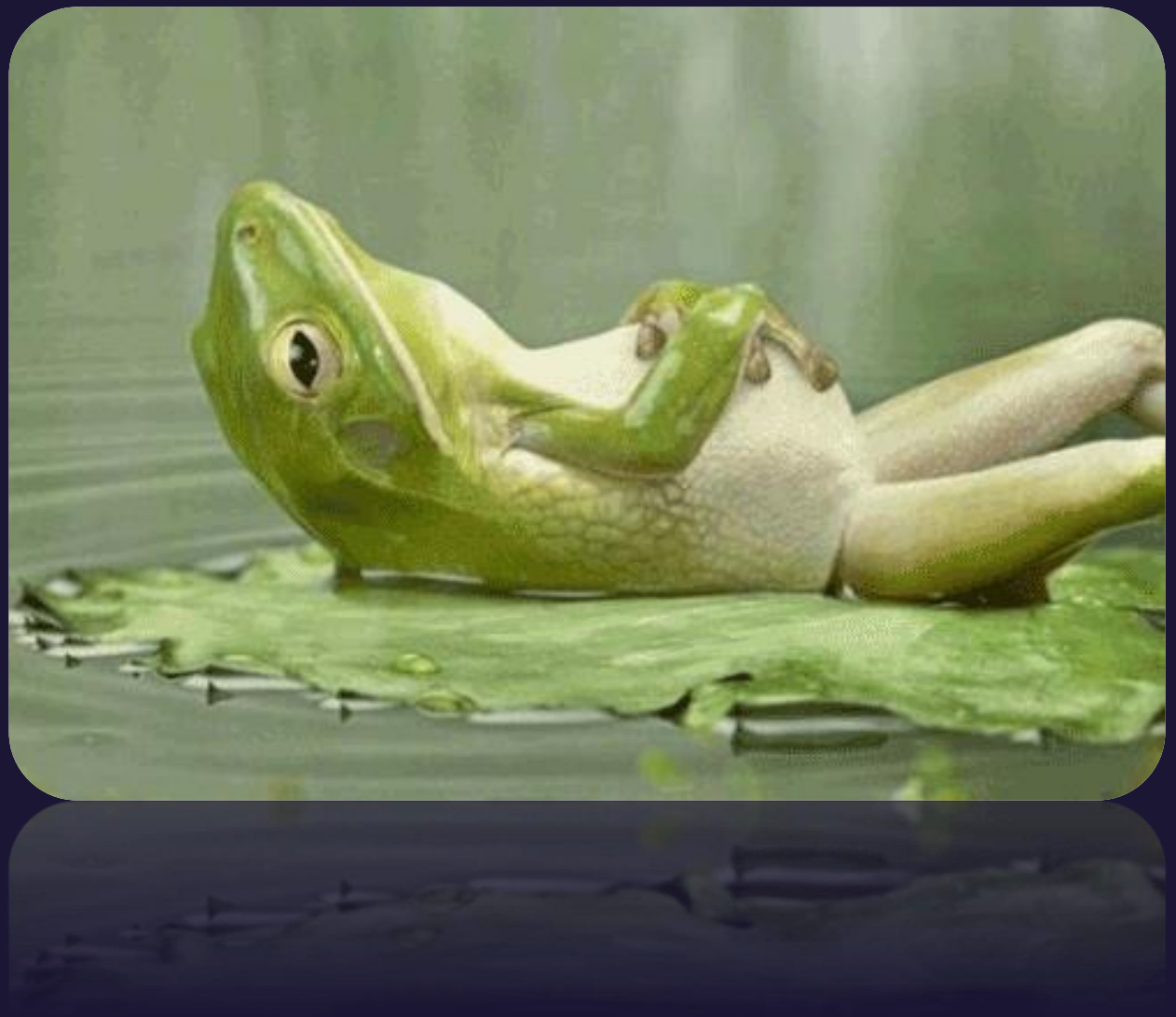
Perspectives

STAROS et le futur

Matthieu Le Lain
11/08/2023
OHP



Plan

1 – Python : perspectives offertes

2 – Bases de données spectrales

3 – L’initiative STAROS

4 – Applications du futur

1 – Perspectives offertes par Python

PYTHON ?

1ère version

- 20 février 1991 (Démarré à Noël 89) par Guido van Rossum[3]
- Principe fondateur : **« La beauté du code »** (lisibilité, simplicité, fluidité)

Accessible & simple

- **Pythonique**
- Code source facile à lire et à comprendre, sans architecture ou conception compliquée
- Gestion automatique de la mémoire

Interprété& haut niveau

- **Interprété :** Fichier source appelé – Chaque ligne de code est interprétée et exécutée
- **Haut niveau :** Proche du langage naturel (se lit comme il s'applique)[3].
- **Basé sur l'indentation**

Date	Version
1.0	02/1991
1.5	04/1999
2.0	10/2000
3.8	10/2019
3.10	10/2021
3.11	10/2022

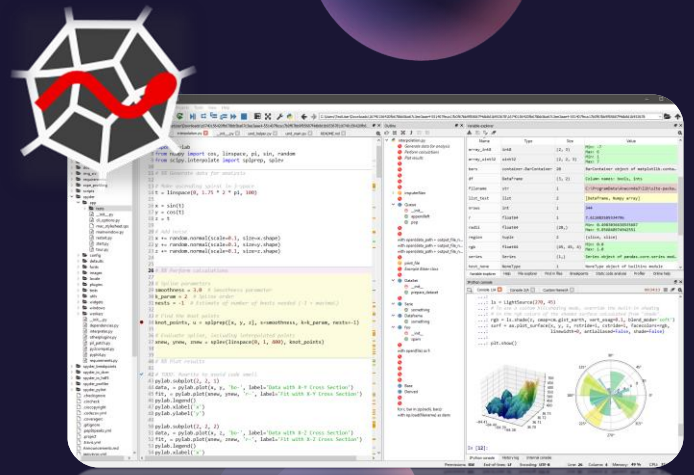
25% *

3x plus rapide

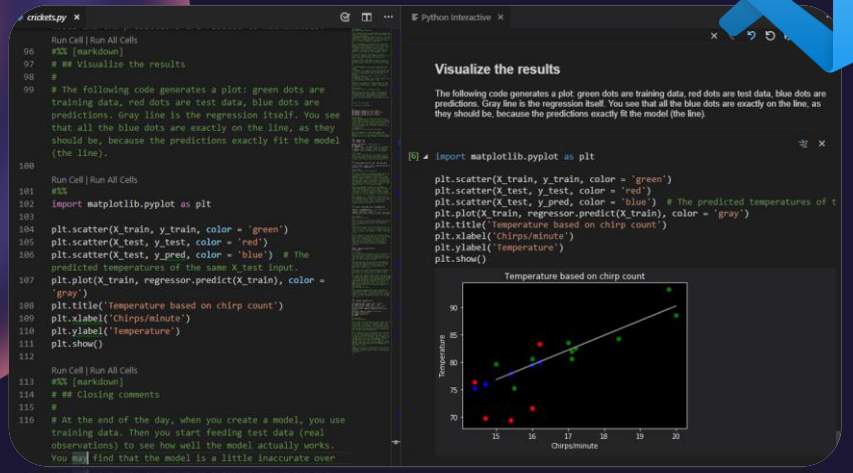
* Compilé avec GCC sur Ubuntu Linux, l'accélération peut aller de 10 à 60 %

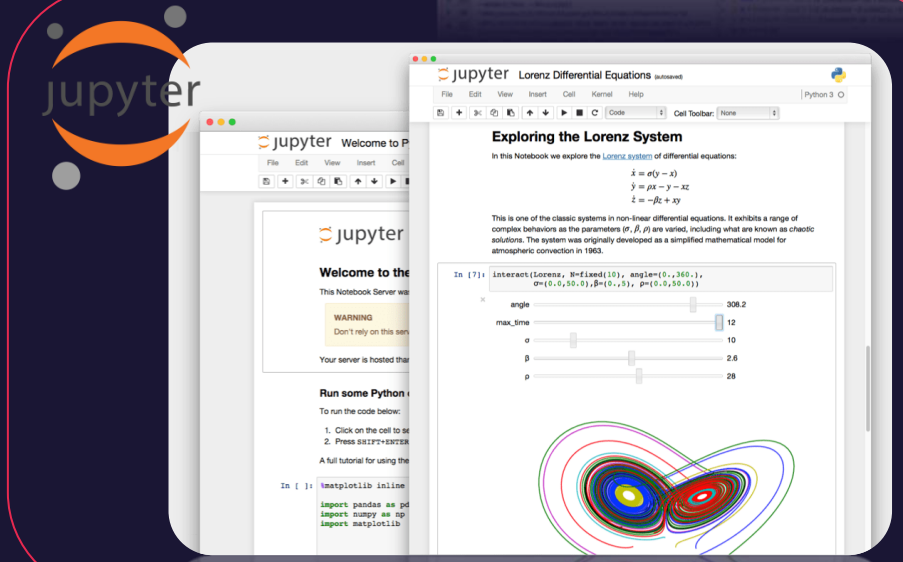
- https://python.developpez.com/actu/334843/Python-3-11-est-en-moyenne-25-pourcent-plus-rapide-que-3-10-compile-avec-GCC-sur-Ubuntu-Linux-l-acceleration-peut-aller-de-10-a-60-pourcent/
- https://python.developpez.com/actu/338087/Python-3-11-serait-3-fois-plus-rapide-que-la-version-3-8-du-langage-selon-un-test-de-performance/

Éditeurs & IDE



ANACONDA®





Pourquoi Python ?

Facilité d'utilisation, Polyvalence

- Assimilable facilement par les dev. débutants
- Nombreuses Bibliothèques
- Open Source

Utilisé par « tous » et pour tout

- Grande communauté
- Spotify, Google, NASA, Instagram, Netflix, Uber…
- Appli. Desktop, Web, Scripting, Réseaux, Jeux vidéos, Datas…

Propulsé par les Data Sciences & IA

- Calculs et modélisations scientifiques
- Librairies pour analystes et scientifiques (numpy, Pandas, Scipy, Matplotlib,…) [2]

De nombreux modules dans beaucoup de domaines d'applications

ASTROPY

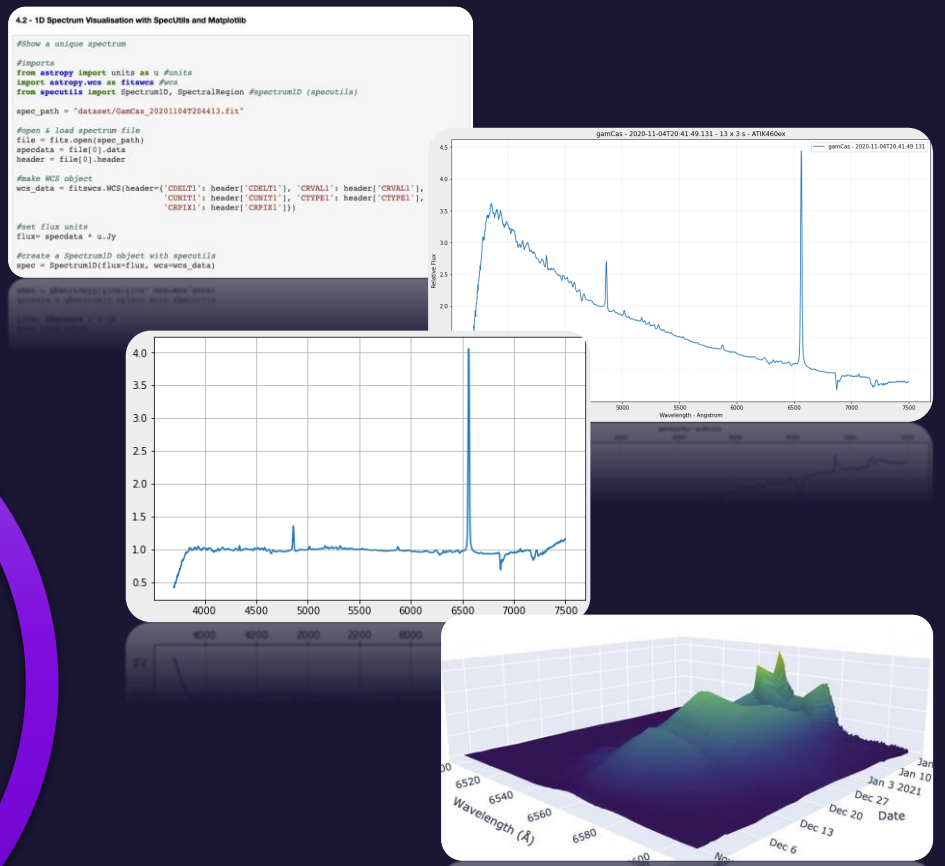
Astropy

Le Projet Astropy est un effort communautaire visant à développer un package de base pour l'astronomie en utilisant le langage de programmation Python…

Et d'en améliorer l'utilisation, l'interopérabilité et la collaboration entre les paquets Python pour l'astronomie.

Le paquet de base astropy contient des fonctionnalités destinées aux astronomes et astrophysiciens professionnels…

Mais peut être utile à toutes personnes développant un logiciel d'astronomie.

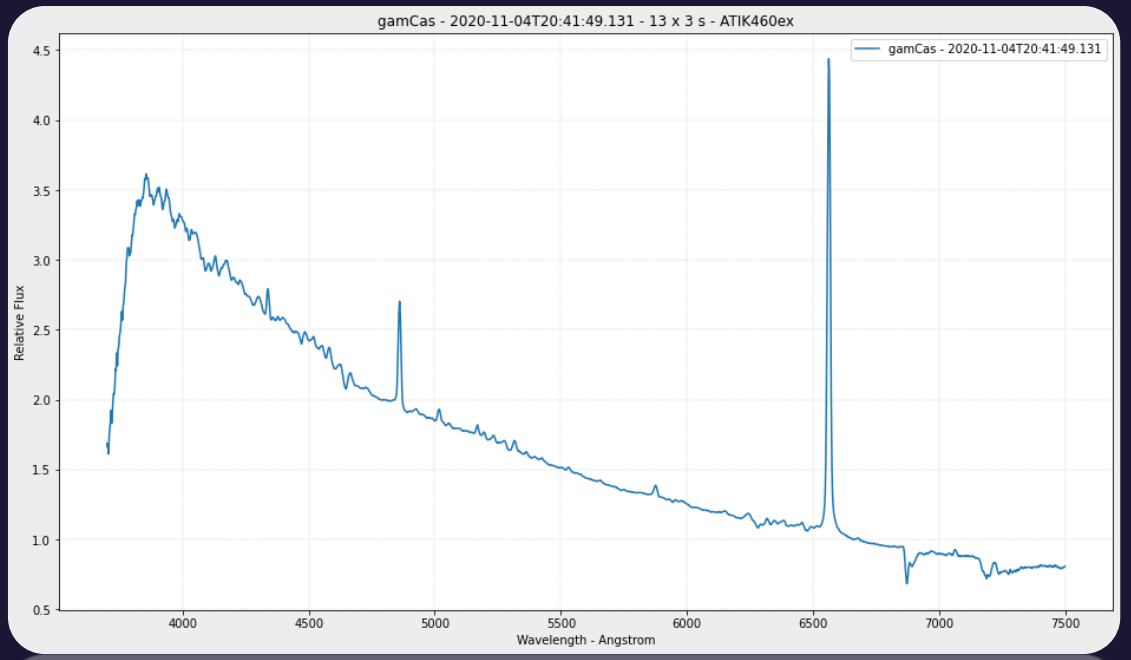


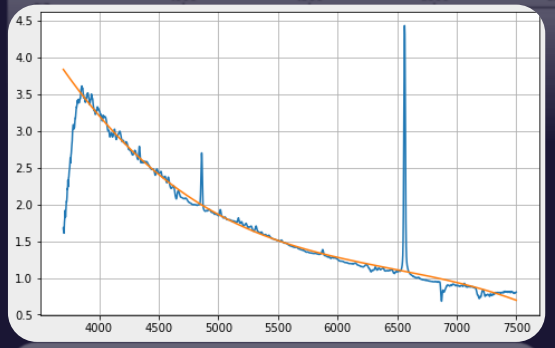
Specutils est un module Python utile pour afficher, manipuler et analyser des données spectroscopiques astronomiques.

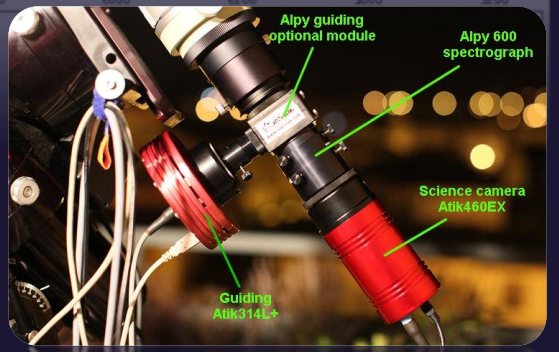
SPECUTILS

Spectrum Visualisation with SpecUtils and Matplotlib

```
#imports if needed
from astropy.io import fits
import astropy.units as u
import astropy.wcs as fitswcs
from specutils import Spectrum1D
import matplotlib.pyplot as plt

spec_path = "dataset/GamCas_20201104T204413.fit"

#open & load spectrum file
file = fits.open(spec_path)
specdata = file[0].data
header = file[0].header

#make WCS object
wcs_data = fitswcs.WCS(header={'CDELT1': header['CDELT1'], 'CRVAL1': header['CRVAL1'],
                               'CUNIT1': header['CUNIT1'], 'CTYPE1': header['CTYPE1'],
                               'CRPIX1': header['CRPIX1']})

#set flux units
flux= specdata * u.Jy

#create a Spectrum1D object with specutils
spec = Spectrum1D(flux=flux, wcs=wcs_data)

#plot spectrum
fig, ax = plt.subplots(figsize=(16, 9))
ax.plot(spec.spectral_axis * u.AA, spec.flux)

#X axis label
ax.set_xlabel(header['CTYPE1'] + ' - ' + header['CUNIT1'])

#Y axis label
ax.set_ylabel('Relative Flux')

#Grid configuration
ax.grid(color='grey', alpha=0.8, linestyle='-.', linewidth=0.2, axis='both')

#legend configuraiton
legend_value = header['OBJNAME'] + ' - ' + header['DATE-OBS']
ax.legend([legend_value], loc=('best'))

#prepare and set plot title with header infos
spectrumTitle = header['OBJNAME'] + ' - ' + header['DATE-OBS'] + ' - '+ header['EXPTIME2']+ '
- ' + str(header['DETNAM'])
ax.set_title(spectrumTitle, loc='center', fontsize=12, fontweight=0.5)

#Show Plot
plt.show()
```







Alpy600 - Image Shelyak Instruments

1 - https://en.wikipedia.org/wiki/File:Solar_Dynamics_Observatory_1.jpg
2 - https://www.nasa.gov/pdf/417176main_SDO_Guide_CMR.pdf
3 - https://fr.wikipedia.org/wiki/Observatoire_de_la_dynamique_solaire

Python au Soleil

SUNPY

Physique Solaire

Python

Analyse de données

Visualisation de données

Open Source

sunpy
A Community Python Library for Solar Physics

SDO – NASA – Wikipedia [1]

AIA Instrument [3]

Atmospheric Imaging Assembly

Produit une image haute définition du Soleil dans 10 longueurs d'ondes, toutes les 12 secondes [2]

HMI Instrument [3]

Helioseismic and Magnetic Imager

Instrument conçu pour étudier les oscillations et le champ magnétique à la surface du Soleil. [2]

SUNPY

1 - https://docs.sunpy.org/en/stable/generated/gallery/map/plot_frameless_image.html#sphx-glr-generated-gallery-map-plot-frameless-image-py

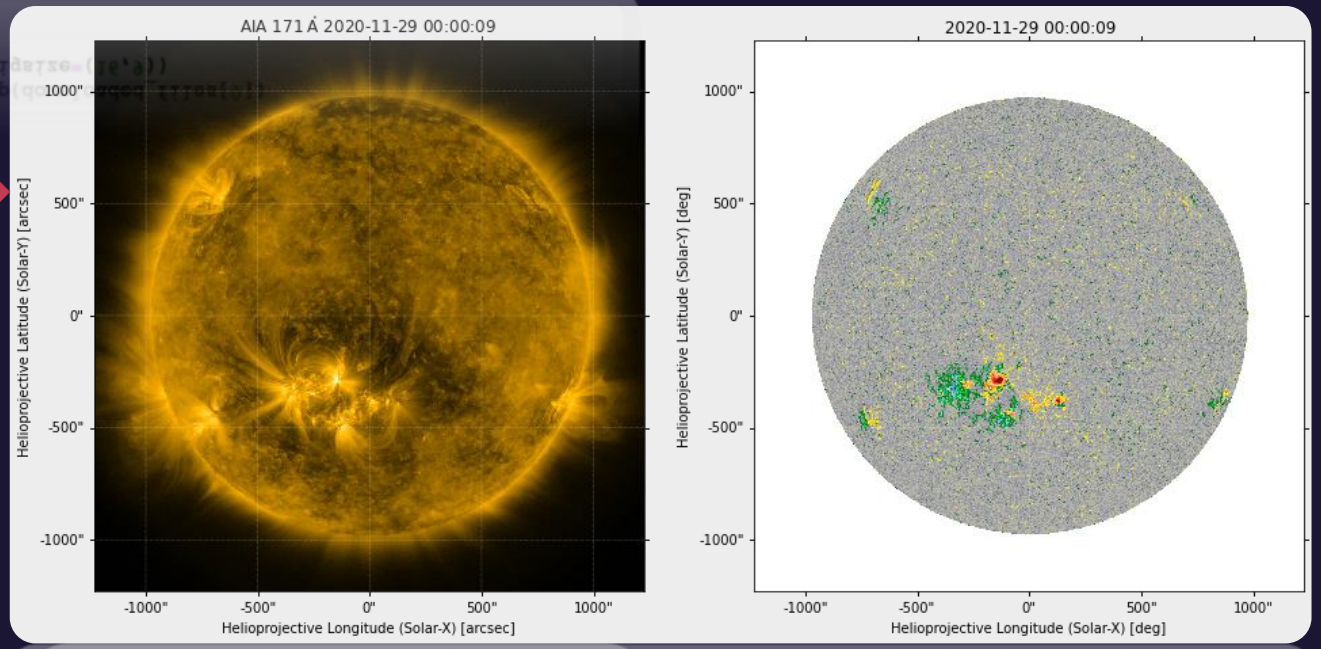
```python
# imports
import astropy.units as u
from sunpy.net import Fido
from sunpy.net import attrs as a
import sunpy.map
import matplotlib.pyplot as plt

# get data from AIA with FIDO
result = Fido.search(a.Time('2020/11/29 12:05', '2020/11/29 12:06'),
                     a.Instrument.aia,
                     a.Wavelength(171*u.angstrom))

# download files
downloaded_files = Fido.fetch(result)

# prepare plot
map = sunpy.map.Map(downloaded_files[0])
fig = plt.figure(figsize=(16,9))
map.plot()
plt.show()
```

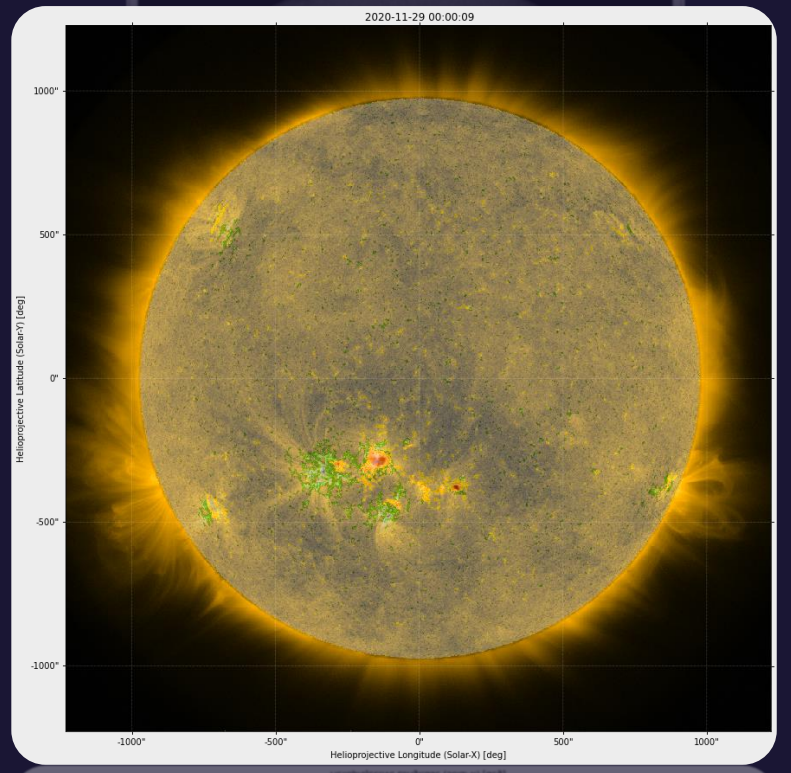
Sol'Ex – Sun - Halpha
november 20, 2020
C. Buil.

sunpy.org

stellartrip.net

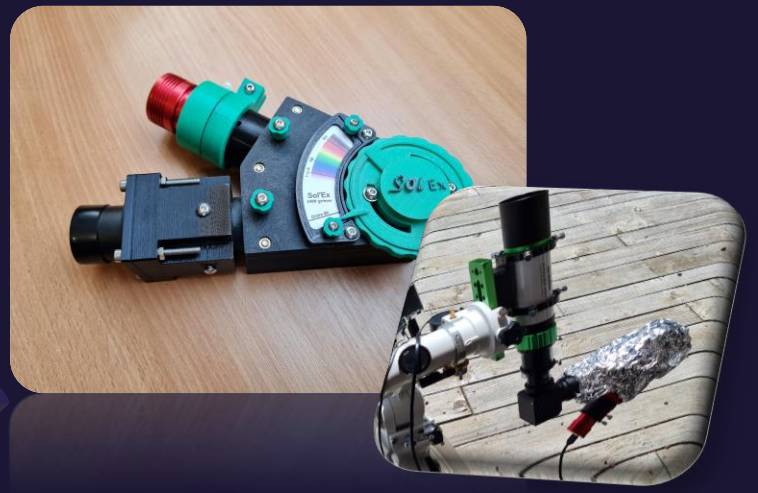
Sun – AIA 171 & HMI
november 20, 2020
SDO

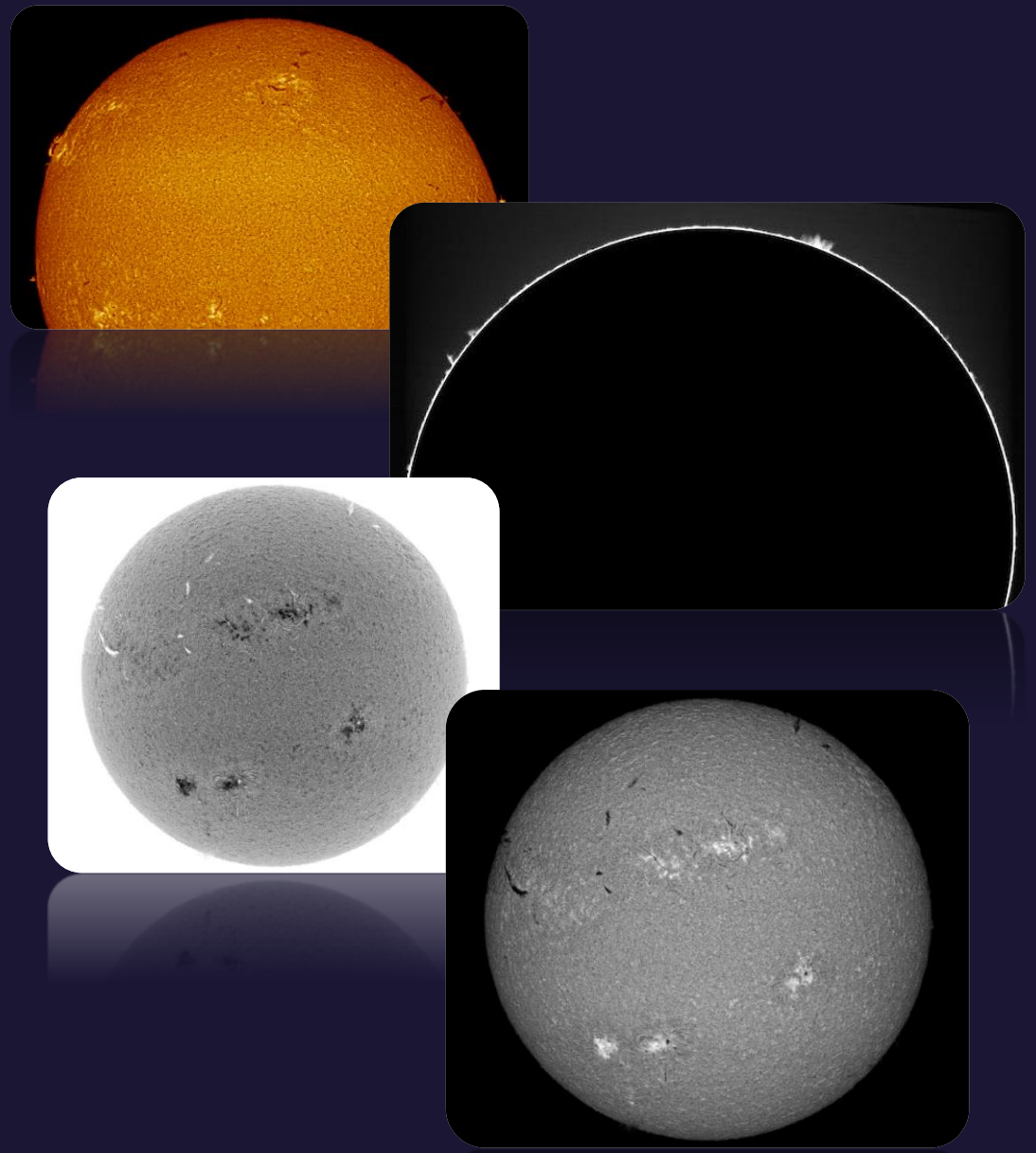




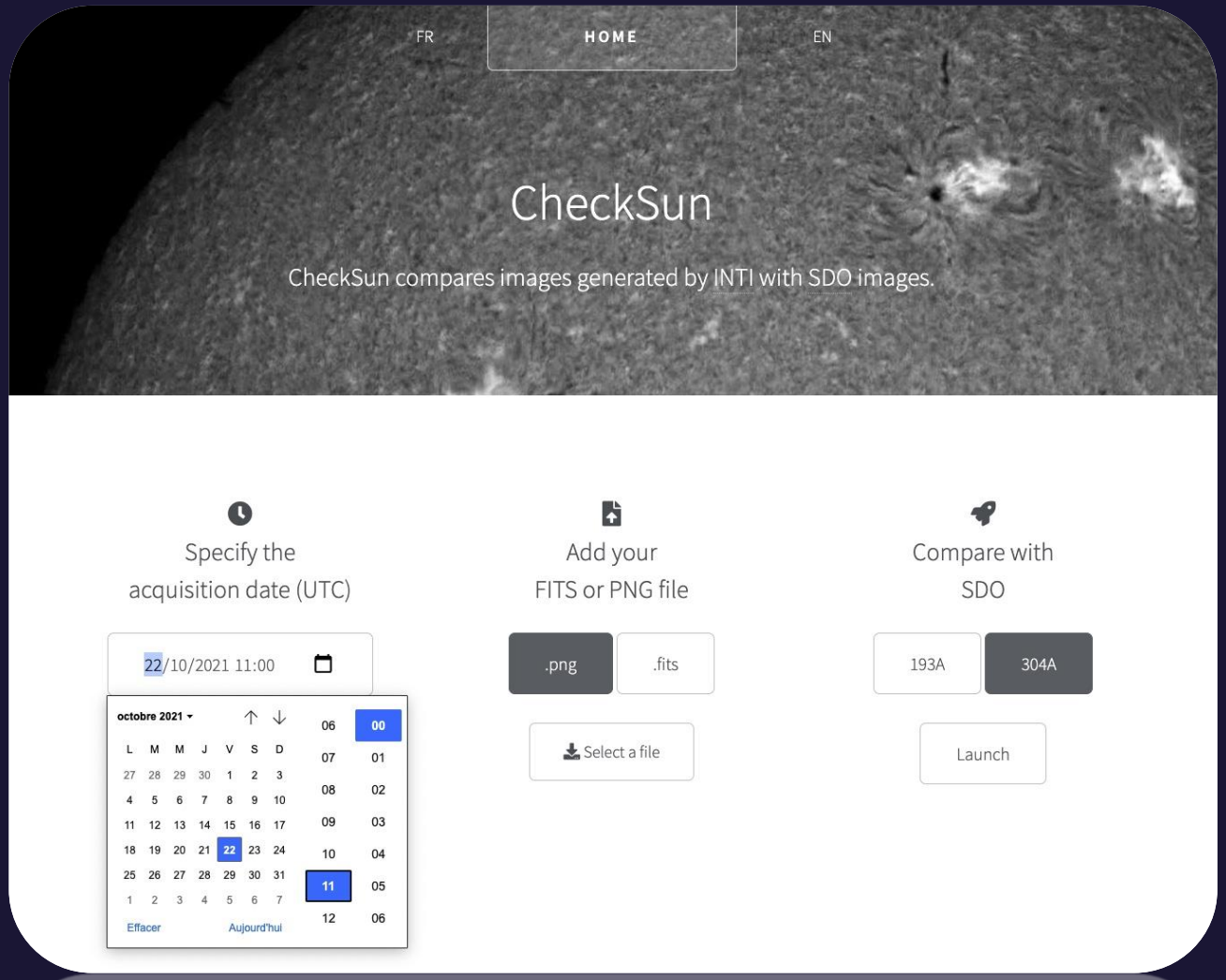
Solex

Image : http://www.astrosurf.com/solex/





Appli web Python



Comparer

- Visualiser son image Sol'Ex
- Visualiser l'image SDO au même moment
- Différentes longueurs d'ondes

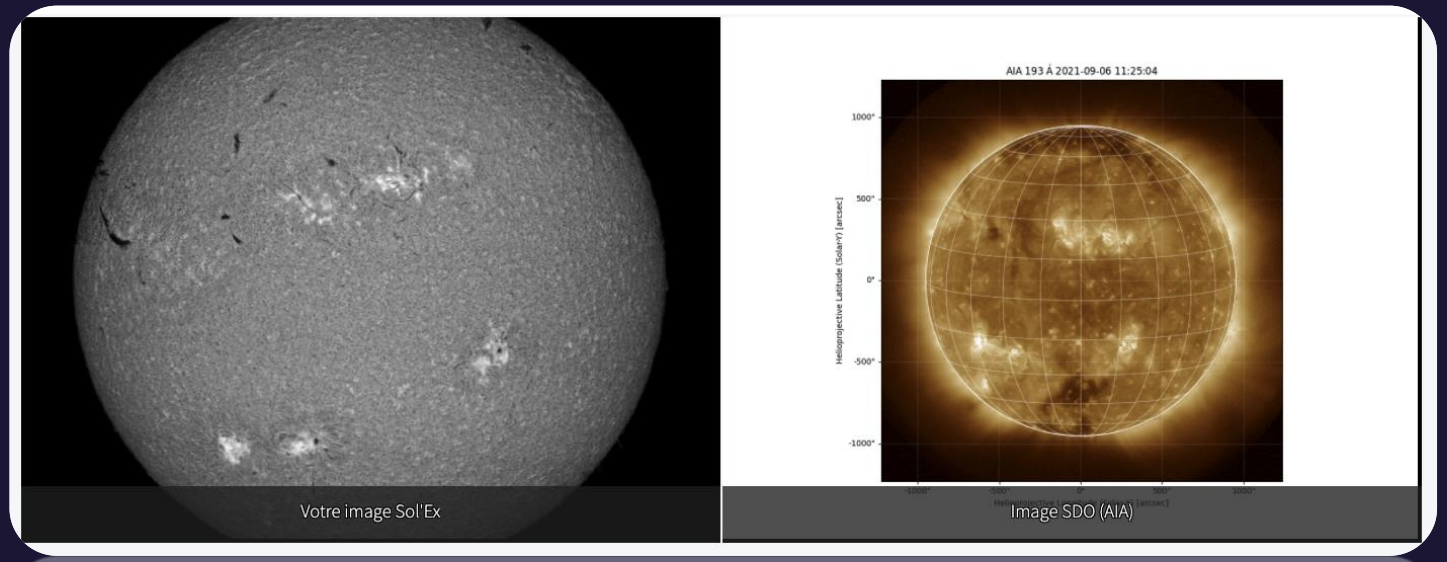
Adjuster

- Manipuler son image Sol'Ex Image pour avoir la position réelle
- Rotation, superposition…

Exporter

- Enregistrer sont image en comparaison avec SDO
- Ajout d'une grille d'informations

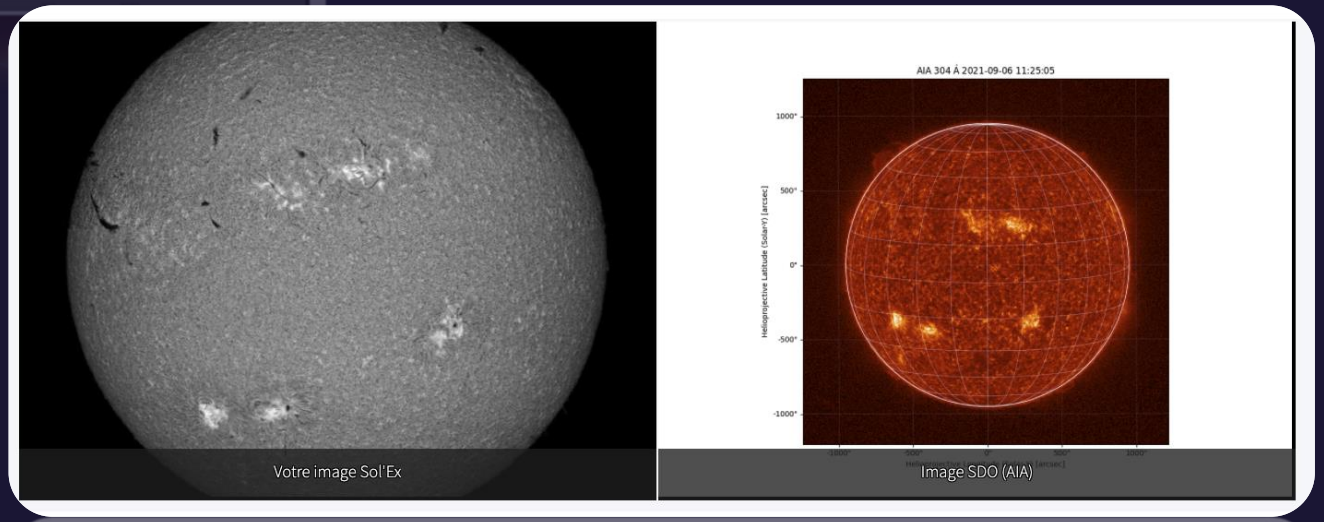
Appli web Python



Sun – AIA 193
september 6, 2021 – 11H20
SDO

Sun – AIA 304
September 6, 2020 – 11H20
SDO

https://checksun.stellartrip.net



2 – Base de données spectrales

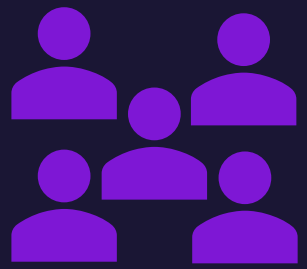
Etat des lieux

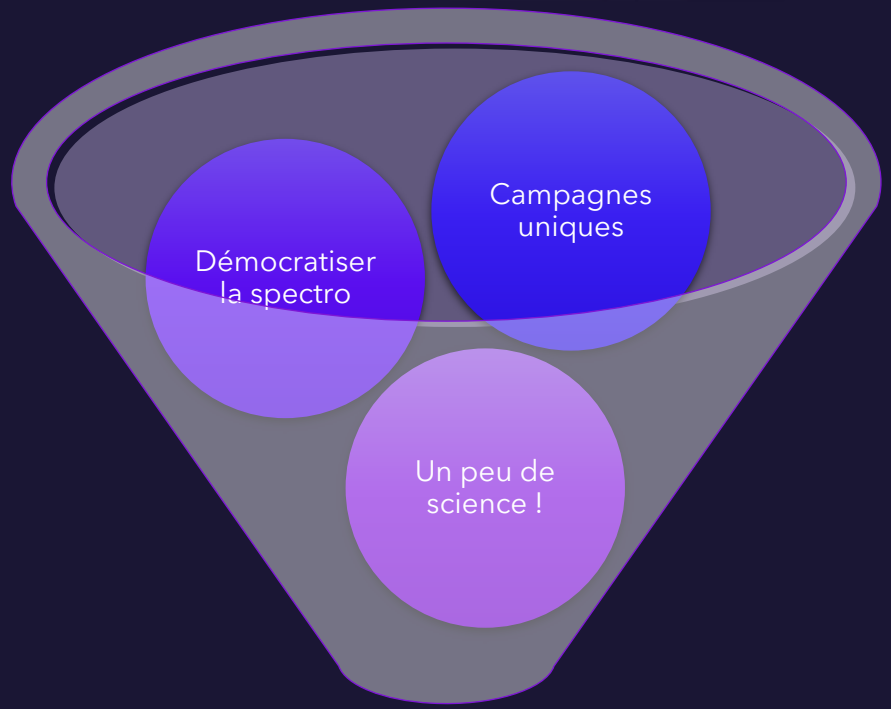
BeSS	ARAS	PSNT	UVEX	Bass, AAVSO,…
Etoiles Be	Nova, Symbiotiques,..	Nébuleuses planétaires	UVEX, Mais pas que !	Large, générique

Objets → Objectifs ← Générique

3 – L’initiative STAROS

Génèse





Base de données spectrale

- Base de données spectrales
- Accès aux données simple
- Visualisation des spectres simple
- Upload de spectres simplifiés et sécurisé
- Gestion admin simplifiée

https://unsplash.com/fr/photos/RLw-UC03Gwc

STAROS

STAROS Projects

Single Tracking Astronomical Repository for Open Spectroscopy

01.

What is STAROS ?

STAROS is a spectral database of astronomical objects where everyone can freely record spectral data, consult them using interactive and multi-criteria tools.

02.

Open Database

STAROS is an open database where everyone can contribute without constraints, whether you are a beginner or an experienced observer. Registration requires minimal effort.

03.

Spectra access

One of the great values of STAROS is the ability to access the data set of all participants to compare their own observations with those of others. Professionals can also use this database for their work.

04.

Discover Spectroscopy

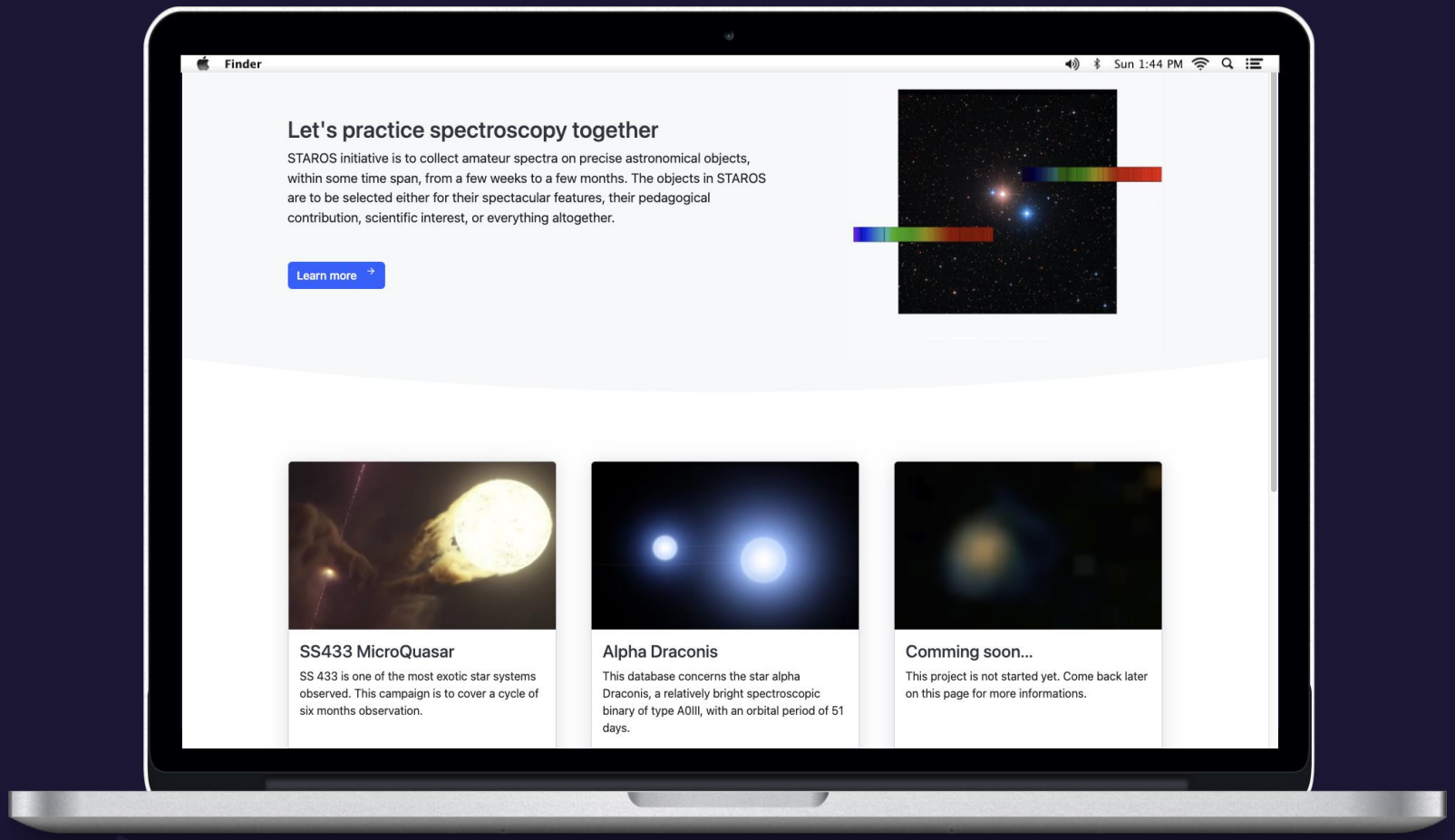
Another objective of STAROS is to present the attraction of spectrography, the mother of astrophysics, its spectacular and exciting side because it reveals, much more than a simple image, its playful and exciting side.

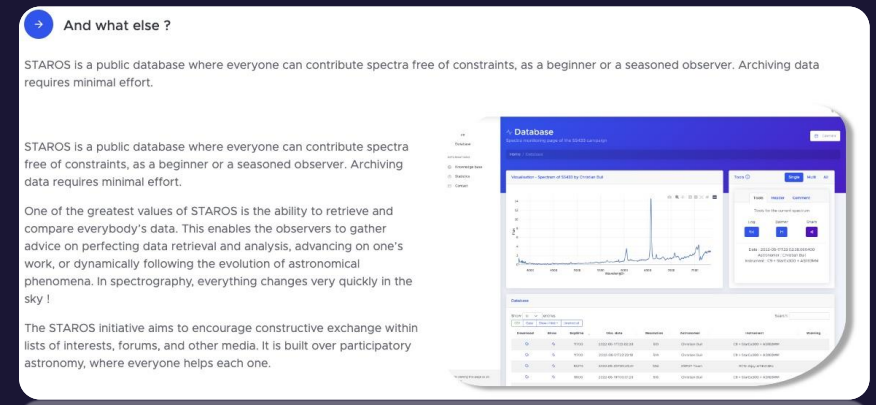
Where to start ?

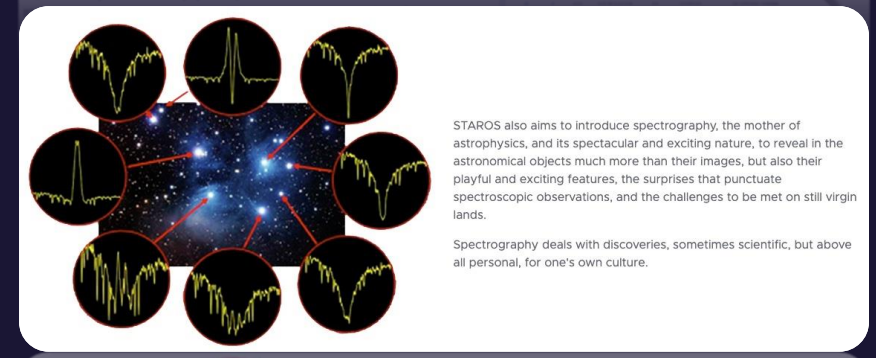
staros-projects.org

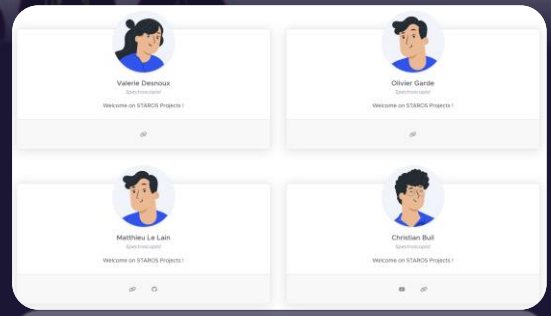
staros-projects.org

Un portail pour les gouverner tous



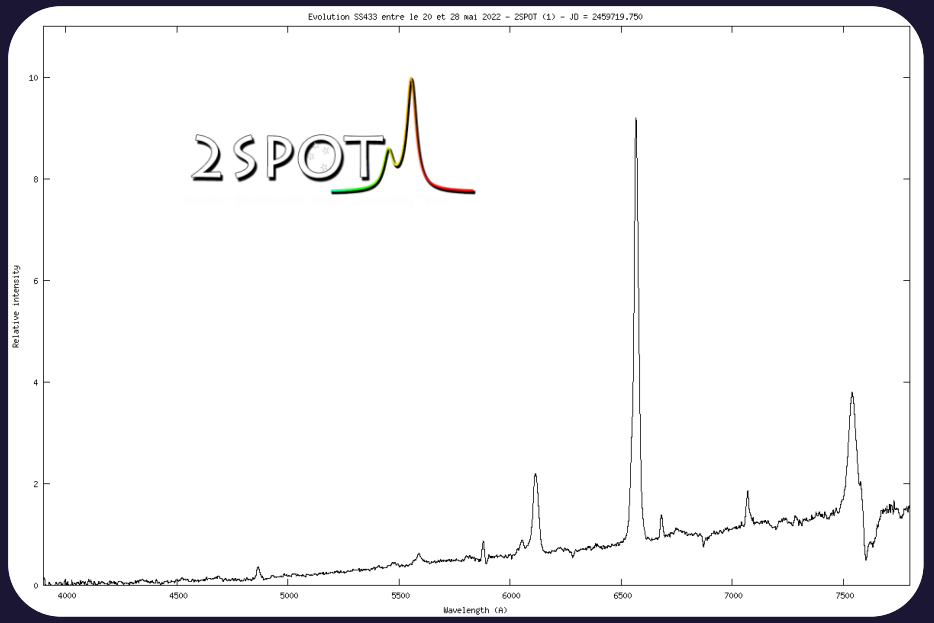


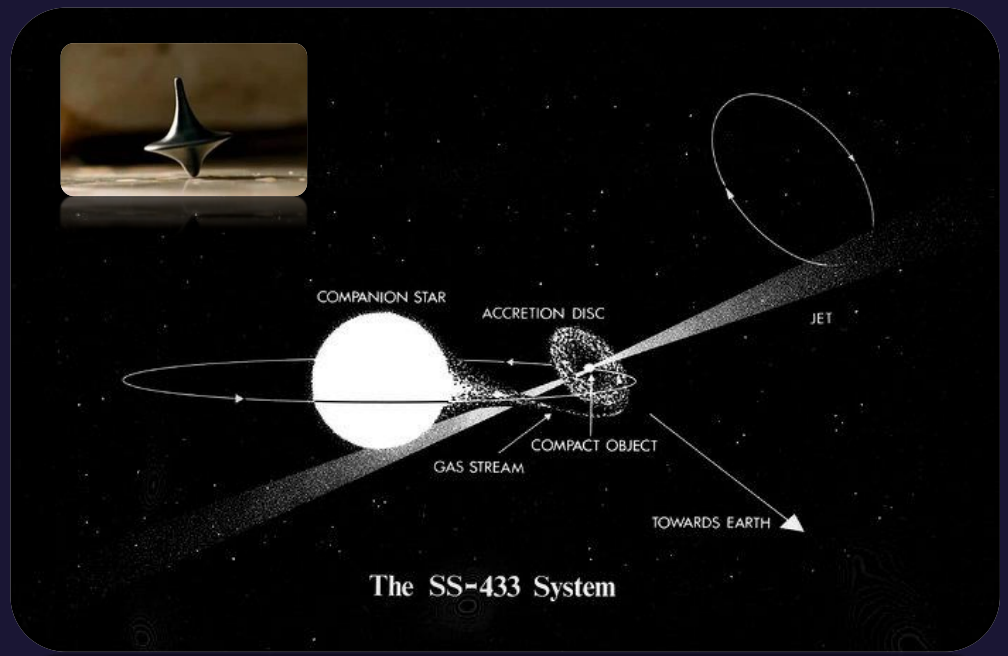


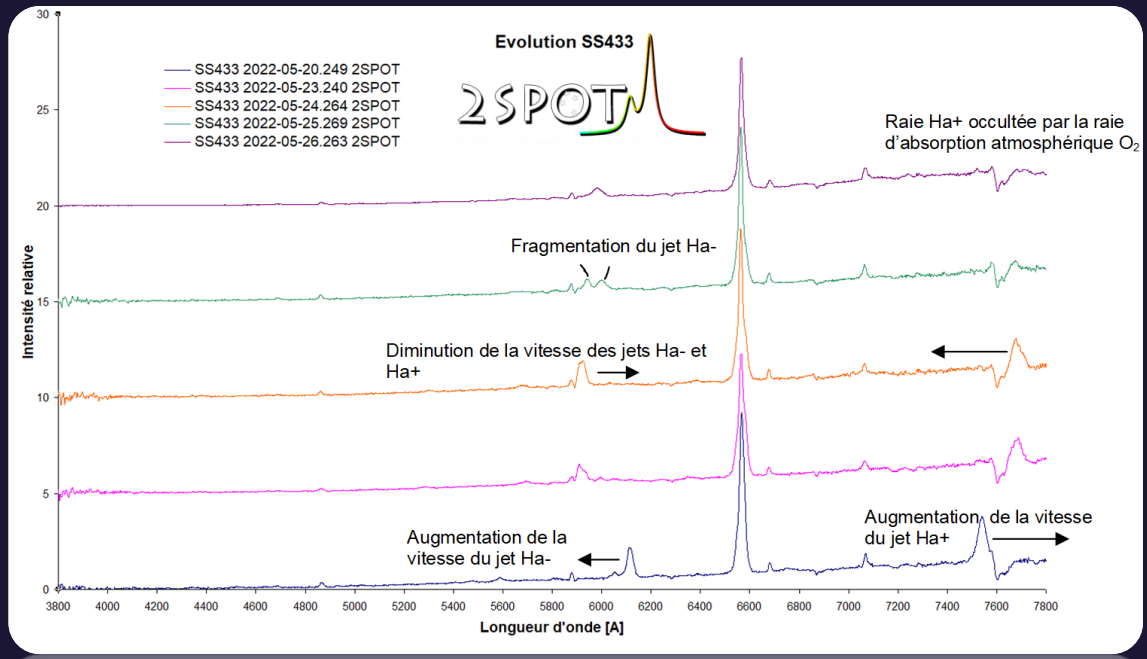


Beta SS433

★ Evolution spectrale du micro quasar SS 433 1 2
Par 2SPOT, 20 mai 2022 — 41 réponses

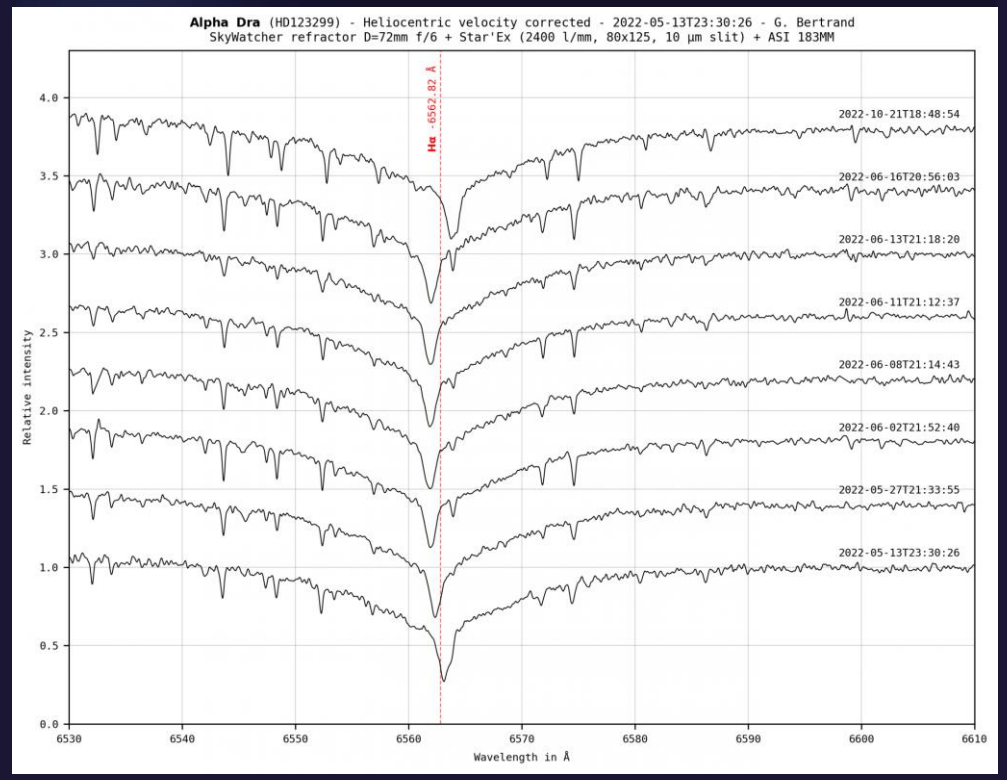




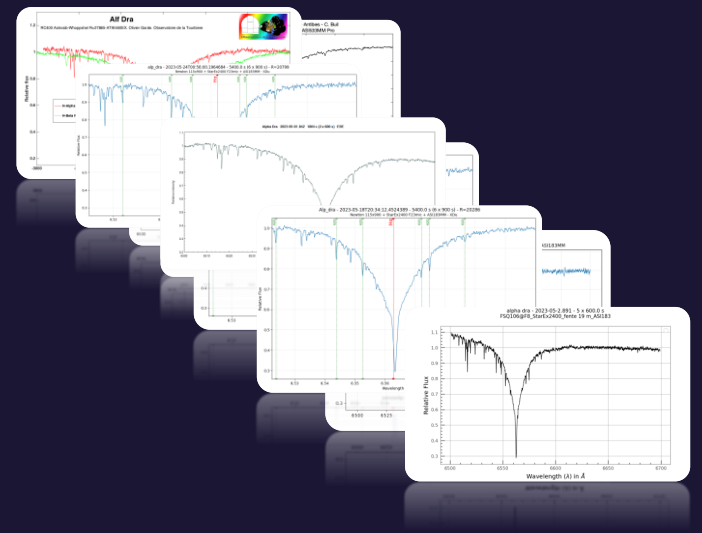


Crédit vidéo : SciTechDaily - https://www.youtube.com/watch?v=6iqrZNoTIwU
Spectres SS433 : 2SPOT
Crédit Image : ESO : https://www.eso.org/public/france/images/eso9107b/?lang

Campagne alpha Draconis



Nouveau post le 4 avril 2023



Lancement de la campagne STAROS le 17 avril 2023 !

[Star'Ex] L'étoile double spectroscopique Alpha Draconis 1 2 3 4 6
Par Guillaume BERTRAND, 28 octobre 2022
147 réponses

Crédit vidéo : VideosFromSpace : https://www.youtube.com/watch?v=jcml6fdJu9g
Spectres alphaDra : G. Bertrand, C. Buil, O. Garde, V. Lecocq, M. Le Lain, X. Dupont, E. Bertrand, S. Devisscher
Setup : X. Dupont, E. Bertrand, G. Bertrand, C. Buil

STAROS Projects

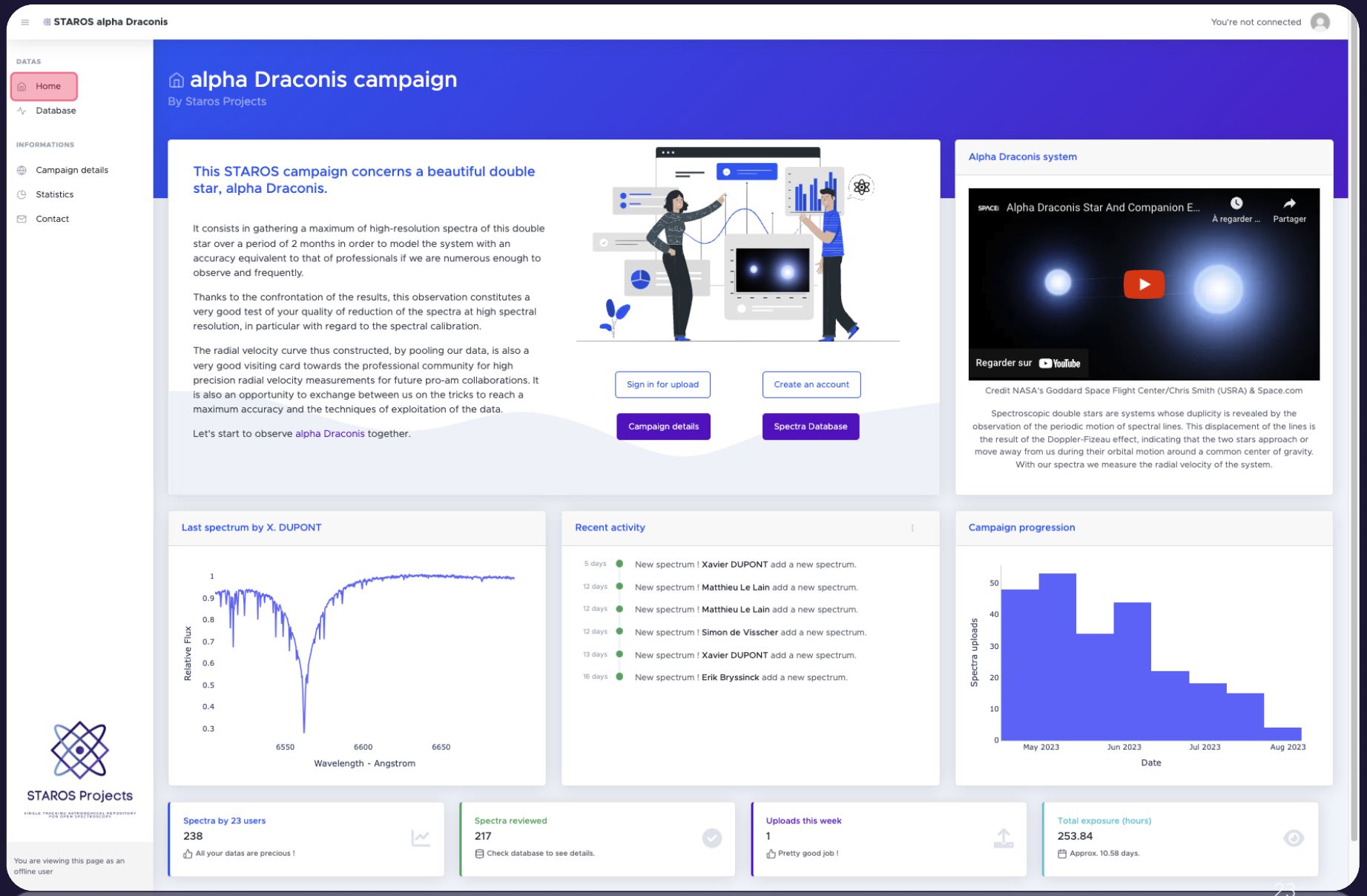
alphadra.staros-projects.org

STAROS - alphaDra

ACCUEIL

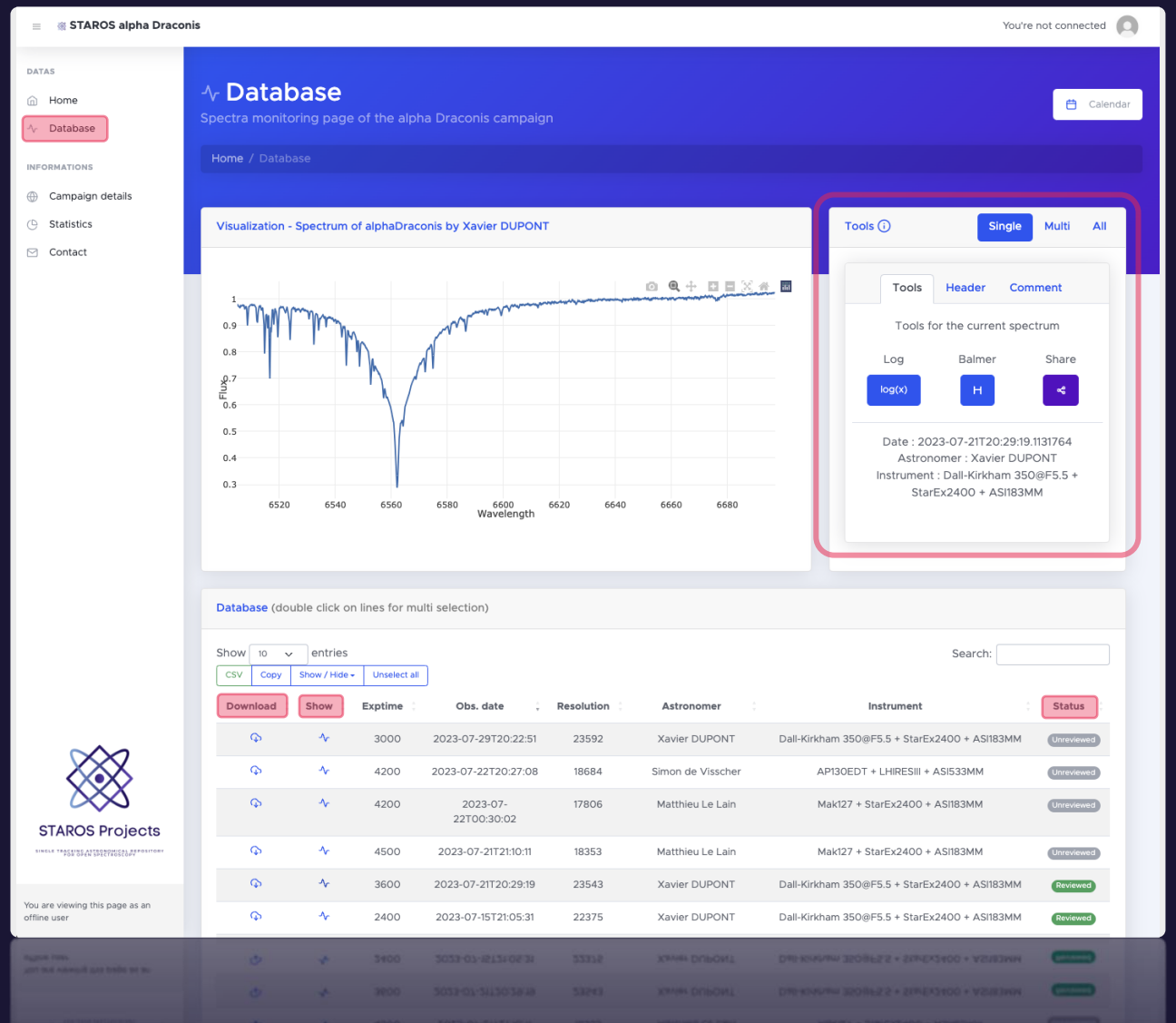
PRÉSENTATION DES OBJECTIFS

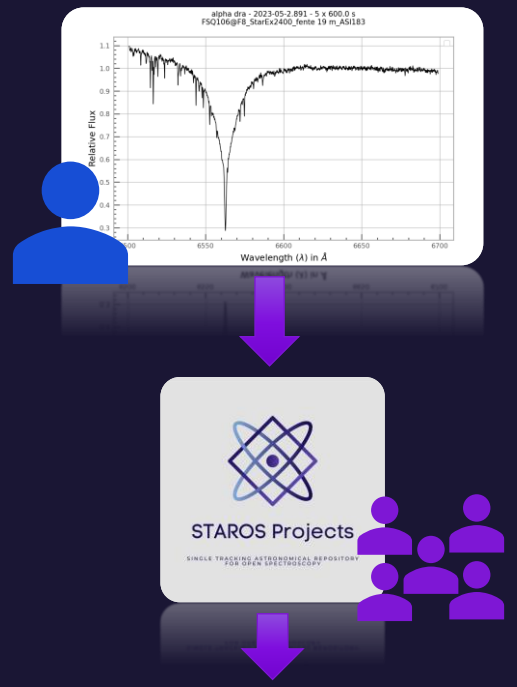
STATISTIQUES



STAROS - alphaDra

Database Afficher Télécharger

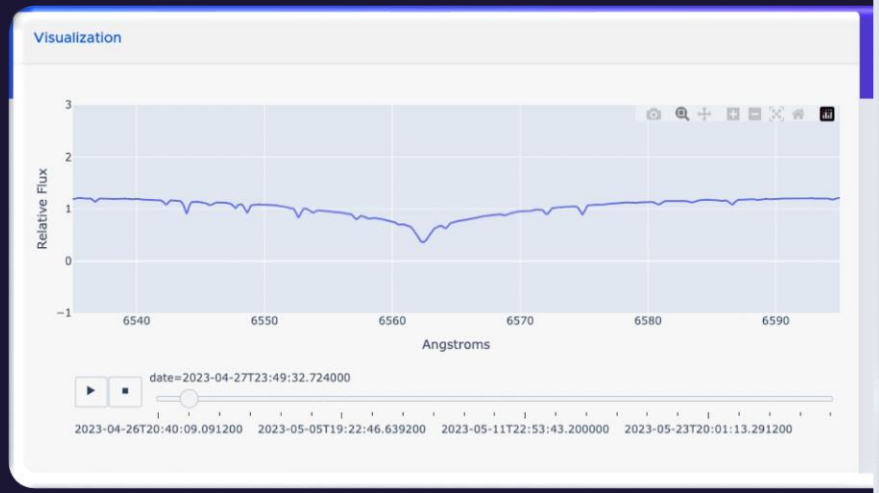


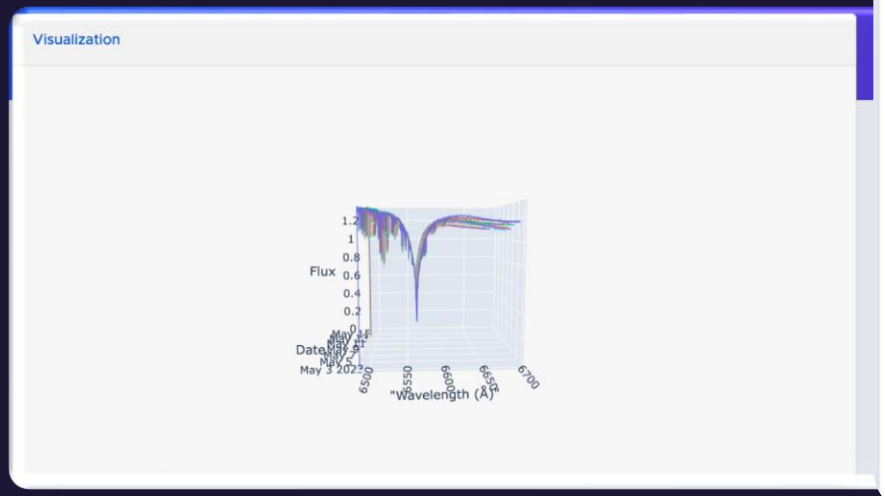


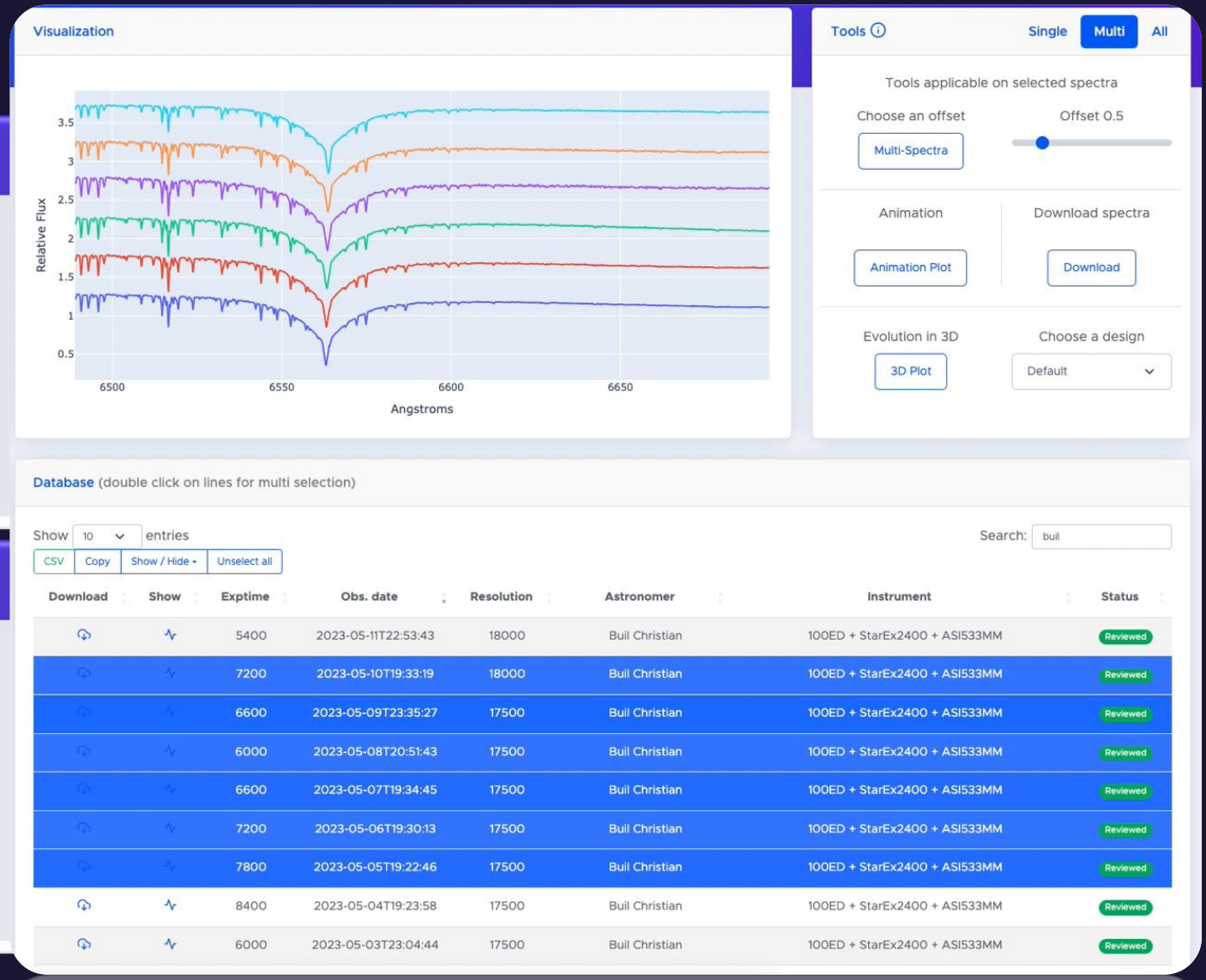
Filtrer Conserver Aider

STAROS - alphaDra

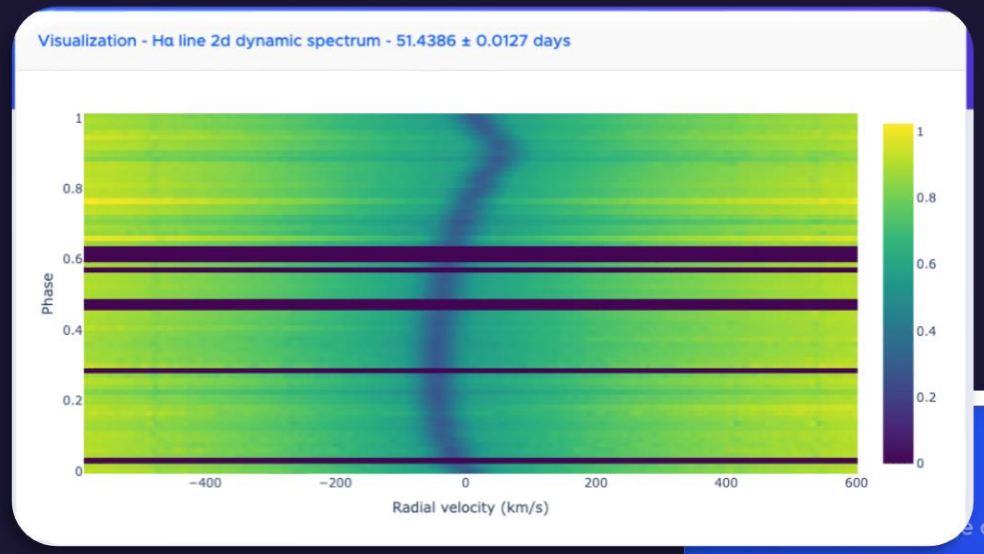
Visualiser Comparer Manipuler





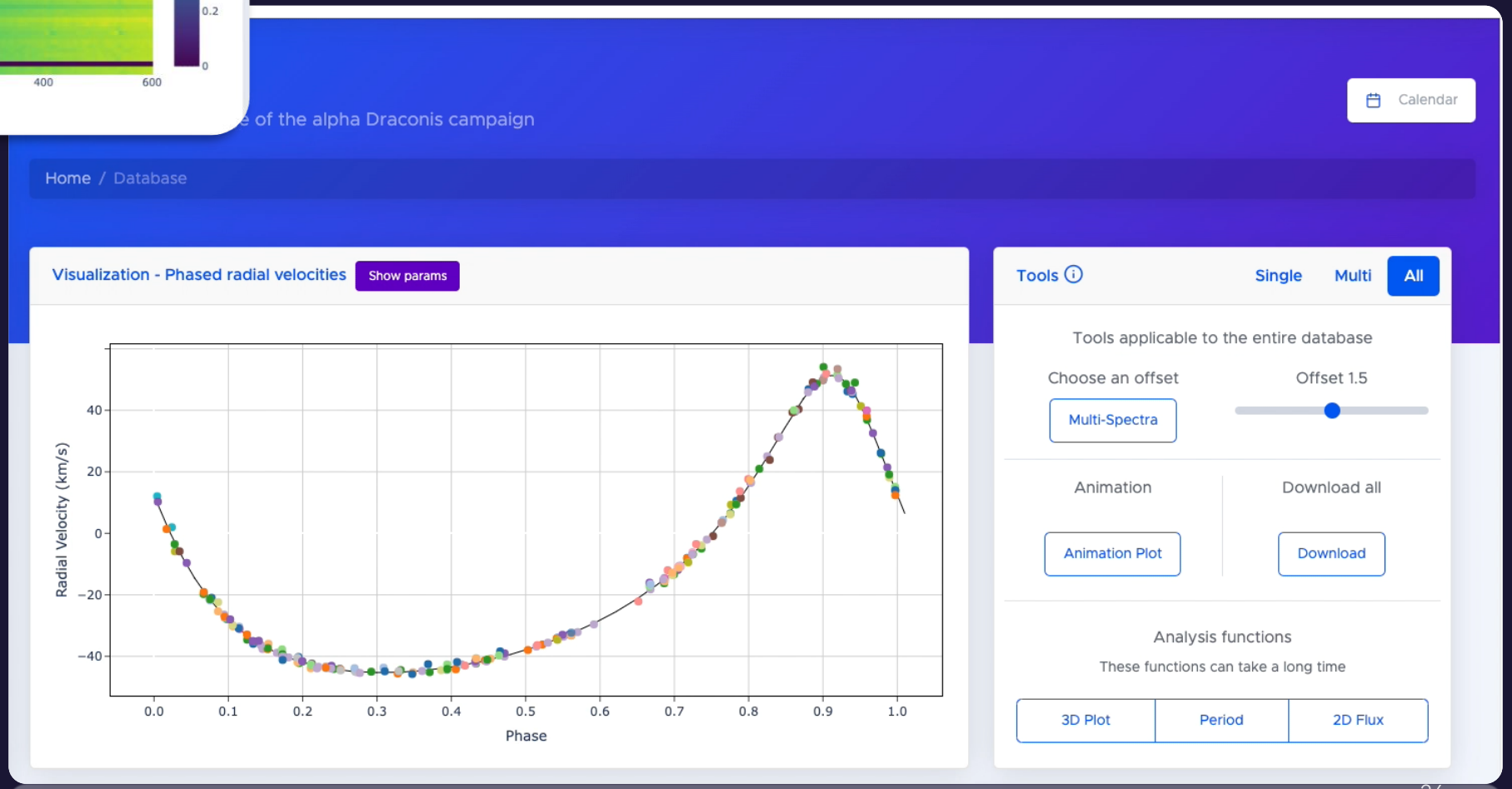


Détermination de la période

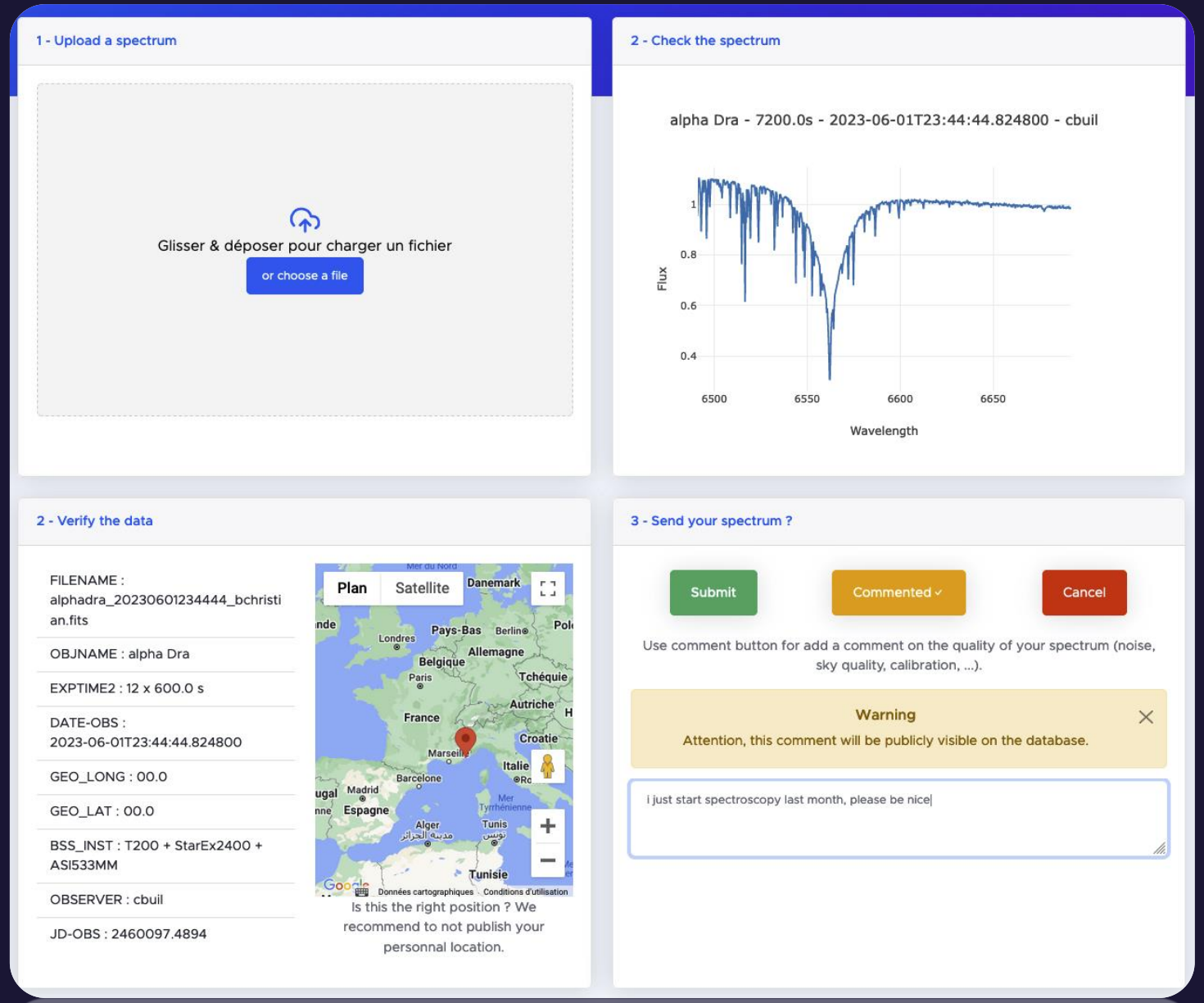


Intégration du module de G. Bertrand → Calculs automatiques → Spectres Review

Analyser



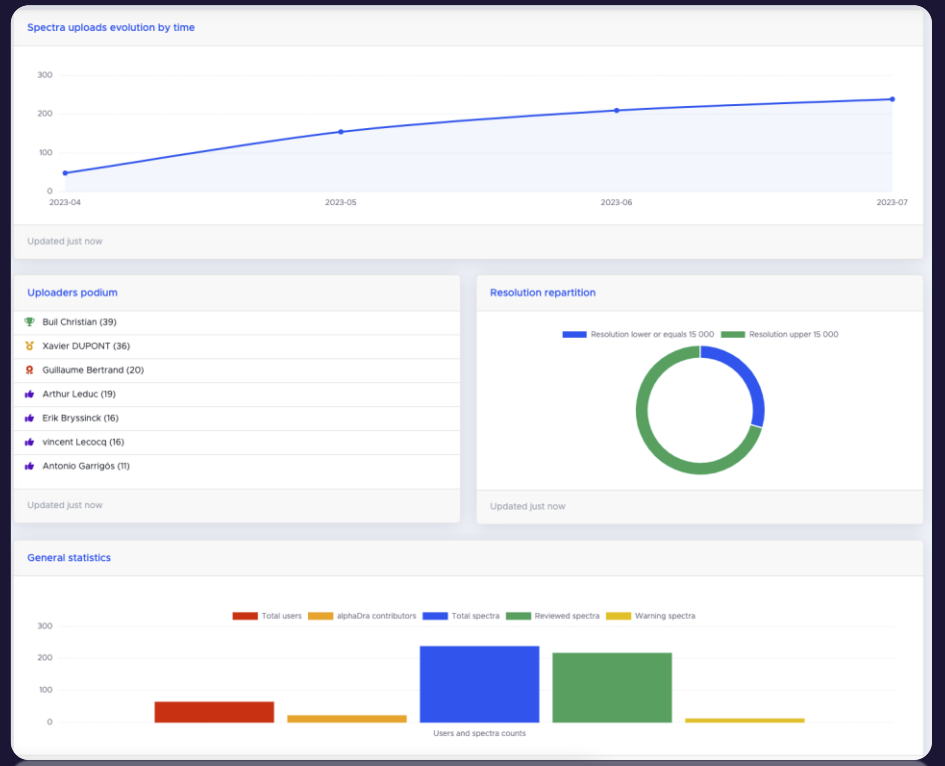
Compte et ajouts



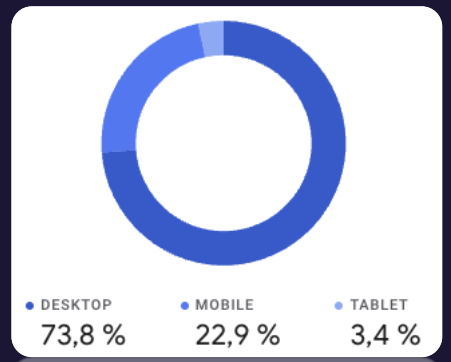
Compte utilisateur

Upload

Statistiques



1er bilan



C'est vous !

17 avril 2023 → Sécurité → Sauvegardes → Flexibilité → 11 août 2023

- 238 spectres
  - 70% R>15000
  - 217
- P = 51.4386 +/- 0.0127
  - 51.440 +/- 0.024 Bischoff &al
  - 51.418 Pavlovski et al.

- alphaDra
  - 65 inscrits (toutes campagnes)
  - 23 contributeurs
  - 7900 pages consultées
  - 585 Visiteurs
- Nouvelle campagne
  - 2 à 3 heures

Crédit vidéo : VideosFromSpace : https://www.youtube.com/watch?v=jcmI6fdJu9g
Spectres alphaDra : G. Bertrand, C. Buil, O. Garde, V. Lecocq, M. Le Lain, X. Dupont, E. Bertrand, S. Devisscher

4 - Applications du futur

Staros notebook

Python pour l'astronomie et la spectroscopie : Analyse rapide d'un spectre

8 DÉCEMBRE 2020 / M.

Cet article expose une introduction sur l'utilisation du langage Python pour l'astronomie et la spectroscopie, en vue d'effectuer l'analyse rapide d'un spectre de l'étoile gam Cas.

Afin de pouvoir utiliser Python pour afficher un spectre d'étoile généré par ISIS [1], Demetra [2], VSpec [3], (...), il est nécessaire de connaître quelques bases de la programmation. Je ne détaillerai pas dans cet article les rudiments du développement logiciel afin de se concentrer uniquement sur une utilisation du langage orienté vers l'astronomie, en restant sur une introduction et une présentation des outils, à partir de leurs documentations officielles. Toutefois, il existe de nombreuses ressources qui vous permettront de démarrer et d'intégrer les bases de la programmation, en Python. Des ouvrages, liens et vidéos sont listés à la fin de cet article en tant que ressources.

stellartrip.net

Notebook « Etoiles Binaires »

Centre de raie | Fit gaussienne

Vélocité radiale

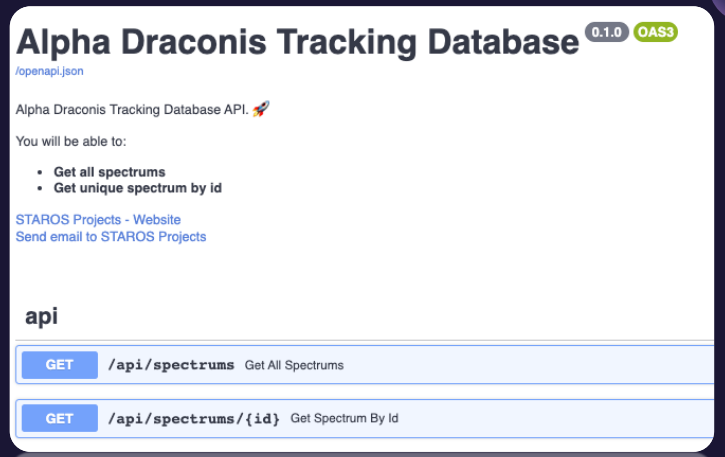
Accès données | Calcul VR

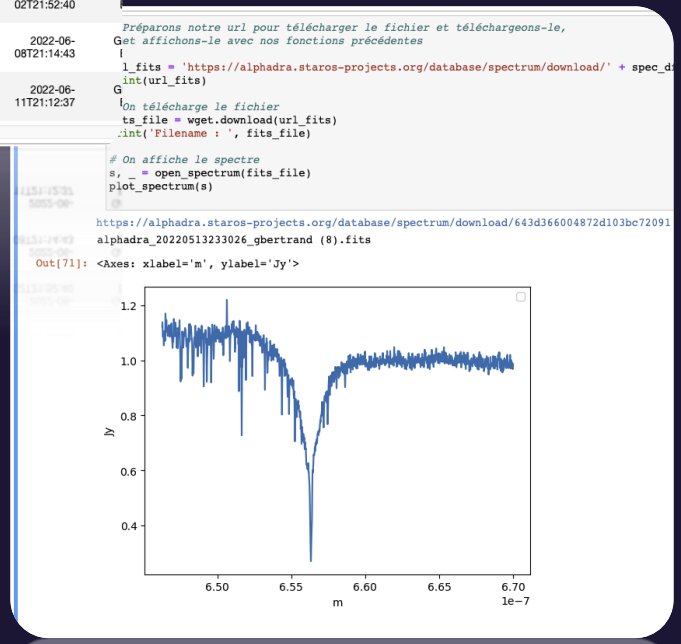
Période

Courbe période | Flux 2D

staros-projects.org

API STAROS





/docs

- Documentation de l'API

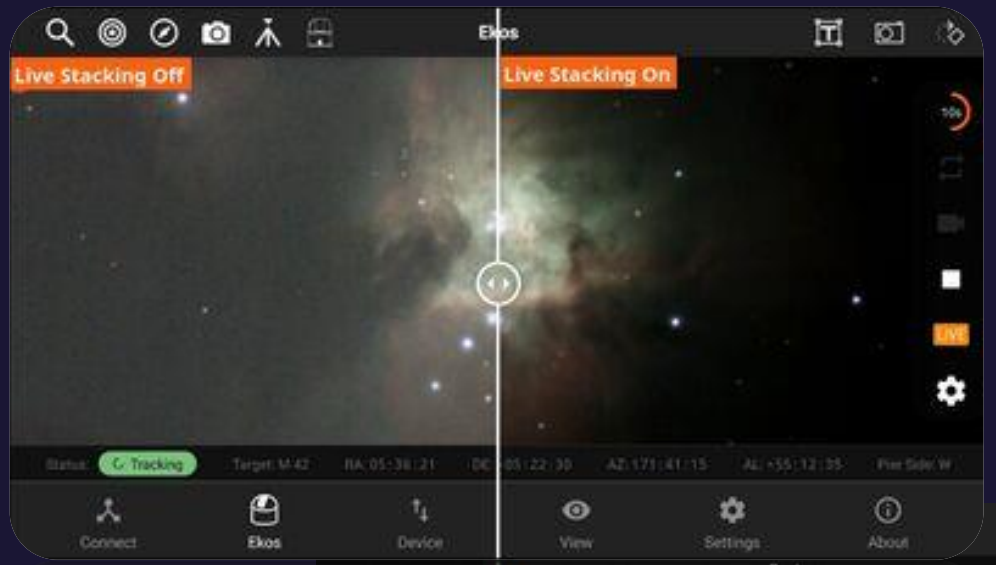
/api/spectrums

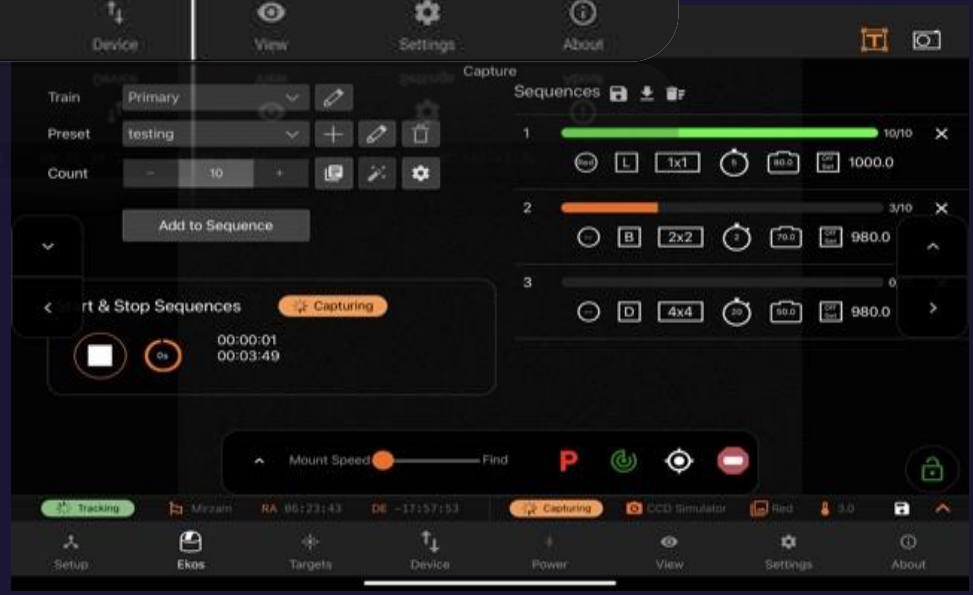
- Liste des spectres (métadonnées)

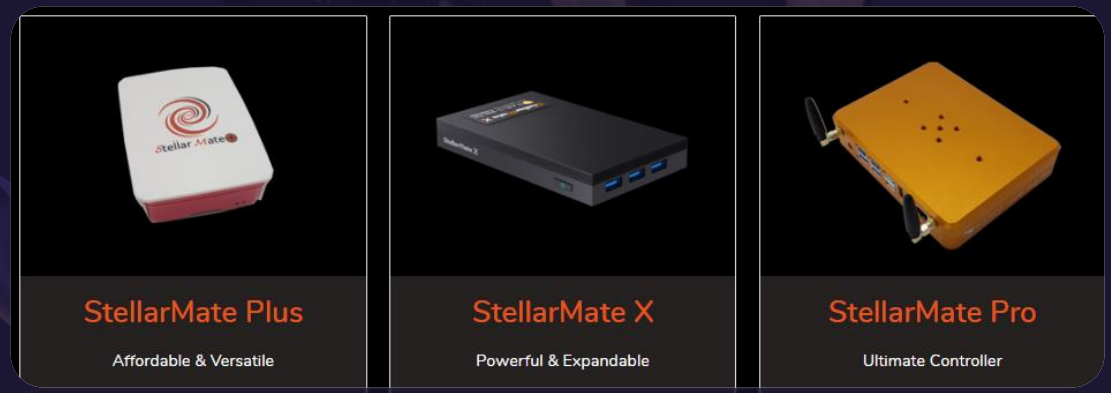
/api/spectrums/id

- Spectre (flux, wv, header)

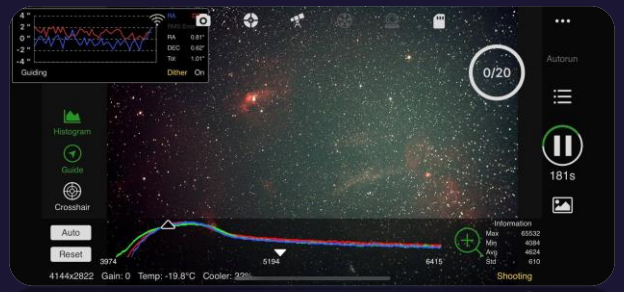
Stellarmate …





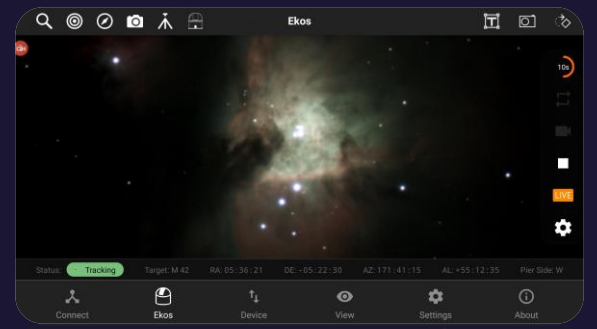


Spectro ?



ASI Air

Réduction

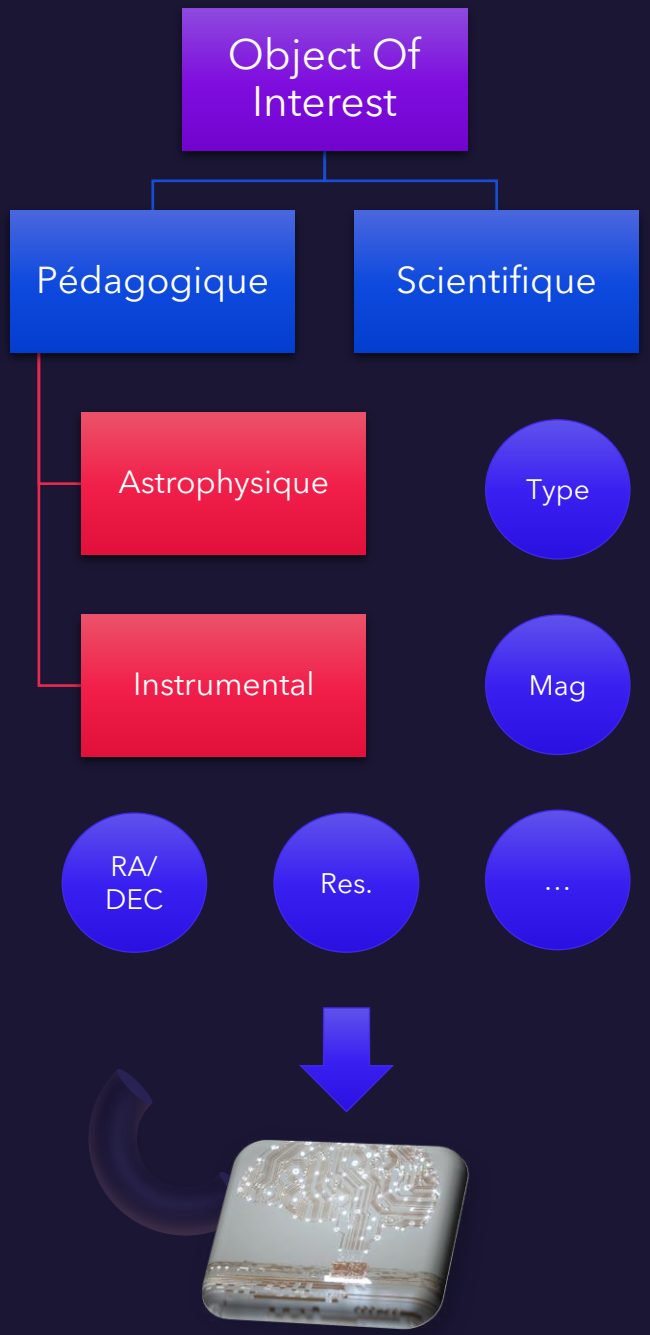


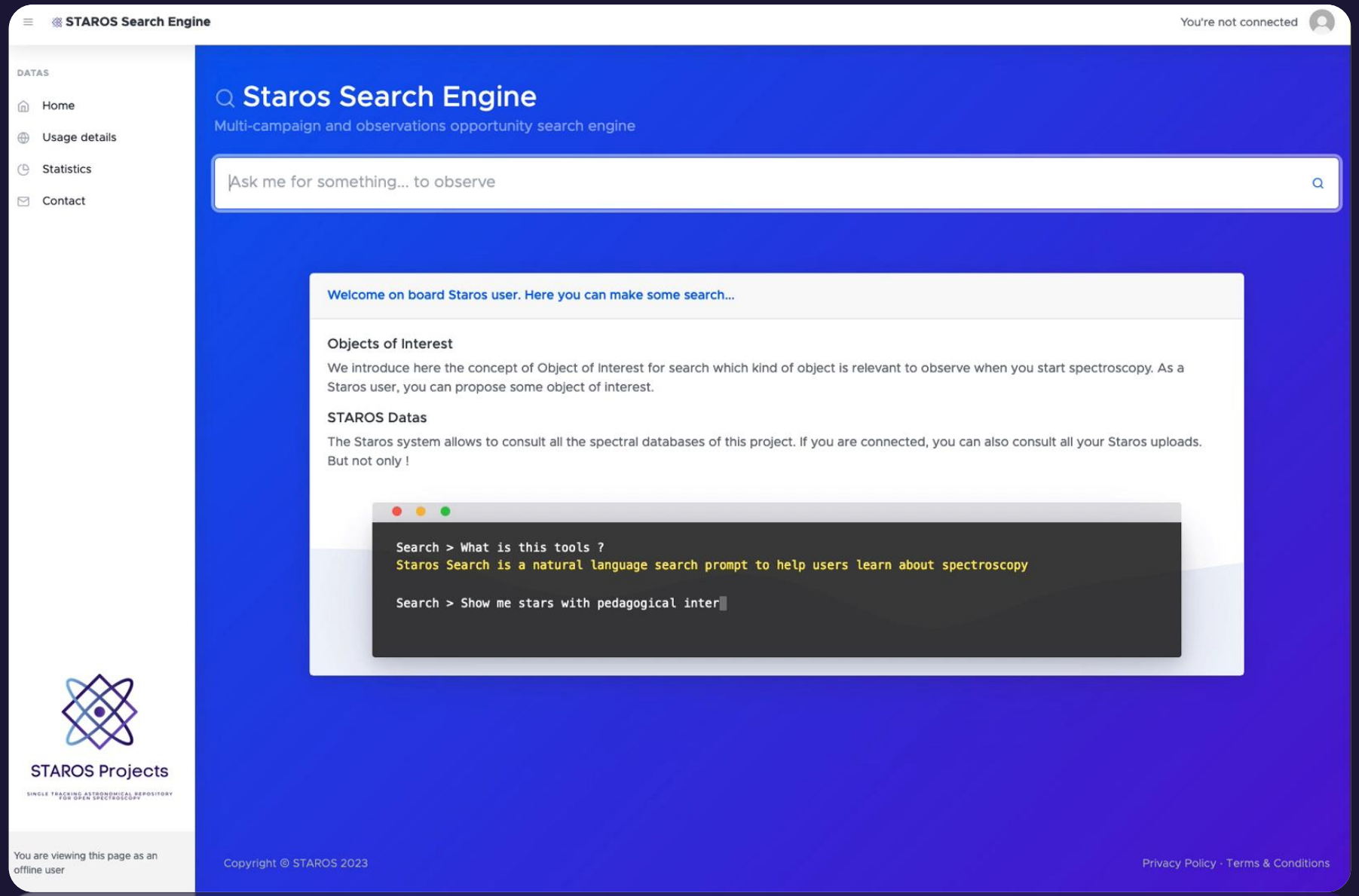
Stellarmate

Réduction

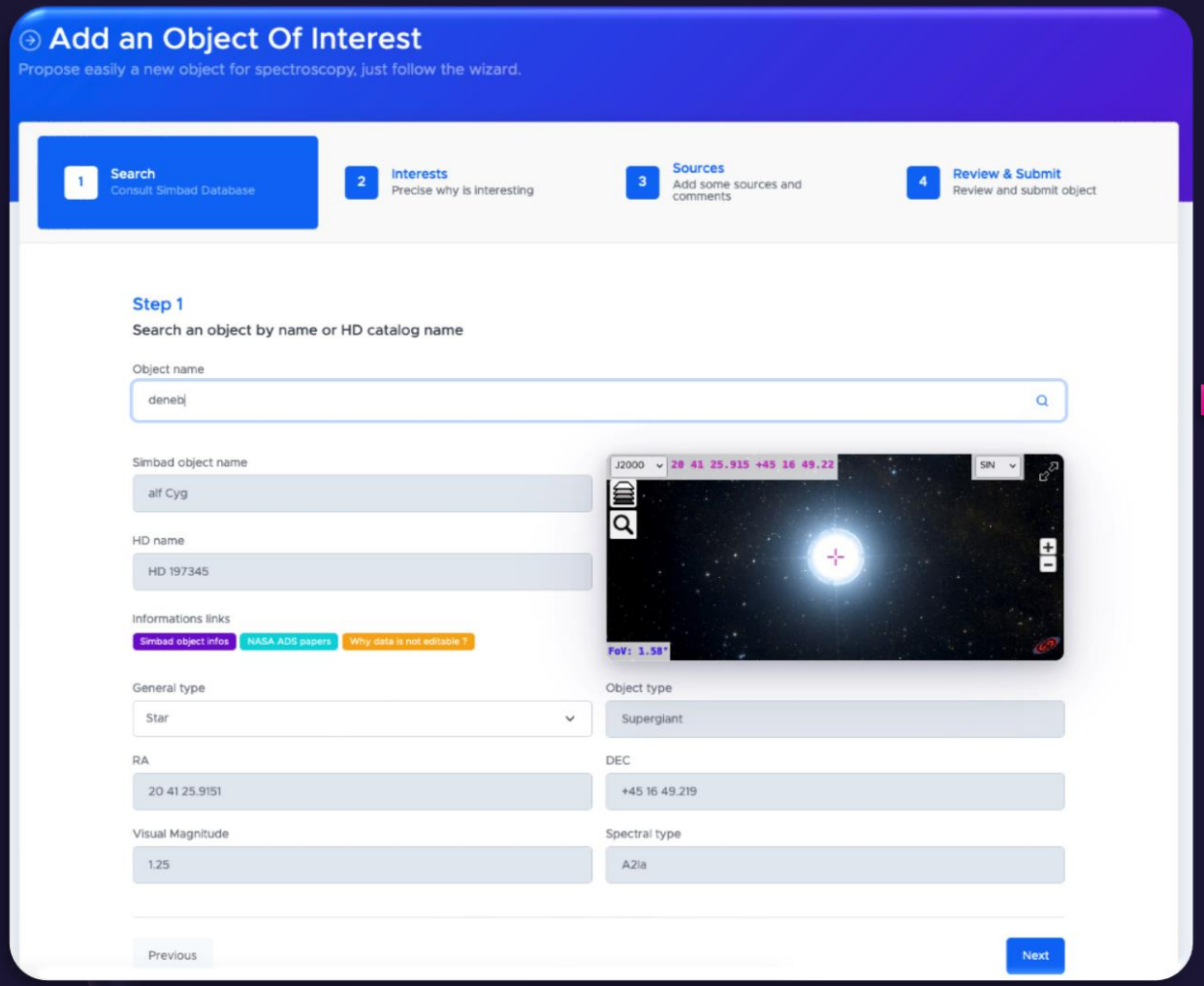
OHP 2024

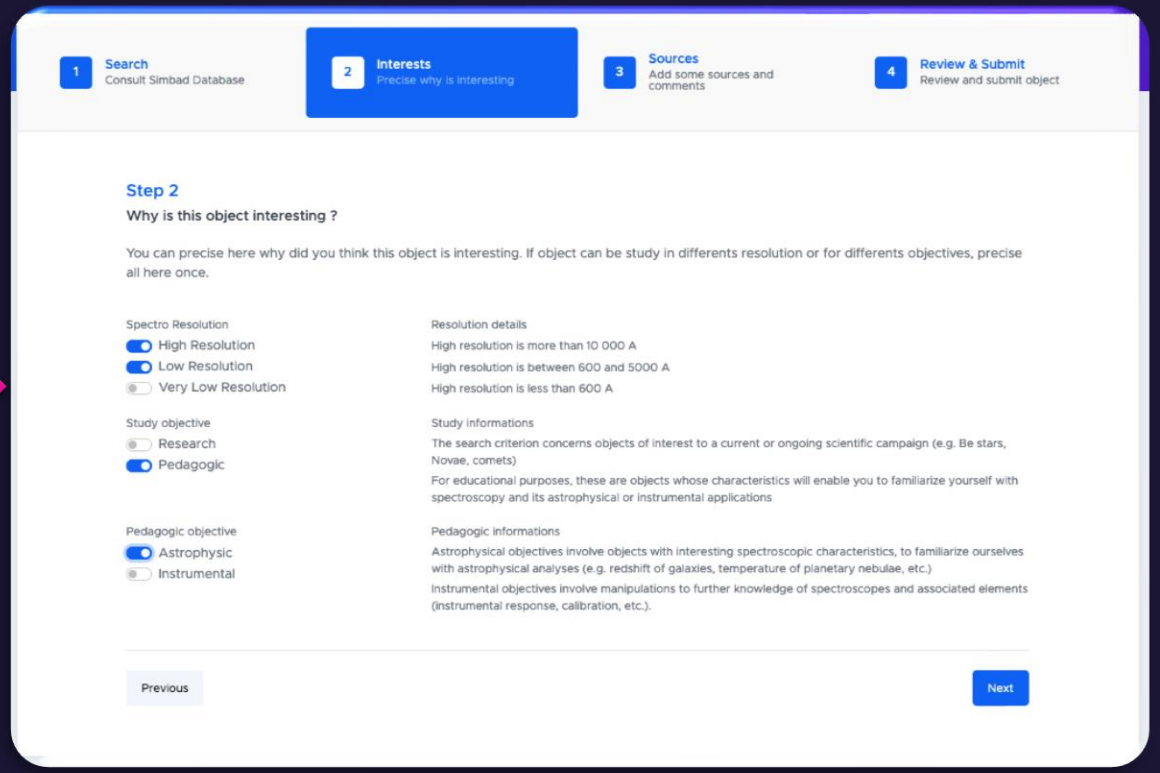
Qu’est ce que j’observe ?

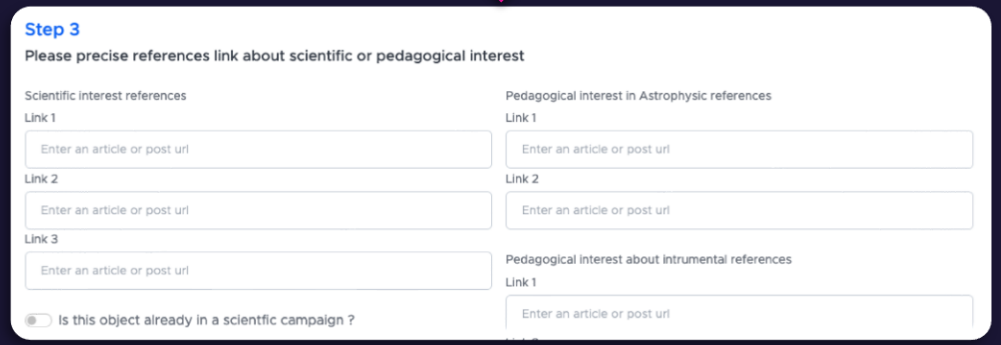




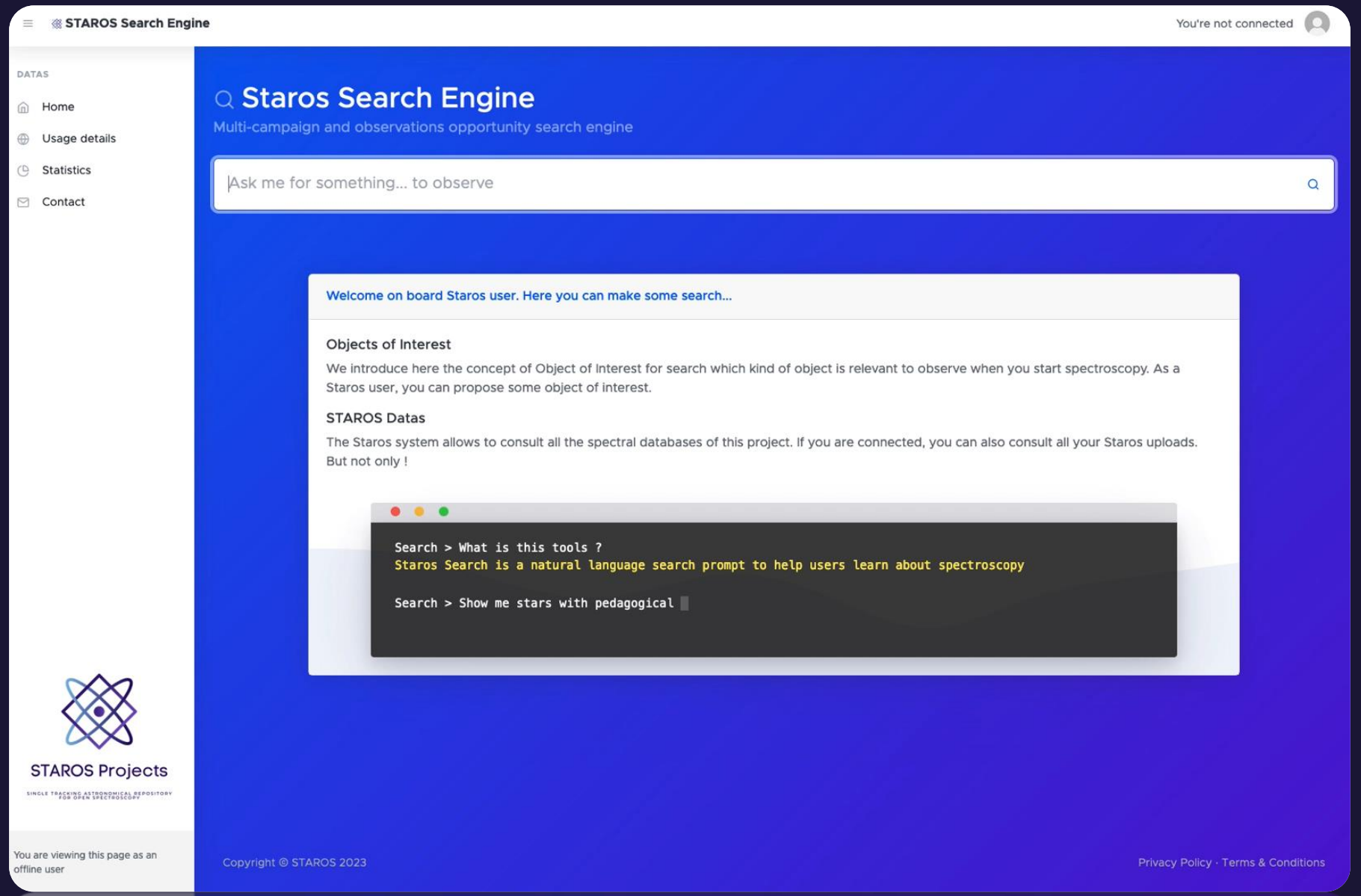
Proposer des objets d'intérêts







Et mes données STAROS ?

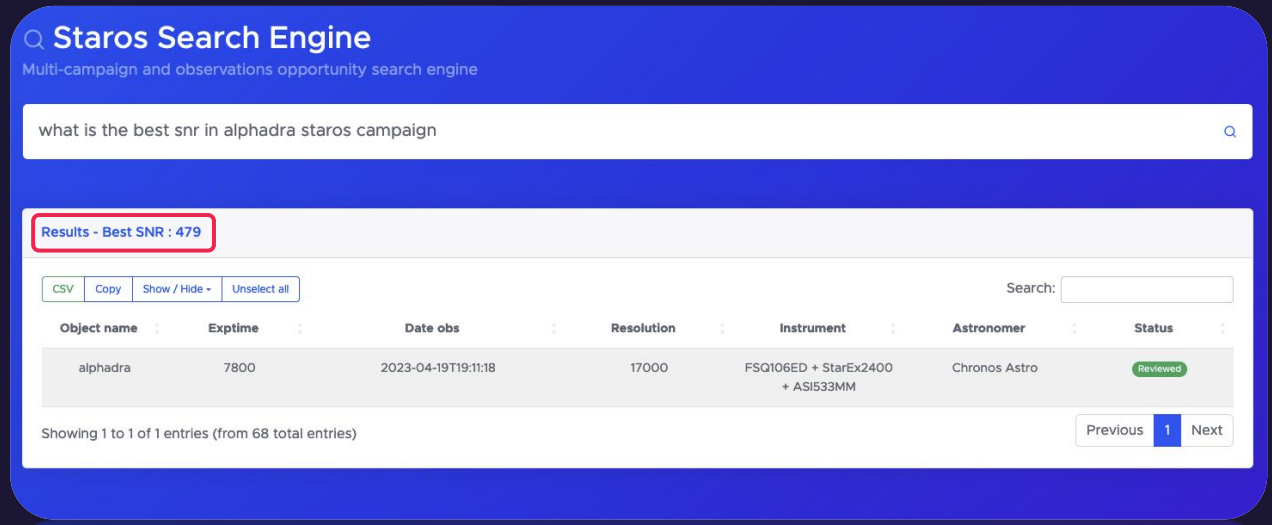


- Multi-campagnes
- Dynamique
- Campagnes archivées
- Spectres personnels

Récap… et perspectives

- Accès aux données même campagne archivées et coupées
- Moteur de recherche sémantique basé sur du NLP (IA Langage)
- Couplage du moteur de recherche aux données STAROS utilisateurs
- Possibilités larges grâce aux comptes utilisateurs (géoloc., préférences, reco. vocale…)

« Quel est le meilleur snr dans la campagne alphadra »



« Qu'est-ce que je peux observer ce soir comme étoiles qui est visible de chez moi en haute résolution, de magnitude inférieure à 8 qui a un intérêt scientifique. »

Conclusion

Retour.. vers le futur

(évidemment !)

Python

- Boite à outils
- Coût d'entrée, qui en vaut la peine

STAROS

- Apprendre
- Echanger

Futur

- Réduire la friction
- Accompagner

staros-projects.org

Merci !