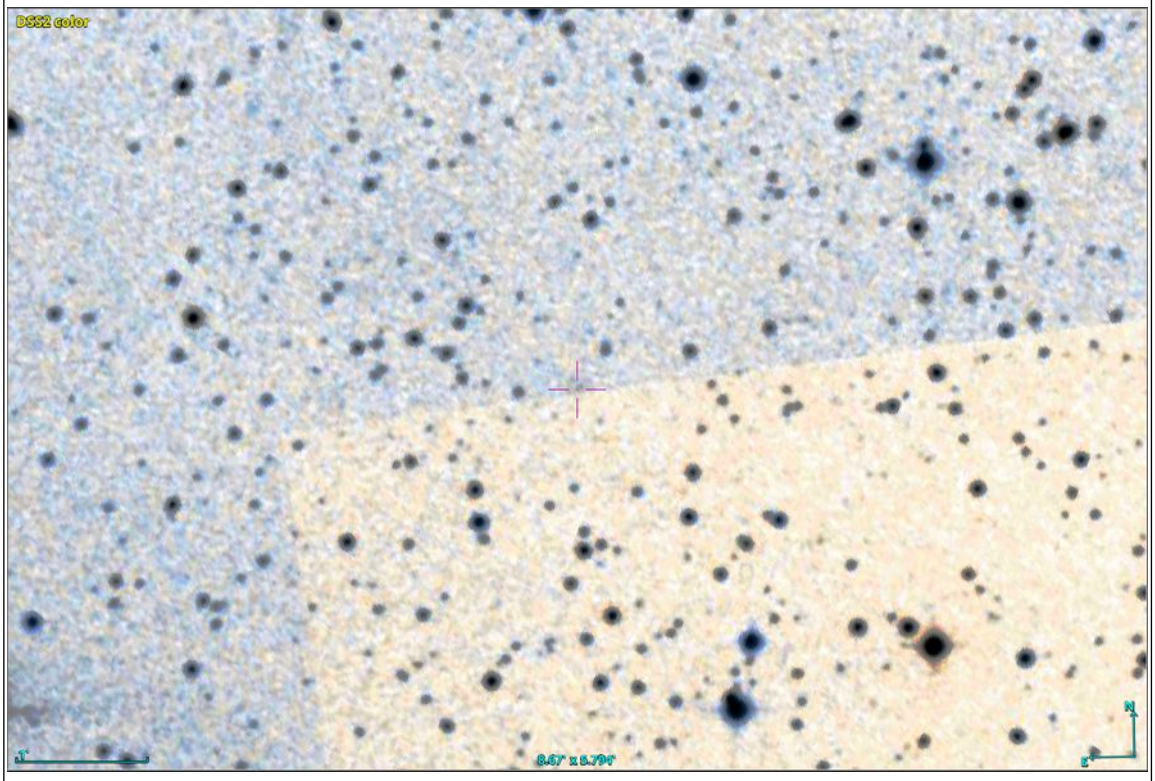
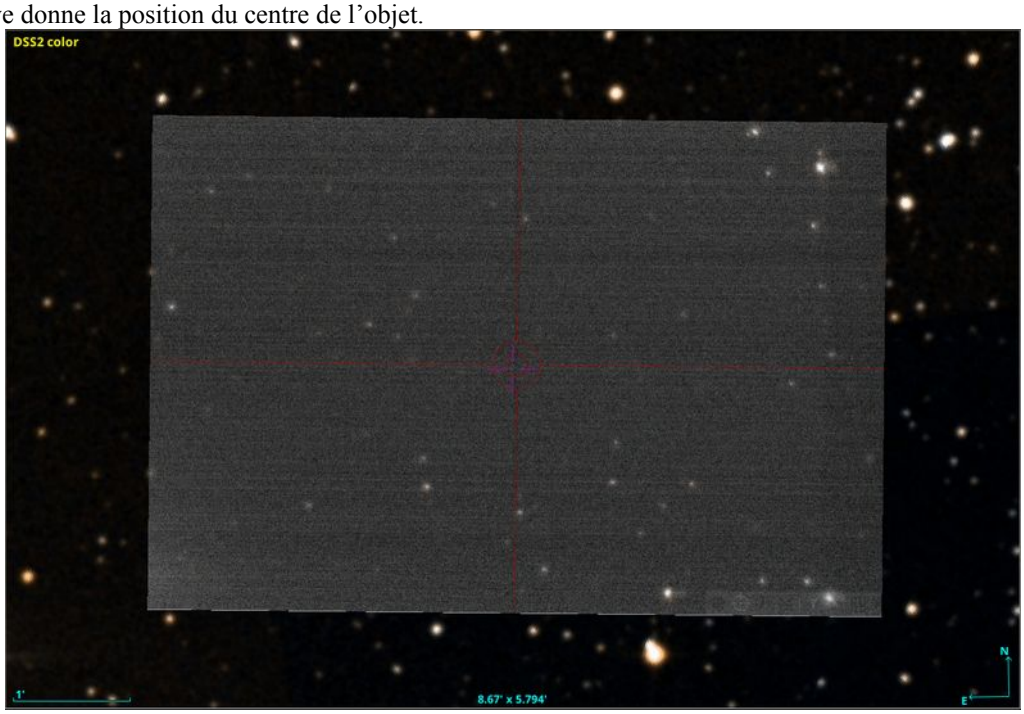
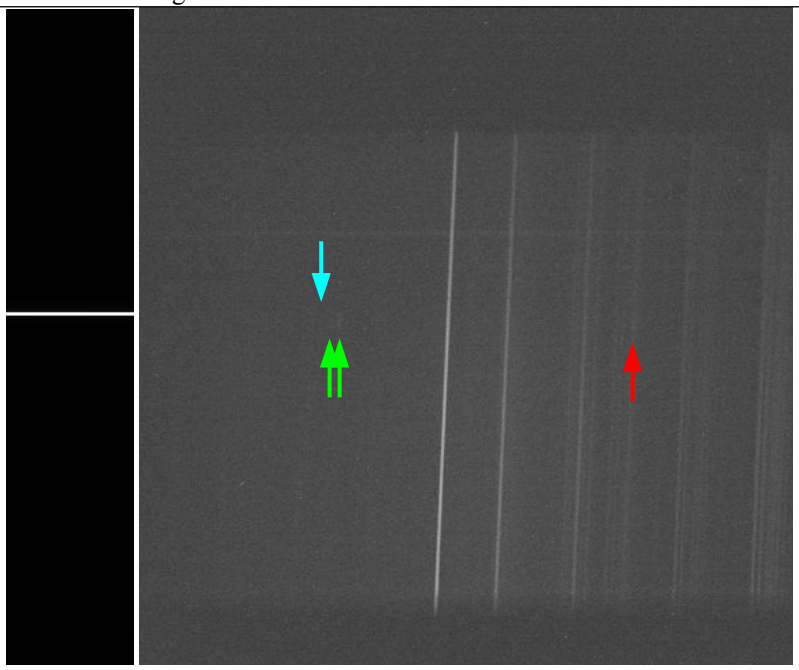
FICHE D'OBSERVATION SPECTROSCOPIQUE

Identification objet	
Objet	**Ek 16**
Type d'objet	Candidate nébuleuse planétaire
Classification	Statut « NP probable » au 12/09/2026
Coordonnées J2000	**22h34m47.130s +68°05'56.33"**
Images	Image DSS2 color (8,7' x 5,8'): 

Détails observations	
Date	Nuits du **16/10/2026** au **17/10/2026**
Lieu	Observatoire de Saint-Véran Paul Felenbok (AstroQueyras, UAI 615)
Période	Première de prise de vue : 16/10/2026 à 19:12:18 TU puis suite de la séquence à partir de 23:35:28 TU.
Temps de pose	4 h (6 x 2400 sec)
Météorologie	Très belle nuit claire et calme. Vent assez faible et stable. Température positive et relativement douce.
Commentaires	Première pose réalisée en début de nuit (avec d'autres cibles) puis reprise de la séquence un peu plus tard.

Matériel	
Monture	Astrophysics AP 1600
Optique	RC Astrosib 508 mm à F/D 8
Spectrographe	LHIRES3 avec fente de 50 µm et réseau de 150 traits/mm
CCD principale	PlayerOne ARES-M Pro (IMX533) 3,76 µm/pixel, binning 1x1, gain 125, offset 50 refroidie à -15°C
CCD de guidage	PlayerOne Sedna-M, binning 1x1, gain 350, offset 200
Logiciel d'acquisition	EKOS
Logiciel de traitement	SpecINTI v4.1

Détails acquisition		
Opérateur	Philippe Bazart et Jean-François Rameau (Société Astronomique de Lyon)	
Pointage cible Superposition images : Guidage / DSS2	La mire rouge donne la position réelle du pointage, la fente étant confondue avec l'axe vertical. La croix mauve donne la position du centre de l'objet.  	
Autoguidage	Poses de 4 sec en binning 1x1	
Images brutes	6 poses de 40 minutes en binning 1x1	
Spectre 2D brut Ex. 40 min de pose	 Une portion du spectre 2D traité de l'étoile de référence figure à gauche pour montrer la position centrale attendue pour le spectre de l'objet observé EK 16. Sur le spectre 2D d'Ek 16, à droite, on observe des raies en émission sur environ un tiers de minutes de hauteur (le champ total ne faisant que 5 à 6 minutes tout au plus), marquées ci-dessus par des flèches vertes à de la position attendue pour les deux raies [O III], par une flèche rouge à la position attendue pour la raie Hα, et peut-être même une faible raie d'émission Hβ au niveau marqué par la flèche bleue.	
Étoile de référence	**HD 6829**, type A0V, E_{B-V}=0,00	6 poses de 10 sec en fin d'observation
Dark	15 poses de 40 minutes à -15°C, gain 125, offset 50, réalisées le 18/10/2026	
Offset	Non utilisées avec des images CMOS	
Flat	Non utilisées sur ces spectres large bande car la lumière n'est pas équivalente pour chaque λ	
Néon-Argon	2x6 poses de 10 sec à -15°C, gain 125, offset 50, réalisées en début et fin de nuit	

Résultats de traitement

Profil et calibration

Longueurs d'onde du Néon et de l'Argon utilisées pour le calcul du polynôme de calibration (en Angströms) : 5852.488, 5944.834, 6143.063, 6506.528, 6598.953, 6965.431, 7067.218, 7147.042, 5606.733, 5400.562, 5187.746, 4965.08, 4879.864, 4764.865, 4657.901, 4510.733.
Polynôme de degré 4 : 4.0906e-13, -2.2784e-09, 2.6280e-06, 1.2637, 3754.0758 (depuis l'ordre 4 vers l'ordre 0).

Recalage en longueur d'onde des spectres bruts de Ek 16 en prenant comme référence la raie de l'oxygène atomique à 5577 Å, présente sur toute la largeur des images brutes, et donc non émise par l'objet (fond de ciel, émission de la ionosphère terrestre ou « airglow »).

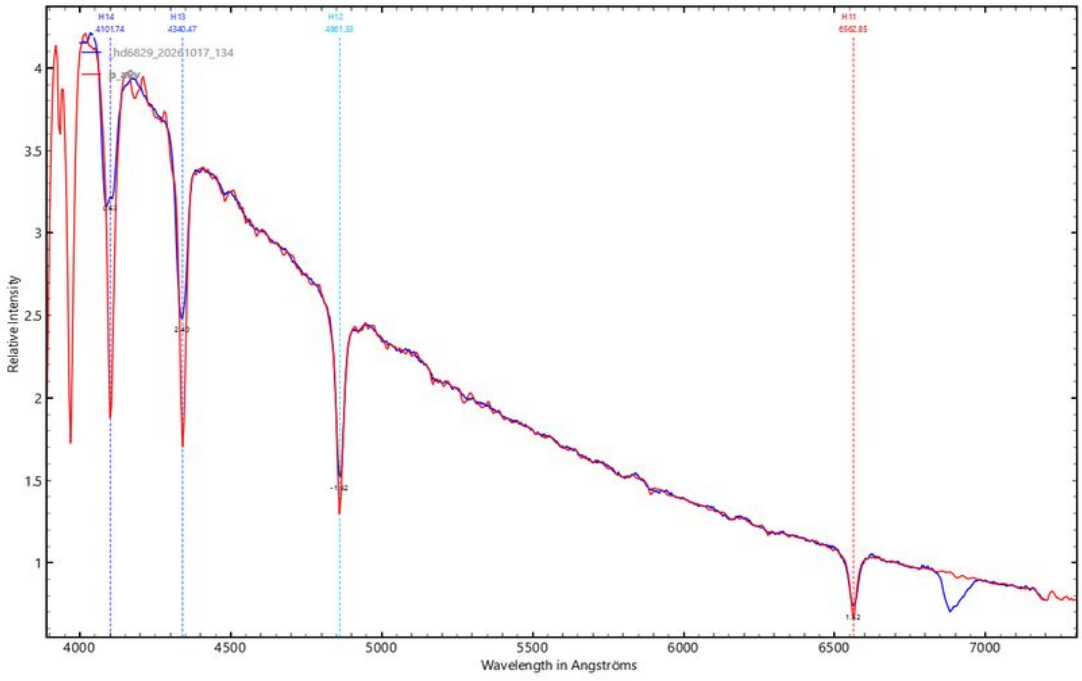
Découpage des spectres entre 4000 Å et 7200 Å. Les spectres initiaux sont en effet excessivement bruités en dessous de 4000 Å.

Pré-traitements : retrait du dark sans offset (CMOS : pas d'offset ni sur le dark, ni sur l'objet), pas d'application de correction de flat car les flats présentent ici un gradient extrêmement important en longueur d'onde du fait du profil de rayonnement de la lampe de calibration (très rouge, on observe un éclairement non uniforme en longueur d'onde), et donc inadaptées pour des spectres très large bande. Par ailleurs, le déficit de bleu dans le flat introduirait une très forte augmentation systématique du bruit dans cette zone du spectre.
Tilt : **-0,102°** (mesuré sur l'étoile de référence).
Slant : **2,309°** (mesuré sur l'image de calibration Néon-Argon).
R calculé : **334** à 5654 Å

Réponse Instrumentale

Étoile de référence : **HD 6829**
Type spectral : **A0V**
E_{B-V} : **0,00**

Vérification du spectre de l'étoile de référence : calibration et comparaison du spectre obtenu (courbe bleue) avec un spectre de synthèse A0V (courbe rouge) :



Spectres 2D

Étoile de référence HD 6829 :

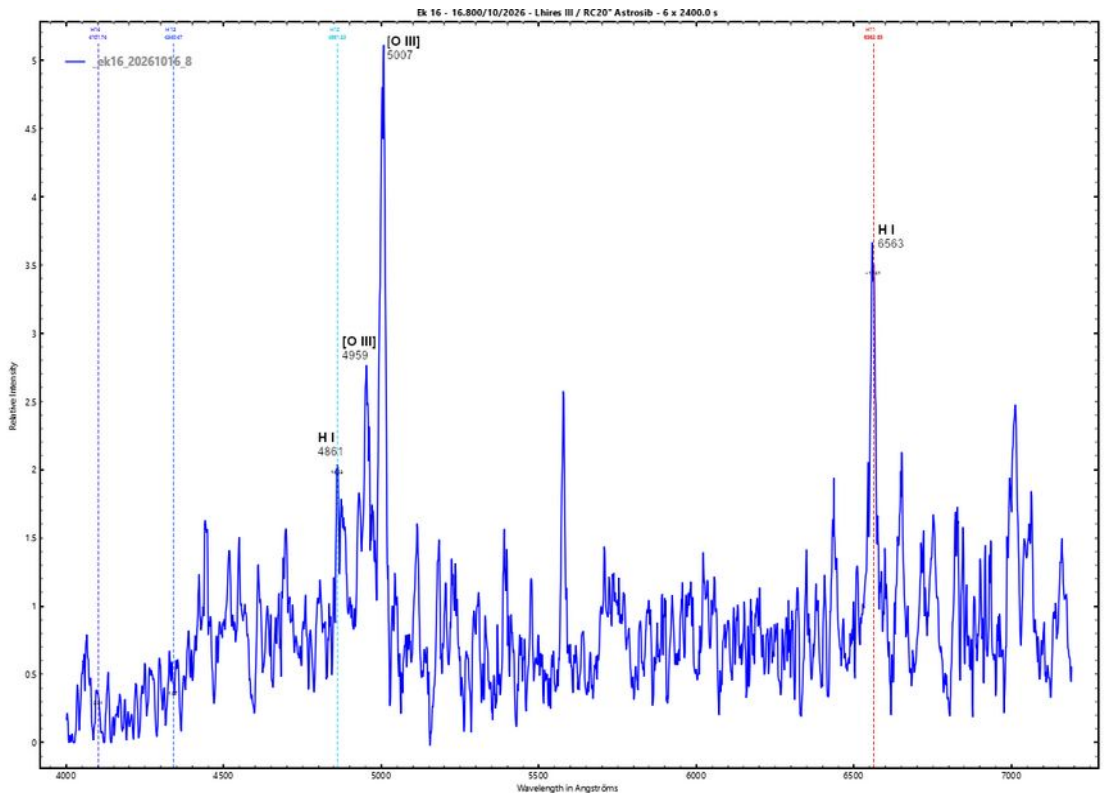


Objet Ek 16 :



On distingue nettement la raie Hα (flèche rouge) et les deux raies [O III] (flèches vertes). Il existe un faible signal à la position de la raie Hβ (flèche bleue).

A noter au milieu, malgré le retrait du fond de ciel et non aligné avec l'objet, le reste de la raie très brillante de l'oxygène atomique présente sur toute la largeur des images brutes, et donc émise par l'ensemble du ciel (« airglow ») et non pas par l'objet.

Spectre Pouvoir de résolution : **334** (à 5654 Å) Échantillonnage en λ (dispersion) : **1,26 Å/pixel** FWHM : 13,4 pixels (soit environ 17 Å en moyenne)	Spectre 1D (après un léger filtrage gaussien) : 
Commentaires	Le spectre fait apparaître très clairement, en émission, la raie [O III] à 5007 Å et la raie Hα à 6563 Å, mais aussi la deuxième raie [O III] à 4959 Å. La raie en émission Hβ à 4861 Å est également visible bien que moins marquée, à peine au dessus du niveau du bruit. La raie visible au centre correspond à la raie O I à 5577 Å. Elle est en réalité le résidu de suppression du fond de ciel, comme on peut le constater sur le spectre 2D.
Résultat	Le spectre obtenu est compatible avec celui attendu d'une nébuleuse planétaire, avec une forte émission des raies [O III] et Hα.

Logs SpecINTI

Ek 16 nuit du 16 au 17 octobre 2026

```
Fichier observation enregistré : obs_ek16
-------------------------------------------------
specINTI 4.01
Path = Z:/data/Ek_16/results\
-------------------------------------------------
Observation file: Z:/data/Ek_16/results\obs_ek16.yaml
*************************************************
Target: Ek 16
*************************************************
Dark processing...
Target processing...
Dark coefficient = 1.000
Total exposure time = 14400.0 seconds
Target AltAz coordinates...
Elevation = 64.6 deg.
Azimut = 16.0 deg.
Paralactic angle = -148.3 deg.
Geometric correction...
Find trace vertical coordinate...
Median filtering (optimal method)...
Gaussian filtering...
Tilt correction...
Predefined tilt angle = -0.102
Slant correction...
Predefined slant angle = 2.309
Smile correction...
Sky substraction...
Profile extraction (optimal method)...
Evaluate lines position (1)...
Predefined calibration function and peak emission mode...
Calibration coefficients:
calib_coef: [4.0906e-13, -2.2784e-09, 2.6280e-06, 1.2637, 3754.0758]
FWHM = 13.39 pixels
Dispersion = 1.2637 A/pixel
Resolution power = 334 @ 5654 A
Compute stacking...
Response correction...
Binning...
Atmospheric transmission correction...
AOD = 0.02
Angular elevation = 64.55 deg.
Normalize...
Cropping...
SIMPLE  = 'T       '
BITPIX  =                  -32
NAXIS1  =                 2527
CRVAL1  =    4000.731197930526
CDELT1  =    1.263279886968121
BZERO   =                    0
BSCALE  =                    1
EXPTIME =              14400.0
OBJNAME = 'Ek 16   '
OBJECT  = 'Ek 16   '
EXPTIME2= '6 x 2400.0 s'
BSS_ITRP=                  334
SPE_RPOW=                  334
BSS_VHEL=                    0
DATE-OBS= '2026-10-16T19:12:18.498'
GEO_LONG=              6.90833
GEO_LAT =             44.69889
GEO_ELEV=                 2936
```

```
BSS_SITE= 'Observatoire de Saint-Veran Paul Felenbok (615)'
BSS_INST= 'Lhires III / RC20" Astrosib'
OBSERVER= 'Philippe Bazart & Jean-Francois Rameau (SAL)'
BSS_COSM= 'Removed '
BSS_TELL= 'None    '
BSS_NORM= 'None    '
CRPIX1  =                    1
CTYPE1  = 'Wavelength'
CUNIT1  = 'Angstrom'
VERSION = 'specINTI 4.01'
JD-OBS  = '2461330.30021'
--------------------------------------------------
Output files name:
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8.fits
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8.png
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8_2D.fits
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8.yaml
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8_log.txt
--------------------------------------------------
End of the processing.

theo : 4101.74 >> lamb_mu : 4099.53 ecart : 2.21
emission
theo : 4340.47 >> lamb_mu : 4339.4 ecart : 1.07
theo : 4861.33 >> lamb_mu : 4847.1 ecart : 14.23
theo : 6562.85 >> lamb_mu : 6580.26 ecart : -17.41

--------------------------------
Mean deviation = 0.0264 A
Mean FWHM = 9.66 A
Power resolution = 514




--------------------------------------------------
_ek16_20261016_8
--------------------------------------------------
Predefined Y = 1428
Predefined tilt angle = -0.102
Predefined slant angle = 2.309
Calibration coefficients:
[4.0906e-13, -2.2784e-09, 2.628e-06, 1.2637, 3754.0758]
FWHM = 13.39 pixels
Dispersion = 1.2637 A/pixel
Resolution power = 334 @ 5654 A
Mean spectral shift = 28.168 A
--------------------------------------------------
SIMPLE  = 'T       '
BITPIX  =                  -32
NAXIS1  =                 2527
CRVAL1  =    4000.731197930526
CDELT1  =    1.263279886968121
BZERO   =                    0
BSCALE  =                    1
EXPTIME =              14400.0
OBJNAME = 'Ek 16   '
OBJECT  = 'Ek 16   '
EXPTIME2= '6 x 2400.0 s'
BSS_ITRP=                  334
SPE_RPOW=                  334
BSS_VHEL=                    0
DATE-OBS= '2026-10-16T19:12:18.498'
GEO_LONG=              6.90833
GEO_LAT =             44.69889
GEO_ELEV=                 2936
```

```
BSS_SITE= 'Observatoire de Saint-Veran Paul Felenbok (615)'
BSS_INST= 'Lhires III / RC20" Astrosib'
OBSERVER= 'Philippe Bazart & Jean-Francois Rameau (SAL)'
BSS_COSM= 'Removed '
BSS_TELL= 'None    '
BSS_NORM= 'None    '
CRPIX1  =                    1
CTYPE1  = 'Wavelength'
CUNIT1  = 'Angstrom'
VERSION = 'specINTI 4.01'
JD-OBS  = '2461330.30021'
--------------------------------------------------
Output files name:
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8.fits
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8.png
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8_2D.fits
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8.yaml
Z:/data/Ek_16/results\_ek16_20261016_8_log.txt
--------------------------------------------------
```