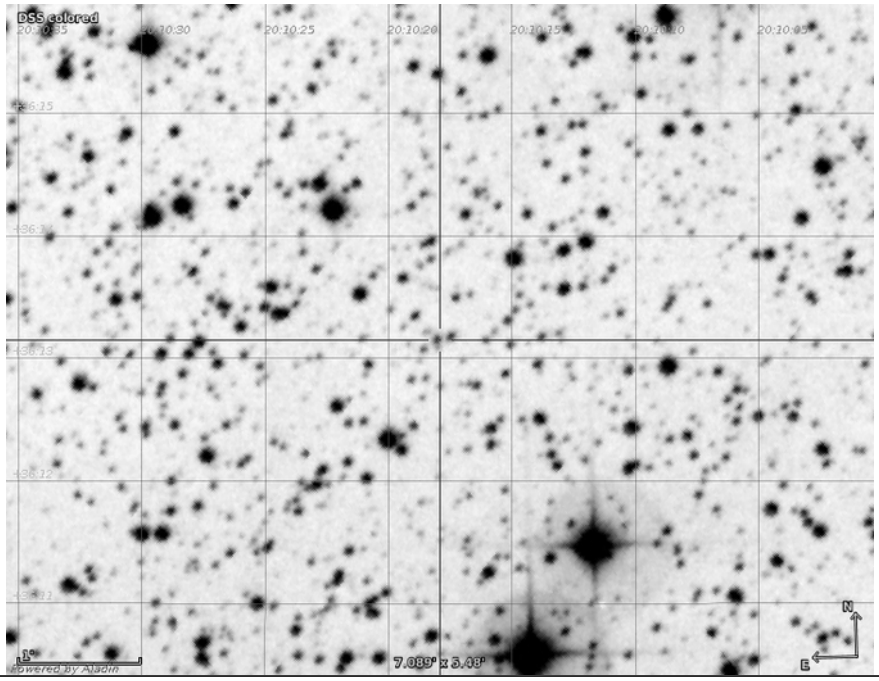
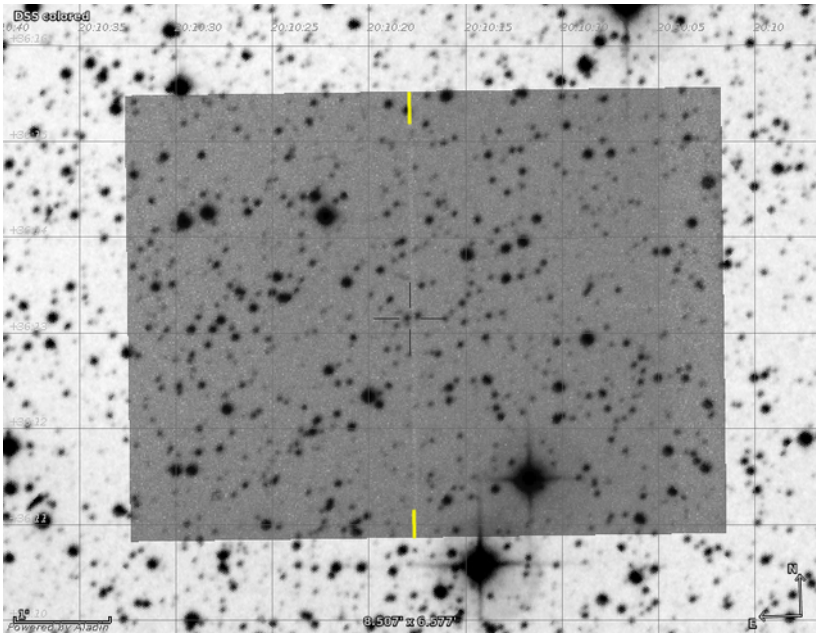
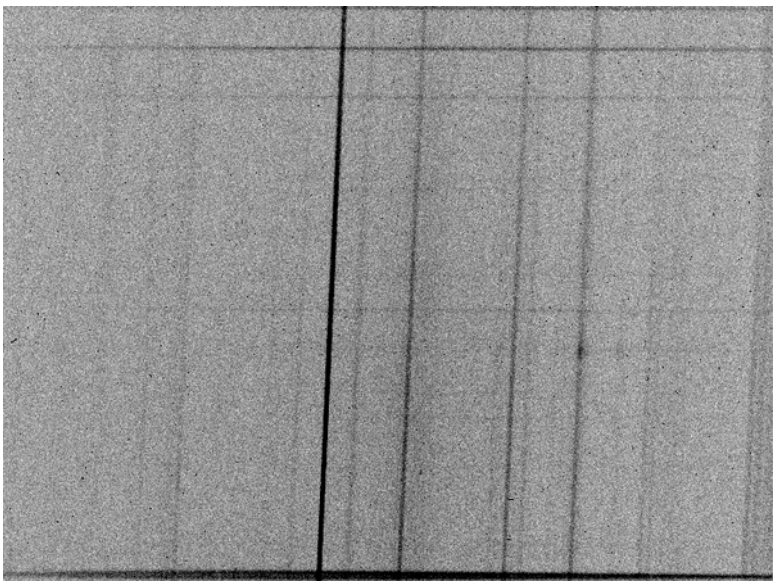
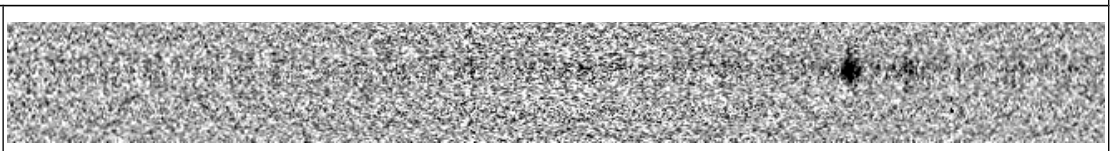
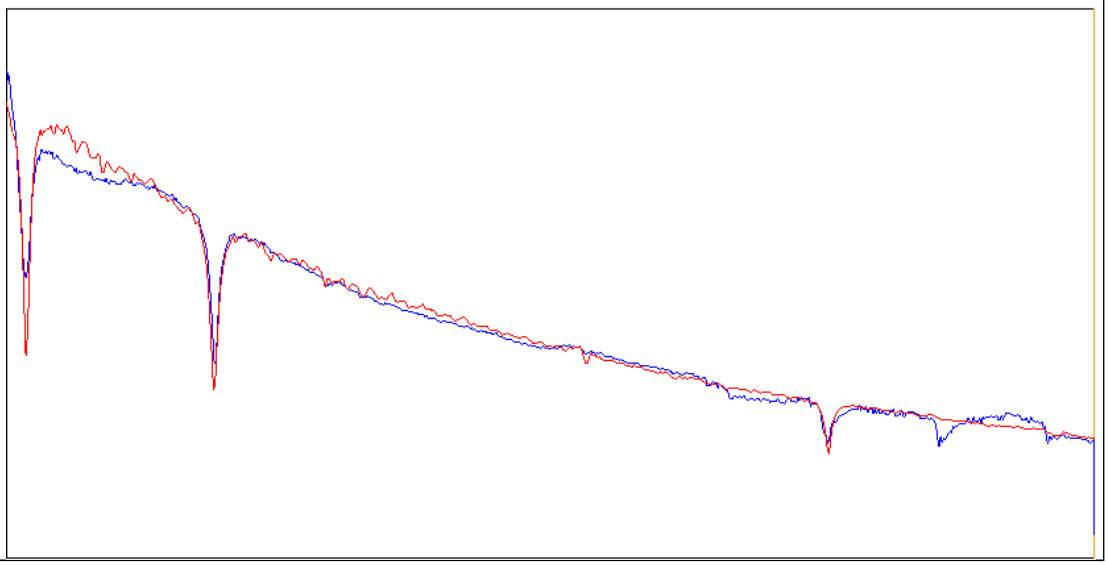
FICHE D'OBSERVATION SPECTROSCOPIQUE

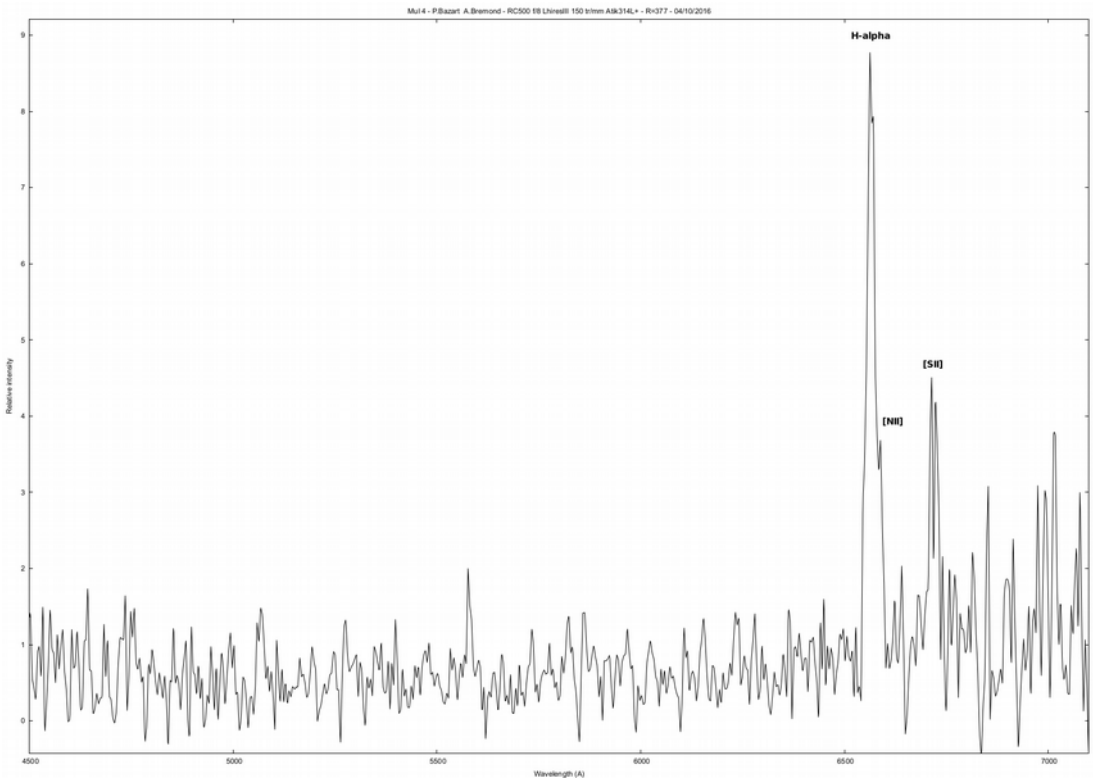
Identification objet	
Objet	**Mul 4**
Type d'objet	Candidate nébuleuse planétaire
Classification	Possible
Coordonnées J2000	**20:10:17.90 +36:13:09.00**
Images Origine : DSS (Aladin)	

Détails observations	
Date	04/10/2016
Lieu	Observatoire du pic de Château Renard (AstroQueyras, UAI 615 St. Veran)
Période	Entre 22h25 à 00h49 TU
Météorologie	Pression : T° : Hygrométrie :

Matériel	
Monture	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	ATIK 314 L+ refroidie à -15°C, en binning 2x2
CCD de guidage	Starlight Xpress Lodestar X2, en binning 1x1 (binning 2x2 pour le pointage sur la fente)
Logiciel acquisition	Prism 9 (pointage et acquisition), PhdGuiding (autoguidage)
Logiciel traitement	ISIS 5.7.0 (et VisualSpec pour l'identification des raies)

Détails prises de vue		
Opérateurs	Philippe Bazart, Alain Brémond (Société Astronomique de Lyon)	
Pointage cible Superposition images : Autoguideur / DSS	 La fente est une ligne claire repérée par deux traits jaunes en surimpression.	
Autoguidage	Poses de 1 sec en binning 1x1	
Images brutes	1 pose de 20 minutes puis 3 poses de 40 minutes	
Spectre 2D brut Ex. 40 min de pose.	 Raie Hα visible, ainsi qu'un léger signal de même extension un peu plus dans le rouge, autour de la position Y = 206.	
Étoile de référence	**HD192640 (SAO69678)**, type A2V	7 poses de 2 sec
Dark	15 poses de 20 minutes à -15°C et 15 poses de 40 minutes à -15°C, réalisées le 19/10/2016	
Offset	21 poses à -15°C, réalisées le 18/10/2016	
Flat	21 poses (temps de pose automatiquement ajustés par Prism de l'ordre de 0,5 sec) en fin d'observation après images de calibration Néon-Argon et de l'étoile de référence	
Néon-Argon	5 poses de 2 sec après l'objet, puis 5 poses de 2 sec après l'étoile de référence	

Résultats de traitement	
Spectres 0c Position centrale : **Y=206**	 Les centres de l'image spectrale et de l'image de guidage ne coïncide pas. Repérage grâce au positionnement de l'étoile de référence identique à celui de l'objet (car mêmes centrages sur la fente). Tilt : **0,09°** (mesuré sur l'étoile de référence). Slant : **-2,57°** (mesuré sur l'image de calibration Néon-Argon). Position Y centrale du champ sur la fente : **206** (mesurée sur l'étoile de référence). Recalage horizontal préalable effectué « manuellement » pour ramener les images à la même position que le Néon-Argon qui sert de calibration et acquis après l'objet. En effet, une dérive lente et linéaire en fonction du temps est constatée entre le début et la fin de nuit grâce aux diverses images du Néon-Argon. Ceci limite l'incertitude d'estimation de la position X à ± 0,46 pixels (estimation suite à régression linéaire des positions relatives en fonction du temps, au lieu de ± 1,2 pixels).
Profil et calibration	Longueurs d'onde du Néon et de l'Argon utilisées pour la calibration (en Angströms) : 4542.052, 4657.901, 4764.865, 4879.864, 5187.746, 5852.488, 6143.063, 6402.246, 6965.431, 7067.218, 7147.042. Binning Y sur 20 pixels, soit environ **0,2 minute d'arc** (un peu plus large que l'objet). Découpage du spectre final pour supprimer les défauts de bords introduits par les corrections géométriques.
Réponse Instrumentale Étoile de référence : **SAO69678** Type spectral : **A2V**	

Spectre 1c Pouvoir de résolution : **377** (finesse : 2,65.10^{-3} λ) Échantillonnage en λ (dispersion) : **4,449 Å/pixel** Incertitude absolue en λ : **± 5,4 Å**	
Commentaires	Raie Hα bien visible, ainsi qu'en bordure immédiate la raie [NII], en limite de résolution spectrale, puis les raies [SII]. Les raies [OIII] sont totalement absentes (ou alors noyées dans le bruit). L'incertitude sur l'intensité relative du profil spectral (non normalisé au continuum), est estimée à **± 0,85**. Le seuil de détection est alors situé à partir d'une intensité relative de 1,7 (moyenne des intensités à 0,86). On repère ainsi les raies suivantes : • 5577,6 ± 5,4 Å (intensité relative : 2,00 ± 0,85) : [OI] à 5577,40 Å théorique. • 6565,2 ± 5,4 Å (intensité relative : 8,77± 0,85) : Hα à 6562,82 Å théorique. • 6587,4 ± 5,4 Å (intensité relative : 3,68± 0,85) : [NII] à 6583,39 Å théorique. • 6713,1 ± 5,4 Å (intensité relative : 4,51± 0,85) : [SII] à 6716,50 Å théorique. • 6725,4 ± 5,4 Å (intensité relative : 4,18± 0,85) : [SII] à 6730,70 Å théorique. La vitesse héliocentrique est calculée à : V_h = -14,437 km.s^{-1}. La vitesse radiale de l'objet est déduite des écarts relatifs de longueurs d'onde des raies identifiées ci-dessus, et de l'ajout de la vitesse héliocentrique. Malheureusement, du fait de la très faible résolution de l'instrument, l'incertitude sur la vitesse radiale est beaucoup trop importante, de l'ordre de ± 250 km.s^{-1}, ce qui est plus que les vitesses elles-mêmes, ne donnant aucune valeur probante ni exploitable (entre -250 et 169 km.s^{-1} selon les raies). La raie [OI] est en fait visible sur toute la hauteur des images brutes du spectre, où elle apparaît de façon très intense. Le retrait de fond de ciel ne l'a pas entièrement supprimée dans le spectre de niveau 0b. De plus, sa vitesse radiale est quasi nulle (-5 km.s^{-1}), malgré l'incertitude sur cette grandeur. **La raie [OI] est donc uniquement une raie parasite due à « l'airglow »** (d'origine ionosphérique). Le rapport des raies [SII] informe sur la densité électronique : n(SII) = 425,03 e^-.cm^{-3} si la température électronique vaut : T_e (NII) = 10000 K. Sauf à imaginer une NP extrêmement pauvre en Oxygène, ceci n'est pas une signature habituelle de NP. Si l'étoile à l'origine d'une telle NP devait être faiblement métallique, la

	nébuleuse ne devrait pas non plus présenter de raies [NII] ou [SII], ce qui est pourtant le cas ici. Une température faible pourrait en revanche expliquer un manque de rayonnement en [OIII]. Ce ne peut pas être non plus une galaxie lointaine car, alors que l'objet est effectivement de petite dimension, il ne présente pas de décalage spectral important apparent (>300 km.s^{-1}). Il reste les hypothèses d'une nébuleuse diffuse (région HII) ou d'une NP jeune à étoile centrale de faible température.
Résultat	Mul 4 est une nébuleuse par émission ne comportant aucune ou trop peu d'émission dans [OIII]. Difficile de conclure sur sa nature : jeune NP dont la température de l'étoile centrale est encore faible, ou nébuleuse diffuse (région HII) ?

Log Isis

Version : ISIS V5.7.0

Date du traitement : 05/11/2016 15:52:03

Nom de l'objet traité : NAME PN Mul 4

Nom complet du fichier de l'objet traité : _namepnmul4_20161004_934.fits

Chemin de sauvegarde : c:\users\pba\documents\isis\20161004\

Nom générique des spectres 2D bruts : c:\users\pba\documents\isis\20161004\Mul4_i-

Nombre de spectres bruts : 4

Offset : c:\users\pba\documents\isis\20161004\offset_i-1

Dark : c:\users\pba\documents\isis\20161004\dark2400_i-1

Coefficient du dark : 0.5000

Flat : c:\users\pba\documents\isis\20161004\flat_di-1

Etalonnage : mode standard

Spectre lampe étalon : c:\users\pba\documents\isis\20161004\calib_i-3

Position Y de référence : 206

Taille pixel : 12.9

Registration verticale : non

Soustraction du fond de ciel : oui

Recentrage des spectres en longueur d'onde : non

Angle de slant : -2.57

Angle de tilt : 0.09

Retrait des rayons cosmiques : oui

Limite X1 : 208

Limite X2 : 486

Fichier cosmétique : c:\users\pba\documents\isis\20161004\cosme2400_i

Filtre gaussien : 0

Fichier de réponse spectrale : reponse_sao69678_2

Calcul automatique de la transmission atmosphérique (H = 27.31°)

Aerosol Optical Depth : 0.020

Fichier de transmission atmosphérique : atmo_NAMEPNMul4

Décalage spectral : 0

Correction vitesse radiale : 0

Facteur de binning en sortie : 1

Indicatif du mode d'étalonnage : 2

Longueur d'onde de référence : 5852.488

Position X de référence : 358

Instrument : RC500 LHIRES3_150 ATIK314L+

Résolution : 377

Site : UAI 615 St. Veran

Observateur : Philippe BAZART & Alain BREMOND (SAL)

Delta heure : 0

Ciel Y1 : 40

Ciel Y2 : 14

Ciel Y3 : 14

Ciel Y4 : 32

Largeur de la zone de binning : 20

Binning optimisé : oui

Coefficient de rejection des cosmiques pour le binning : 50

Zone de normalisation [Lambda 1 - Lambda 2] : [6650 - 6700]

Sommation standard des profils individuels

Interpollation : bilinéaire

A4 : -5.2327E-10

A3 : 7.912168E-07

A2 : -0.000436582

A1 : 4.4494182

A0 : 4285.903

Date de prive de vue : 04/10/2016 22:25:27

Durée de prise de vue : 8608.0

Durée de prise de vue décomposée : 4 x 1200 s

Date de milieu de prise de vue : 4.984/10/2016

Jour Julien géocentrique du milieu de prise de vue : 2457666.4842

Pouvoir de résolution : 377.2

RMS de l'étalonnage spectral : 0.00000