

Nova Monocerotis 2012

F. Teyssier

Rouen (F) (francois.teyssier@dbmail.com)

Résumé : Présentation des observations spectroscopiques de la nova Mon 2012 obtenues par des astronomes amateurs ARAS (Astronomical Ring for Access to Spectroscopy). Les premiers spectres de cette nova ont été obtenus par J. Edlin et S. Charbonnel un suivi régulier a permis de collecter 41 spectres.

Date d'envoi au journal : 8 décembre 2012

1 Introduction

Nova Monocerotis 2012 a été découverte par Shigehisa Fujikawa sur des images obtenues le 9 août 2012 à l'aide d'un Pentax muni d'un objectif de 105-mm. F/D 3. (CBET #3202)

Coordonnées : A.D. 2000 06h 39m 38.57s
 Dec. 2000 +05° 53' 53.0"

En dépit de sa très faible hauteur et de sa proximité avec le soleil, des amateurs réunis en stage de spectroscopie à l'Observatoire de Haute-Provence, ont pu obtenir, dans les lueurs de l'aube, les premiers spectres de cette nova et ainsi permis sa confirmation. Le 14 août 2012, à respectivement 3h16 et 3h39 T.U. , Stéphane Charbonnel et Jim Edlin obtenaient un spectre haute résolution de la raie H alpha et un spectre basse résolution de cette nova (figure 1.)

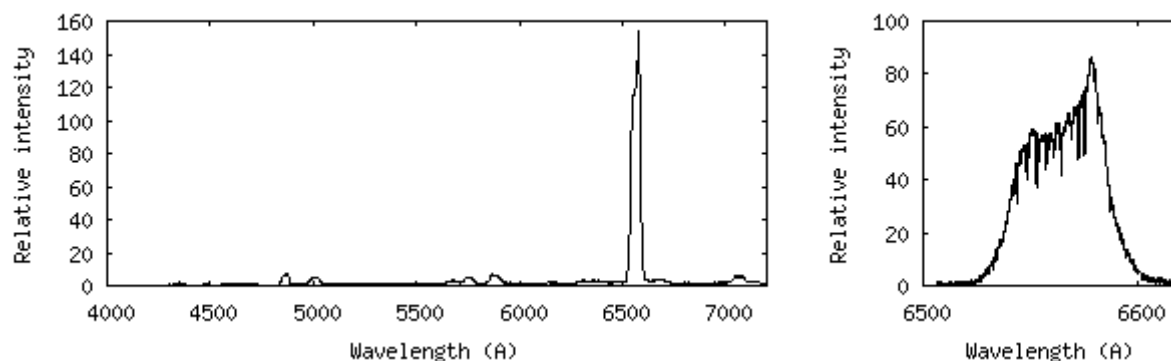


Figure 1. Spectres de confirmation obtenus le 14/08/2012 à l'O.H.P. par Jim Edlin (à gauche) en basse résolution et Stéphane Charbonnel (à droite) en haute résolution (raie H α)

Ivan de Gennaro Aquino, étudiant à l'Université de Pise, qui participait à cet stage, transmet ces spectres à son professeur Steve Shore. Ivan met en évidence la forte similitude des profils des raies avec ceux de la nova Vel 1999 (Figure 2), une nova Fe II à raies larges (FeIIb) qui a évolué vers le type Nova NéoN lors de sa phase nébulaire. (Della Valle & al., 2003).

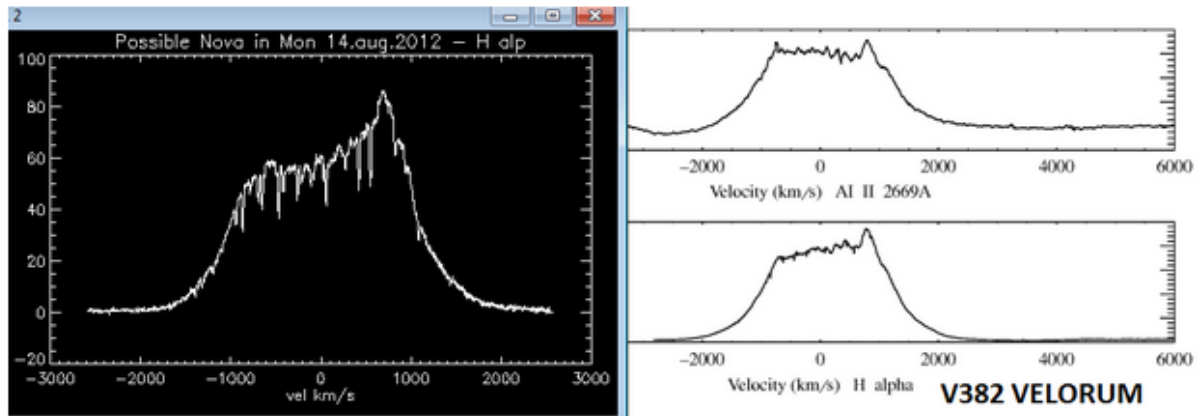


Figure 2. Comparaison réalisée par Ivan de Gennaro Aquino du profil de la raie H Alpha obtenu par S. Charbonnel le 16-08-2012 (à gauche) avec les profils de V382 Vel

Rapidement, il apparaît que cette nova coïncide avec une détection dans le domaine gamma par le télescope FERMI le 22 juin 2012 (Cheung & al., 2012). Nova Mon 2012 est la 3^{ème} nova dans laquelle a été détecté un rayonnement gamma, après la nova symbiotique V407 Cygni en 2010 et Nova Sco 2012. Il s'agit également de la première nova détectée par son émission gamma avant d'être observée dans le domaine optique.

A partir de cette observation, et en utilisant la similitude avec Nova Vel, Cheung & al. (2012) établissent que Nova Mon 1012 a atteint mag 4,5 à 5 au maximum de luminosité, ce qui en fait une des novæ le plus brillantes de ces dernières années. Sa proximité avec le soleil a empêché sa visibilité à l'œil nu

Dans la semaine qui suit, pas moins de 18 spectres sont acquis, par les amateurs réunis à l'OHP : Jim Edlin, Stéphane Charbonnel, Thierry Garrel, Paolo Berardi, Christian Buil, Valérie Desnoux, Olivier Thizy, Pierre Dubreuil, François Teyssier, l'aide de spectroscopes Shelyak (<http://www.shelyak.com/>) : LISA (Basse résolution, R = 1000) et LHIRES III (Haute-Résolution R = 15 à 17000).

Malgré les conditions difficiles (la nova se situait à un dizaine de degrés de hauteur, dans les lueurs de l'aube), l'adoption d'un protocole d'acquisition commun et les qualités du logiciel de traitement ISIS (C. Buil) ont permis d'obtenir des résultats robustes en matière de correction de l'extinction atmosphérique pour les spectres basse résolution. Comme le montre, Figure 3, une comparaison entre deux spectres obtenus par deux observateurs différents.

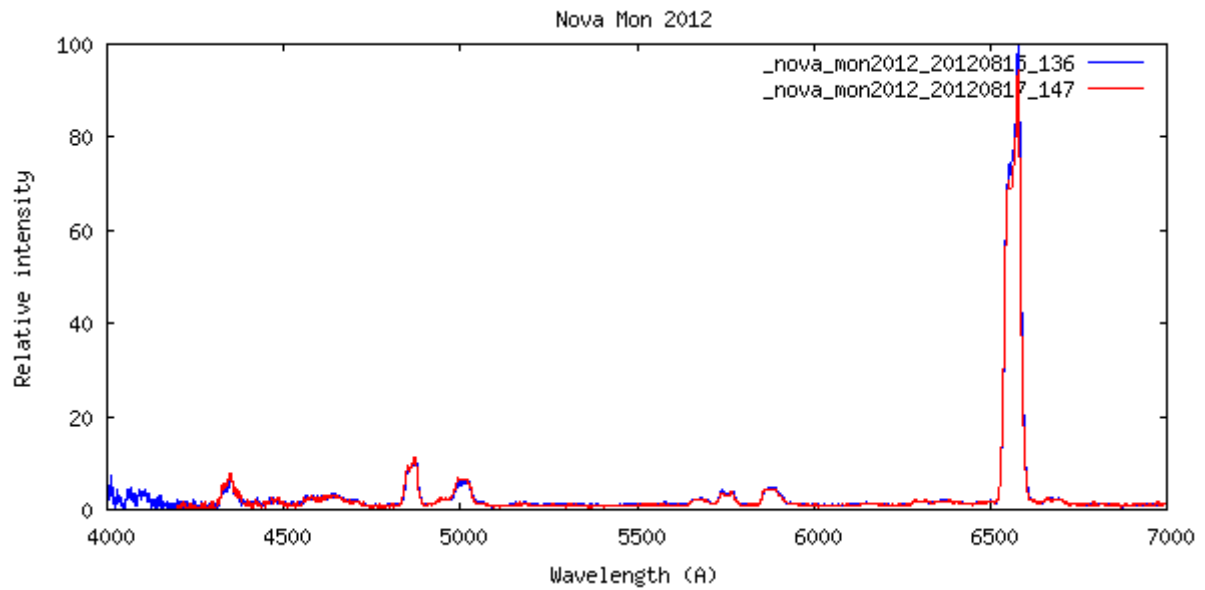


Figure 3. Comparaison de spectres obtenus par Christian Buil (en bleu) et François Teyssier (en rouge). Malgré la très faible hauteur (moins de 10 degrés), la correction atmosphérique est bien maîtrisée grâce à l'adoption d'un protocole d'acquisition commun et les qualités de traitement du logiciel ISIS

2 Photométrie

Les mesures collectées dans la base de données AAVSO à partir du font apparaître un déclin quasi linéaire de la luminosité (bande V) avec une pente moyenne de 0.014 mag/jour, ce qui correspond à une décroissance d'une magnitude en 70 jours environ

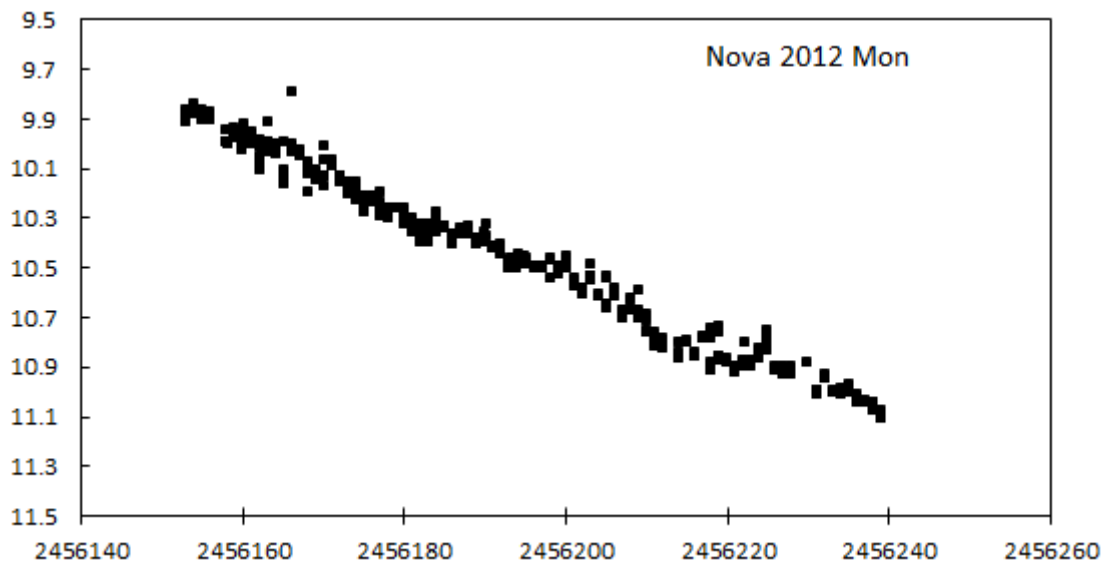


Figure 4. Luminosité de Nova Mon 2012 dans la bande Verte du 13 août au 29 octobre 2012 (Base de données AAVSO) - Magnitude $V = f(\text{Julian Date})$

3 Description du spectre et Identification des raies

Lorsque les premiers sont acquis le 16 août 2012, la nova est déjà entrée dans sa phase nébulaire, avec [O III] λ 5007 (partiellement fusionnée avec [OIII] 4959) nettement plus intense que les raies permises He I et N II. Les principales raies sont identifiées Figure 5 dans laquelle on notera les raies [Ne III] $\lambda\lambda$ 3869, 3968 dans le proche ultra-violet

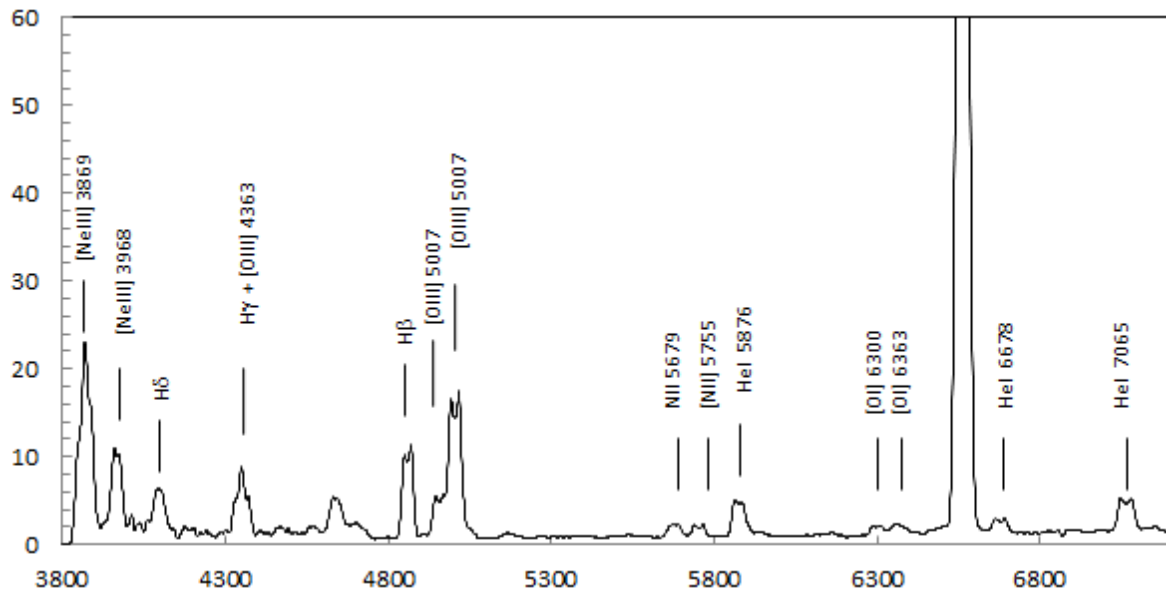


Figure 5. Identification des principales raies. Spectre F. Teyssier 30-09-2012. La raie Ha est tronquée.

La raie H α montre un profil en selle de cheval, plutôt asymétrique, avec composant rouge plus intense que le bleu. La demi-largeur à intensité 0 (HWZI) est d'environ 2050 km/s sur le spectre du 16-08-2012 présenté Figure 6.

H β , [OIII] et [OI] montrent un profil similaire

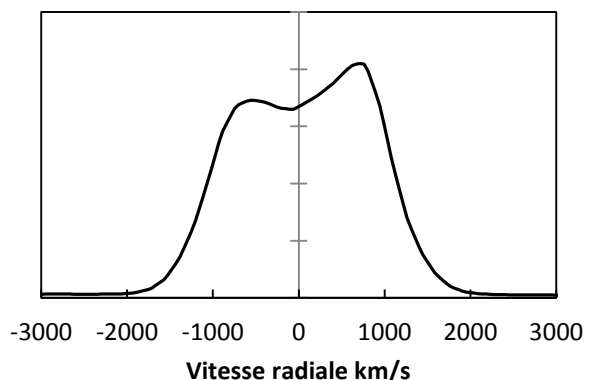


Figure 6. Profil de la raie H α Spectre du 16-08-2012

4 Evolution du spectre

Au 30 novembre, 41 spectres au total ont été obtenus. Ils sont accessibles au format fit à partir de la page ARAS : <http://www.astrosurf.com/aras/novae/TableauSpectres.htm>

La lente évolution du spectre est mise en évidence par la comparaison des spectres obtenus le 14-09-2012 et le 30-11-2012 par Christian Buil, à un mois et demi d'intervalle. Sur le second, les intensités relatives des raies [OIII] $\lambda\lambda$ 5007, 4959 et 4363 (cette dernière partiellement fusionnée avec Hg) et des raies [NeIII] $\lambda\lambda$ 3869 et 3968.

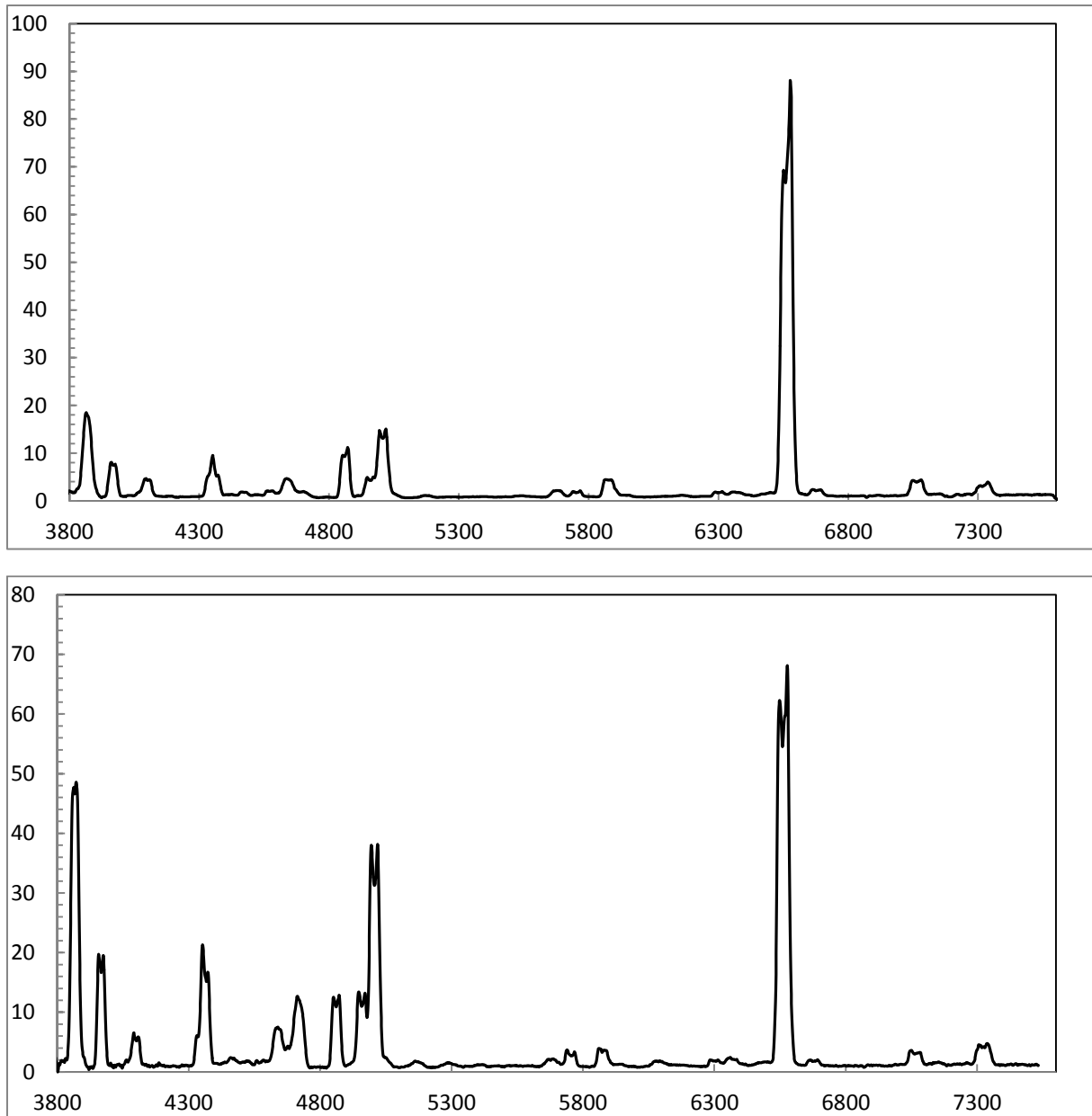


Figure 7. Evolution du spectre entre le 14-09-2012 (en haut) et le 30-11-2012 (en bas). Spectres C. Buil

L'évolution des intensités est présentée en comparaison avec Nova V382 Vel 1999. Les données concernant Nova Vel 1999 sont issues de Augusto et Diaz (2003) et Della Valle (2002). En ce qui concerne Nova Mon 2012, les mesures sont réalisées sur les spectres basse résolution obtenus avec des spectroscopes LISA. Ces spectres ont été traités avec le logiciel ISIS (offset, dark et flat), puis dérougés en utilisant un indice d'excès de couleur $E_{B-V} = 0.30$ (Munrari & al., 2012). Les intensités sont relatives à $H\beta = 100$. L'échelle de temps est le nombre de jours écoulés depuis le maximum estimé par observation du flash gamma, soit le 22 juin 2012 (Cheung & al., 2012).

L'évolution de l'ensemble des raies mesurées montre une similitude forte avec les valeurs publiées pour Nova V383 Vel 1999. L'augmentation de l'intensité des raies [NeIII] et [OIII] apparente sur les spectres Figure 7 est traduite par ces graphes. Une rupture de pente est mise en évidence, intervenant vers $J \sim 120$ jours après le maximum de luminosité. Les raies de l'hélium sont relativement stables avec une légère décroissance. La poursuite du suivi permettra de confirmer la similitude des évolutions.

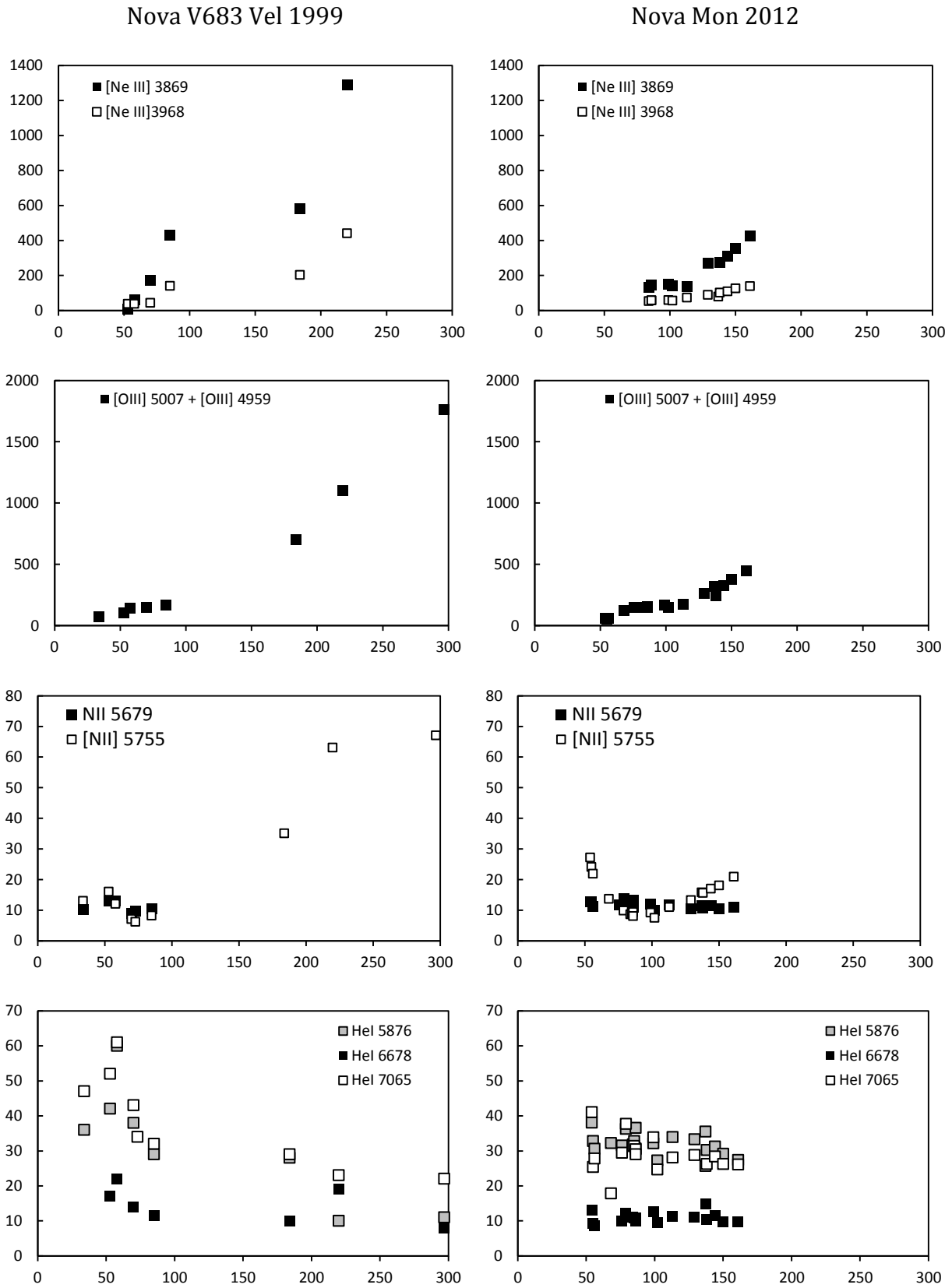


Figure 8. Comparaison de l'évolution de l'intensité relative de plusieurs raies entre Nova Vel 1999 et Nova Mon 2012. Les intensités sont relatives à $H\beta = 100$. Echelle des temps en jours après le maximum

5 Conclusion

Une nouvelle fois, les amateurs en spectroscopie ont montré leur réactivité et obtenus les premiers spectres de la nova Mon 2012, dans des conditions particulièrement difficiles. Le suivi long terme de cette nova a permis d'acquérir 41 spectres. Ce suivi se poursuit et donnera lieu à une analyse plus approfondie des données recueillies.

Références

AAVSO data base

Augusto, A., Diaz M.P., A.J., 2003, 125: 3349–3358

CBET #3202, 2012

Cheung, C.C., Shore, S.N., De Gennaro Aquino, I., Charbonnel, S., Edlin, J., Hays E.,
Corbet R. H.D., D. L. Wood D. L., 2012, ATel#4310

Della Valle, M. & al., 2002, A&A 390, 155–166