

Nébuleuse planétaire Ou 4 (en haut et à droite)

© Stefan Binnewies

# J

## NÉBULEUSES PLANÉTAIRES

# JOYAUX

## DE L'ASTROPHOTOGRAPHIE

Les nébuleuses planétaires (NP) sont des cibles extrêmement séduisantes par leur beauté et les détails de leur structure reflétant la fin de l'histoire d'une étoile. Ces nébuleuses de forme ronde, ou bipolaire plus ou moins complexe, sont centrées sur une étoile très chaude.

Les étoiles centrales de nébuleuses planétaires (ECNP) sont généralement bleues, et même invisibles car brillant dans l'UV ; les ECNP apparaissant de type plus froid (A jusqu'à M) sont en fait des étoiles binaires, dont la composante « noyau de NP » est généralement indétectable dans le visible ; environ 30 % des ECNP connues sont doubles, et leur structure est très souvent bipolaire. Une ECNP ne devient « naïve blanche » (~10 000 K) que lorsque la nébuleuse s'est dispersée dans le milieu interstellaire.

Les spectres des NP montrent des raies particulièrement intenses dans le vert avec le doublet [OIII] (495,9 et 500,7 nm ayant des intensités de rapport ~ 3), et le rouge avec H $\alpha$  (656,2 nm) raie flanquée du doublet [NII] (654,8 et 658,4 nm ayant des intensités de rapport ~ 3) (fig. 1).

Les objets notés NP peuvent être classés dans un premier temps en trois catégories :

- NP Possible = image en H $\alpha$  « ronde » avec étoile bleue centrale ;
- NP Probable = « NP possible » avec en plus une image [OIII] brillante ;
- NP = « NP probable » avec en plus le spectre spécifique des raies nébulaires, permettant alors de la classer comme « true PN ».

**Les catalogues** – *Le Catalogue de Perek et Kohoutek (1967)* contient 1 036 objets classés NP, rassemblant des découvertes individuelles, et des listes – en particulier fondées sur des observations avec un prisme-objectif.

En 1992, le *Strasbourg-ESO Catalogue of Galactic PN (SECGPN)* fut réalisé par Agnès Acker et ses collègues, basé sur une campagne spectrographique menée à l'ESO et à l'OHP, observant 1 820 objets appelés NP, dont 1143 furent classés NP (« true or probable PN »), 347 « possible NP » et 330 rejetés et classés restes de supernovae, ou galaxies, ou étoiles M ou étoiles symbiotiques, ou régions HII. Des rapports de raies spécifiques ont permis de bien séparer di-

vers types d'objets (images 1 et 2) – les galaxies montrent leurs raies d'émission toutes décalées vers le rouge (sauf M31).

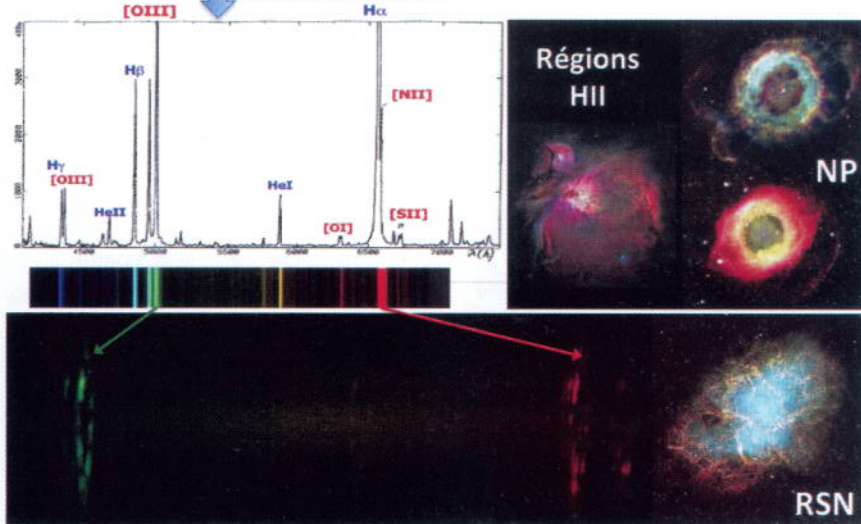
Ce catalogue en 2 parties (avec positions, propriétés photométriques, rapports de raies, et images/cartes de champ) a été scanné par les services de l'ESO, qui le met à la disposition de tous les passionnés, par téléchargement gratuit sur le site :

[http://eso.koha-ptfs.eu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=42&query\\_desc=kw%2Cwrdl%3A%20Strasbourg](http://eso.koha-ptfs.eu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=42&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20Strasbourg)

En 2005 et 2008, le programme MASH (Macquary Strasbourg H-alpha Survey) fut mené par Quentin Parker et Agnès Acker ainsi que Brent Miszalski et Alan Peyaud, et permit de découvrir 1 250 nouvelles NP, grâce à un relevé profond en H $\alpha$  de la Voie lactée australe. Ce relevé est complété pour la Voie lactée nord par le relevé IPHAS (INT Photometric H-Alpha Survey), limité à une bande étroite (latitude galactique  $\pm 5^\circ$ ) de part et d'autre du plan galactique nord.

Les catalogues SECGPN et MASH sont consultables sur le site du CDS.

## ↓ nébuleuses



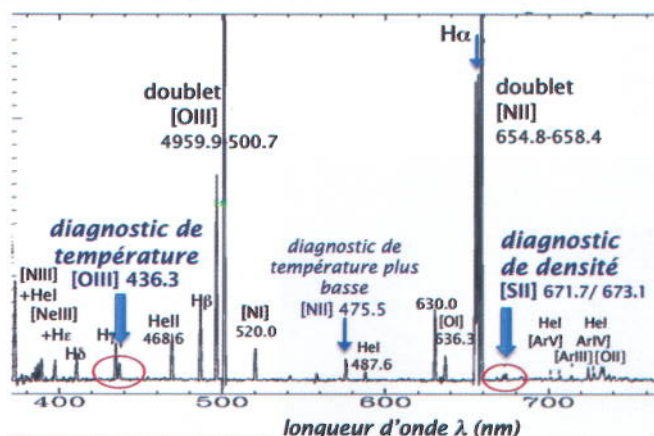
1. Les radiations sont émises par les nébuleuses car elles sont excitées par les photons UV des étoiles qu'elles contiennent. Le spectre nébulaire est dominé par les raies [OIII], [NII] et H $\alpha$  avec un aspect semblable pour une région HII et une NP. Mais les raies [OIII] des NP sont bien plus brillantes, les gaz étant plus chauds, car leurs étoiles centrales sont extrêmement chaudes (jusqu'à 200 000 K). Le spectre d'un reste de supernova montre des raies dédoublées, déformées par des chocs, avec des raies [NII], [OI] et [SII] très intenses par rapport à H $\alpha$ . (© spectres NP A. Acker, RSN Ch. Buil ; images HST, ESO)

2. Spectre d'une NP observée avec le VLT/ESO. Les raies très brillantes sont écrêtées, afin que les raies faibles soient bien visibles. Les raies permettant le calcul de la température et de la densité nébulaire sont indiquées.

En 2014, le CDS abritera une base de données consolidée, homogénéisée et exhaustive, d'environ 3300 NP, sachant que la Galaxie, âgée de plus de 12 milliards d'années, surpeuplée en étoiles de faible masse, contient au moins 30 000 NP !

Actuellement, la découverte de nouvelles NP est pratiquement impossible avec les instruments professionnels, car les temps de télescope sont réservés à des programmes précis, concernant la chimie, la cinématique, la binarité... des NP, qui de plus sont traceurs des propriétés de la Galaxie. Aussi, les découvertes de NP ne peuvent-elles se faire que par les amateurs de haut niveau, à la fois en astrophotographie et en traitement et analyse d'images

Qu'ils reçoivent nos félicitations les plus vives ! ■



## Comment un astrophotographe amateur peut découvrir une nébuleuse planétaire

**Découvrir un nouvel objet dans le ciel a quelque chose de magique, et fascine tout un chacun. Le ciel a toujours captivé les hommes et beaucoup pensent que tout est connu, répertorié, catalogué au-dessus de nos têtes : eh bien, non !**

### Les pionniers et les premières découvertes en France

En 2007-2008, l'astronome amateur Dave Jurasevich (observatoire du Mont Wilson) découvrait, sur l'une de ses images, une superbe bulle, près de NGC 6888 dans la région du Cygne. Elle sera baptisée Ju 1, PN G75.5+1.7 et portera le doux nom de la nébuleuse de la Bulle de savon, nébuleuse planétaire totalement confirmée par le spectre pris en 2011 par Richard Rudy. Notons que, dès 2006, Michael Howell et Richard Crisp avaient découvert la belle nébuleuse qu'ils ont nommée HoCr 1 (second nom)



En 2008, par une belle nuit d'été en montagne, en parcourant une de ses images réalisées avec un simple téléobjectif sur la région de Deneb et Sadr, Pascal Le Dû détectait une petite tache bleutée, étrange objet nébuleux. Quelques mois plus tard, Nicolas Outters s'interrogeait sur de « petites taches » repérées sur ses images, à proximité de NGC 6820 : il s'agissait de trois « possibles » nébuleuses planétaires, confirmées et baptisées par Agnès Acker d'après la nomenclature qu'elle avait instaurée dans le SECGPN – voir *l'Astronomie* de mai 2011. Plus tard,

Nicolas découvrira Ou 4 et ses deux lobes s'étendant sur plus de  $1,5^\circ$  dans le ciel, et enfin Ou 5 en 2013.



Découverte d'Ou 5 en 2013. © N. Outters

Un soir d'été 2011, Pascal Le Dû réalisait lui aussi sa première véritable découverte : LDû 1.



LDû 1 : La première découverte de Pascal Le Dû.

Heureux de sa découverte, Pascal l'annonça autour de lui, relayé par la presse et la télévision locales et nationales, afin d'encourager d'autres astronomes amateurs à suivre le même chemin. Pascal et Nicolas présentèrent leurs découvertes, en 2011 et 2012, à l'occasion de rassemblements d'astronomes amateurs, comme la 4<sup>e</sup> école PROAM de La Rochelle, la réunion WETAL de Lyon, la réunion Rcanes en Lorraine, les Rencontres « Ciel et Espace » à la CSI de La Villette.

### Comment rechercher et trouver des « candidates nébuleuses planétaires » ?

La première méthode consiste à imager le ciel avec son matériel, principalement avec des filtres à bandes étroites dans les

longueurs d'ondes de l'hydrogène ( $H\alpha$ ) et de l'oxygène ([OIII]).

La deuxième méthode consiste à scruter des images déjà réalisées par des observatoires professionnels et disponibles sur Internet.

#### 1<sup>re</sup> méthode : recherche à partir d'images prises par l'amateur lui-même

L'astronome amateur dispose de trois atouts majeurs : il est libre d'imager où il veut, quand il veut, et avec les filtres qu'il veut. Mais en s'orientant dans cette voie, il doit acquérir des connaissances en astronomie de base sur les nébuleuses et leurs émissions. Il faut aussi qu'il maîtrise parfaitement sa chaîne complète d'acquisition, et la technique de calibrage astrométrique.

● **LE CHOIX DES ZONES À OBSERVER** : Il faut observer dans un champ stellaire étendu, avec une optique ayant un rapport « focale/diamètre » (F/D) le plus petit. Ainsi on gagne en luminosité (temps de pose) et en surface de recherche. Il faut signaler que ces zones ont déjà pu être observées par des professionnels : voir l'exemple de LDû 1 se trouvant à côté de K3-83, découvert par Kohoutek en 1972, et au voisinage de M42 découvert par Minkowski en 1947 – aucun des deux astronomes n'ayant détecté LDû 1 à brillance de surface trop faible (voir image à grand champ page 45).

● **LE CHOIX DES FILTRES** : Ces filtres, prévus pour ne laisser passer que les radiations typiques des nébuleuses à émission, sont étroits, et donc très gourmands en temps d'exposition. Il n'est pas rare de « poser » pendant plusieurs nuits sur le même objet pour cumuler plusieurs dizaines d'heures de pose. Ainsi, le signal très faible de ces nébuleuses planétaires, qui n'ont pas été repérées par des professionnels, peut se dévoiler. Les raies les plus brillantes sont 1) la radiation rouge de l'hydrogène  $H\alpha$  permettant



Mul 1 avec filtre  $H\alpha$ . © L. Mulato

principalement de découvrir des candidates assez étendues, de morphologie sphérique, apparaissant « rondes » comme LDû 1 ou Mul 1, et 2) les raies vertes du filtre [OIII] – raies spécifiques des NP – ayant permis la découverte d'objets assez compacts comme Zol 1 ou Ou 5. Mais ce n'est pas une règle établie, comme le montre l'exemple de Ou 4, objet très étendu en [OIII] et pratiquement invisible en  $H\alpha$ .

● **LES DIFFICULTÉS** : Cette méthode exige énormément de temps pour l'acquisition. Hors les contraintes posées par la faible luminosité des objets, les observateurs sont tributaires des divers impératifs de leur profession et de leur famille. De plus, une panne du matériel est toujours possible, et la zone intéressante risque de « passer » avec la saison, sans compter que la météo est souveraine...

Un autre inconvénient, et pas des moindres, est le coût. Même si l'optique utilisée est de diamètre raisonnable, sa qualité doit être proche de la perfection. La monture doit assurer un très bon suivi et la caméra disposer d'un grand capteur, le plus sensible possible. Comme il n'est pas rare d'imager plusieurs nuits de suite, il vaut mieux procéder depuis un observatoire fixe et disposer d'un logiciel qui permette des prises de vue automatiques. À ce sujet, Pascal Le Dû rappelle qu'avec son optique de 106 mm et à F/D 3,6, il doit contrôler la mise au point toutes les 40 minutes !

Une fois les images acquises, une inspection rigoureuse des images à pleine résolution à l'aide de zooms permettra de découvrir d'éventuelles candidates. Le réglage des seuils améliorera le contraste. En superposant les images acquises avec les différents filtres, il sera également possible de détecter par colorimétrie des objets suspects.

Malgré toutes les difficultés évoquées, Nicolas Outters, Stéphane Zoll, Lionel Mulato et Pascal Le Dû pratiquent assidûment ce type d'imagerie, et leurs recherches de NP ont porté leurs fruits...

#### 2<sup>e</sup> méthode : recherche en scrutant des images professionnelles, disponibles sur Internet

Certains amateurs ne bénéficient ni de lieu ni de matériel pour imager, ou/et manquent de temps. Aussi se tournent-ils vers la deuxième méthode de recherche :

l'inspection d'images déjà réalisées par des observatoires professionnels. Un astronome amateur autrichien, Matthias Kronberger, a ainsi pu découvrir 49 NP portant son nom, objets inclus dans le répertoire des Deep Sky Hunters (DSH) qui explorent méthodiquement le Digital Sky Survey (DSS). Leurs nombreuses découvertes sont présentées sur le site [www.deepskypedia.com/wiki/Category:planetary\\_nebulae](http://www.deepskypedia.com/wiki/Category:planetary_nebulae)

Laurent Ferrero, ne disposant pas de matériel adapté, en consultant les images du site Skymap.org, a repéré sept objets dont cinq bonnes candidates « nébuleuses planétaires ». Pascal Le Dû a, lui aussi, trouvé plus d'une dizaine de candidates par cette méthode (voir Tableau récapitulatif et quelques exemples ci-dessous).

Cette méthode est certes fructueuse, mais pas pour autant très aisée.

● **SE MÉFIER DES « FAUX AMIS », REFLETS ET ARTEFACTS...** Il s'agit de ne pas confondre les NP avec des galaxies lointaines, ou des régions HII – ce qu'on ne peut toujours éviter (cas de Ou 1). De plus, des images à faible résolution peuvent donner une « tache » bleutée ou verdâtre d'une étoile chaude. Mais il faut aussi reconnaître les reflets et artefacts, revêtant souvent l'aspect trompeur d'une NP. Ainsi, l'images ci-après montre deux reflets certainement provoqués par une étoile brillante se trouvant à proximité.

Les artefacts sont généralement issus d'un seul filtre et assez contrastés. En visualisant la zone de l'objet avec différentes bandes passantes ou à différentes dates, on peut distinguer rapidement le filtre incriminé ; par



exemple, pour l'image ci-dessus à gauche : la forme circulaire n'apparaît que sur le filtre bleu de 1982 et pas ailleurs. Un autre exemple d'artefact dans le rouge est pourtant très convaincant en tant que possible NP ! La candidate LDû 15 (06 31 02.88, +01 09 05.00, dimension 2,1' x



Exemple de reflet dans un champ de Skymap.

2,2') était en fait... un artefact (défaut de plaque, visible sur une seule plaque rouge USNO).

● **REPÉRER DES OBJETS TRÈS FAIBLES...** Avec les images disponibles sur le Web, il est souvent très difficile d'effectuer une recherche systématique en quadrillant une zone par profils. Les outils de visualisation des sites professionnels pour le grand public ne sont pas prévus pour ce type d'utilisation et on peut se retrouver à rechercher dans une zone que l'on a déjà inspectée soi-même ! Pour améliorer ses chances de détection, il ne faut pas hésiter à saturer son moniteur en luminosité. Les contrastes sont alors plus évidents et il est alors possible de mieux distinguer des objets très faibles.

## S'assurer que l'objet est inconnu

Pour accomplir cette tâche, le CDS Portal avec l'outil Aladin et la base de données Simbad fournissent une aide très précieuse. Aladin est un atlas interactif du ciel. Il est possible de charger son image ou tout simplement d'initialiser les coordonnées de la candidate pour savoir si à cette position un objet est déjà référencé. Dans la négative, il est alors possible d'enregistrer l'image que visualise Aladin avec un quadrillage, une orientation, des annotations... (cf. carte ci-dessous).

De plus, pour consolider la nouveauté d'un objet, une recherche approfondie au niveau des publications officielles est souvent nécessaire, comme celle de la liste DSH : <http://arxiv.org/pdf/0910.0465v1.pdf>.

Clin d'œil : plusieurs candidates s'avéreront sans doute ne pas être des nébuleuses planétaires, mais restent des objets inconnus, à étudier en profondeur. Ainsi, Charles Messier, deux siècles plus tôt, avait réalisé un catalogue d'objets nébuleux à ne pas confondre avec son principal sujet d'intérêt : les comètes. Pascal, Nicolas, Laurent, Lionel, Stéphane auront ouvert des listes d'objets « gênants », qui présenteront peut-être de l'intérêt dans... deux siècles ! ■

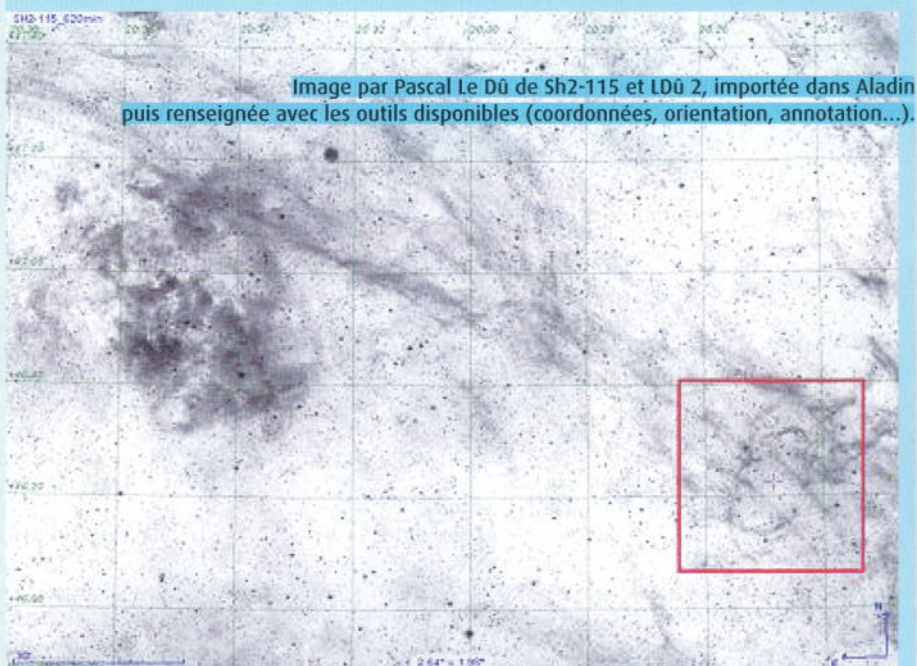


Image par Pascal Le Dû de Sh2-115 et LDû 2, importée dans Aladin puis renseignée avec les outils disponibles (coordonnées, orientation, annotation...).

## Le bilan des découvertes par les amateurs en France

Découvreur	Nom usuel	Dénomination PNG	Ascension droite (HH:MM:SS.ss J2000)	Déclinaison (DD:MM:SS.ss J2000)	Dimension angulaire	Origine de l'image	Type d'objet	Nom IPHASX
Laurent Ferrero	Fe 1*	045.7-03.8	19 28 47.00	+09 34 36.00	0,9	Skymap.org	NP	J192847.3+093436
	Fe 2 (a)	097.4+12.3	20 38 09.15	+61 55 05.00	0,7	Skymap.org	NP?	
	Fe 4	030.6-16.4	19 46 31.00	-09 21 18.00	0,5	Skymap.org	NP probable	
	Fe 6 *	129.6+03.4	01 56 25.25	+ 65 28 29.1	3,2	Skymap.org	NP	
Pascal Le Dù	LDû 1	094.5-00.8a	21 36 06.35	+50 54 04.80	2,2	Image Le Dù	NP probable	J213606.0+505413
	LDû 2	083.4+04.9	20 24 50.63	+46 22 24.40	20,1 x 11,7'	Image Le Dù	NP ?	
	LDû 3	136.7+01.4	02 50 03.48	+61 08 31.96	2,0'	Image Le Dù	NP ?	
	LDû 5	227.3+06.5	07 41 34.79	-09 42 01.90	0,6'	Skymap.org	NP ?	
	LDû 12	112.4-00.3	23 23 59.64	+60 45 00.90	2,3'	Image Le Dù	NP ?	
	LDû 13*	114.4+00.0	23 38 40.43	+61 41 40.90	0,9 x 0,7	Image Le Dù	NP	J233841.4+614146
	LDû 14*	137.7+03.3a	03 04 21.70	+62 18 01.30	1,0	Skymap.org	NP	J030421.3+621801
	LDû 18	093.8-00.2	21 29 52.51	+50 54 19.18	0,4	Skymap.org	NP probable	
Lionel Mulato	Mul 1	054.0-03.5	19 44 22.00	+16 55 35.00	2,6 x 1,9	Image Mulato	NP ?	J194422.5+165605
Nicolas Outters	Ou 2*	120.4-01.3	00 30 57.16	+61 24 37.40	1,3	Image Outters	NP	J003057.1+612433
	Ou 3	059.2+01.0	19 38 16.81	+23 45 45.80	1,5	Image Outters	NP ?	J193817.6+234549
	Ou 4	098.5+07.9	21 11 48.20	+59 59 12.00	69,4 x 19,8	Image Outters	NP bipolaire ? éjections * massive ?	
	Ou 5	086.9-03.4	21 14 20.00	+43 41 35.00	0,6 x 0,8	Image Outters	NP ?	J211420.1+434136
	Ou 6*	072.0+02.2	20 03 53.54	+35 22 50.40	0,2	Image Outters	NP	J200353.5+352251
Stéphane Zoll	Zol 1	086.8+01.2	20:53:49.60	+46°46'47.20	0,6	Image Zoll	NP ?	J205350.1+464648

## 1. Les nébuleuses planétaires découvertes par les amateurs en France.

Sur les 32 objets découverts, 19 se rattachent à la famille des nébuleuses planétaires (tableau 1).

- 6 NP sont confirmées (leurs spectres ont été pris à Mexico par Laurence Sabin) : Fe 1, Fe 6, LDû 13, LDû 14, Ou 2, Ou 6 ;
- 3 sont probablement des NP : Fe 4, LDû 1 et LDû 18.
- 10 (notés NP ?) semblent être des NP, mais de nouvelles informations sont nécessaires pour le confirmer.
- Treize objets nébuleux sont plutôt des régions HII, des galaxies GX... (tableau 2).

Les premières découvertes ont été rendues publiques par Agnès Acker : en 2012, elle publia un article dans la revue professionnelle *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica* (Nicolas Outters, Pascal Le Dù, ainsi que Filipe Alves observant au Portugal, étaient coauteurs). Début novembre 2013, dans le cadre du colloque Asymmetric Planetary

Nebulae VI tenu à Mexico, deux posters présentèrent les découvertes récentes des cinq astronomes amateurs français. En 2014, le journal européen *Astronomy & Astrophysics* publiera un article dédié à Ou 4, objet énigmatique toujours étudié par Agnès Acker et ses collaborateurs à partir d'observations que Romano Corradi a faites à l'observatoire des Canaries : s'agit-il d'une nébuleuse planétaire relativement proche ou bien d'éjections produites il y a ~90 000 ans par une jeune étoile massive, éloignée d'environ 700 pc comme proposé par Nicolas Grosso ?

(a) Fe 2 = Kn 48 = KnFe 1 : Objet découvert de façon indépendante par Matthias Kronberger (publié en 2012, dans les CR du Symposium IAU 283, p. 414K) colonne PNG : dénomination basée sur les coordonnées galactiques des objets. Il s'agit de leur identification officielle donnée par A. Acker, telle qu'elle apparaîtra (avec le nom usuel) dans la nouvelle base de données, accessible pour tous à partir de février 2014.  
Dernière colonne : image H $\alpha$  dans le catalogue IPHAS (non publié) ; transmis par Laurence Sabin  
\* Objet classé comme NP sur la base d'un spectre SPM pris par Laurence Sabin.

**À suivre... Seule la spectroscopie permettra de donner le statut définitif de « nébuleuse planétaire » à toutes ces candidates. Une signature spectroscopique est tentée par Christian Buil pour les objets les plus brillants. Par ailleurs, Agnès Acker propose les candidates dans des campagnes professionnelles d'observations spectroscopiques, en particulier celle menée avec le HCT (Himalayan Chandra Telescope).**



→ **Laurent Ferrero**, de la région de Marseille, grand observateur visuel, auteur de cinq atlas d'objets du ciel profond, a découvert de nombreux astérismes, trois amas ouverts et une étoile double ! Il pratique peu l'imagerie, mais a une très grande connaissance du ciel : son

analyse des cartes de Skymap.org lui a permis de découvrir 7 objets dont 4 belles candidates.  
<http://splendeursducielprofond.eclablog.fr>



→ **Pascal Le Dù**

braque sa lunette Takahasi FSQ106 sur le ciel de la pointe bretonne. D'abord captivé par l'imagerie pour réaliser de belles images, depuis sa découverte en 2011, il se focalise de plus en plus dans la recherche systématique de nébuleuses planétaires. Il a découvert 18 objets dont 8 belles candidates. Pascal a effectué des poses unitaires de 20 minutes en binning 1x1 pour chaque filtre. La détection des objets a nécessité, pour les plus « brillants », au moins 100 minutes de pose sur un filtre H $\alpha$  ou [OIII]. LDû 1, très ténue, a été détectée à partir de 400 minutes de poses avec le filtre H $\alpha$ . Les images finales, combinées avec trois filtres, essentiellement réalisées pour relever les détails des objets grand champ, ont nécessité entre 26 heures et 43 heures de pose. <http://www.cielocan.fr/>

Découvreur	Nom usuel de la NP	Ascension droite (HH:MM:SS.ss J2000)	Déclinaison (DD-MM:SS.ss J2000)	Dimension angulaire	Origine de l'image	Type d'objet
Laurent Ferrero	Fe 3	07 19 02.38	-17 59 02.00	2,2'	Skymap.org	Région HII ?
	Fe 5	19 39 05.00	+08 44 35.00	0,5'	Skymap.org	GX ?
	Fe 7	01 03 27.22	+ 69 46 55.0	6' x 4'	Skymap.org	NP ? régions HII ?
Pascal Le Dü	LDü 4	06 15 07.73	-43 49 18.60	0,4'	Skymap.org	GX ?
	LDü 6	05 27 49.91	-09 54 19.60	0,1'	Skymap.org	GX ?
	LDü 7	19 11 22.56	+40 55 38.60	0,2'	Skymap.org	GX ?
	LDü 8	19 18 52.05	+43 34 57.10	0,1'	Skymap.org	GX ?
	LDü 9	17 18 25.41	-68 54 23.60	0,7' x 0,6'	Skymap.org	GX
	LDü 10	05 56 01.72	+01 13 24.00	2,7'	Skymap.org	Globule cométaire ?
	LDü 11	11 36 15.95	-10 52 44.00	1,0'	Skymap.org	Dense, amas GX ou amas globulaire ?
	LDü 16	07 43 14.83	-25 45 49.10	0,5'	Skymap.org	Nébuleuse à réflexion
Nicolas Outters	LDü 17	19 48 33.90	-09 48 06.70	0,6'	Skymap.org	GX ?
	Ou 1	04 07 21.62	+51 24 24.20	1,3' x 0,9'	Image Outters	Région HII ?

## 2. Les objets de nature incertaine découverts par les amateurs en France.



NP LDü 1 découverte par Pascal LeDü (grand carré en haut à droite, voir p.42), à côté de K3-83 (petit carré), et au voisinage de M 42 (carré tout à gauche), sur cette image à grand champ de la région HII Sh 2-124. © Pascal Le Dü



← **Lionel Mulato** aime imaginer les régions qui entourent les étoiles Wolf-Rayet, son sujet de prédilection. Il utilise une lunette Takahashi TSA102 et une CCD ATIK4000 pour réaliser ses images dans le Gard. Il reste à vérifier si l'étoile centrale de sa

candidate est binaire, peut-être de type [WR] ! Pour obtenir son image (p. 42), Lionel a intégré 14 poses de 20 minutes avec un filtre H $\alpha$  et 10 poses de 20 minutes avec un filtre [OIII].  
<https://sites.google.com/site/lionelmulato/home>

← **Nicolas Outters**, président de l'association AIP (Astro-Images-Processing), est surtout connu pour ses images exceptionnelles du ciel profond en bandes étroites, prises dans la région d'Annecy avec sa lunette FSQ106 F/5. Parmi ses 5 candidates (6 objets découverts), il est sans doute le seul astronome amateur au monde à avoir découvert un objet de plus de 1° dans le ciel, Ou 4. Nicolas réalisa des poses unitaires allant de 10 à 30 minutes pour chaque filtre, et des durées combinées allant de 21 h à 37 h pour chaque objet. Notons que la plupart des objets sont visibles sur ses poses unitaires.



<http://www.outters.fr/>



← **Stéphane Zoll** s'illustre principalement par ses images d'objets très peu connus, et en particulier les nébuleuses planétaires extrêmement faibles.

Il observe le ciel depuis la région de Grenoble avec une lunette FSQ106 et une CCD ATIK4000, et a pu découvrir une candidate. Pour réussir cette image, il a intégré 28 poses de durée d'exposition de 20 minutes chacune dans le filtre [OIII].  
<http://www.astrosurf.com/zoll>