

« On laisse son nom dans le ciel » : des astronomes amateurs découvrent des objets exceptionnels

Tristan Vey

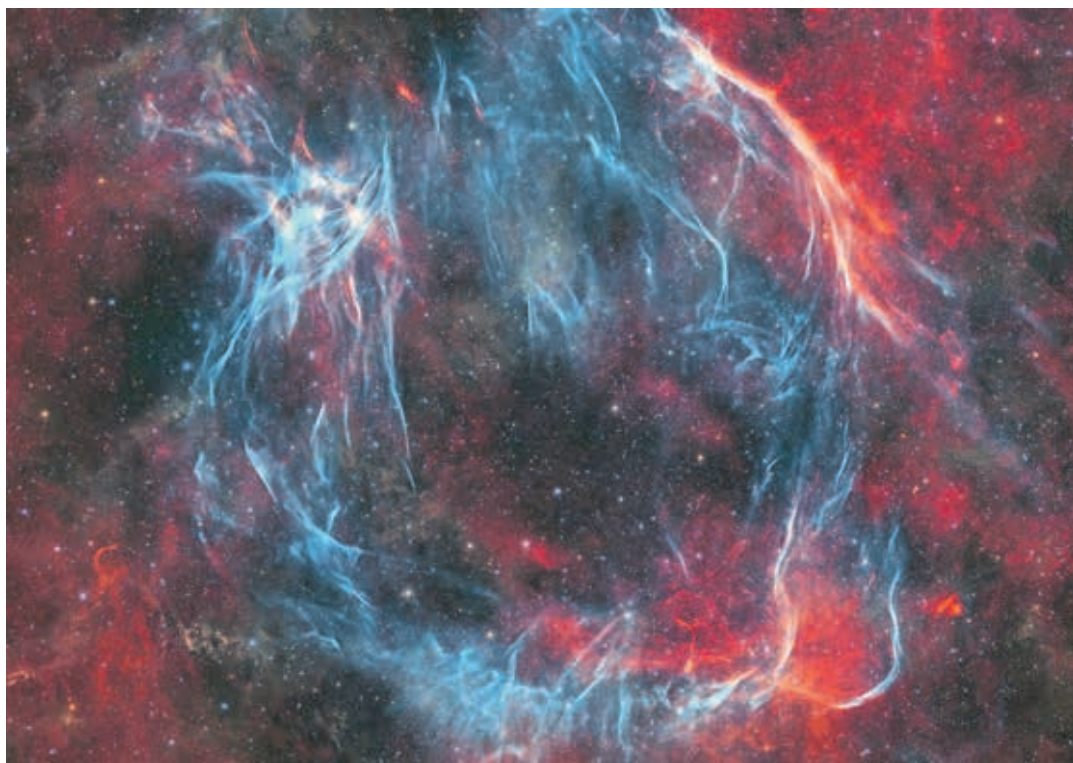
Grâce à des temps de pose extrêmement longs, des petits télescopes permettent la détection de dizaines de structures immenses mais très ténues, qui sont ensuite validées par des professionnels. Plusieurs Français participent à cette incroyable moisson de découvertes.

La nébuleuse de la Couronne d'épines est un objet découvert l'année dernière par un jeune astronome amateur américain, Bray Falls. Deux fois plus grand que la pleine lune, ce nuage de gaz est très proche de nous (il est situé dans notre galaxie, la Voie lactée). Il avait pourtant jusque-là échappé à tout le monde. Alors que les télescopes professionnels permettent désormais de débusquer des galaxies vieilles de plus de 13,5 milliards d'années dans les zones de ciel les plus noires, comment expliquer que des structures aussi grandes, situées dans notre voisinage, aient pu passer aussi longtemps inaperçues ? Et comment expliquer qu'un « simple » amateur ait pu la mettre au jour ?

La raison est assez simple : cet objet est en réalité extrêmement ténu. Il a fallu plus de 185 heures de temps de pose (au moins une vingtaine de nuits complètes) et un traitement très élaboré de l'image pour obtenir ce cliché spectaculaire. Et cela sans compter les innombrables nuits d'observations passées à rechercher un peu au hasard des cibles potentielles sur le ciel. Bray Falls raconte avoir scanné pendant deux mois les constellations de la Vierge, du Corbeau et de la Balance, avant de distinguer ce signal potentiel sur le bord d'une de ses images. Pour le moment, la nature exacte de l'objet n'a pas été clairement identifiée. Il pourrait s'agir d'un vieux rémanent de supernova, c'est-à-dire les restes éparpillés d'une grosse étoile ayant explosé il y a 10 000 à 100 000 ans. « Il s'agit d'une nébuleuse très inhabituelle, tant dans sa structure générale que dans son apparence, donc je doute quelque peu qu'il s'agisse d'un véritable rémanent », souligne l'astrophysicien Robert Fesen, du Dartmouth College, dans le New Hampshire, qui a déjà validé des découvertes d'amateurs, dont certaines de Bray Falls. « Mais ce sont les données spectrales (analyse des composantes des couleurs, NDLR) qui permettront d'en avoir le cœur net. »

À ce jour, seuls trois cents rémanents de supernova ont été formellement identifiés. Parmi eux, un tiers à peine émet de la lumière visible (c'est dans le domaine radio qu'ils sont le plus facilement identifiables). Les astronomes amateurs peuvent se targuer d'être à l'origine de quelques-unes des découvertes les plus marquantes de ces dernières années, et les Français d'avoir activement participé à leur mise au jour ou leur caractérisation. En 2023, par exemple, cinq astronomes amateurs, dont trois Français, Yann Sainty, Nicolas Martino et Richard Galli, sont à l'origine de la découverte de la nébuleuse des Néréides (aux côtés de Bray Falls, déjà, et de l'Allemand Marcel Drechsler), qui a ensuite été validée par Robert Fesen. Six fois plus large que la pleine lune c'est l'un des plus grands rémanents jamais mis au jour. Plus de 260 heures de pose sur trois continents ont été nécessaires pour réaliser une image spectaculaire, montrant de fines draperies bleutées sur un fond rouge.

« Cela ne fait que cinq ans que j'ai découvert l'astrophotographie », nous raconte Yann Sainty, qui vit actuellement à côté de Strasbourg. Cet amateur



BRAY FALLS, MARCEL DRECHSLER, YANN SAINTY, NICOLAS MARTINO, RICHARD GALLI

En 2023, cinq astronomes amateurs, dont trois Français, Yann Sainty, Nicolas Martino et Richard Galli, découvrent la nébuleuse des Néréides, aux côtés de l'Américain Bray Falls et de l'Allemand Marcel Drechsler.

passionné s'avère particulièrement doué : il cumule déjà une dizaine de découvertes. « Trois ou quatre rémanents de supernova et une grosse poignée de nébuleuses planétaires, découvertes pour moitié seul et pour moitié en groupe », nous explique-t-il. Si elles sont très photogéniques elles aussi, les nébuleuses planétaires sont des objets un peu différents, qui résultent de l'expulsion des couches externes d'une étoile en fin de vie (et non de son explosion), qui se transforme alors en naine blanche. Elles sont bien plus nombreuses que les rémanents et un peu plus faciles à débusquer, car il subsiste une étoile au centre du nuage, ce qui facilite l'identification des cibles potentielles.

C'est à la fin des années 2000 que les astronomes amateurs font ainsi leurs premières découvertes de nébuleuses. En France, ce sont Pascal Le Dü, président de l'association 2Spot, et Nicolas Outters, fondateur et vice-président de l'association Astro Image Processing, qui sont les pionniers dans le domaine. « Notre avantage sur les professionnels, c'est que nous avions du temps », estime Nicolas Outters. « Les grands télescopes sont très demandés et présentent des champs de vue étroits. Nous avions au contraire la capacité de faire des champs larges et de poser longtemps. »

Les amateurs bénéficient alors aussi de la démocratisation du matériel. « C'est dans les années 2000, avec l'arrivée de produits chinois, que nous avons commencé à avoir accès à des caméras numériques très sensibles à des tarifs abordables, deux à trois fois moins chères que celles commercialisées par les Japonais ou les Américains pour une qualité équivalente », se remémore Pascal Le Dü. « C'est comme cela que nous avons pu faire des images de ces objets très ténu, ce qui était très difficile auparavant. » Parallèlement, les outils de traitement d'image numériques font des progrès spectaculaires. « Des logiciels sont aussi apparus permettant de faire des acquisitions en automatique pendant la nuit, ce qui permettait d'augmenter les temps de pose. » Un paramètre crucial quand on sait qu'il faut cumuler plusieurs dizaines d'heures d'observations au moins pour déceler une nébuleuse inconnue.

Pascal Le Dü et Nicolas Outters font respectivement leur première découverte en 2008 (Ld11) et 2009 (Oul), confirmées en 2011 et en 2012 par l'astrophysicienne professionnelle Agnès Acker, référente mondiale sur les nébuleuses planétaires et aujourd'hui professeur émérite à l'université de Strasbourg. « La première découverte, ça reste un choc. On laisse son nom dans le ciel », se souvient Pascal Le Dü. « Nous étions vraiment des précurseurs avec Nicolas. Il n'y avait que deux ou trois Américains à faire ce type de choses à l'époque. » Au total, Pascal Le Dü fera une dizaine de découvertes personnelles. Et il participe à la fin des années 2010 à l'identification, au terme d'une longue enquête scientifique, d'un rémanent qui s'avérera être celui d'une supernova détectée en 1181 par des astronomes chinois ! « Ce fut une aventure incroyable », se souvient-il.

« C'est dans les années 2000, avec l'arrivée de produits chinois, que nous avons commencé à avoir accès à des caméras numériques très sensibles à des tarifs abordables, deux à trois fois moins chères que celles commercialisées par les Japonais ou les Américains »

Pascal Le Dü
Astrophotographe amateur français

Nicolas Outters se souvient lui aussi de sa première découverte. Ça ne s'oublie pas. « À l'origine, mon objectif était juste de faire de jolies images. C'est par hasard que j'ai découvert sur un de mes clichés un petit cercle qui n'était reporté nulle part. Ce n'était rien de très spectaculaire, mais cela m'a intrigué, alors j'ai cherché à aller un peu plus loin. J'ai contacté des professionnels. Cela m'a pris un an avant qu'Agnès Acker, qui est devenue une amie depuis, ne me prenne vraiment au sérieux. Chaque découverte est un sentiment très fort. On laisse une trace, pour la postérité. Ma quatrième découverte, Oul4, la nébuleuse du Calamar, est un objet qui est aujourd'hui photographié par de nombreux amateurs, c'est une grande fierté. »

Il n'y avait alors pas de processus de validation dédié aux amateurs. Pascal

Le Dü va remédier à ce problème en mettant en place, dans les années 2010, une méthodologie de soumission dédiée aux amateurs, en lien avec Agnès Acker, puis l'astrophysicien Quentin Parker, de l'université de Hongkong, qui tient à jour le catalogue de référence Hash. Avec l'aide de Thomas Petit, membre de l'association 2Spot, Pascal Le Dü centralise les requêtes via le site Planetary-Nebulae.net, et effectue un premier tri. Il met aussi en place un groupe d'amateurs faisant des observations spectroscopiques, afin d'établir les « cartes d'identité lumineuses » des cibles d'intérêt (ce qu'on appelle des spectres). C'est un peu moins « sexy » que les belles images, mais bien plus riche d'enseignement pour les astrophysiciens.

Aujourd'hui, les astronomes estiment que sur les 3 000 nébuleuses officiellement cataloguées, environ 10 % ont été découvertes par des amateurs. Au total, un peu plus de 1250 objets d'intérêt ont été soumis et retenus par le site Planetary Nebulae : 162 nébuleuses confirmées, 165 nébuleuses probables ou possibles, 651 candidates, et près de 300 sources dont on ne connaît pas encore la nature exacte.

Un couple de découvreurs en particulier se distingue. À eux deux, le Français Xavier Strottnier et l'Allemand Marcel Drechsler comptent un peu plus de 300 nébuleuses, candidates ou confirmées, dans leur catalogue (les objets StDr). Il faut dire que les deux hommes ont mis en place un vrai système. « J'ai commencé en 2016 », se souvient l'astronome amateur basé à Bourg-en-Bresse. « J'ai mis à profit les données du Centre de données astronomiques de Strasbourg qui sont accessibles à tous via l'outil Aladin. J'ai scruté des milliers et des milliers d'images de relevés professionnels à la recherche de cibles potentielles. » Xavier Strottnier identifie ainsi une soixantaine de candidates avant de s'associer avec son partenaire allemand.

À force de regarder les images, les deux hommes finissent par réussir à mettre au point un algorithme pour débusquer de nouvelles candidates potentielles. Quand ils trouvent des cibles intéressantes, ils demandent à des astrophotographes de faire de premières investigations : 5 heures de pose dans l'OIII (prononcer « O3 », il s'agit un filtre qui sélectionne la lumière émise par l'oxygène doublement ionisé qui émet dans le vert) ou en H-alpha (la première raie d'émission de l'hydrogène, dans le rouge). « Si les résultats sont

10%

Taux de nébuleuses découvertes par des amateurs sur les 3 000 officiellement cataloguées

concluants, on lance alors des poses plus longues, avec un ou plusieurs membres du réseau. »

C'est d'ailleurs ainsi que Yann Sainty fait ses débuts. « Ils m'ont proposé une cible, avec la possibilité de choisir le nom public de l'objet en cas de réussite, ce qui est une chance incroyable », se souvient l'astronome amateur alsacien. « En tout, j'ai dû parcourir 5 000 km pour cumuler le temps d'observation nécessaire. Je démarrais dans le jardin de mon père dans les Vosges, mais je bougeais dans toute la Lorraine à la recherche des meilleurs ciels possibles. Et quand c'était trop couvert, je partais pour le sud de la France. » Sa patience paye : l'objet StDr 32 a désormais aussi le nom public de « Nébuleuse de Joëlle », en hommage à sa mère décédée en 2013. « C'est incroyable. L'astronomie m'a fait vivre des choses humaines qui dépassent l'entendement. »

Depuis, Yann Sainty a effectué ses propres découvertes et il continue de produire de magnifiques images, disponibles en ligne sur son compte Astrobين. Il a notamment découvert, en collaboration avec Xavier Strottnier et Marcel Drechsler, un « arc » gazeux à proximité de la galaxie d'Andromède qui avait jusque-là échappé à tout le monde, et dont on ne connaît toujours pas la nature exacte.

« Avec Bray Falls justement, ce sont des jeunes qui incarnent le futur », souligne Xavier Strottnier. « Personnellement, je n'ai plus le temps. Avec les enfants, c'est une activité trop chronophage. Et l'adrénaline que l'on ressent au début finit forcément un peu par diminuer. » À l'échelle de la communauté, le rythme des découvertes commence aussi à ralentir. « À titre personnel, cela fait dix ans que je n'ai plus rien trouvé », commente Nicolas Outters. « Le pic est peut-être un peu passé, mais il reste des choses à faire, sans aucun doute. Nous travaillons, en partenariat avec l'école Centrale Méditerranée et l'université Haute-Alsace sur une IA pour nous aider à trouver de nouvelles cibles. Peut-être que cela donnera lieu à un nouveau pic de découvertes dans les années à venir. » La traque continue. ■