

# ASTRONOMIE AMATEUR

## Même les étoiles se déplacent

Yves Lhoumeau, astronome amateur (Ain)

Yves Lhoumeau nous propose ici une manip originale, faite il est vrai avec du matériel perfectionné. Mais l'idée pourrait être reprise, pourquoi pas en TPE ou TIPE.

L'observation attentive d'images astronomiques permet parfois quelques mesures intéressantes. Tout est parti d'une « chasse à la comète » un certain 3 mai 2014. Il y a plus de 30 ans, lorsque je découvrais l'astronomie tout gamin, il fallait se procurer les éléments orbitaux de la comète, puis en calculer les éphémérides, reporter la position supposée sur une carte de champ, faire la photo, etc. et sans grande expérience viser à coté ! Aujourd'hui avec l'assistance des montures GoTo et de l'Internet à proximité, en quelques clics il est facile de télécharger la base de données des comètes et de viser juste, sans même avoir préparé son observation.

Me voici donc en train d'imager 134P/ Kowal-Vavrova, comète périodique (15,6 ans) découverte en septembre 1983 avec le Schmidt de 1,2 m du mont Palomar. Le matériel utilisé pour la prise de vue est bien plus modeste, un Celestron 8 (0,2 m) sur monture GoTo avec un système HyperStar<sup>1</sup>, et au foyer une caméra CCD Atik noir et blanc. Il s'agit en quelque sorte d'un « petit » Schmidt CCD, car le miroir secondaire du télescope a été retiré pour y placer le correcteur de champ et la caméra directement au foyer du miroir primaire. Ce montage permet d'obtenir facilement un « aspirateur à photons » : un télescope de 200 mm de diamètre, à  $F/D = 2$ .



Fig.1. Le matériel d'observation.

En composant 46 images de 20 s, ce qui représente à peine plus d'un quart d'heure de pose, la comète sera facilement débusquée. Vient alors une autre idée : comparer et analyser le cliché avec le logiciel Aladin sky atlas (<http://aladin.u-strasbg.fr/>)<sup>2</sup>.

Ayant pris soin d'orienter la caméra selon les axes ascension droite / déclinaison, et connaissant approximativement le champ couvert par l'instrument, il fut aisé d'extraire une image de référence de la base DSSII (digital sky survey II), depuis Garching en Allemagne et de l'afficher à côté de mon image.

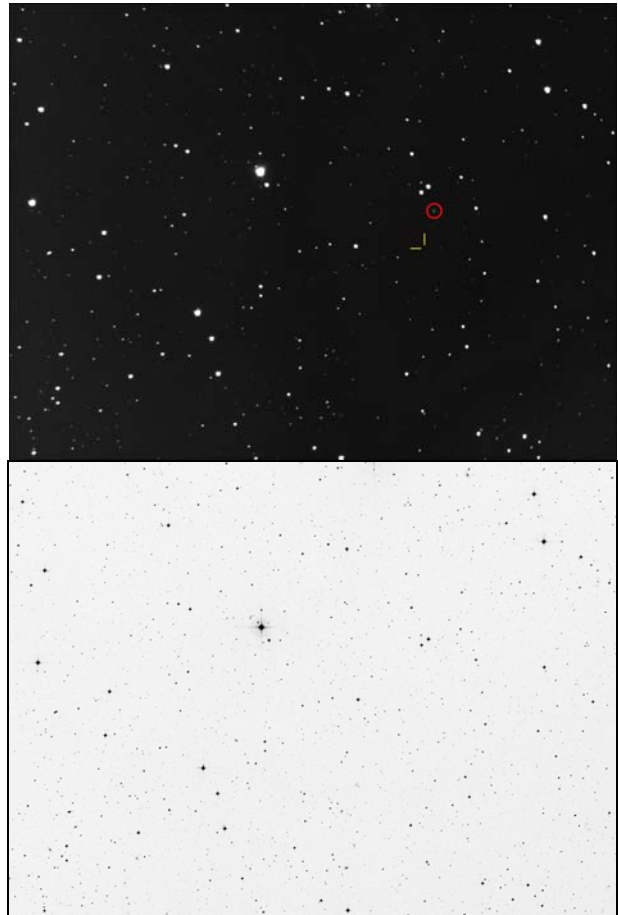


Fig.2. Image originale en haut et image de référence en bas. La comète est cerclée de rouge.

<sup>1</sup> Correcteur optique qui se substitue au miroir secondaire d'un télescope type Schmidt-Cassegrain et permet de faire de l'imagerie CCD à très grande ouverture.

<sup>2</sup> Aladin est un atlas interactif du ciel permettant de visualiser des images astronomiques numérisées.

Le logiciel Aladin est une merveille qui révèle alors toute sa puissance : en quelques clics de souris il est possible de retourner, inverser mon image pour qu'elle ressemble à celle de l'atlas de référence. En choisissant seulement 2 étoiles reconnues identiques sur les 2 photos comparées, l'image devient alors calibrée astrométriquement et il devient possible de faire des mesures en plus de l'identification des objets présents sur la photo. L'option skybot permet notamment d'indiquer tous les astéroïdes connus d'après les calculs réalisés en direct par un ordinateur de l'IMCCE (institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides) à Paris. C'est ainsi que j'ai pu repérer 3126-Davidov (mag 16,8) et 23197 Danielcock (mag 17,1).

Mais le plus étonnant reste à venir...

J'ai repéré sur l'écran une étoile faible (à l'extrémité des traits jaunes de la figure 2 du haut) qui n'est pas située au même endroit sur le cliché de référence, l'étoile est légèrement décalée. Pourtant tout autour les autres étoiles correspondent bien au demi pixel près. Pas de doute il y a un mouvement.

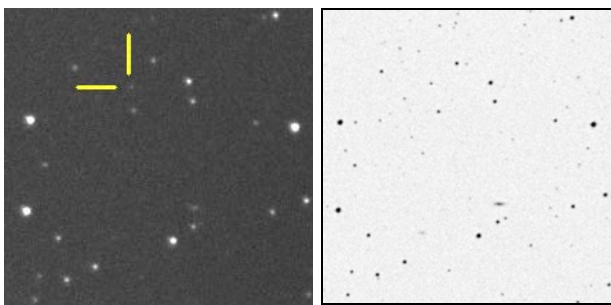


Fig.3. Entre l'image de référence à droite et l'image récente à gauche prise 22 ans plus tard, une étoile a bougé...

Son déplacement « rapide » est symbolisé par une flèche sur la figure 4.

De plus cet astre est référencé dans un catalogue d'étoiles à mouvement rapide, LHS, acronyme de Luyten Half-Second. Cette longue liste de plus de 4 000 entrées, est l'œuvre originale de Willem Jacob Luyten, astronome néerlandais-américain, né le 7 mars 1899 à Semarang en Indonésie et mort le 21 novembre 1994 à Minneapolis. Il travailla à l'observatoire Lick et au Harvard College Observatory, étudia les mouvements propres des étoiles et découvrit beaucoup de naines blanches.

Les mesures du catalogue original ont été affinées et révisées, notamment grâce aux données plus précises des satellites Tycho et Hipparcos. Le cadre étant établi, voici le nom de la petite étoile : LHS 2825. Le catalogue en ligne Simbad montre que la belle a plutôt la « bougeotte » même si les chiffres bruts ne m'inspirent pas grand chose<sup>3</sup> ! Il reste alors

<sup>3</sup> Voir [simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-id?Ident=LHS++2825](http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-id?Ident=LHS++2825).

à mesurer le déplacement : l'outil règle permet rapidement de trouver 12,89". La bonne nouvelle est que les deux clichés sont datés. L'image de référence, extraite du ESO\_POSS2KSTU\_red, date du 30 mai 1992, soit ramené à l'année : 1992,4. L'image récente faite par mon télescope date du 3 mai 2014 soit ramené à l'année : 2014,33. Cela tombe bien, les photos ont été prises à la même période, ce qui permet de négliger l'effet de parallaxe dû à la révolution de la Terre autour du Soleil. De toute façon, vu l'échantillonnage de mon image (autour de 2") la mise en évidence d'un tel phénomène ne serait pas possible, car bien plus faible.

On en déduit le déplacement mesuré d'après Aladin sky : 12,89" en 21,93 ans, soit un mouvement moyen de 0,5877" par an. Cette mesure semble conforme avec celle donnée dans le catalogue en ligne Vizier (mesure de Tycho2) 0,62" par an, mais également avec la mesure originale du catalogue LHS qui donne 0,543" par an.

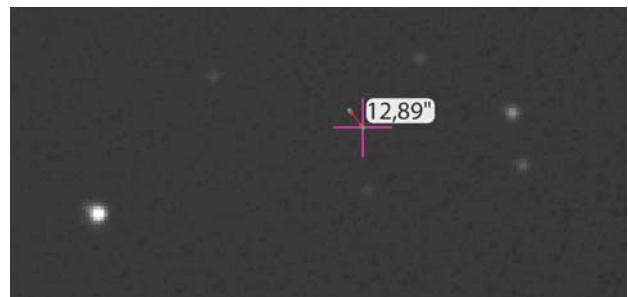


Fig.4. Déplacement de l'étoile LHS2825.

Le plus étonnant est la précision de l'évaluation : l'écart de temps permet de mettre en évidence et de mesurer un déplacement annuel bien plus faible que la résolution de l'image elle-même. Bien sûr, il faudrait affiner les mesures, en réalisant plusieurs clichés, plusieurs relevés, et relever la marge d'erreur. Mais cela dépasse le cadre de cet article.

Avec une simple image, le logiciel Aladin Sky et un accès Internet aux bases de données astronomiques, il est possible de passer plusieurs heures fort intéressantes, à la découverte des mesures, catalogues et méthodes de l'astronomie.

J'oubliai : sans l'apport de ces techniques modernes (et confortables), jamais je n'aurai eu l'idée d'aller traquer le déplacement d'une petite étoile de magnitude 13,5, invisible à l'oculaire...

Nom	Const.	Mag	Mvt propre
Étoile de Barnard	Oph	9,6	10"/an
Étoile de Kapteyn	Pic	8,8	8,7"/an
Groombridge 1830	UMa	6,4	7,1"/an
Gliese 1	Scl	8,5	6,1"/an
61 Cygni	Cyg	5,2-6	5,2"/an

Fig.5. Quelques cibles possibles à fort mouvement propre. ■