

Utiliser Astrometry sur le Web

Pourquoi ? Comment ?

Exemples d'utilisation avec une photo de la comète 46P Wirtanen

Par Alain Leraut

0. Contexte d'expérimentation

Un ordinateur quelconque capable d'utiliser un navigateur « standard » tel que Firefox, Safari, Opéra, Edge...

Cet ordinateur peut donc être un Mac, un PC sous Windows ou Linux... mais aussi un petit ordinateur en une carte tel le Raspberry PI : c'est la puissance de la machine « en ligne » (sur l'internet) qui effectue les calculs nécessaires.

À propos de cette expérimentation

Gérard Cloarec m'a adressé une image de la comète 46P Wirtanen, obtenue à partir de clichés multiples faits pendant la soirée du 7 décembre 2018.



Cette image m'a paru intéressante à cause de la trace lumineuse en haut, au centre.

Éléments relatifs à la prise de vue d'après l'auteur :

« C'était avec mon D 5100 Nikon monté sur un Newton diamètre 150 mm x 650 mm, pose de 10 s avec 800 iso. Durée totale 50 minutes ».

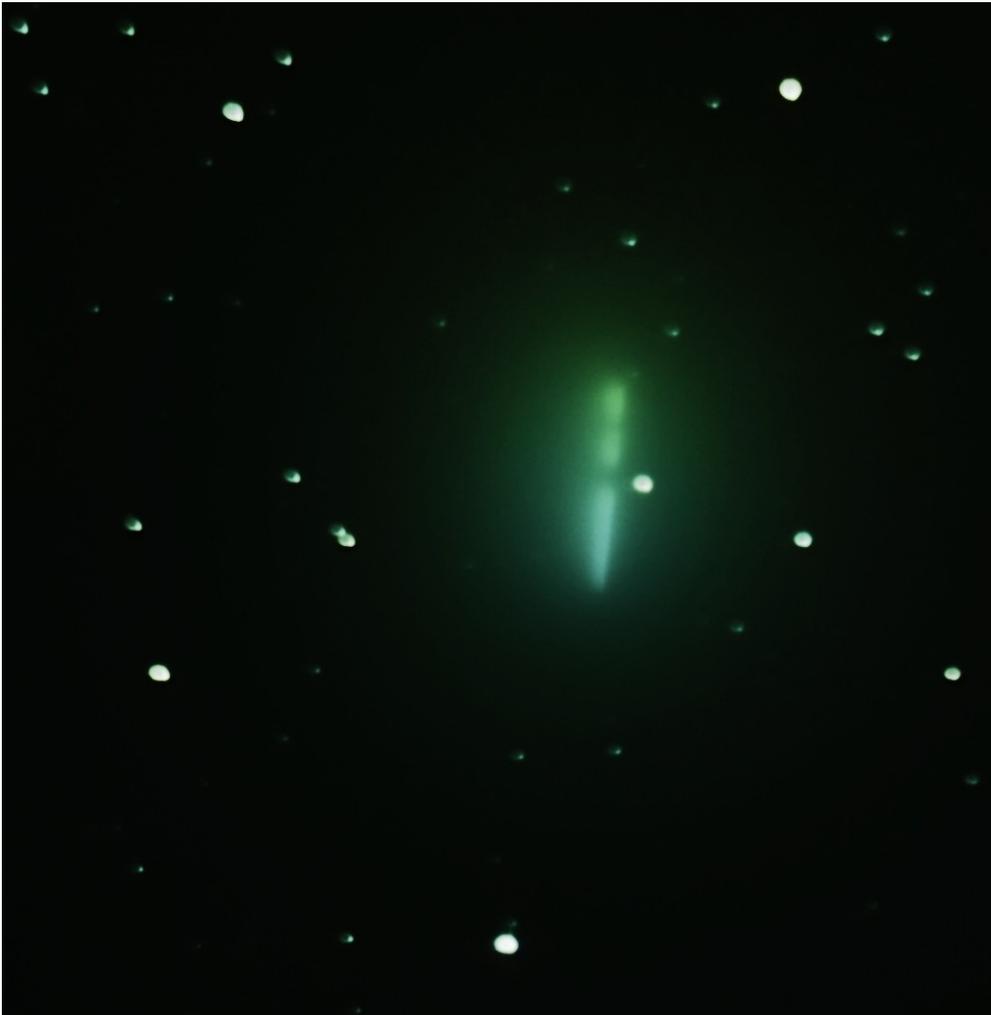
Ce que nous avons sous les yeux résulte de l'alignement-empilement, réalisé avec le logiciel DSS, d'un grand nombre d'images. Comme le logiciel a réalisé l'alignement sur les étoiles et que, sur les 50 minutes, la comète s'est déplacée, le noyau a tracé cette ligne oblique assez étonnante.

1. Projet

- Localiser l'image sur le ciel.
- Réaliser l'alignement de l'image sur les coordonnées équatoriales géocentriques.
- Déterminer les coordonnées (ascension droite et déclinaison) du noyau cométaire au début et à la fin du déplacement constaté (soit au début et à la fin de la barre blanche).

Pour cela, la partie du cliché centrée sur « la barre » suffit.

Découpons-la dans la grande image (en pleine définition) et appelons-la 46P_7dec_d.jpg (7dec pour 7 décembre et d pour découpé). :



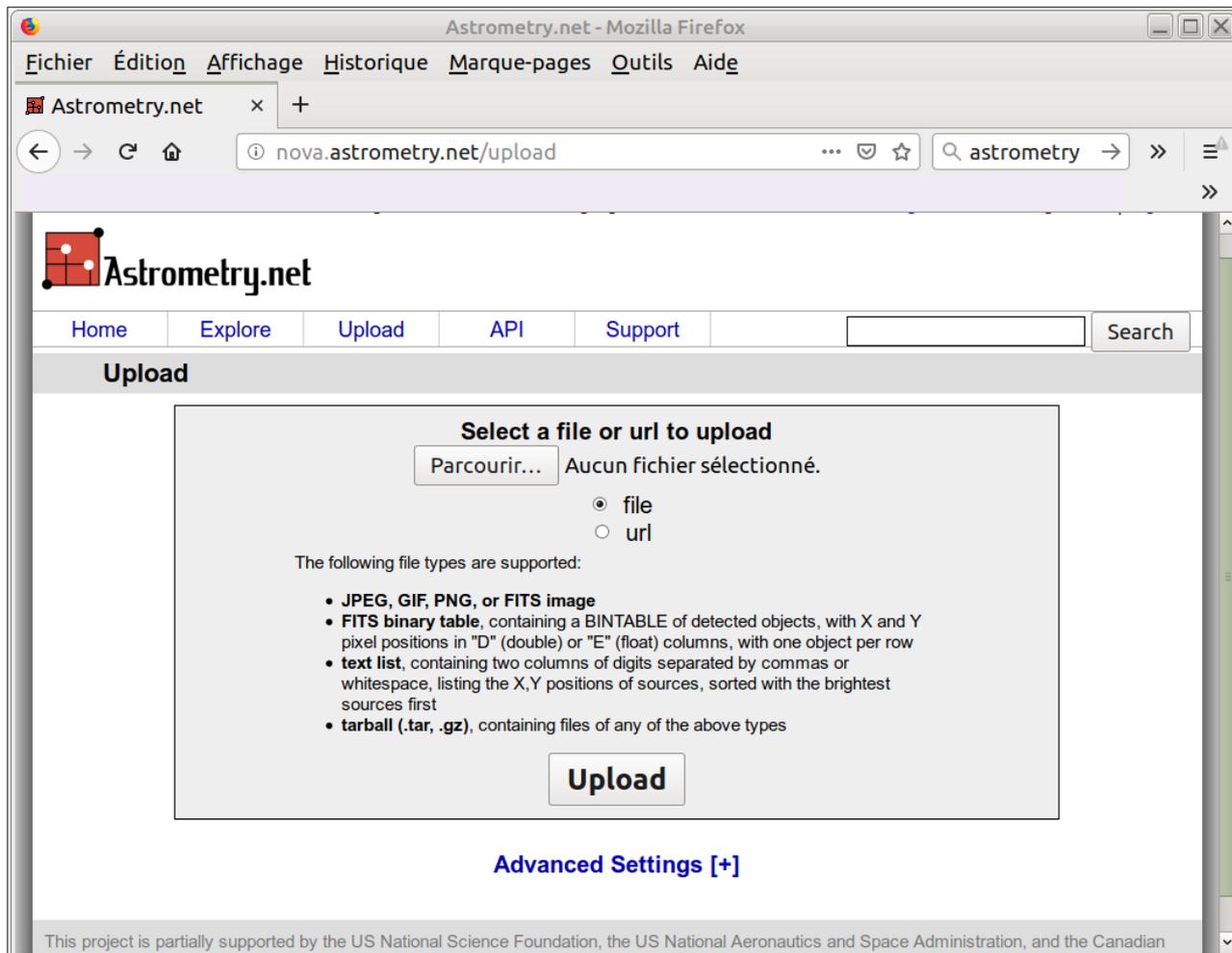
Avantage de procéder ainsi :

L'identification du champ stellaire est d'autant plus rapide que la taille de l'image est réduite.

Par contre la « mesure » du cliché sera d'autant plus précise si l'on conserve la définition initiale.

2. Réalisation

Dans le navigateur, introduire l'adresse « nova.astrometry.net/upload »



Deux « boutons ».

Parcourir nous permet de nous promener sur notre disque dur (ou clé USB) à la recherche de l'image que nous voulons faire analyser par le logiciel Astrometry.

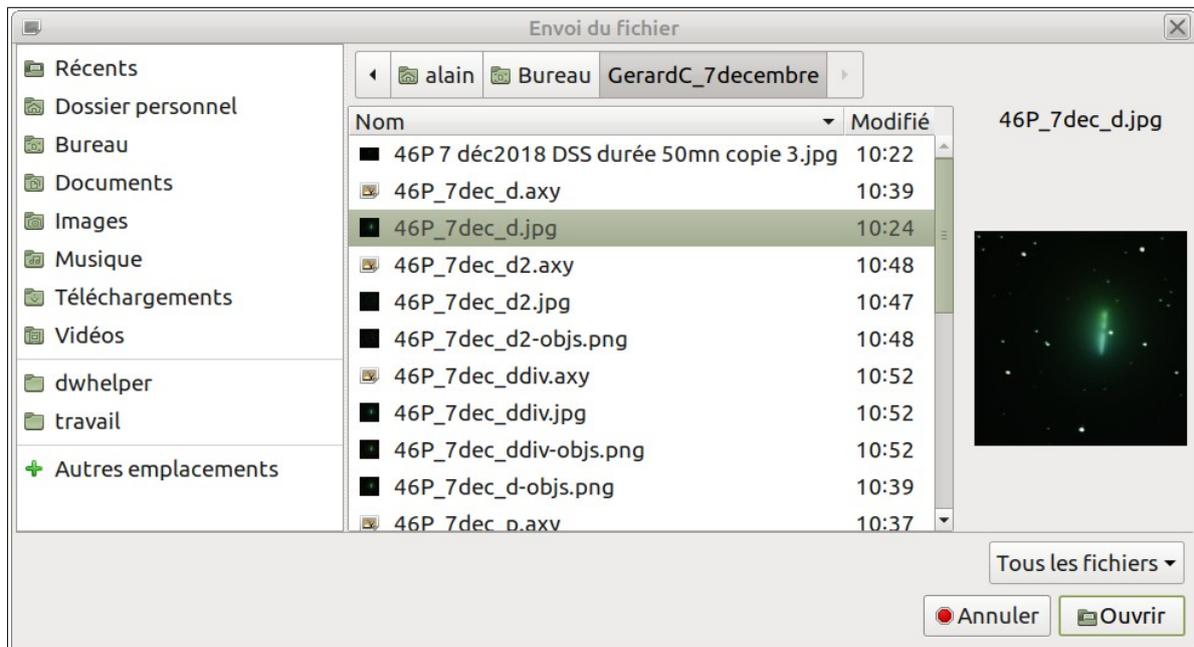
Une fois cette sélection effectuée, mais pas avant, nous pouvons envoyer (vers la machine chargée de faire le travail) en cliquant sur le bouton **Upload**.

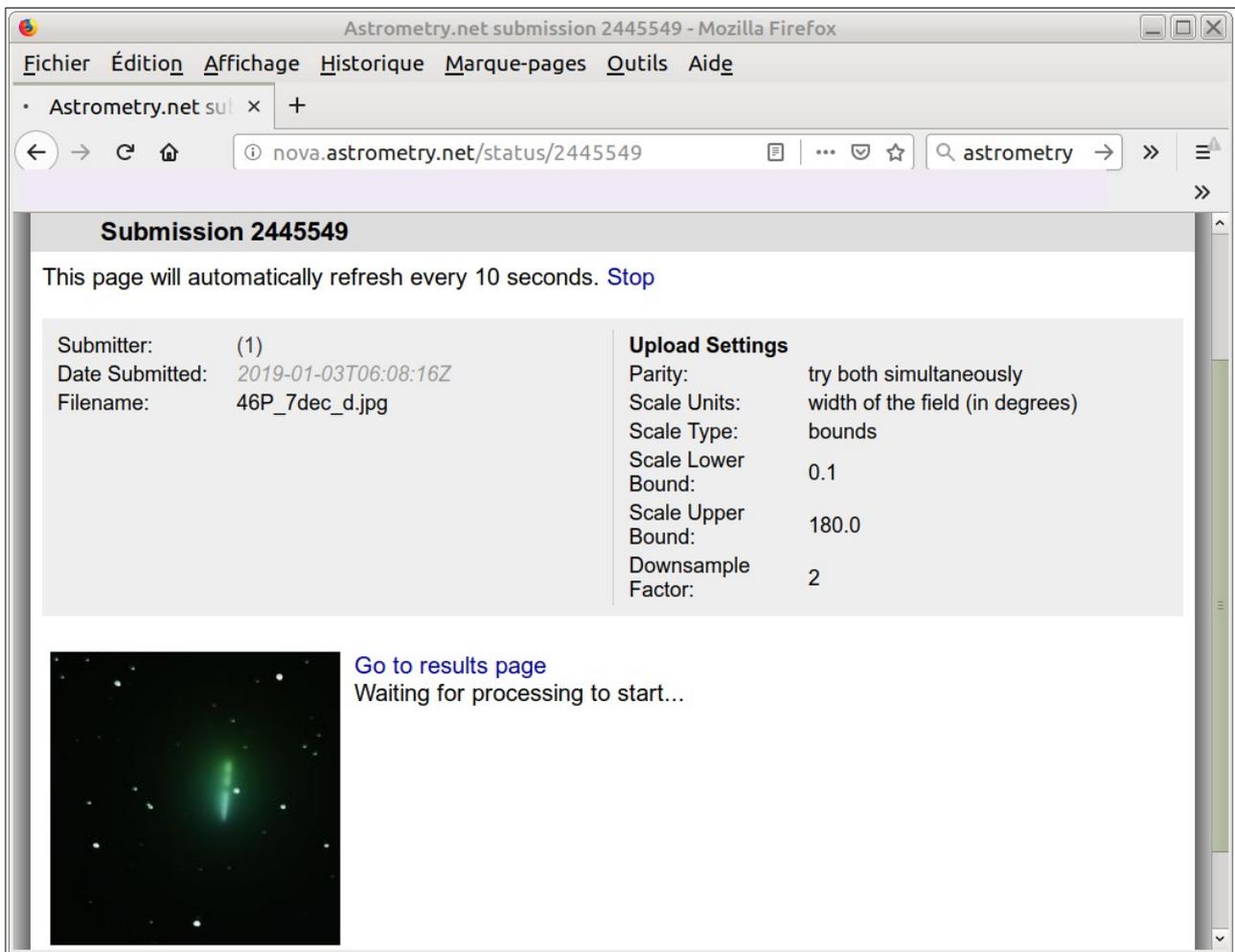
(voir détail sur page suivante)

Ici, on réalise la sélection de l'image qui est sur le disque dur, dans un dossier créé tout exprès.

L'aspect peut varier selon votre système, mais le principe est le même.

Valider par le bouton **Ouvrir** (ou tout autre nom sur votre système).





Aspect de l'écran, peu de temps après que l'on ait validé par **Upload**.

Le programme nous atteste qu'on lui a remis quelque chose, mais le travail n'a pas encore commencé.

En atteste la phrase « **Waiting for processing start** » qui signifie : « en attente du démarrage du travail ».

Astrometry.net submission 2445549 - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils Aide

Astrometry.net sul x +

nova.astrometry.net/status/2445549

astrometry

Date Submitted:	2019-01-03T06:08:16Z	Parity:	try both simultaneously
Filename:	46P_7dec_d.jpg	Scale Units:	width of the field (in degrees)
		Scale Type:	bounds
		Scale Lower Bound:	0.1
		Scale Upper Bound:	180.0
		Downsample Factor:	2



[Go to results page](#)
Job 3125422:
Success

[Source extraction image \(fullsize\)](#)
[Log file tail \[-\] \(full\)](#)

```

B =      0      0 -7.4661e-07
      0 -2.9381e-06
      3.3348e-07
AP = -0.00035083 -1.1399e-06  2.418e-06
      2.27e-06 -2.1241e-06
      9.0054e-07
BP =  0.00015778  2.4125e-06  7.4532e-07
      -1.9957e-07  2.941e-06
      -3.3459e-07
sqrt(det(CD))=1.63095 [arcsec]
Found tag-along columns from field: FLUX BACKGROUND
Field 1: solved with index index-207 fits

```

Au bout d'un temps plus ou moins long** on voit apparaître le mot « **Succes** » (ici en vert). Cela signifie que le travail a abouti et que nous pouvons aller voir les résultats.

Pour cela, cliquer sur la ligne « [Go to results pages](#) » (aller à la page où sont affichés les résultats).

** Remarque : le temps d'attente dépend de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci :

- Le fait que le site est plus ou moins sollicité et doit faire à de nombreuses demandes.
- La dimension et la complexité de l'image. C'est la raison pour laquelle seule la partie utile au projet a été transmise.

The screenshot shows a web browser window titled "Astrometry.net - Mozilla Firefox". The address bar contains "nova.astrometry.net/user_images/2584982#". The page content is divided into two main sections. On the left, there is a large image of a star field with a prominent greenish star in the center. Above the image, the text "Images > 46P_7dec_d.jpg" is visible. On the right, there is a sidebar containing metadata and calibration information. The metadata includes the submission date and time, the filename "46P_7dec_d.jpg", and the submission ID "2445549". The "Job Status" section shows "Job 3125422: Success". The "Calibration" section lists various parameters: Center (RA, Dec), Center (RA, hms), Center (Dec, dms), Size, Radius, Pixel scale, Orientation, WCS file, and New FITS image.

Submitted by (1)	
on	2019-01-03T06:08:16Z
as	"46P_7dec_d.jpg"
(Submission)	2445549
under	Attribution 3.0 Unported

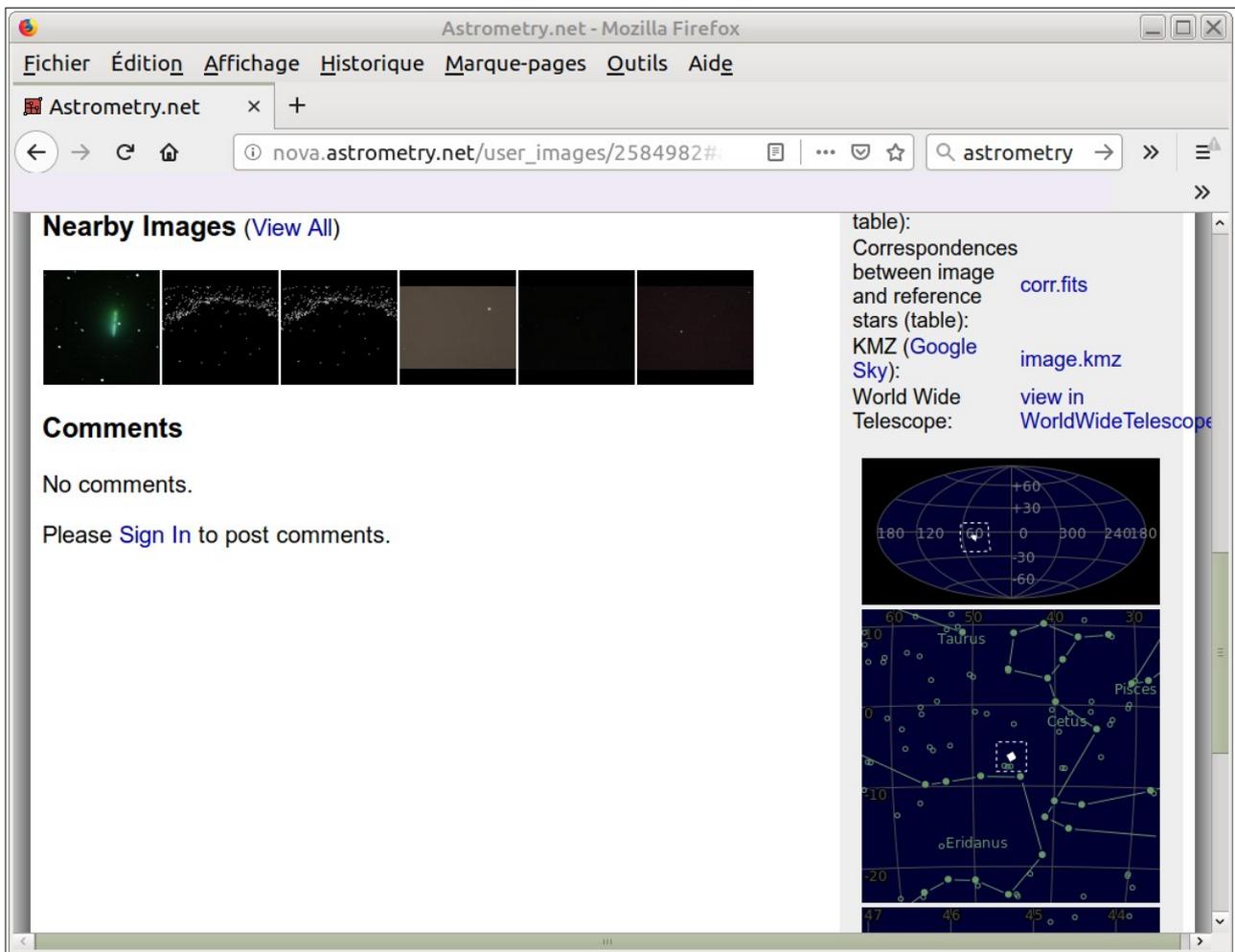
Job Status	
Job 3125422:	Success

Calibration	
Center (RA, Dec):	(45.265, -6.404)
Center (RA, hms):	03 ^h 01 ^m 03.589 ^s
Center (Dec, dms):	-06° 24' 15.881"
Size:	28.1 x 28.9 arcmin
Radius:	0.336 deg
Pixel scale:	1.63 arcsec/pixel
Orientation:	Up is 330 degrees E of N
WCS file:	wcs.fits
New FITS image:	new-image.fits

Partie haute de la page de résultats.

Les coordonnées du centre du cliché (RA pour ascension droite et Dec pour déclinaison) sont affichées à droite de l'image.

Le fichier [wcs.fits](#) (marqué ici en bleu) pourrait servir à diverses recherches en local. Dans ce cas, il faudrait l'installer sur le disque dur de notre machine.



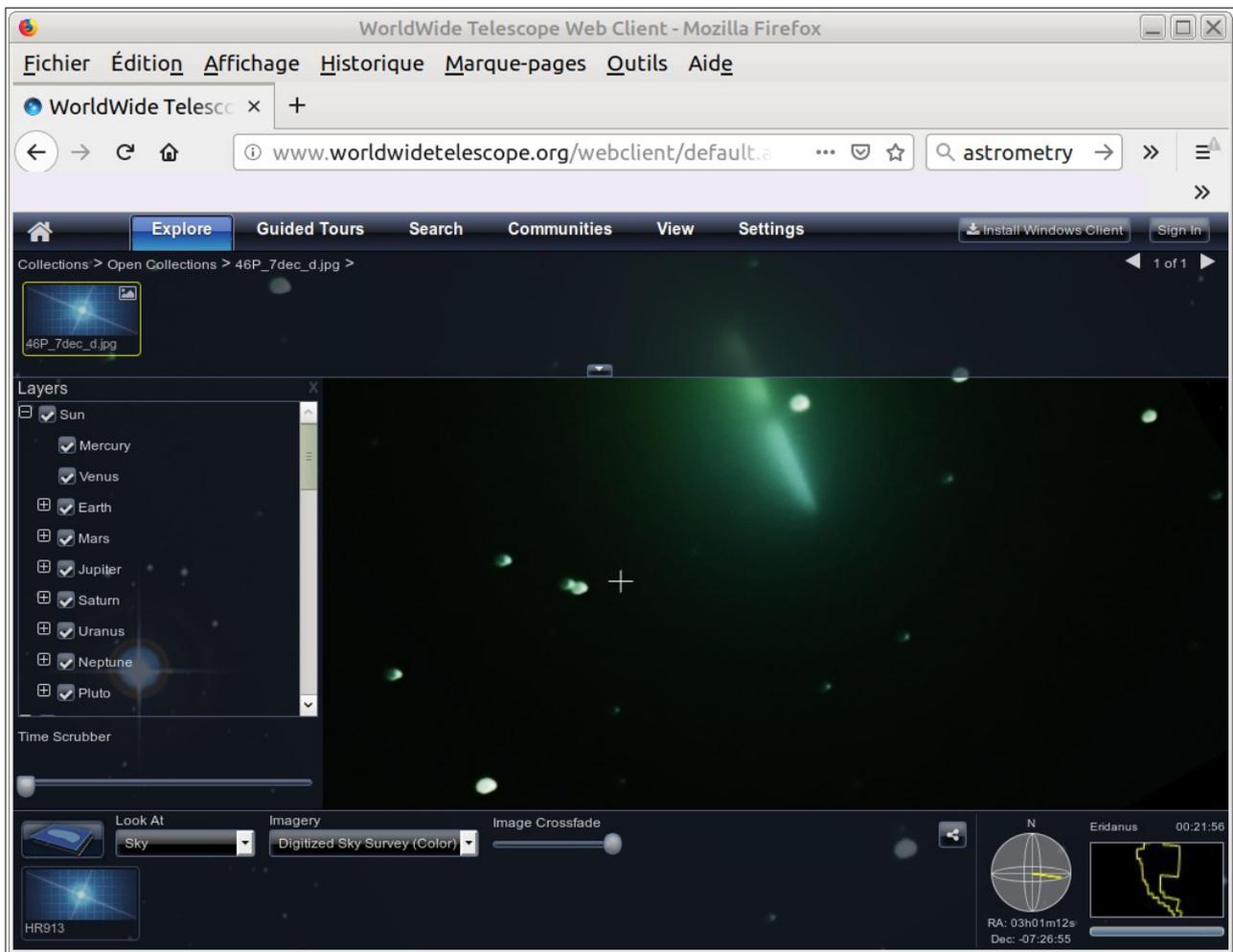
Partie basse de la page de résultats.

Remarquer à droite les petites cartes bleues qui localisent le cliché sur la sphère céleste.

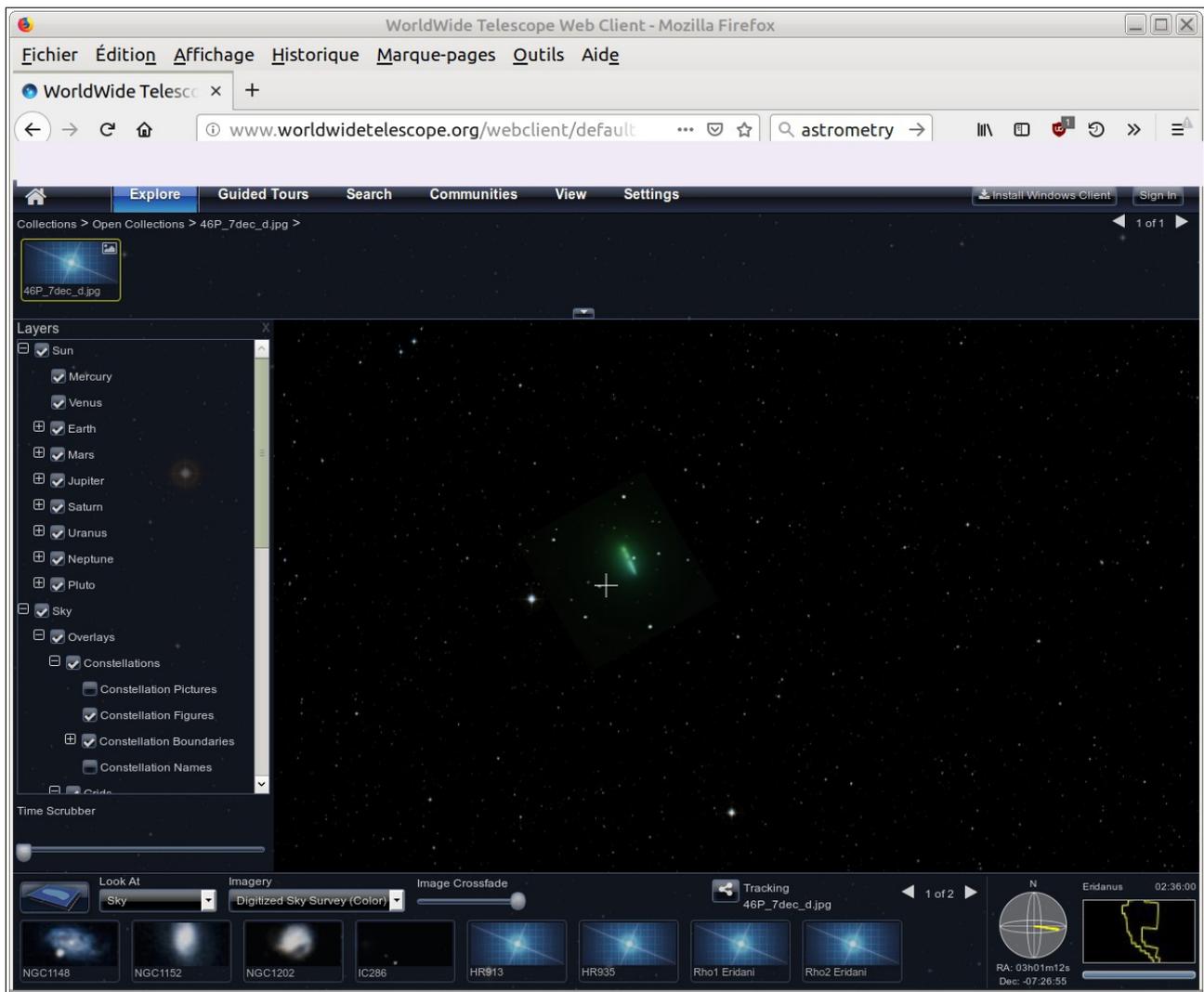
2.1. Très important et utile

Remarquer le lien bleu marqué « view in Worlwide Telescope ». (c'est à dire voir sur une représentation du ciel).

Cliquer sur ce lien.



Notre image a été orientée (le programme l'a fait tourner) et le centre est marqué d'une croix.
Il est possible de zoomer / dézoomer et de voir le ciel qui est « autour de notre clic ». En fait tout se passe comme si l'on avait plaqué notre image dans Stellarium et que celui-ci l'avait en plus orientée.

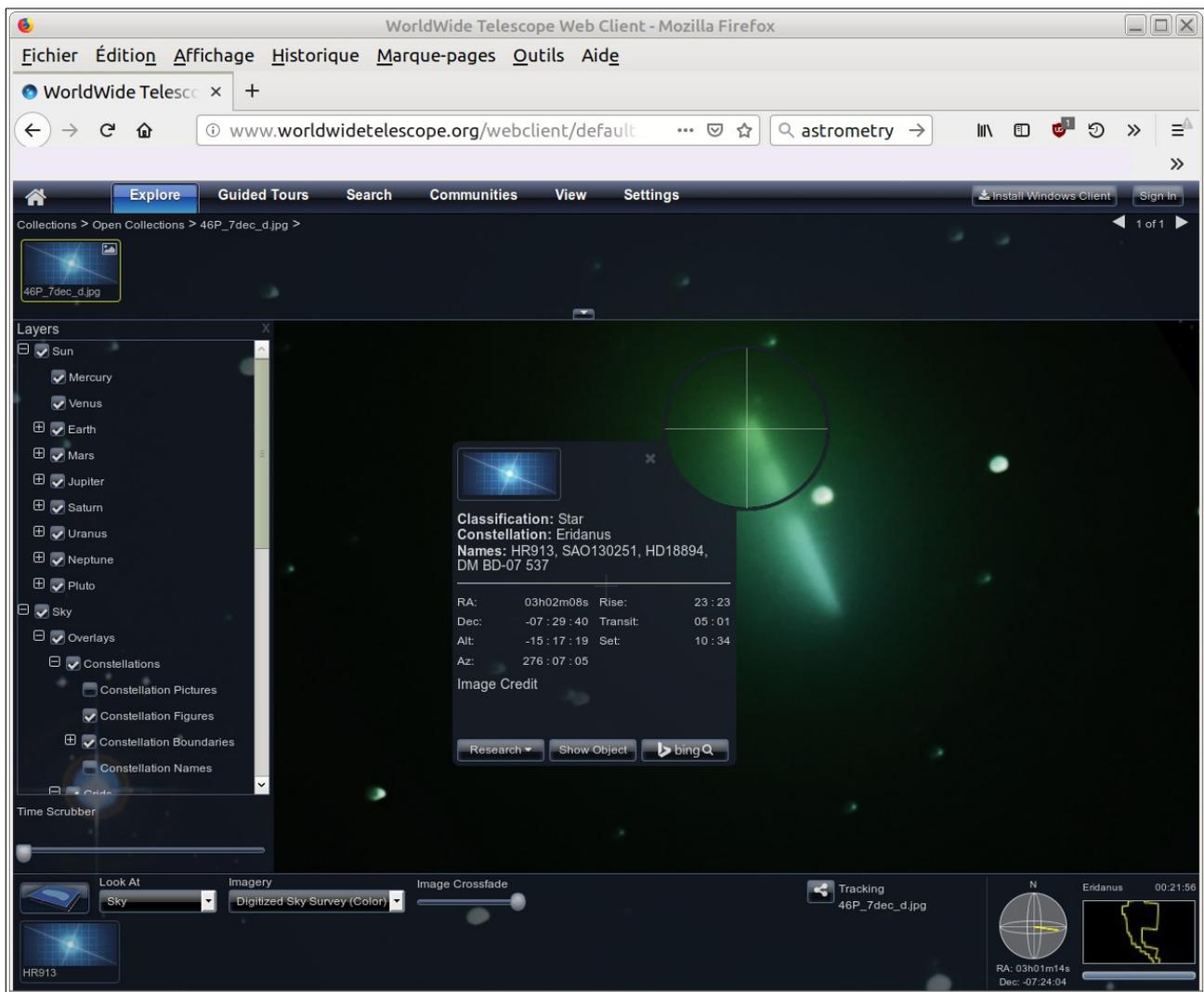


Exemple de « dézoomage » de la visualisation : nous voyons des étoiles qui ne sont pas sur notre image.

On peut ainsi reculer beaucoup et naviguer dans le ciel.

La fluidité dépend du débit du réseau mais aussi de la puissance de notre machine.

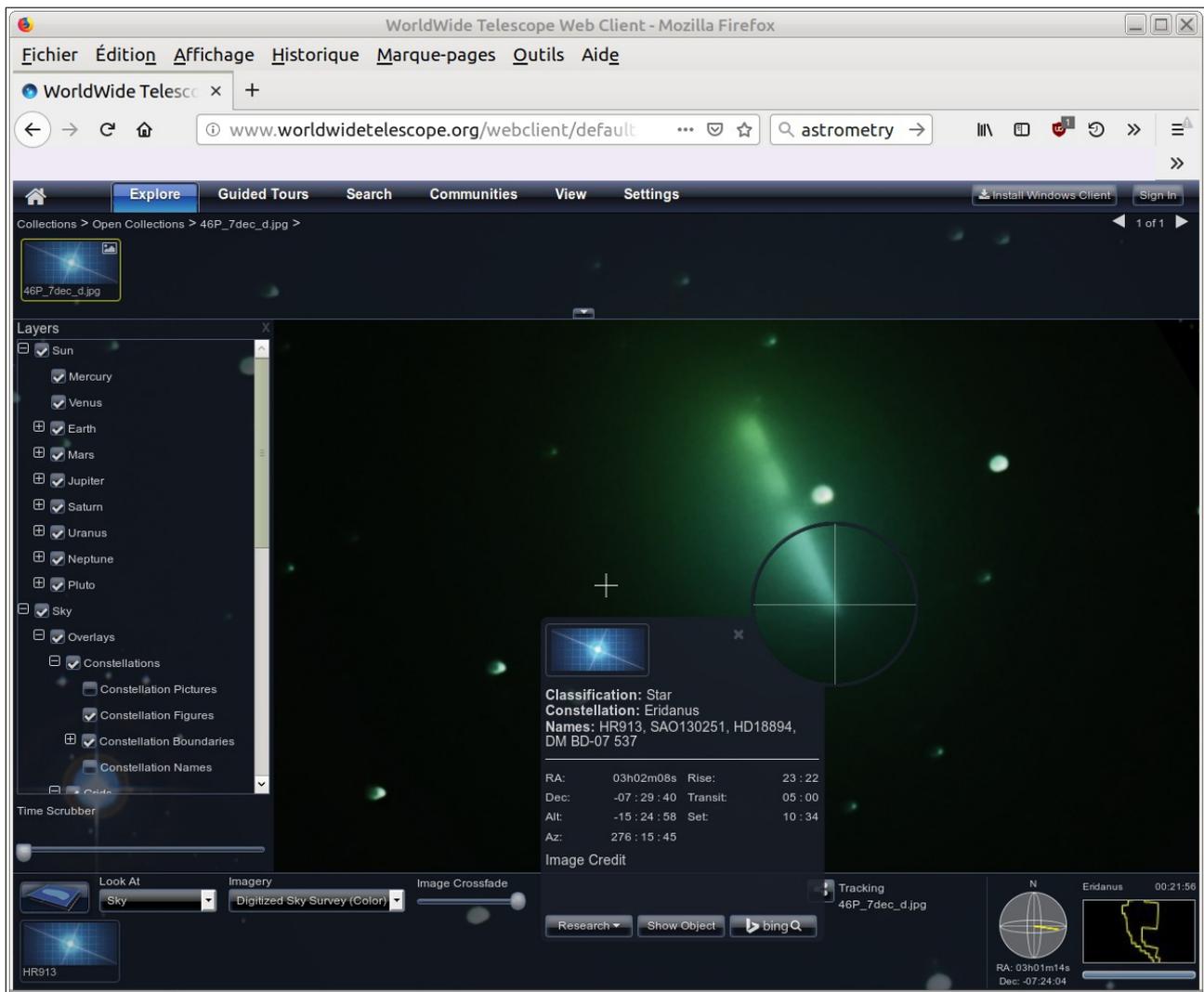
Revenons sur la partie centrale de l'image et clic-droit sur l'une des extrémités de la barre blanche :



Le point sur lequel nous avons cliqué est marqué par le centre d'une sorte de viseur circulaire.

Dans la fenêtre qui s'est ouverte nous pouvons relever RA (ascension droite) et Dec (déclinaison).

La petite fenêtre se ferme si l'on fait un clic-gauche sur la petite croix placée à gauche du viseur circulaire.



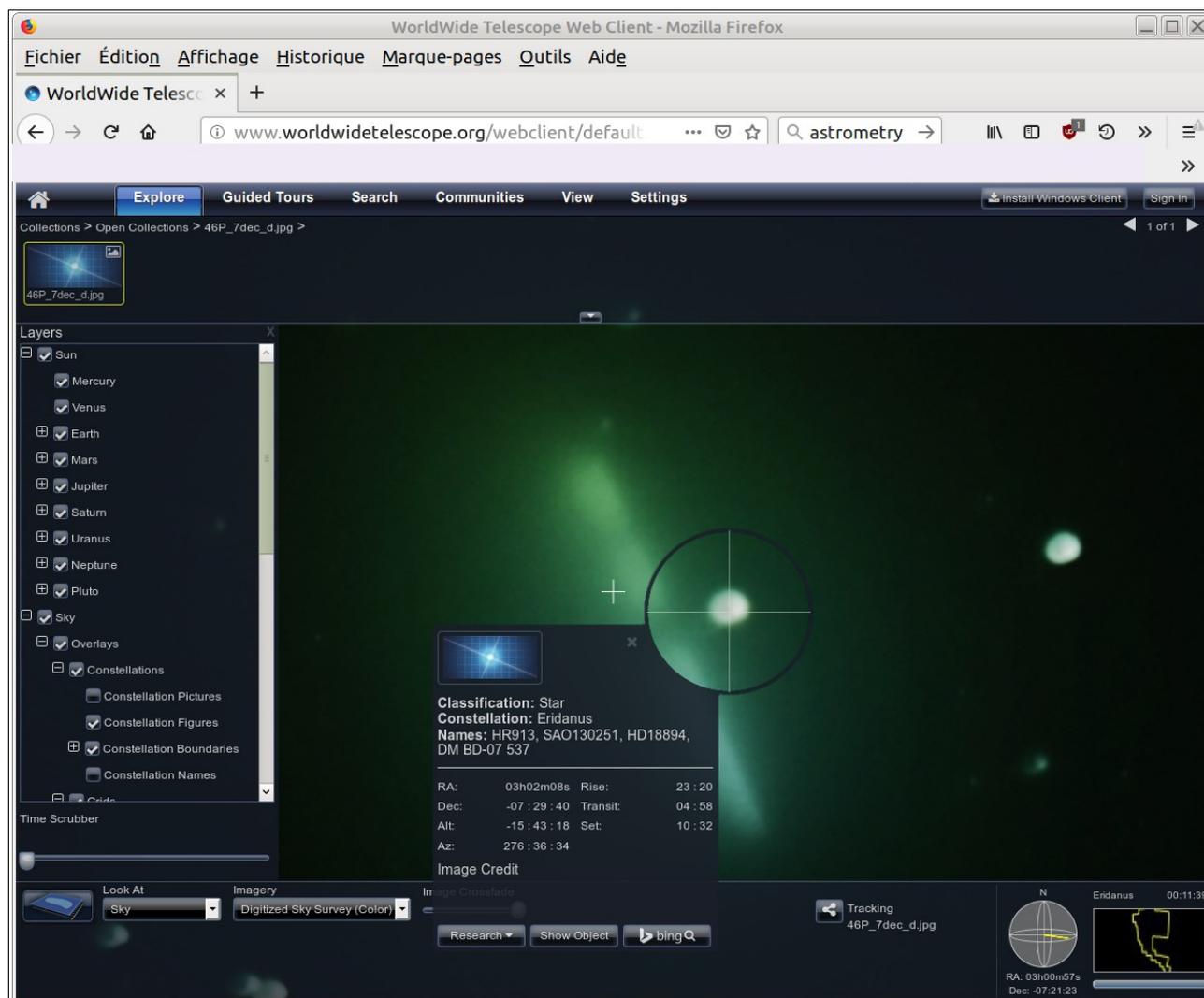
Ici l'on a fait un clic-droit sur l'autre extrémité de la barre blanche.

Si nous relevons RA et Dec, nous avons réalisé notre projet :

- localisation sur le ciel,
- orientation,
- relevé de coordonnées.

Remarquons que cet outil permet aussi d'identifier les objets présents sur le cliché.

Exemple ici : clic-droit sur l'image d'une étoile.



Que faire à partir de l'identifiant de l'étoile ?

On peut rechercher ses propriétés sur un catalogue en ligne.

Voir image suivante.

2019.01.03CET12:20:54

Available data : [Basic data](#) • [Identifiers](#) • [Plot & images](#) • [Bibliography](#) • [Measurements](#) • [External archives](#) • [Notes](#) • [Annotations](#)

Basic data :

HD 18894 -- Spectroscopic binary SIMB. 2

Other object types: * (HD,BD,...), IR (IRAS,2MASS,...), SB* (Ref,SBC9), ** (**,WDS), PM* (Ref), UV (TD1)

ICRS coord. (*ep*=J2000) : 03 02 09.2745431162 -06 29 40.337712439 (Optical) [0.3675 0.3580 90] A 2018yCat.1345....0G

FK4 coord. (*ep*=B1950 *eq*=1950) : 02 59 40.7364167579 -06 41 19.261099871 [42.9518 42.8017 90]

Gal coord. (*ep*=J2000) : 185.3137037479351 -52.7382363155818 [0.3675 0.3580 90]

Proper motions *mas/yr* : 80.761 -140.188 [0.859 0.856 90] A 2018yCat.1345....0G

Radial velocity / Redshift / cz : V(km/s) 14.80 [0.4] / z(-) 0.000049 [0.000001] / cz 14.80 [0.40]
A 2006AstL...32..759G

Parallax (*mas*): 31.6592 [0.3964] A 2018yCat.1345....0G

Spectral type: G0V C 1999MSS...C05....0H

Fluxes (6) :

B	6.782	[0.015]	D	2000A&A...355L...27H
V	6.194	[0.010]	D	2000A&A...355L...27H
G	6.0462	[0.0006]	C	2018yCat.1345....0G
J	5.185	[0.021]	C	2003yCat.2246....0C
H	4.962	[0.038]	C	2003yCat.2246....0C
K	4.826	[0.021]	C	2003yCat.2246....0C

Ici visualisation de la page consacrée à l'étoile, obtenue à partir de son identifiant : HD 18894.
Pour le moment cela ne va pas servir. Mais, par la suite...

3. Pour conclure

Certaines ressources en ligne que nous ne connaissons pas ou pas assez peuvent nous permettre de nouvelles pratiques et l'acquisition de nouveaux savoirs.

Puisque nous payons pour avoir accès à l'internet, autant en tirer un plus grand profit dans notre pratique d'astronome amateur... si nous en découvrons l'envie ou la nécessité.

Début janvier 2019