

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin

Un guide of Bernhard Hubl, 2009-01-30
(Filtres Aladin de Wolfgang Piracher)

1. INTRODUCTION

La méthode standard des étoiles G2 pour l'étalonnage de la couleur, qui est décrite en détail sur http://astrophoton.com/tips/color_balance.pdf, fonctionne très bien dans la plupart des cas. Il ya deux situations où cette méthode échoue:

1. Mauvaise transparence: Une mauvaise transparence du ciel peut induire des changements de couleur, qui ne peuvent être compensés par la méthode standard des étoiles G2.
2. Aucune mesure d'une étoile G2: Si vous n'avez pas de mesures d'une étoile G2, mais vous avez les données brutes que vous souhaitez traiter et vous n'avez aucune idée du poids approprié des couleurs, alors il vous faut une alternative à la méthode des étoiles G2 .

Une alternative possible à la méthode des étoiles G2 est l'étalonnage avec les valeurs B-V. L'avantage, c'est que vous n'avez pas besoin de mesures supplémentaires. L'image elle-même peut être utilisée pour la calibration.

2. L'IDEE

L'idée est basée sur deux articles de Peter Riepe et Harald Tomsik, qui ont été publiés dans le magazine allemand «VdS-Journal»

L'objectif est d'obtenir un équilibre des couleurs, ce qui conduit à une couleur blanche d'une étoile G2, qui n'est pas affectée par l'extinction interstellaire. Le temps d'exposition des images est souvent si long, que toutes les étoiles brillantes G2 dans le champ de l'image sont saturées, de sorte que ces étoiles ne peuvent pas être utilisées pour l'étalonnage. Les étoiles non saturées G2 dans l'image sont faibles. Comme le type spectral des étoiles faibles est souvent inconnu, la recherche d'étoiles G2 non saturées est souvent vaine. Si vous avez de la chance et que vous pouvez identifier une étoile G2 faible non saturée, vous courez le risque que cette étoile soit peut-être affectée par l'extinction interstellaire, qui peut ruiner l'équilibre des couleurs.

Il est logique de se désengager du type spectral G2 et de se tourner vers la photométrie. La luminosité d'un grand nombre d'étoiles faibles a été mesurée à travers les différents filtres à large bande et ces mesures sont disponibles dans plusieurs bases de données sur Internet.

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin

Le système de filtrage le plus important est le système Johnson UBVRI, en considérant U pour ultraviolet, B pour le bleu, V pour Visuel (Vert), R pour le rouge et I pour l'infrarouge. Seuls B, V et R nous intéressent. La différence entre B et V donne l'indice de couleur dit B-V, qui caractérise la couleur de l'étoile. Une étoile G2 a une valeur B-V de 0.65mag. Les étoiles rouges ont une valeur B-V supérieure à 0,65 et les étoiles bleues une valeur inférieure à 0,65. Un indice de couleur supplémentaire est construit par la différence entre V et R. La valeur typique de V-R d'une étoile G2 dans le système de filtre Johnson est 0.52mag. Habituellement, les filtres Johnson UBV ne sont pas utilisés en combinaison avec les filtres Johnson RI, mais avec les filtres Cousins RI. Cette combinaison de filtres donne l'indice de couleur Johnson-Cousins V-RC = 0.36mag d'une étoile G2.

La première étape de la méthode B-V est la recherche d'étoiles non saturées dans l'image, qui ont une valeur B-V entre 0.6mag et 0.7mag. Dans le même temps vous devrez vérifier l'indice de couleur V-RC, qui est un facteur moins critique: Les valeurs comprises entre 0.2mag et 0.6mag pour V-RC sont acceptables.

3. MISE EN PRATIQUE

La mise en pratique est décrite dans les lignes suivantes en utilisant une image de M83. Les données brutes ont été capturées à La Palma par Christoph Kaltseis avec une SBIG ST4000XCM en combinaison avec un télescope Newton ASA 10".

3.1. Images d'objets

Les images d'objets peuvent être traitées comme d'habitude jusqu'à ce que l'étape de combinaison soit atteinte. Premièrement, les données brutes sont étalonnées avec un Dark maître et un Flat maître. Puis, les images sont enregistrées, normalisées et combinées à l'aide de la méthode de la moyenne. Vous avez une moyenne de rouge, vert et bleu sur l'image, qui sont la base pour l'étalonnage couleur B-V.

.

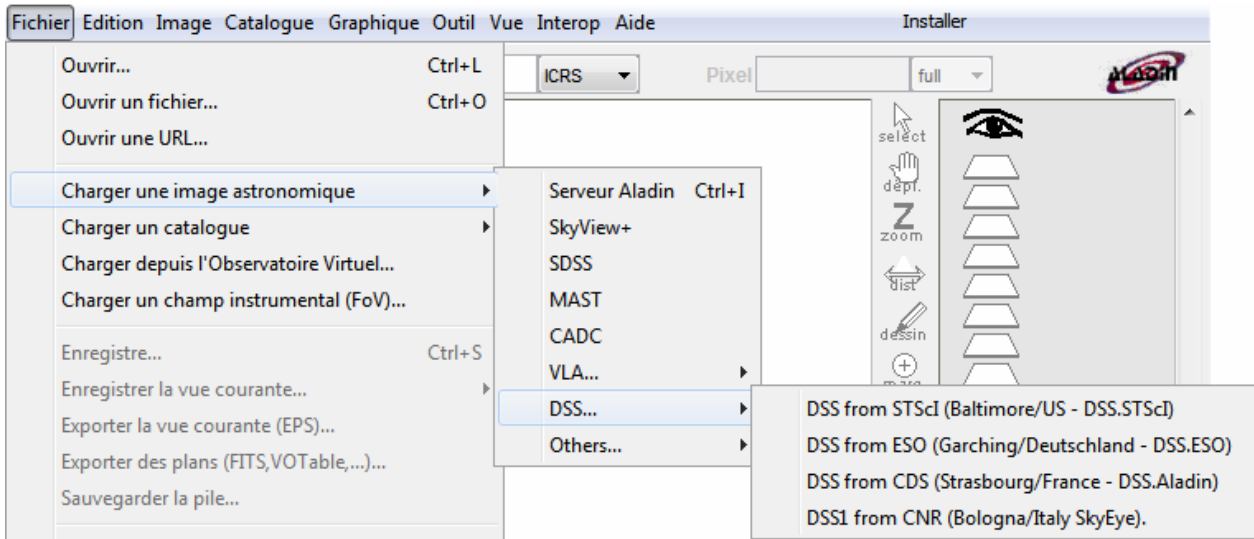
3.2. Aladin

D'abord, ouvrez Aladin: <http://aladin.u-strasbg.fr/aladin.gml> et démarrez l'applet Aladin.

Puis chargez une image DSS.

Fichier – Charger une image astronomique -> DSS

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin



La fenêtre suivante apparaît.

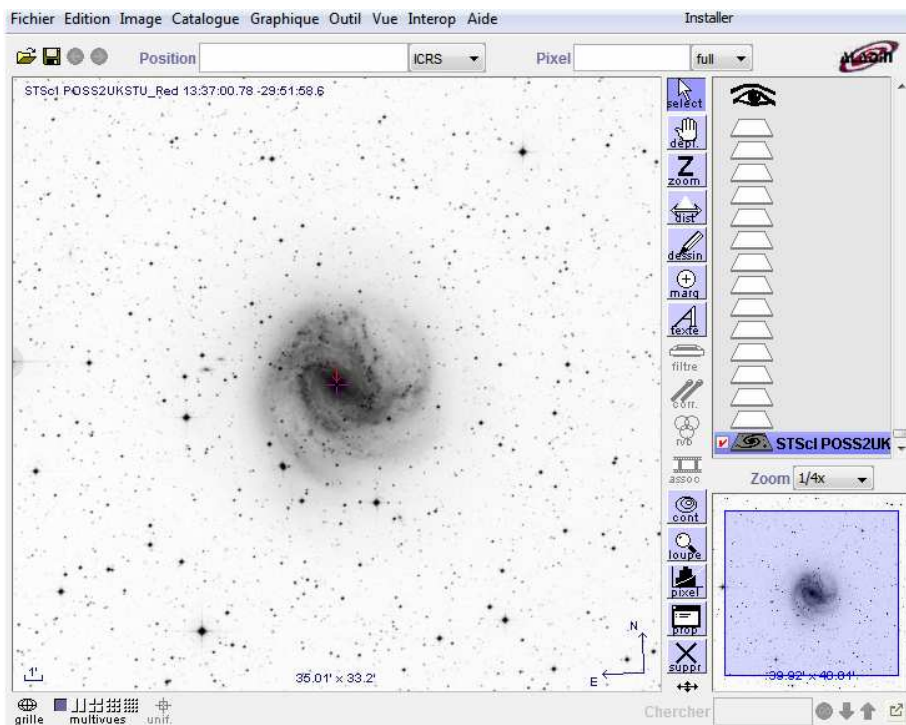
Vous devez mettre dans le centre de l'image (M83) et la taille souhaitée de l'image DSS.

Le bouton «Chercher» lance le processus de chargement de l'image. La fenêtre peut être fermée en cliquant sur le bouton Fermer.

The screenshot shows a search form titled 'The Digitized Sky Survey from STScI (Baltimore)'. Below the title, it says 'Renseignez tous les champs puis appuyez sur le bouton CHERCHER'. The form has four input fields: 'Position' with the value 'm83', 'Sky Survey' with a dropdown menu showing 'POSS2UKSTU_Red', 'Height (arcmin)' with the value '40', and 'Width (arcmin)' with the value '40'. There is an 'INFO serveur' button below the fields. At the bottom of the form, there are five buttons: 'Réinit.', 'Effacer', 'Aide', 'CHERCHER', and 'Fermer'.

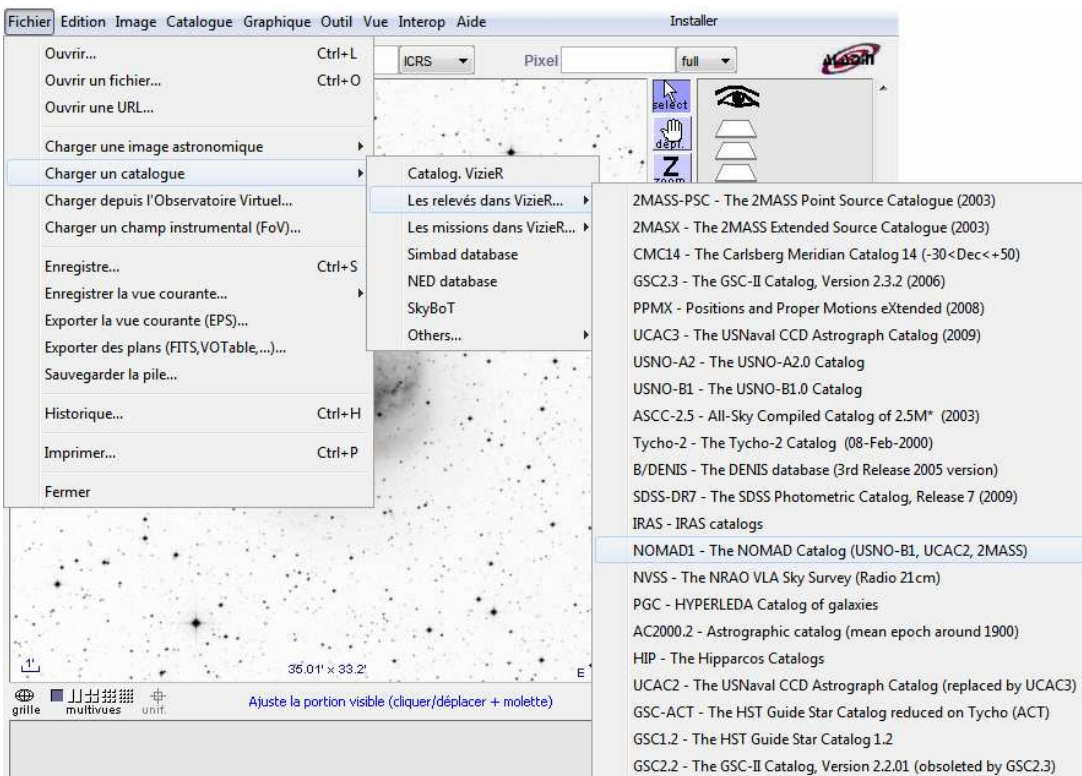
Le résultat ressemble à ceci:

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin



Etape suivante: Charger le catalogue NOMAD1:

Fichier->Charger un catalogue-> Les relevés dans VizieR -> NOMAD1



Entrez la cible et le rayon, puis commencez le processus de chargement en cliquant sur Envoyer, fermez la fenêtre en cliquant sur Fermer.

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin

Input target and radius, then start the loading process by clicking on Submit, close the window by clicking on Close.

○ Les relevés dans Vizier ?

Indiquez une position et le nom d'un relevé

Position... 13 37 00.78 -29 51 58.6 Pointer

Relevé..... NOMAD1 Rayon.....20 Toutes col.

...ou sélectionnez-en un directement dans la liste ci-dessous

Name	Description	Nb of KRows
Tycho-2	The Tycho-2 Catalog (08-Feb-2000)	2540
B/DENIS	The DENIS database (3rd Release 2005 version)	355220
SDSS-DR7	The SDSS Photometric Catalog, Release 7 (2009)	357175
IRAS	IRAS catalogs	500
NOMAD1	The NOMAD Catalog (USNO-B1, UCAC2, 2MASS)	1117613
NVSS	The NRAO VLA Sky Survey (Radio 21cm)	1773
PGC	HYPERLEDA Catalog of galaxies	900
AC2000.2	Astrographic catalog (mean epoch around 1900)	4622
HIP	The Hipparcos Catalogs	1058
UCAC2	The USNaval CCD Astrograph Catalog (replaced by...	48331
GSC-ACT	The HST Guide Star Catalog reduced on Tycho (ACT)	25242
GSC1.2	The HST Guide Star Catalog 1.2	25242
GSC2.2	The GSC-II Catalog, Version 2.2.01 (obsoleted by G...	455851

Info.

Réinit. Effacer Aide **CHERCHER** Fermer

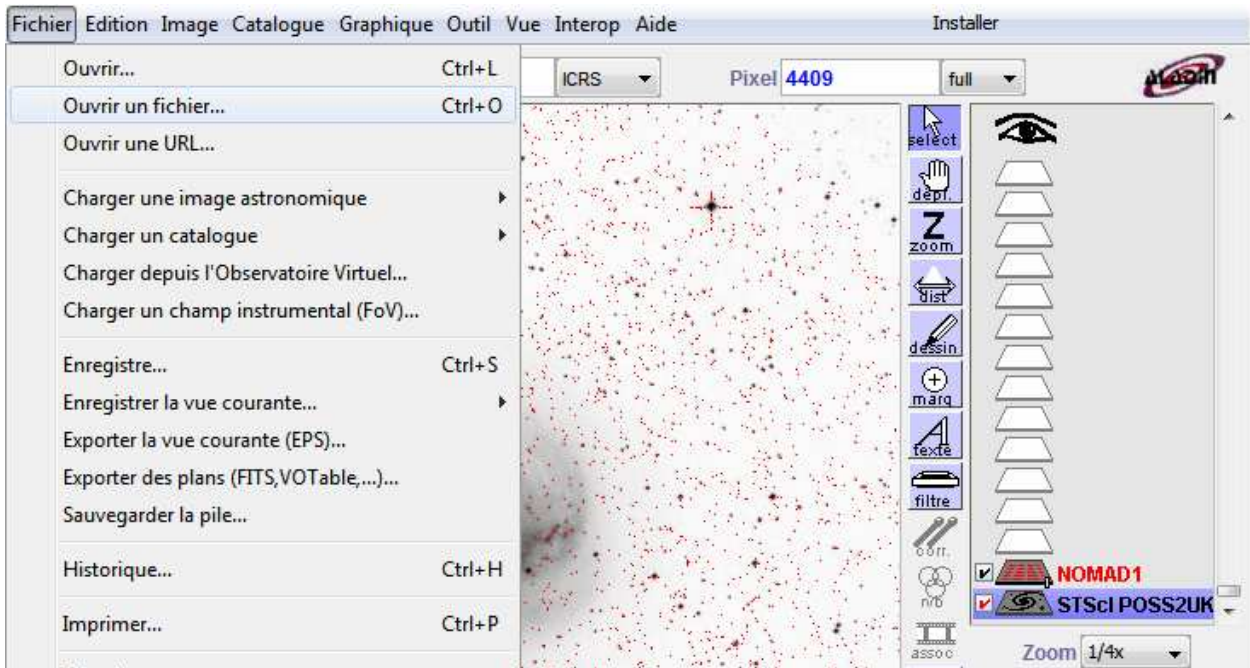
Après le chargement du catalogue NOMAD1, nous voulons sélectionner les étoiles, qui ont une valeur B-V entre 0.6mag et 0.7mag et une valeur de V-R entre 0.2mag et 0.6mag. Wolfgang Piracher a écrit un filtre Aladin, qui fait cette sélection:

[www.astrophoton.com/tips/Filter B-V and V-R.ajs](http://www.astrophoton.com/tips/Filter_B-V_and_V-R.ajs)

Ce filtre doit être sauvegardé sur votre disque dur.

Maintenant, vous pouvez charger ce filtre dans votre pile Aladin: Fichier -> Ouvrir le fichier local:

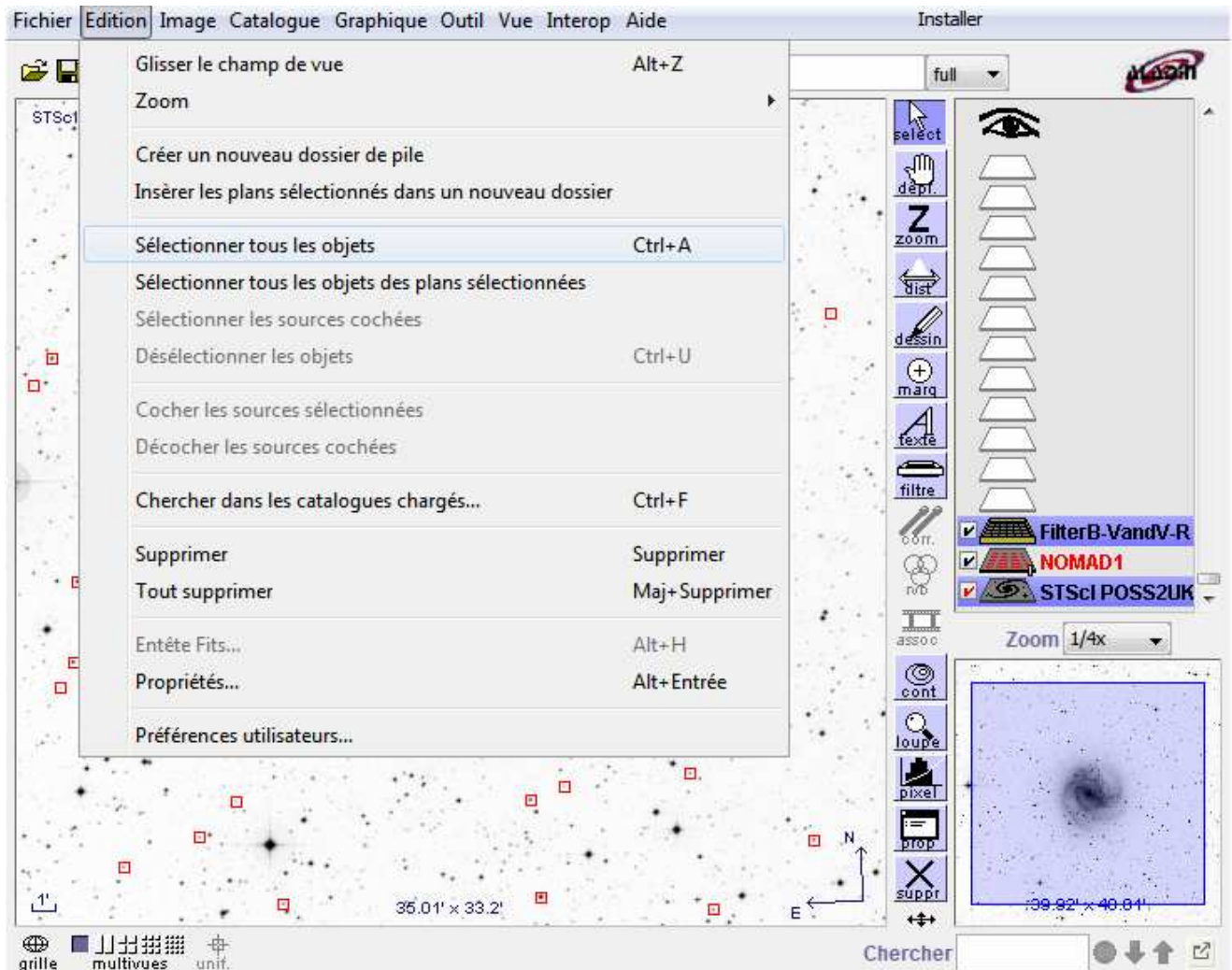
Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin



Vous pouvez voir toutes les étoiles, utilisables pour un étalonnage B-V, dans la capture d'écran ci-dessous.

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin

Ces étoiles peuvent être sélectionnées par: Edition -> Sélectionner tous les objets



Ensuite, nous pouvons cliquer sur la colonne Vmag et toutes les étoiles seront triées sur la luminosité. Maintenant, nous pouvons facilement sélectionner les étoiles pour déterminer les ratios des couleurs.

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin

The screenshot shows the Aladin sky atlas interface. The main window displays a star field with a central galaxy. The location is set to 13:35:29.51 -29:51:25.6. The data table at the bottom shows the following columns: r, pmRA, e p..., pmDE, e p..., Bmag, r Bmag, Vmag, r Vmag, Rmag, r Rmag, Jmag. The table contains 5 rows of data.

r	pmRA	e p...	pmDE	e p...	Bmag	r Bmag	Vmag	r Vmag	Rmag	r Rmag	Jmag
	0.0	0.0	0.0	0.0	17.570	Y	16.440	Y	16.430	B	15.428
	8.0	6.0	-6.0	1.0	18.380	Y	17.170	Y	15.720	B	14.858
	4.8	5.0	-0.6	4.6	16.810	Y	16.170	Y	15.720	B	14.858
	0.0	0.0	0.0	0.0	16.940	Y	16.260	Y	15.880	B	15.205
	-0.7	4.6	-13.4	4.6	14.710	Y	14.040	Y	13.740	B	13.063

3.3. Mesure du poids des couleurs

On peut mesurer la luminosité de l'étoile à travers chaque filtre avec un logiciel standard CCD (par exemple AIP4WIN, Astroart, ...). Vous avez 3 niveaux de signal.

Par exemple: L'étoile 0599-0308989 a été mesurée dans Astroart. Les valeurs ADU suivantes ont été obtenues: Rouge 48.298 / vert 56.917 / bleu 51635.

Cette étoile, qui devrait être blanche, est plus brillante dans le vert et le bleu que dans le rouge. Donc, les canaux de couleur doivent être multipliés par les facteurs suivants:

Rouge 1.00 / vert 0,85 / 0,94 Blue.

Calibrage des couleurs B-V avec les filtres Aladin

Le tableau suivant résume le calcul des facteurs sur 4 étoiles :

Etoile	Rouge	Vert	Bleu
0599-0308989	1.00	0.85	0.94
0600-0311360	1.00	0.86	0.96
0601-0308222	1.00	0.85	0.93
0603-0308334	1.00	0.83	0.89
Moyenne	1.00	0.85	0.93

Les facteurs de la ligne «moyenne» ont été utilisés pour l'étalonnage des couleurs. L'image suivante montre les quatre étoiles, qui ont été utilisées pour l'étalonnage de la couleur



L'image finale en haute résolution peut être trouvée ici:

<http://astrophoton.com/M083.htm>

4. UNE ALTERNATIVE AU CALIBRAGE B-V

Le catalogue NOMAD1 est très peu homogène et est basé sur un grand nombre de catalogues différents, qui présentent souvent une mauvaise précision photométrique. Ce fait conduit à une grande variation des poids des couleurs, déterminé par différentes étoiles dans le champ de l'image. Ainsi, le bon rapport du poids des couleurs dans l'exemple ci-dessus de M83 n'est pas caractéristique. Habituellement, les différences sont beaucoup plus grandes.

Une alternative possible est l'utilisation du catalogue SDSS (Sloan Digital Sky Survey). Ce catalogue est beaucoup plus précis, mais pour le moment le SDSS est loin de couvrir tout le ciel. Si votre champ d'image est couvert par le SDSS, alors vous pouvez faire un calibrage des couleurs en utilisant le SDSS d'une manière très similaire à l'étalonnage couleur B-V.

Les modifications suivantes dans le traitement B-V sont nécessaires:

- Vous devez charger le catalogue SDSS-DR6 au lieu du catalogue NOMAD1.
- Le SDSS n'utilise pas le système de filtres UBVRI mais le système de filtres ugriz. Dans le système ugriz Une étoile G2 donne les indices de couleur suivants: $U_g = 1.43\text{mag}$ et $g_r = 0.44\text{mag}$. Ainsi, le filtre Aladin "Filter_B-V_and V-R" doit être remplacé par le filtre suivant:

www.astrophoton.com/tips/Filter_u-g_and_g-r.ajs