

TABLE DES MATIERES

1. BIENVENUE DANS ASTROART 2.0 ..2	
SYSTEME REQUIS	2
INSTALLATION	2
2. INTRODUCTION	3
QUICK START.....	3
LE BUREAU D'ASTROART.....	3
LA FENETRE IMAGE	4
LA BARRE D'ETAT.....	4
LE MENU POP-UP.....	5
LA FENETRE HISTOGRAMME	8
LE ZOOM LOCAL ET LA PHOTOMETRIE D'OUVERTURE.....	8
L'ATLAS STELLAIRE.....	9
LE CATALOGUE USNO.....	11
CALIBREZ VOS IMAGES!.....	12
PLUG-INS ET PILOTAGE CCD	14
3. LE MENU PRINCIPAL	15
MENU FICHER.....	15
FICHER NOUVEAU	15
FICHER OUVRIR.....	15
SAUVEGARDER FITS	16
IMPORTER.....	16
EXPORTER	17
IMPRIMER	17
MENU EDIT	18
ANNULER.....	18
COPIER	18
COLLER	18
REEMPLIR.....	18
SELECTIONNER.....	18
PIXELS	19
EN -TETE FITS.....	19
MENU VISUALISATION	19
HISTOGRAMME	19
ZOOM LOCAL	20
3D	20
ETOILES	20
STATISTIQUES.....	22
ISOPHOTES.....	23
PROFIL.....	23
EGALISER LA VISUALISATION	24
MENU IMAGE	25
DUPLIQUER	25
SYMETRIE	25
PIVOTER.....	25
TRANSLATER	26
ALIGNER.....	26
REDIMENSIONNER	27
BORDURE.....	27
CORDONNEES RECTANGULAIRES VERS POLAIRES	27
CORDONNEES POLAIRES VERS RECTANGULAIRES	28
COREGISTER	28
MOSAIQUE	29
REPARER.....	29
BINNING.....	29
NORMALISER LE FOND DE CIEL.....	29
OPTIMISER LE NOIR.....	29
ASTROMETRY	30
PHOTOMETRY	31
MENU FILTRE.....	32
LOW PASS	32
GAUSS.....	33
HIGH-PASS	33
MASQUE FLOU	33
DDP	34
MEDIAN	34
CONVOLUTION.....	35
ENTROPIE MAXIMUM - RICHARDSON LUCY	35
SOBEL – PREWITT – FREEMAN - KIRSCH.....	37
GRADIENT	37
LARSON-SEKANINA.....	37
MENU ARITHMETIQUE.....	39
ADDITIONNER	39
SOUSTRAIRE.....	39
DIVISER.....	39
MULTIPLIER	39
MINIMUM - MAXIMUM	40
DISTANCE.....	40
MOYENNE.....	40
FUSIONNER.....	40
ADDITIONNER CONSTANTE.....	40
ADDITIONNER CONSTANTE CIRCULAIRE	41
COEFFICIENT	41
TRONQUER.....	41
OUTILS.....	42
PREFERENCES	42
PRE TRAITEMENT	44
DEFINIR UNE MACRO	47
APPLIQUER UNE MACRO	48
TRICROMIE, LRGB, LCMY.....	49
EDITEUR DE TEXTE.....	50
MPC REPORT	50

1. BIENVENUE DANS ASTROART 2.0

Astroart 2.0 est un logiciel 32bit complet de traitement d'image pour WindowsTM Me, 98, 95, 2000 et NTTM. Le CD-ROM contient aussi un atlas stellaire avec le catalogue GSC, qui permet de calibrer les images en astrométrie et en photométrie.

SYSTEME REQUIS

Pour que Astroart puisse fonctionner il faut avoir :

- Un ordinateur 100% compatible PC avec au moins un processeur de type 486 DX CPU, mais un PentiumTM est recommandé.
- Au moins 8 Mb de RAM. Pour travailler sur plusieurs images simultanément ou sur des images plus grandes que 1000 x 1000 pixels, 16 Mb sont préférables.
- 10 Mb de libre sur le disque dur.
- Une carte d'affichage VGA 256 couleurs, mais 64k ou 16M de couleurs sont nécessaires pour la trichromie.

INSTALLATION

- 1 Insérez le CD-ROM dans le lecteur CD.
- 2 Le programme d'installation devrait démarrer, dans le cas contraire double cliquez sur SETUP.EXE qui se trouve dans la racine du CD-ROM.

Pendant l'installation il est possible de choisir le répertoire d'installation qui est par défaut C:\Program Files\MSB\Astroart\.

- 3 Pour modifier le langage, (Allemand, Français, etc.) exécutez le programme *Language Manager* depuis le Menu START.
- 4 Lors de la première exécution de Astroart il vous sera demandé un nom d'utilisateur, ainsi que le numéro de série qui se trouve en couverture du manuel.
- 5 Les pilotes pour caméras CCD de Astroart se téléchargent gratuitement depuis le site web: **www.msb-astroart.com** Vous y trouverez les dernières mises à jour.

Support technique :

www.msb-astroart.com – www.msbsoftware.it

msbsoftware@tin.it - msb@sira.it - FAX/TEL +39 0544 473589

2. INTRODUCTION

QUICK START

Pour découvrir Astroart, le meilleur moyen est de réaliser étape par étape les 10 tutoriels du chapitre 4 de ce manuel. Toutes les images nécessaires se trouvent dans le répertoire *Images* du CD-ROM Astroart 2.0.

LE BUREAU D'ASTROART

Dans ce chapitre vous trouverez la description de la "GUI" du logiciel (Graphic User Interface) Astroart, c'est à dire son apparence mais aussi comment les différentes fenêtres sont liées les unes aux autres.

Vous trouverez ci dessous les fenêtres que vous utiliserez lors d'une session "classique" de travail / *la fenêtre Image*, le *Zoom Local*, le *Zoom Local 3D*, et la *fenêtre Profil*.

Les composants de base de ce bureau sont la barre des menus (en haut), la barre d'état (en bas), une barre d'outils verticale (à gauche) et le réglage des seuils ou barre de palette (à droite).

Barre de Menu : elle contient toutes les commandes pour ouvrir, visualiser, appliquer des filtres et analyser des images : une description détaillée de chaque item de menu est affichée par l'aide en ligne, qui s'ouvre en appuyant la touche F1.

Barre d'état: elle affiche des informations concernant l'image qui est active, sur la gauche largeur et hauteur (respectivement Dim. X et Dim. Y) en pixels, puis l'usage de la mémoire en Kb. Sur la droite on trouve, les coordonnées de la position de la souris, ainsi que sa valeur relative en ADU¹.

Barre d'outils: elle contient une série de *boutons* qui permettent un accès rapide et aisé aux commandes les plus utilisées dans Astroart. Il est à noter qu'une description du bouton s'affiche quand on laisse le curseur de la souris immobile au dessus du bouton.

Barre de Palette: elle montre les *niveaux de gris* (ou les fausses couleurs) utilisées pour afficher l'image qui est active : deux curseurs mobiles représentent les valeurs minimum et maximum des *seuils de visualisation*.

¹ A.D.U. ou (Analog Digital Unit) est l'unité de mesure du convertisseur qui lit le capteur CCD.

LA FENETRE IMAGE



Les fenêtres images sont utilisées pour afficher ... les images. Afficher une image sur l'écran du PC consiste à transformer la valeur de chaque pixel en ADU en un niveau de gris (ou en fausse couleur), ce qu'on voit à l'écran est donc une représentation visuelle des données contenues dans l'image.

La barre de titre de chaque image contient un numéro de compteur affecté par Astroart lors de son ouverture, ainsi que le nom du fichier.

Si le curseur de la souris passe sur l'image, il se transforme en une petite croix. Quand cette croix se transforme un anneau, cela montre qu'une étoile ou un objet stellaire est reconnue à cet endroit .

LA BARRE D'ETAT

La barre d'état se trouve en bas de la fenêtre image, et indique les données suivantes :

R est la plage des valeurs des pixels dans l'image (par exemple : 763-47607) cela veut dire que le pixel le plus sombre a une valeur de 763 ADU alors que le pixel le plus brillant a une valeur de 47607 ADU, ces valeurs sont proportionnelles à la lumière capturée par le CCD.

B est la valeur du fond de ciel, calculé par Astroart.

V est la plage de visualisation: le premier nombre est *seuil de visualisation minimum*, le second est le *seuil de visualisation maximum*; la dernière indication est la *FONCTION DE TRANSFERT* utilisée pour transformer les valeurs ADU en niveaux de gris affichés sur l'écran du PC, dans notre exemple il s'agit d'une fonction logarithmique.

Un point clé dans l'affichage des images est la notion de seuil de visualisation :

- **Seuil de visualisation Minimum:** les pixels ayant une valeur inférieure sont affichés en noir.
- **Seuil de visualisation Maximum:** les pixels ayant une valeur supérieure sont affichés en blanc.

Entre ces deux extrêmes les pixels sont représentés en niveaux de gris (ou en fausses couleurs) selon la courbe de fonction de transfert sélectionnée (voir ci-dessous).

Le plus rapide moyen de changer les seuils de visualisation est de bouger à l'aide de la souris les curseurs rouges de la barre de palette.

Vous pouvez utiliser les touches *PAG_UP* et *PAGE_DOWN*, si vous préférez utiliser le clavier. Pour obtenir une visualisation standard il suffit de cliquer dans la *barre d'état* de l'image.

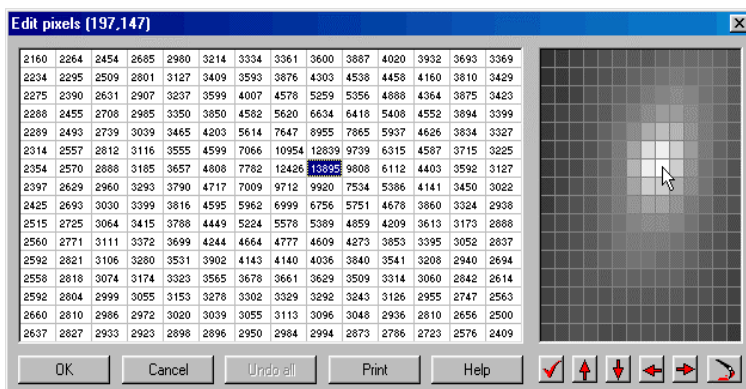
Le nombre de niveaux de gris affichés par l'écran dépend de la carte vidéo et des réglages de Windows™:

Mode graphique Windows™	Niveaux de gris accessibles
8 bit , 256 couleurs	64
16 bit , 65.536 couleurs	32 or 64
24,32 bit , 16.777.216 couleurs	256

LE MENU POP-UP

En cliquant à l'aide du bouton droit de la souris on ouvre le menu contextuel ou menu pop-up:

Editer pixels. Cette commande affiche une double fenêtre : celle de gauche est une représentation sous forme de matrice des valeurs autour de la



position courante (16 lignes x 14 colonnes), celle de droite est une vue agrandie de l'image. Vous pouvez déplacer la zone de l'image affichée à l'aide des touches de direction: les changements sont affichés en temps réel.

Il est possible de "peindre" un pixel de l'image en cliquant l'icône pinceau

Attention ! Changer la valeur des pixels signifie changer les valeurs des pixels dans le fichier image, cette opération va donc altérer ou modifier les résultats astrométriques et photométriques obtenus par la suite.

Palette. Astroart utilise une *palette* (un jeu de couleurs) pour représenter les valeurs ADU à l'écran. avec Astroart vous pouvez choisir entre 7 palettes différentes:

Gris	Niveaux de gris, c'est la palette par défaut
Négatif	Niveaux de gris inversé (négatif), souvent utilisé pour l'impression.
Dent de scie	Niveaux de gris cycliques, pour révéler des détails ou des isophotes.
Arc en ciel	Une palette de fausses couleurs obtenues par composition des trois couleurs rouge, vert et bleu.
Flamme	Une autre palette de fausses couleurs, basées sur le rouge et le jaune dont le but est de simuler la température.
Jazz	Une palette psychédélique, utile pour accentuer des détails faibles.
Ouvrir ...	Ouvre une palette depuis le disque dur. On réalise la même opération en double cliquant sur la <i>barre de palette</i> .

Les palettes peuvent être créées avec un éditeur de texte classique, voici un exemple:

```
Astroart Palette File
4
0      10 0 0
100    255 100 0
200    40 120 255
255    255 255 150
```

La première ligne est un commentaire texte, La deuxième est le nombre d'entrées dans le fichier.

Le reste est la palette et chaque ligne montre : l'index de la palette, la valeur Rouge, la valeur Bleu et pour finir la valeur Verte. [0..255]

Les espaces sont ignorés, les index manquants sont extrapolés l'index 0 et 255 peuvent être omis. (défaut = [black,white]).

Seuils de visualisation. Cette commande permet de modifier les *seuils de visualisation*.

AUTO -> AUTO (F4)	Astroart recherche pour vous les seuils les plus adaptés, c'est le cas quand l'image est chargée. Ce mode peut être activé en cliquant avec le bouton gauche dans la barre d'état de l'image.
MIN -> MAX (F3)	Le seuil minimum est réglé sur la valeur la plus petite de pixel dans l'image, tandis que le seuil maximum est réglé sur la plus grande valeur de pixel dans l'image.
CCD RANGE (F2)	Le seuil minimum est placé à 0, tandis que le seuil maximum est réglé à la valeur ADU maximale permise par le

	convertisseur analogique vers numérique du CCD.
Définit par l'utilisateur	Une fenêtre de dialogue vous demande de fixer les deux seuils.

Fonction de transfert. Tous les pixels ayant une valeur située entre *les seuils de visualisation* sont affichés avec une valeur donnée par la fonction de transfert. Avec Astroart vous pouvez voir l'allure de cette fonction en ouvrant la fenêtre *histogramme* : la fonction de transfert est la courbe jaune qui se superpose à l'histogramme.

Linéaire (F8)	Astroart utilise une fonction linéaire (représentée par une droite) entre le niveau du noir et celui du blanc, les valeurs de pixels sont proportionnelles aux valeurs d'affichage
Logarithmique (F6)	Astroart utilise une fonction logarithmique (convexe) entre le niveau du noir et celui du blanc. le contraste est plus grand pour les niveaux bas et diminue progressivement quand le niveau augmente: l'utilité de cette courbe d'affichage est d'accentuer les détails dont le niveau est proche du fond de ciel
Exponentielle	Astroart utilise une fonction exponentielle (concave) entre le niveau du noir et celui du blanc. Les contrastes sont accentués dans les niveaux hauts, au contraire de ceux des niveaux bas.
Auto (F7)	Astroart recherche pour vous la fonction de transfert la plus adaptée en fonction de l'image: c'est la fonction par défaut lors du chargement de l'image.
Egalisé (F5)	Astroart oblige les écarts entre les niveaux à être proportionnels à la hauteur dans l'histogramme des valeurs de pixel. Cela donne le maximum de contraste aux valeurs qui sont représentées en majorité dans l'image
Egalisé gaussien	Les images sont rendues dans un mode plus esthétique et plus naturel que pour le mode égalisé normal. Ce mode est indiqué pour souligner les détails dans les nébulosités (et surtout les galaxies) en maintenant une apparence naturelle à l'image. Ce procédé non linéaire a été développé pour afficher les images du Hubble Space Telescope .

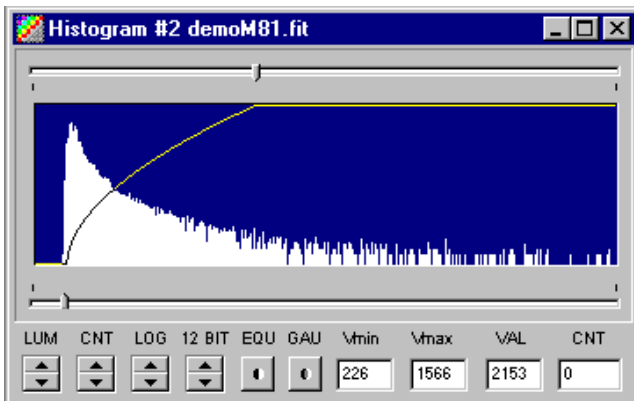
Dithering est une fonction à sélectionner si le driver vidéo ne supporte pas un nombre suffisant de niveaux de gris. Cette option est désactivée si vous avez 16M de couleurs.

Lock zoom et 3D. Cette commande verrouille le *Zoom Local* et *la fenêtre 3D* à la position actuelle du curseur, si ces fenêtres sont affichées. Vous pouvez déplacer la zone verrouillée en utilisant les touches de direction de votre clavier.

LA FENETRE HISTOGRAMME

L'histogramme d'une image numérique est une représentation graphique des valeurs des pixels de l'image: l'abscisse (axe x) correspond aux valeurs des pixels alors que l'ordonnée (axe y) correspond à l'effectif, c'est à dire au nombre de pixels qui ont cette valeur.

L'analyse de ce graphique est un outil puissant pour appréhender les caractéristiques générales d'une image. Cliquez sur le *bouton histogramme* de la barre d'outil ou sélectionnez le **menu VISUALISATION | HISTOGRAMME**.



La fenêtre d'histogramme possède des outils pour modifier directement la visualisation de l'image: les boutons flèches LUM augmentent ou diminuent la luminosité; CNT modifie le contraste; LOG (ou LIN ou EXP) sélectionne une nouvelle *FONCTION DE TRANSFERT*.

Le bouton avec le label 16 BIT permet de modifier l'échelle de l'abscisse de 8 à 16-bit.

VMIN et **VMAX** donnent les valeurs minimales et maximales qui sont affichées et qu'on appelle les *seuils de visualisation*.

TRUCS ET ASTUCES

La fenêtre histogramme est un outil puissant pour voir la répartition des valeurs de pixels, en vue de choisir le mode de visualisation le plus approprié.

Le curseur supérieur de l'histogramme correspond au seuil maximal de visualisation (VMAX), il fixe la valeur du pixel qui sera vu blanc sur l'écran de l'ordinateur. Le curseur inférieur correspond au seuil de minimum de visualisation (VMIN), il fixe la valeur du pixel qui sera vu noir sur l'écran de l'ordinateur. Les valeurs comprises entre ces deux valeurs seront affichées conformément à la fonction de transfert choisie par l'utilisateur. L'histogramme est mis à jour automatiquement quand l'image subit une modification.

Un clic droit sur l'histogramme ouvre un menu contextuel, qui vous permet de sauvegarder les données de l'histogramme sous la forme d'un fichier texte.

LE ZOOM LOCAL ET LA PHOTOMETRIE D'OUVERTURE

Pour ouvrir le Zoom Local cliquez sur **MENU / VISUALISATION / LOCAL**

ZOOM. Dans la barre d'état du Zoom Local vous trouverez (de gauche à droite):

- Les valeurs minimum et maximum des pixels de la fenêtre;
- La valeur locale du fond de ciel (B).
- La valeur locale de moyenne (M).
- La valeur locale de l'écart-type (D).

Quand le zoom local est activé, vous pouvez déplacer le curseur au dessus de l'image pour l'examiner en vue agrandie ou en vue 3D. Il est possible de désactiver avec le menu contextuel et sa fonction lock 3D/Zoom

Les boutons + et - et moins agissent sur le facteur de zoom (par défaut 2X). le dernier bouton gère l'auto contraste cliquez dessus si vous examinez une zone très sombre de votre image ou au contraire une zone très claire.

Le Zoom Local peut aussi se déplacer à l'aide du clavier et des touches de direction, la touche SHIFT accélère le déplacement. Un menu contextuel permet de changer de palette et de pointeur.

Deux pointeurs permettent la photométrie d'ouverture :

Carré. Le pointeur est un carré de $N \times N$ pixels: la somme des pixels internes (S) est affiché dans la barre d'état.

Vous pouvez choisir de soustraire une constante de cette valeur en appuyant sur la touche " B " (il s'agit généralement de la valeur du fond de ciel) ou en utilisant le menu contextuel. Dans ce Astroart ajoute la valeur " V " dans la barre d'état, qui est calculée avec $V=S - B$. Si un polynôme photométrique est présent, la valeur ADU sera transformée en magnitude.

Couronne. Le pointeur est similaire au carré, mais le fond de ciel (qui sera toujours soustrait) est calculée à l'intérieur de la couronne. Si un polynôme photométrique est présent, la valeur ADU sera transformée en magnitude.

L'ATLAS STELLAIRE

L' Atlas d'Astroart est basé sur le catalogue G.S.C. qui couvre tout le ciel et contient des informations astrométriques et photométriques. Il est utilisé dans les opérations du Hubble Space Telescope et contient environ 18 millions d'étoiles jusqu'à la magnitude 15, auxquelles on a rajouté les objets de Messier, et des catalogues NGC et IC.

Le répertoire du GSC doivent être spécifiés dans les Préférences.

The Guide Star Catalogue (GSC), version 1.1 is copyrighted by the Association of Universities for Research in Astronomy, Inc., and is reproduced here by permission.

The scientific efforts leading to the production of the Guide Star Catalogue are described in Volume 99, pp. 2019-2154 of the Astronomical Journal and in text files on the CD-ROM version of the GSC from which data contained herein were extracted.

L'atlas stellaire est divisé en trois parties:

- La barre des boutons, avec lesquels on peut se déplacer dans le ciel (boutons de gauche) ou faire des configurations (boutons de droite).
- La carte du ciel elle-même.
- La barre d'état dans laquelle on peut lire les données concernant les étoiles. .

LES INFORMATIONS DE L'ATLAS STELLAIRE

Pour lire les informations d'une étoile, il suffit de la pointer avec le curseur : les informations sont lisibles dans la barre d'état:

- 1) Ascension droite et déclinaison.
- 2) Erreur Maximum sur la position en arc secondes.
- 3) Magnitude.
- 4) Erreur Maximum sur la magnitude.
- 5) Type code et code bandbass (T,B) suivant la classification GSC.

Code	Objet
0	Etoile
1	Galaxie
2	Amas ou membre d'un amas non résolu
3	Objet non-stellaire
5	Artéfact potentiel

Note GSC: le code 1 est seulement utilisé pour un petit nombre de correction manuelles, les galaxies portent le code 4 [non stellaire]. Le code 4 n'est pas employé.

Code Bandpass	Plate prefix	Emulsion et filtre
0	S	IIIaj + GG395
1	N	IlaD + W12
6	N	IlaD + GG495
8	XE	103aE + Red Plexiglas
10 *	XG	Jaune + IlaD + GG494
11	XB	Bleu + 103aO
12 *	XB	Bleu + 103aO
13	XB	Jaune + 103aG + GG495
14 *	XB	Jaune + 103aG + GG495
18	XN	IIIaJ + GG385
4		Etoile brillante ajoutée au GSC

* Calibré with the GSC.

Si un "d" suit les informations cela veut dire que l'étoile est un doublon dans le catalogue (même si les doublons ont été supprimé en général lors de la compression du catalogue).

Pour lire l'information correspondant à une étoile, il suffit de la pointer à l'aide du curseur de la souris, et de lire les informations affichées dans la barre d'état:

- Ascension droite et Déclinaison.
- Erreur maximum sur la position en arcsecondes.
- Magnitude.
- Erreur maximum sur la magnitude.
- Type code et code bandpass (T, B) selon les normes GSC.

GSC: Le Code 1 est utilisée pour quelques corrections entrées manuellement; les galaxies traitées avec succès par le logiciel on une classification³ [non-stellaire]. Pour finir ,le code 4 n'est pas utilisé.

LE CATALOGUE USNO

Le catalogue USNO est un catalogue précis et complet pour les magnitudes de 14 à 19. "Usno A" est le jeu complet de 11 CDs, "Usno SA" est un CD unique dans lequel les étoiles sont choisies uniformément dans le ciel.

Utilisation

- 1) Utilisez le réglage du répertoire pour USNO dans la fenêtre Préférences.
- 2) Cliquez le bouton USNO dans le Star atlas pour charger les étoiles USNO.

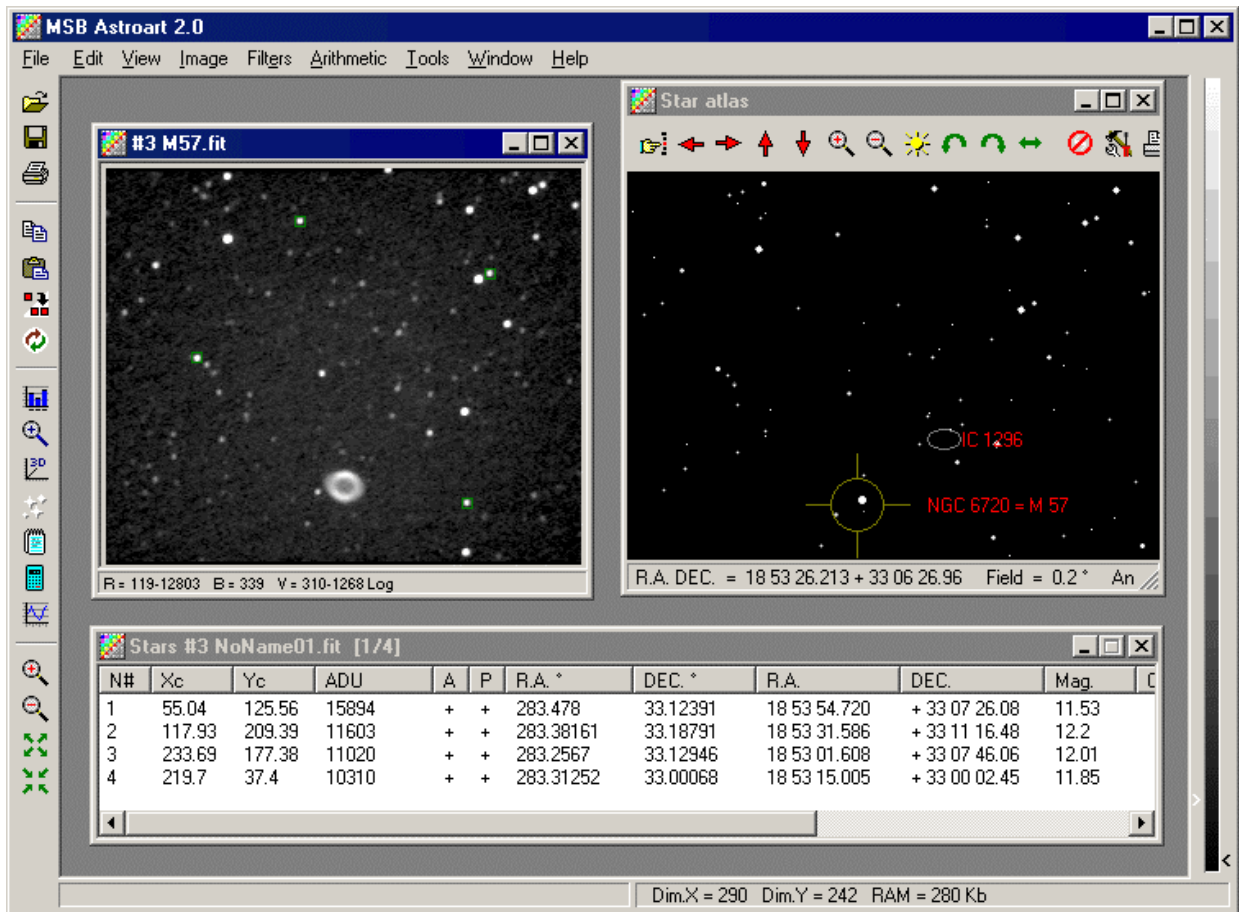
Note: Pour utiliser GSC et USNO depuis le même lecteur de CD-ROM il est possible d'échanger les CD correspondant avant de cliquer "USNO". Cependant nous vous conseillons de copier les fichiers GSC sur le disque dur et d'utiliser le catalogue USNO depuis son CD original. Astroart supporte USNO SA1.0, SA2.0 et A2.0.

Attention: Le catalogue USNO n'est pas inclus dans Astroart, mais peut être commandé auprès des services USNO, voir leur site [www](http://www.usno.navy.mil) pour les détails

CALIBREZ VOS IMAGES!

Avec la calibration astrométrique nous allons créer un "lien" entre chaque point (x,y) de l'image aux coordonnées célestes correspondantes (Ascension droite R.A. et déclinaison DEC.).

- Ouvrez *l'image* à calibrer, ainsi que sa *fenêtre étoiles* et *l'atlas stellaire*.
- Trouvez le champ de votre image dans l'atlas, et centrez le.
- Si possible, arrangez le bureau d'Astroart de la façon suivante:



- Insérez au moins 4 étoiles brillantes, mais non saturées, en cliquant dessus à l'aide du bouton gauche de la souris.
- Cliquez sur la première étoile enregistrée dans la liste d'étoiles: une croix bleue apparaît pendant un instant pour indiquer où se trouve cette étoile.
- Observez l'atlas pour identifier cette étoile, puis cliquez sur l'étoile, dans l'atlas: les informations concernant cette étoile (RA, DEC, Magnitude) viennent compléter les données de la liste d'étoiles.
- Répétez cette étape pour toutes les autres étoiles de la liste.

Les étoiles de la liste sont maintenant des étoiles de références, qu'il est possible d'utiliser pour calibrer en astrométrie et en photométrie. Lancez pour ce faire la commande *trouver les étoiles* depuis le menu contextuel de la fenêtre étoiles, puis lancez les commandes *Photométrie* et *Astrométrie* dans le menu *IMAGE*. Un label Nord Sud vert apparaît en haut de l'image pour signifier qu'elle est calibrée, et en sauvegardant l'image les mots clés WCS sont enregistrés dans l'en-tête FITS. Ces données WCS vont permettre à d'autres astronomes d'utiliser vos images calibrées avec des applications UNIX.

Voir aussi *Tutoriel #9*, chapitre 4.

PLUG-INS ET PILOTAGE CCD

Un "plug-in" est une librairie de fonction qui s'ajoutent à celles contenues de base dans Astroart (DLL). Dans le cas d' Astroart, les plug-ins concernent le pilotage des CCD, des filtres d'image, des calculs astronomiques, mais aussi le contrôle des télescopes.

Un programmeur en C/C++, Visual Basic ou Pascal, peut réaliser son propre plug-in en utilisant le kit de développement **SDK**, (**s**oftware **d**evelopment **k**it) disponible en téléchargement gratuit sur www.msb-astroart.com.

Les pilotes CCD sont donc réalisés sous la forme de plug-in et MSB software réalise des drivers pour contrôler les modèles de caméras du commerce comme les SBIG™, HISIS™, STARLIGHT™ et d'autres. Tous sont téléchargeables depuis le site Internet de MSB Software : www.msb-astroart.com

Installation

Pour installer un plug-in il suffit de copier le fichier.DLL dans le répertoire d'installation de Astroart , puis de fermer et redémarrer Astroart. Un nouveau menu apparaît : **OUTILS | Plug-ins**. La documentation concernant chaque plug-in se trouve dans avec le fichier *.DLL.

3. LE MENU PRINCIPAL

Ce chapitre détaille l'utilisation des commandes principales d'Astroart. Les commandes basiques comme *Fichier Fermer*, *Aide*, *Quitter* ne sont pas reprises ici, mais sont détaillées dans l'aide en ligne.

MENU FICHER

FICHER NOUVEAU

Cette commande crée une image blanche.

Une boîte de dialogue vous demande de donner la taille en X et en Y (en pixels) pour cette nouvelle image

FICHER OUVRIR

Cette commande permet d'ouvrir les images des caméras CCD courantes comme les SBIG, Hi-SIS, Starlight Xpress, Cookbook, Pixcell 255, Lynxx, Electrim, DTA mais aussi des images TARGA, TIFF ou RAW.

FAMILY	EXTENSION	BITS
FITS	.fit, .fts, .fits	8, 16
Hi-SIS	.pic	16
SBIG	.st*, .r, .g, .b, .08b, .sbi	8, 16
TIFF (gray tones)	.tif	8, 16
Starlight Xpress	*.* (sx, sxl8, hx5, mx5, mx7, mx9)	12, 16
PixCel 255,237	.st5, .237, .255	15, 16
Vision DTA	.img	12, 16
Cookbook	.pix, .p1-2-3, .pa-b	12
BMP (luminance)	.bmp	8
JPEG (luminance)	.jpg	8
TGA (gray tones)	.tga	8

BMP et JPEG sont chargées en niveaux de gris, même si ce sont des images en couleur. Pour ouvrir ces formats en vue de les traiter en trichromie il suffit d'utiliser la commande *Fichier Importer "couleur"*. Pour sélectionner une liste complète de fichiers, maintenez la touche Shift enfoncée et cliquez sur le premier fichier puis sur le dernier

Utilisez la touche Ctrl et ajoutez à la liste des images à ouvrir tous les fichiers sur lesquels vous cliquez.

Vous pouvez aussi tracer un rectangle autour des icônes des fichiers que vous voulez sélectionner à l'aide de la souris. Un clic dans une fenêtre la rend active. Astroart est uniquement limité par la mémoire de votre ordinateur.

SAVE FITS

Cette commande permet de sauvegarder l'image courante au format FITS , avec possibilité de renommer le fichier et de choisir le répertoire de destination.

Astroart sauvegarde toujours au format FITS 16 bit, et nous vous encourageons à utiliser ce format qui est le format standard des images scientifiques.

IMPORTER

Cette commande permet d'importer dans Astroart des images dans des formats comme ASCII, Lynxx, Electrim, ou RAW.

FAMILLE	EXTENSION	BITS
ASCII	.txt	16
Lynxx	.ccd, .lnx	12
Electrim	.elm, .tif	8
Generic format	*.*	8, 16

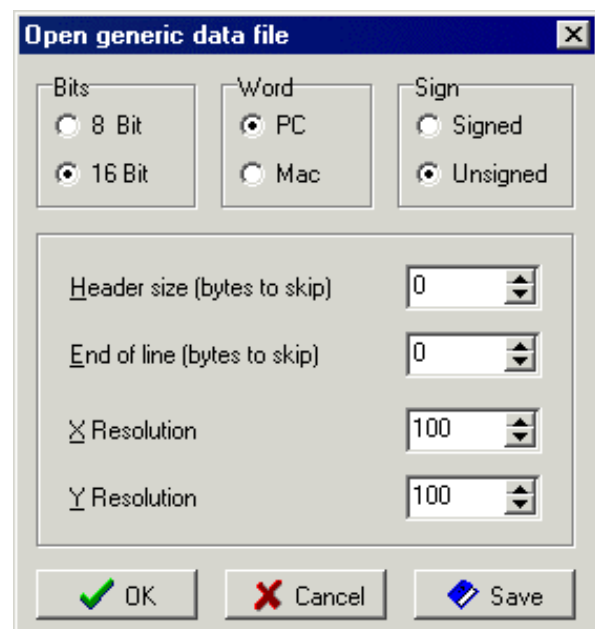
Images couleur

Astroart peut Importer les fichiers BMP et JPEG couleurs, en séparant automatiquement les canaux RVB. Pour visualiser, combiner ou sauver des images en couleur, reportez vous à la rubrique *Trichromie*. TIFF 48 bit est un nouveau format qui permet l'enregistrement en haute qualité des images (16 bit x 3 couleurs) , qu'on rencontrent souvent en utilisant des scanners 30 ou 36 bit .

Format générique

Cette commande permet d'ouvrir une image enregistrée dans un format spécial. La première chose à faire doit connaître les caractéristiques du fichier que vous voulez afficher, et qui permettent de remplir la boîte de dialogue :

- **BITS.** 8 ou 16 bits (default=16).



- **WORD.** PC word or Macintosh word (défaut = PC).
- **SIGN.** Entier signé (de -32768 à 32767) ou Entier non signé (de 0 à 65535) (défaut = non signé).
- **HEADER SIZE.** (BYTES TO SKIP): correspond au nombre d'octets du fichier en-tête.
- **END OF LINE.** (BYTES TO SKIP): correspond au nombre d'octets du fichier en-tête.
- **X-AXIS IMAGE SIZE.** correspond au nombre de colonnes de l'image.
- **Y-AXIS IMAGE SIZE.** correspond au nombre de lignes de l'image.

EXPORTER

Cette commande sauvegarde l'image courante sous un autre format que FITS, comme par exemple:

- **ASCII.** Le format ASCII exporte le fichier image dans un fichier texte avec les caractéristiques suivantes: première ligne les dimensions X et Y de l'image, les deux premières colonnes sont les dimensions x de y de l'image en pixels, la troisième est vierge en-tête la dernière contient les valeurs ADU des pixels (lus en 16 bit) en-tête affichés ligne par ligne.
- **RAW.** est un format standard PC de type Entier non signé 16 bit, sans aucun en-tête.
- **TIFF.** est un format courant dans le cadre des images.

Les formats suivant sauvegarde l'image comme elle apparaît sur l'écran en-tête ne conviennent pas pour enregistrement de type scientifique, mais uniquement en vue d'une publication papier ou numérique.

- **TIFF,TGA.** sauvegarde l'image en 256 niveaux de gris sans tenir compte de la palette en cours.
- **BMP.** sauvegarde l'image en couleur avec son apparence à l'écran.
- **JPEG.** idem à BMP, mais avec le format JPEG compressé, voir *Préférences*.

IMPRIMER

Cette commande imprime l'image active sur votre imprimante.

- Entrez un nom dans la boîte de dialogue TITRE (par défaut c'est le nom et le répertoire de l'image active).
- Sélectionnez une orientation de fenêtre..
- Sélectionner une échelle (de 5% à 100%). A 100% l'image aura la taille de la page entière.

MENU EDIT

ANNULER

Cette commande défait ou refait la dernière opération.

Un moyen rapide de l'effectuer est la touche de raccourci " F9 ".

COPIER

Cette commande permet de copier l'image active vers le presse-papiers.

On peut aussi sélectionner et copier une zone de l'image. Vous pourrez ensuite coller cette image dans Astroart ou dans un autre programme comme Paint Shop Pro (TM) or Corel Photo Paint (TM).

PASTE

Cette commande colle l'image contenue dans le presse-papier soit comme nouvelle image soit dans une sélection

- **Comme une nouvelle image.** Colle le contenu du presse-papiers comme nouvelle image.
- **A l'intérieur de la sélection.** Colle le contenu du presse-papiers dans la région sélectionnée.

REEMPLIR

Cette commande permet de remplir une région avec une constante plus un bruit gaussien.

- **A l'intérieur.** Remplit l'intérieur du rectangle de sélection.
- **A l'extérieur.** Remplit l'extérieur du rectangle de sélection.

SELECTIONNER

Sélectionner les *points* et *rectangles* est essentiel pour réaliser un traitement avec Astroart. Les points et les régions rectangulaires se sélectionnent généralement avec la souris, mais il est aussi possible d'utiliser les commandes suivantes en utilisant le clavier seul:

- **Sélectionner | Point.** Saisissez les coordonnées X et Y du point que vous voulez sélectionner.
- **Sélectionner | Rectangle.** Saisissez les coordonnées X et Y des deux points qui définissent la région rectangulaire, par exemple les coins en à gauche et en bas à droite.

PIXELS

Voir aussi chapitre 2.3

Cette commande permet d'éditer chaque pixel pour analyse ou traitement.

Dans la petite barre de la fenêtre d'édition de pixel est affichée la position actuelle du curseur, vous pouvez sélectionner ces coordonnées pour analyse en cliquant sur la coche ou en appuyant sur la touche espace de votre clavier.

Procédures

Vous pouvez vous déplacer dans l'image à l'aide des flèches mais aussi en cliquant sur les pixels du bord de l'image.

En activant l'icône de dessin vous pouvez éditer les pixels directement en cliquant dessus avec le bouton gauche, la valeur du dernier pixel (en ADU) sera utilisée

Attention! L'édition des pixels modifie l'image, et peut fausser les mesures astrométriques et photométriques.

EN-TÊTE FITS

Utilisez cette commande pour modifier *l'en-tête FITS* de vos images. Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris pour activer un menu contextuel qui contient les items suivants:

- **Undo**: efface les dernières modifications.
- **Protéger l'en-tête** : si sélectionné (c'est le cas par défaut) les modifications des mots clés essentiels ne sont pas possibles
- **Insérer à partir du fichier**: permet d'insérer à partir d'un fichier texte, sous la position du curseur (le fichier texte est tronqué à 80 colonnes).
- **Exporter dans le fichier** : sauvegarde l'en-tête dans un fichier texte.

Les changements sont sauvegardés lorsque vous quittez la fenêtre.

MENU VISUALISATION

Ces commandes concernent la visualisation de l'image.

HISTOGRAM

Voir chapitre 2.4

LOCAL ZOOM

Voir chapitre 2.5

3D

Utilisez cette commande pour ouvrir une fenêtre de visualisation en 3D de la zone située sous le curseur de la souris.

Pendant que la fenêtre de visualisation en 3D est affichée, déplacez le curseur dans l'écran pour voir les modifications en temps réel. Cette fonction peut-être désactivée en sélectionnant Lock 3D / zoom dans le menu contextuel accessible à l'aide du bouton droit de la souris.

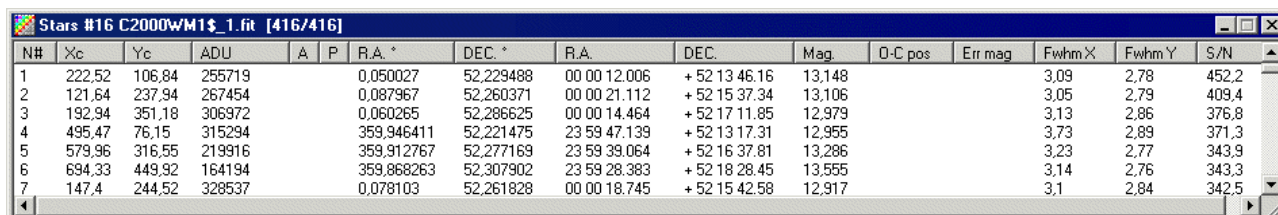
Il est possible déplacer et de faire tourner la région visualisée à l'aide des touches de directions. La touche SHIFT permet de déplacer l'image plus rapidement.

Un clic sur le bouton droit permet d'accéder au *menu contextuel* de la fenêtre 3D menu.

- **Angle.** Modifie l'angle de visualisation.
- **Pas.** Change l'incrément du pas de visualisation.
- **Sauvegarder sur le disque.** Enregistre la vue 3D au format BMP.
- **Copier dans le presse-papiers.** Copie la vue 3D dans un le presse-papiers, au format .BMP.
- **Imprimer.** Lance une impression de la vue 3D.

ETOILES

Cette commande ouvre une feuille de données vierges contenant 16 colonnes dans lesquelles seront enregistrées les informations concernant les objets stellaires de l'image.



N#	Xc	Yc	ADU	A	P	R.A. *	DEC. *	R.A.	DEC.	Mag.	D-C pos	Err mag	Fwhm X	Fwhm Y	S/N
1	222.52	106.84	255719			0.050027	52.229488	00 00 12.006	+ 52 13 46.16	13.148			3.09	2.78	452.2
2	121.64	237.94	267454			0.087967	52.260371	00 00 21.112	+ 52 15 37.34	13.106			3.05	2.79	409.4
3	192.94	351.18	306972			0.060265	52.286625	00 00 14.464	+ 52 17 11.85	12.979			3.13	2.86	376.8
4	495.47	76.15	315294			359.946411	52.221475	23 59 47.139	+ 52 13 17.31	12.955			3.73	2.89	371.3
5	579.96	316.55	219916			359.912767	52.277169	23 59 39.064	+ 52 16 37.81	13.286			3.23	2.77	343.9
6	694.33	449.92	164194			359.868263	52.307902	23 59 28.383	+ 52 18 28.45	13.555			3.14	2.76	343.3
7	147.4	244.52	328537			0.078103	52.261828	00 00 18.745	+ 52 15 42.58	12.917			3.1	2.84	342.5

Champ	Description
N#	Un numéro d'ordre pour l'étoile.
Xc	La coordonnée X du centroïde de l'étoile (en pixel).
Yc	La coordonnée Y du centroïde de l'étoile (en pixel).
ADU	la somme des valeurs des pixels de l'étoile, corrigées de l'image de fond.

A	un signe + indique que l'étoile est une référence astrométrique, cliquez dessus pour modifier.
P	un signe + indique que l'étoile est une référence photométrique, cliquez dessus pour modifier.
RA°	ascension droite en degrés décimaux.
DEC°	déclinaison en degrés décimaux.
RA	ascension droite en heure, minutes et secondes décimales.
DEC	déclinaison en heure, minutes et secondes décimales.
Mag	magnitude de l'étoile.
O-C pos	différence entre la position observée et la position calculée de l'étoile.
Err mag	erreur dans la magnitude calculée
FwhmX	largeur totale à mi-hauteur de la valeur max de l'étoile selon l'axe X.
FwhmY	largeur totale à mi-hauteur de la valeur max de l'étoile selon l'axe Y.
S/N	rapport signal bruit de l'étoile.

Acquisition des étoiles

Les étoiles peuvent être reconnues de deux façons, mais l'image étudiée doit être active:

- ✓ Un clic sur l'image quand le curseur au passage par-dessus une étoile est transformé en cercle indique que cette étoile est reconnue et pourra être collectée.
- ✓ Maintenez SHIFT enfoncé et tracez un rectangle, tous les pixels contenus dans ce rectangle seront pris en charge lors de calcul du centroïde et de la valeur ADU qui sera calculée et corrigée de l'image de fond, comme indiqué ci-dessus.

Un clic sur le bouton droit permet d'accéder au menu contextuel des étoiles, dans lequel on trouve les items suivants:

- **Edition:** Permet une modification manuelle des données d'une étoile de la liste: RA, DEC et MAG. Ce choix transforme l'étoile en référence pour l'astrométrie et la photométrie, mais cette fonction est avantageusement réalisée de façon automatique dans Astroart.
- **Delete:** supprime une ou plusieurs étoiles de la liste.
- **Remise à zéro:** supprime RA, DE et d'autres informations d'une ou de plusieurs étoiles de référence.
- **Rapprt MPC:** Envoie l'objet stellaire vers le *rapport MPC*.
- **Rechercher les étoiles:** lance une recherche automatique des étoiles de l'image. Astroart utilise un puissant algorithme pour éliminer les artefacts et le bruit.

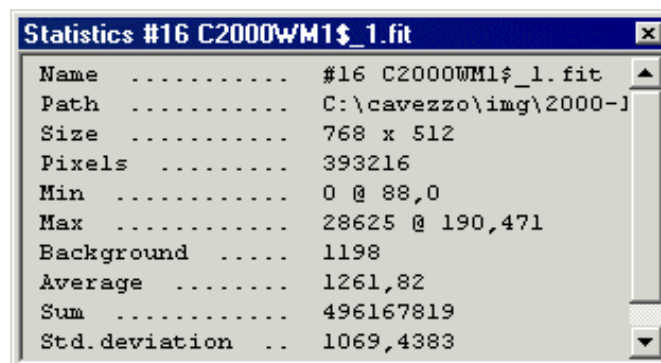
- **Séparation:** Calcule la séparation angulaire entre deux objets stellaires.
- **Ouvrir:** Charge une liste d'étoile dans Astroart.
- **Sauver:** Sauvegarde une liste d'étoiles au format txt, éditable par un éditeur de texte standard.
- **Copier:** copie les étoiles d'une autre image (les centroïdes sont recalculés). Une étoile doit être présente dans la liste avant l'exécution de cette commande, et elle doit être la même que dans la seconde image : cette commande est utile pour réaliser l'astrométrie et la photométrie de plusieurs images du même champ.

Quand des étoiles sont affichées dans la liste, quand le curseur les survole la ligne correspondante se surligne, dans le même esprit quand on clique sur étoile de la liste, une croix bleue indique sa position dans l'image.

Il est possible de classer les étoiles de la liste en cliquant sur les boutons qu'on trouve en haut de chaque colonne.

STATISTIQUES

Cette commande ouvre une fenêtre qui contient les données statistiques de l'image ou d'une région sélectionnée de l'image.



Statistics #16 C2000WM1\$ _1.fit	
Name	#16 C2000WM1\$ _1.fit
Path	C:\cavezzo\img\2000-1
Size	768 x 512
Pixels	393216
Min	0 @ 88,0
Max	28625 @ 190,471
Background	1198
Average	1261,82
Sum	496167819
Std. deviation ..	1069,4383

- **Nom:** le numéro de l'image dans Astroart et le nom de fichier correspondant.
- **Chemin:** le chemin d'accès au fichier.
- **Taille:** les lignes et colonnes de l'image (ou de la sélection).
- **Pixels:** le nombre de pixels de l'image (ou de la zone sélectionnée).
- **Min. :** la valeur et les coordonnées du pixel à la valeur la plus faible.
- **Max. :** la valeur et les coordonnées du pixel à la valeur la plus élevée.
- **Background:** une valeur calculée du fond de ciel.
- **Moyenne:** niveau moyen de l'image défini de la manière suivant : somme de tous les pixels divisé par le nombre total de pixel

- **Somme.** somme de tous les pixels de l'image .
- **Ecart-Type :** Valeur calculée de l'écart-type des valeurs de l'image ou de la zone sélectionnée. On peut sélectionner une zone noire sans étoile pour mesurer le bruit de fond de ciel.

ISOPHOTES

Cette commande affiche l'image active comme un graphique des isophotes, c'est à dire les pixel de même valeur.

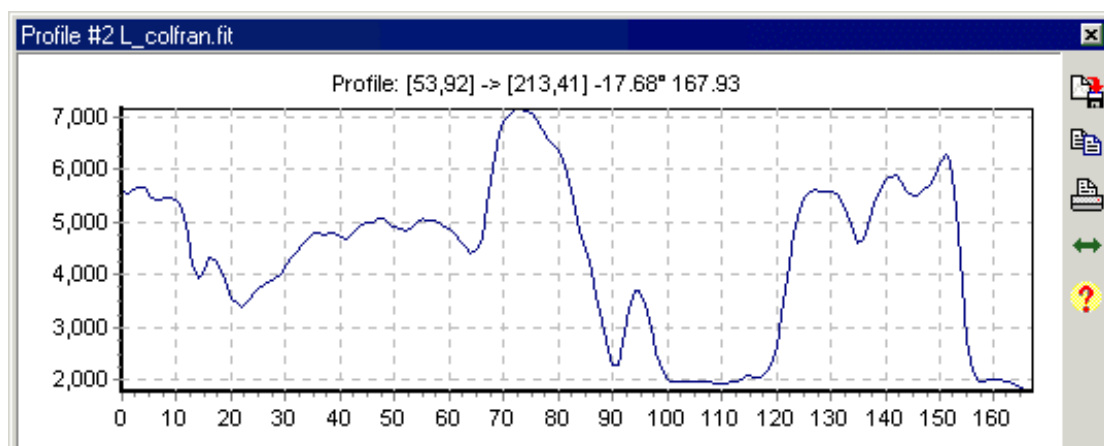
- **Min et Max:** les valeurs maximum et minimum pour lesquelles les isophotes vont être tracés
- **Intervalle :** l'intervalle entre les courbes en ADU
- **Isophotes constant:** cochez cette case si vous voulez afficher les isophotes avec la même luminosité, en général on trace les isophotes avec la valeur qu'ils représentent.

PROFIL

Utilisez cette commande pour créer un profil d'intensité en ADU sur un axe X, Y ou entre deux points. Le graphique peut alors être utilisé pour mesurer des angles ou des distances, en arcsecondes ou en pixels.

Profil libre. Cliquez sur le bouton profil de la *barre d'outils* sur la gauche du bureau d'Astroart. Sélectionnez une ligne sur l'image (cliquez sur le premier point, et déplacez le curseur en maintenant le bouton enfoncé, en le relâchant au dessus du deuxième point) ou rentrez directement au clavier les coordonnées du premier et du second point à l'aide de la fenêtre de sélection de ligne qui se trouve dans le menu **Visualisation/ Profil libre** du menu principal.

Profil X-Y. Il s'agit d'un profil selon un axe vertical ou horizontal. Sélectionnez un point dans l'image, puis utilisez la commande **Visualisation / Profil X** ou **Visualisation / Profil Y** du menu principal.



La fenêtre du graphique de profil

Cette fenêtre montre graphiquement le profil d'intensité en ADU entre deux points. Le graphique peut-être déplacé en maintenant enfoncé le bouton gauche de la souris.

Il est aussi possible de zoomer en sélectionnant un rectangle sur le graphique à l'aide de la souris

Note : Il est possible de faire un zoom avant en sélectionnant une fenêtre de la gauche vers la droite du graphique ou un zoom arrière en sélectionnant une fenêtre de la droite vers la gauche..

Sur le coté droit de la fenêtre on trouve cinq boutons de commande pour :

- Sauvegarder le graphique au format BMP
- Copier le graphique vers le presse-papiers
- imprimer le graphique
- Afficher le graphique à une taille standard pour faciliter les comparaisons
- Appeler l'aide

EGALISER LA VISUALISATION

Affiche toutes les images ouvertes dans le bureau d'Astroart avec la même visualisation (seuils et fonction de transfert), dans le but de comparer ces images entre elles.

ZOOM, PALETTE, VISUALISATION, FONCTION DE TRANSFERT : voir chapitre 2.

CLIGNOTER

Cette image affiche deux ou trois images en boucle, pour créer un clignotement : cette méthode est utilisée pour la recherche des astéroïdes. Le curseur horizontal modifie la fréquence de clignotement.

Clignoter deux images. Si nécessaire, utilisez les boutons flèches pour aligner les images. Le bouton central permet de conserver cet alignement à la fin du clignotement, ce qui permet d'utiliser cette fonction pour aligner deux images.

Clignoter trois images.. Sélectionnez la seconde et la troisième image dans la boîte de dialogue. L'alignement en temps réel n'est pas possible, voir chapitre 3.4

Voir aussi : Tutoriel #3, chapitre 4.

MENU IMAGE

Ces commandes servent à appliquer les opérations de base aux image.

DUPLIQUER

Utilisez cette commande pour dupliquer l'image active. (Raccourci F2).

Une nouvelle image est créée, c'est une copie identique de l'image dupliquée. Cette commande est souvent utile quand vous avez besoin de faire des opérations sur les pixels de l'image (comme l'application des filtres) mais que vous voulez préserver l'image originale pour la comparer avec vos modifications.

SYMETRIE

Utilisez cette commande pour faire une symétrie de l'image, selon l'axe vertical, horizontal ou les deux .

Cette symétrie est fondamentale pour corriger la visualisation d'une image enregistrée avec un système optique qui possède un nombre de réflexions impairs.

Options

Horizontal: symétrie verticale.

Vertical: symétrie horizontale.

Les deux : symétrie verticale et horizontale.

PIVOTER

Cette commande permet d'effectuer une rotation de l'image.

90 , 180 , 270 et ANGLE: Création d'une nouvelle image, d'un certain angle avec l'originale.

CENTER ET ANGLE: Rotation avec maintien de la taille de l'image: (il est parfois possible de perdre les coins). Il faut dans ce cas indiquer les coordonnées X et Y du centre de rotation de l'image en plus de l'angle. Le centre par défaut est le point *sélectionné*.

TRANSLATER

Effectue une translation de deltaX selon l'axe X et de deltaY selon l'axe Y. Dans le cas d'un deltaX ou deltaY d'une fraction de pixel, Astroart réalise une interpolation linéaire.

La zone de l'image qui reste vide après cette opération est remplie avec la *constante extérieure* définie dans les préférences.

ALIGNER

Cette commande aligne un jeu images à l'aide d'un objet de référence.

Sélectionnez un rectangle autour d'une étoile brillante, mais pas trop grand mais le rectangle doit être suffisamment grand pour contenir la même étoile si il était situé dans la deuxième image: cela implique que la taille du rectangle doit être supérieur au défaut d'alignement entre les deux images. Cliquez ALIGNER depuis le menu, l'image active sera alignée par rapport à l'autre image: il est maintenant possible de réaliser une addition ou une moyenne

Pour activer ou désactiver l'alignement d'une fraction de pixel, voir *Préférences*.

Pour effectuer l'alignement d'un groupe d'images, voir *Pré traitement*.

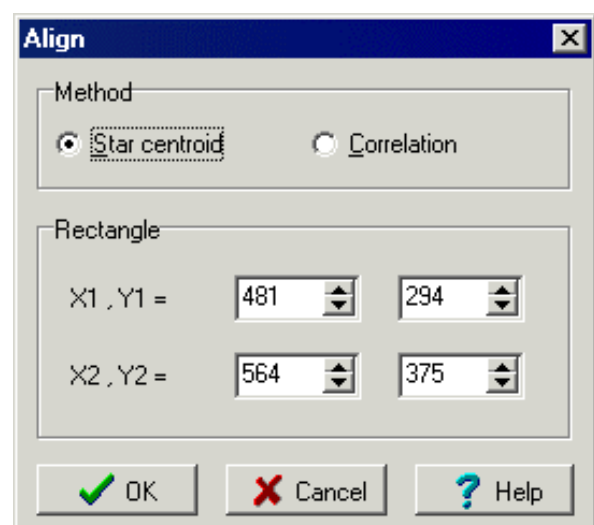
Centroïde : La référence est l'étoile la plus brillante du rectangle de sélection.

Corrélation: La référence est toute la région, à utiliser uniquement pour les planètes.

Le rectangle peut être sélectionné dans n'importe laquelle des deux images, celle à translater ou celle de référence.

Vous pouvez aussi faire ces opérations sur un groupe d'images en utilisant la commande **OUTILS / PRE TRAITEMENT**.

Voir Aussi: *Tutoriel #4*.



REDIMENSIONNER

Création d'une nouvelle image de dimension différente, à partir de l'image active.

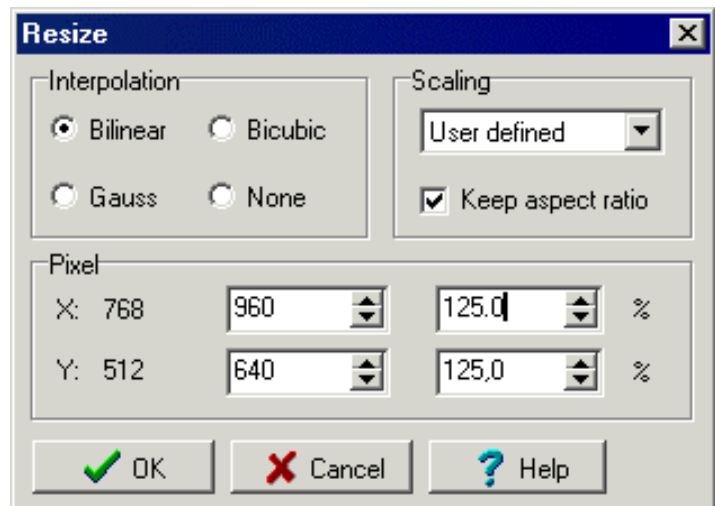
Vous pouvez donner la taille de la nouvelle image en pixels ou en pourcentage. Il est aussi possible d'utiliser cette fonction pour redimensionner une image prise avec une matrice CCD possédant des pixels rectangulaires : Il est important de choisir la méthode d'*interpolation* la plus appropriée:

Bilinéaire. c'est une interpolation linéaire utilisée pour conserver la valeur scientifique de l'image.

Gauss. Propose des meilleurs résultats si votre but est d'agrandir l'image, c'est aussi une méthode linéaire.

Bi cubique. Interpolation bi cubique, pour améliorer la qualité de l'agrandissement en vue d'une publication: les étoiles sont piquées, mais cette méthode n'est pas linéaire.

Aucune . Pas d'interpolation, si vous agrandissez l'image les pixels deviendront de petits carrés, on parle de pixelisation.



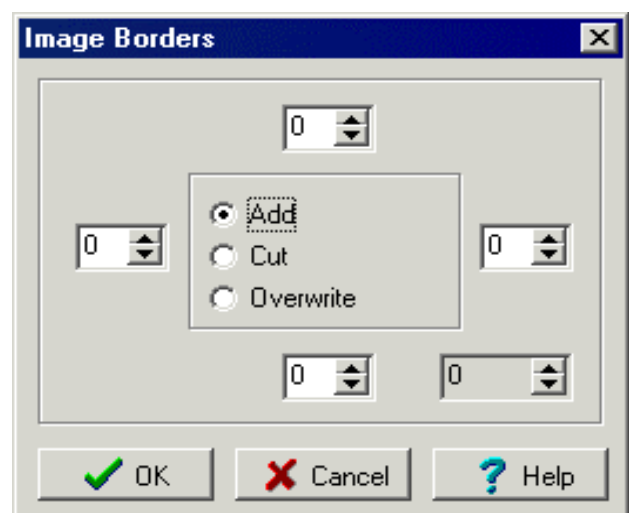
BORDURE

Cette commande additionne, coupe ou remplace les bords de l'image.

Depuis le fenêtre Bordure, sélectionnez l'action à réaliser: **ADDITIONNER**, **COUPER** OU **ECRASER**.

Remplissez les zones texte, avec le nombre de lignes à enlever/ajouter.

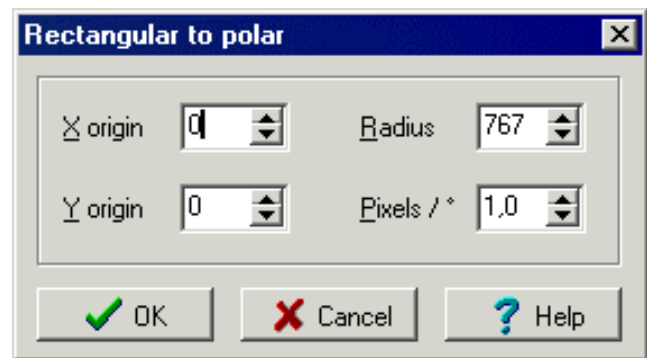
Avec les options **ADDITIONNER** et **COUPER** une nouvelle image est créée. Avec **ECRASER**, vous devez indiquer la valeur à utiliser pour la nouvelle bordure



CORDONNEES RECTANGULAIRES VERS POLAIRES

Transforme une image en coordonnées cartésiennes (X= axe horizontal , Y=axe vertical) en une image en coordonnées polaires (R=module, A= angle ou azimut).

- Sélectionnez l'origine X et Y du centre du système polaire: (en général le noyau d'une comète ou d'une galaxie)
- Sélectionnez un module comme le module en pixel à partir duquel les calculs seront effectués en partant de l'origine x et Y.
- Sélectionner un rapport comme un pas en degrés/pixel. Le rapport par défaut est 1 degré/pixel, ce qui implique que l'image aura une taille de 360 pixels.



CORDONNEES POLAIRES VERS RECTANGULAIRES

Cette commande transforme une image de coordonnées polaires (R=radius, A= angle azimut) en une image définie en coordonnées rectangulaires (X=axe horizontal, Y=axe vertical L'origine des coordonnées polaires est la ligne du bas. La distance de chaque pixel à cette colonne (ou plus simplement sa coordonnée Y) est le module.

Procédure: Entrez le module maximum pour l'image résultante. La taille de l'image sera $2R \times 2R$. Si R est plus petit que la taille Y de l'image originale, il y aura des pertes de d'informations dans les coins.

COREGISTER

Aligne deux images décalées en X, en Y, d'un angle mais aussi d'échelles différentes.

- Ouvrez une *fenêtre étoile* pour chacune des images.
- Sélectionnez trois étoiles dans la première image.
- Sélectionnez les mêmes trois étoiles dans la deuxième image.
- Lancez Coregister.

Exemple: Supposons qu'il y a, A et B sur le bureau, toutes deux avec trois 3 étoiles sélectionnées. Si l'image A est active Coregister crée une nouvelle image C, qui corrigée en échelle et en rotation par rapport à A mais qui peut clignoter avec B (BLINK). Si B est active la nouvelle image C peut être clignotée (BLINK) avec A.

MOSAIQUE

Cette commande assemble deux images pour en former une plus grande.

- Sélectionnez un point de référence sur la première image (une étoile, un cratère lunaire, etc ...)
- Sélectionnez le point équivalent dans la deuxième image, il faut qu'il soit commun pour aux deux images.
- Utilisez le menu IMAGE / MOSAIQUE sélectionnez le traitement à utiliser lors du recouvrement de la zone commune aux deux images

REPARER

Remplace un colonne (ou ligne) de coordonnée ou rang (x) par la moyenne des colonnes (ou ligne) de rang (x-1) et (x+1).

Cette commande est très utile si votre a une colonne ou une ligne abîmée, ce qui est courant pour les matrices de haute résolution de plus de 1000 lignes.

BINNING

Cette commande compresse l'image selon l'axe X (lignes) ou l'axe Y (colonnes) : ceci est utile dans le cadre de la spectroscopie. Sélectionnez une zone rectangulaire sur le spectre à traiter pour limiter le filtre sur cette zone.

- **Moyenne X:** Chaque pixel est remplacé par la moyenne de sa ligne.
- **Moyenne Y:** Chaque pixel est remplacé par la moyenne de sa colonne.
- **Médian X:** Chaque pixel est remplacé par la médiane de sa ligne.
- **Médian Y:** Chaque pixel est remplacé par la médiane de sa colonne.

NORMALISER LE FOND DE CIEL

Cette commande utilise deux images et place la valeur du fond de ciel de l'image active à la valeur de fond de ciel de l'autre image en le multipliant par un coefficient .

OPTIMISER LE NOIR

Cette commande minimise le bruit thermique d'une image en optimisant le niveau de l'image thermique qui n'a pas été pris à la même température ou à la même durée d'exposition et le soustrait de l'image.

L'image thermique est multiplié par un coefficient optimal puis soustrait de l'image. NE PAS UTILISER l'image noire ou dark frame pour cette opération et rappelez vous que

IMAGE THERMIQUE = IMAGE NOIRE - BIAS

L'image d'offset ou Bias doit également être soustrait de l'image.

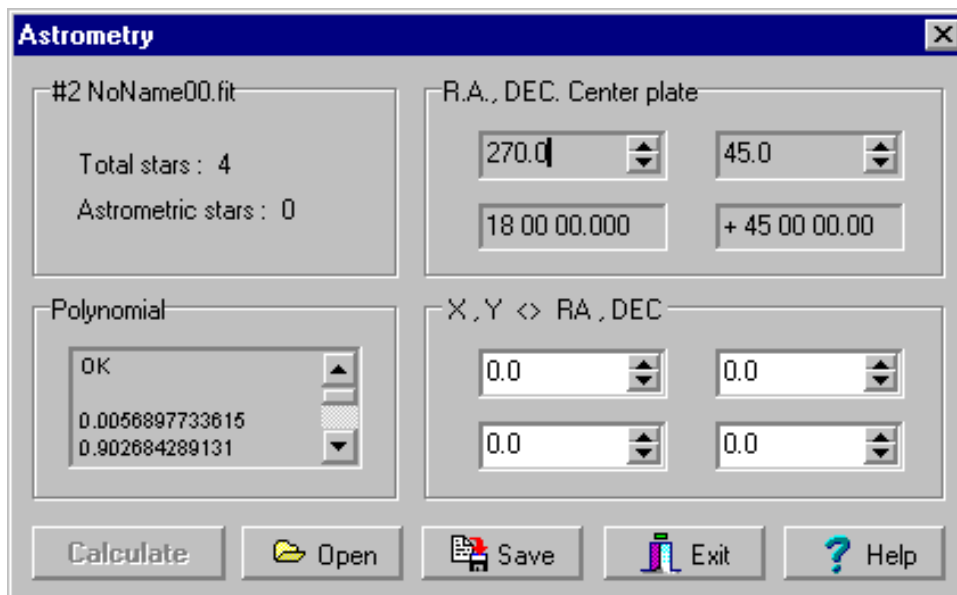
- Sélectionnez l'image brute et soustrayez l'image de Bias [Menu ARITHMETIQUE | SOUSTRAIRE.
- Sélectionnez l'image noire et soustrayez l'image de précharge [MENU ARITHMETIQUE | SOUSTRAIRE. Ce que vous obtenez est l'image thermique.
- Sélectionnez de nouveau l'image brute et réalisez l'optimisation [MENU IMAGE | OPTIMISER NOIR.
- Quand la fenêtre de sélection d'image s'ouvre, sélectionnez l'image thermique.

ASTROMETRIE

Utilisez cette commande pour réaliser une calibration astrométrique de vos images.

Avant d'utiliser cette commande, vous devez avoir une image et une liste d'étoiles avec au moins 4 étoiles de référence.

- Sélectionnez ASTROMETRY dans le menu IMAGE pour ouvrir la fenêtre de travail. Dans la "RA, DEC. Center Plate" vont apparaître les coordonnées calculées du centre de l'image CCD en décimal et en sexagésimal. Cette valeur n'est pas critique, et est calculée à partir de l'ensemble des étoiles astrométriques: si vous avez une valeur plus précise, vous pouvez remplacer la valeur proposée.
- Vérifiez dans le nombre d'étoiles astrométriques (cad de référence) que vous avez : il en faut au moins 4 pour un travail astrométrique correct. Avec seulement 3 étoiles vous ne pourrez pas avoir une estimation de l'erreur de mesure. Nous vous conseillons 7 étoiles de références, le maximum étant 12.
- Cliquez sur le bouton Calculer: après un temps de travail, les résultats de toutes les étoiles non astrométrique sera lisible dans la liste d'étoiles.



Un signe vert d'orientation apparaît dans le coin supérieur gauche de votre image, et en déplaçant le curseur dans l'image, il est possible de lire les coordonnées astrométriques dans la barre d'état.

Le résultat du calcul est un polynôme à deux dimensions qui transfère les coordonnées X,Y dans un espace temporaire avant de faire une opération trigonométrique et arriver aux coordonnées RA et DEC. Si vous sauvegardez ce polynôme sur le disque dur, vous pourrez le rouvrir plus tard, et réaliser de l'astrométrie sans avoir à refaire toute la procédure.

Ce polynôme est toujours sauvegardé dans l'en tête FITS , à condition que l'option soit activée dans les PREFERENCES. Si vous ouvrez une image avec un polynôme enregistré dans l'en tête FITS, il sera automatiquement utilisé pour l'astrométrie. Par contre si vous dupliquez (Dupliquer) image cette information est perdue.

Ne faites pas une translation (SHIFT), une rotation (ROTATE), ou une symétrie (FLIP) avec une image astrométrique, car le polynôme ne peut changer en temps réel!

Si une image possède un polynôme astrométrique, les coordonnées RA et DEC seront calculées pour chaque étoile qui sera collectée dans la liste d'étoiles.

Voir Aussi: *Tutoriel #9.*

PHOTOMETRIE

Utilisez cette commande pour réaliser une calibration photométrique de vos images.

Avant d'utiliser cette commande, vous devez avoir une image et une liste d'étoiles avec au moins 3 étoiles photométriques de référence.

- Vérifiez dans le nombre d'étoiles photométriques (cad de référence) que vous avez : il en faut au moins 3 pour un travail photométrique correct. Avec seulement 2 étoiles vous ne pourrez pas avoir une estimation de l'erreur de mesure. Nous vous conseillons 5 étoiles de références, le maximum étant 12.
- Cliquez sur le bouton Calculer: après un temps de travail, les résultats de toutes les étoiles non photométrique sera lisible dans la liste.

Le résultat du calcul est un polynôme qui transforme la valeur ADU en MAGNITUD. Si vous **savegardez** ce polynôme sur le disque dur, vous pourrez le rouvrir plus tard, et réaliser de l'astrométrie sans avoir à refaire toute la procédure. Ce polynôme est toujours sauvegardé dans l'en tête FITS, à condition que l'option soit activée dans les PREFERENCES. Si vous ouvrez une image avec un polynôme enregistré dans l'en tête FITS, il sera automatiquement utilisé pour la photométrie.

Ne faites pas d'addition (ADD), de multiplication (MULTIPLY), ou de modification de la valeur de tous les pixels (SCALE) d'une image avec des informations photométriques, car le polynôme ne peut changer en temps réel !

Si une image possède un polynôme astrométrique, les coordonnées RA et DEC seront calculées pour chaque étoile qui sera collectée dans la liste d'étoiles. L'erreur photométrique dépend de deux facteurs: le bruit de fond de l'image et de la qualité du polynôme. Le premier facteur intervient pour toutes les étoiles , le second seulement pour les étoiles de référence..

SOYEZ PRUDENT quand vous sélectionnez une étoile de référence: connaissez vous sa couleur ? Et la réponse spectrale de votre capteur CCD ?

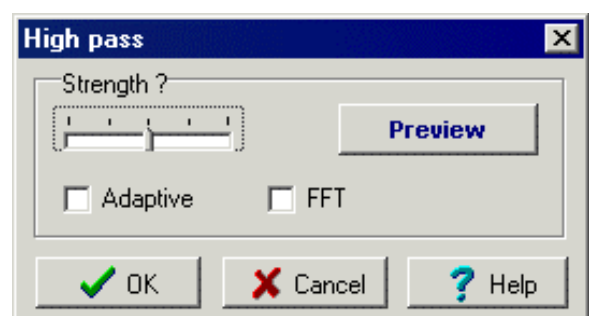
On peut aussi faire une **photométrie d'ouverture** avec le zoom local, en utilisant un pointeur COURONNE ou CARRE.

MENU FILTRE

LOW PASS

Ce filtre spatial passe-bas adouci l'image en atténuant les hautes fréquences de l'image ; comme le passe-bas a l'effet de ne pas modifier les basses fréquences de l'image il peut être utilisé pour enlever le bruit granuleux. La plupart des filtres passe-bas ont un sérieux défaut : ils réduisent le piqué de l'image et entraînent une légère perte de définition.

Passe-Bas Standard. Indiquez la force du filtre. Le bouton de pré visualisation permet de voir le résultat. Ce filtre est utile après une déconvolution.



Passe-Bas Adaptif. Cette option réduit le bruit dans l'image mais sans effet de flou ni perte de définition. Essayez ce filtre avant ou après un filtre passe-haut pour obtenir des résultats intéressants. Ce filtre n'est pas linéaire et ne peut être utilisé sur des images destinées à l'astrométrie ou à la photométrie.

FFT. Un filtre passe bas intéressant qui ne délave pas trop les étoiles, mais qui adoucit le fond de ciel, avec un effet de flou localisé autour des étoiles très brillantes.

GAUSS

Cette commande lance une convolution de Gauss: c'est un traitement très utile par ce que la courbe de Gauss est souvent présente dans la nature (les profils des étoiles déformées par la turbulence ressemblent à une courbe de Gauss). Une valeur de sigma est demandée, plus elle est grande et plus l'effet de flou sera important.

HIGH-PASS

Ce filtre souligne les détails, mais un effet secondaire est d'augmenter un peu le bruit.

Passe Haut Standard. Indiquez la force du filtre. Le bouton de pré visualisation permet de voir le résultat. Le résultat est une amélioration visuelle des images lunaires ou planétaires.

Passe-Haut Adaptif. Ce filtre permet d'éviter les couronnes autour des étoiles brillantes. C'est un des filtres les plus intéressant, qu'on appelle aussi filtre passe haut non linéaire. Ce filtre étant non linéaire et ne peut être utilisé sur des images destinées à l'astrométrie ou à la photométrie.

FFT. C'est un filtre linéaire qui augmente le piqué de l'image en évitant les couronnes noires autour des étoiles, ainsi le bruit granulaire.

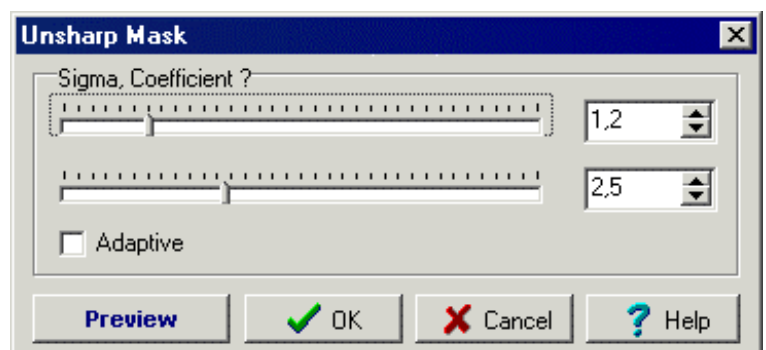
Erosion. C'est un filtre qui réduit la largeur des étoiles, pour simuler une image plus piquée. Il est souvent utile après un *Agrandissement* (par exemple 200%) pour améliorer le coté visuel de l'image.

MASQUE FLOU

Après la réalisation d'un image floue par la méthode de Gauss avec un sigma déterminé ,on soustrait cette image de l'image originale pour supprimer les structures larges et laisser les détails les plus fins.

Formule: $Y = Y + c * (Y - \text{Gauss} (Y))$

Formule:



$$Y = Y + c * (Y - \text{Gauss}(Y))$$

La valeur $Y - \text{Gauss}(Y)$ pouvant devenir négative, elle est tronquée à 0 dans la valeur adaptative.

DDP

Ce filtre (**d**igital **d**evelopment **p**rocess) modifie l'aspect de l'image, en lui donnant une touche d'image argentique.

- Cliquez *Prévisualisation* pour lancer le filtre avec les réglages par défaut.
- Si nécessaire, modifiez les seuils de visualisation, et si le résultat ne vous convient pas changez les réglages.
- A la fin cliquez sur OK pour appliquer le filtre à l'image.

Ce filtre n'est pas linéaire et ne peut être utilisé sur des images destinées à l'astrométrie ou à la photométrie.

MEDIAN

La propriété la plus importante de ce filtre est qu'il élimine toute intensité anormale par rapport à ses voisins. C'est souvent le cas des pixels dus au bruit, notamment au bruit électronique et ceux causés par le rayonnement cosmique.

La valeur médiane d'une série de nombres est la valeur qui sépare cette série en deux, une moitié a des valeurs inférieures à la valeur médiane et l'autre moitié a des valeurs supérieures à la valeur médiane. Réaliser ce type de tri sur une matrice autour d'un pixel est un excellent moyen de supprimer le bruit sans perdre de résolution.

Matrice 3 x 3. C'est la dimension la plus utilisée pour réduire le bruit, une boîte de dialogue vous demande la force du filtre. En sélectionnant une force de force la médiane remplace toujours la valeur du pixel, mais les meilleurs résultats sont obtenus avec une force de 2 à 5% pour laquelle seuls les pixels isolés les plus brillants sont remplacés.

Matrice N x N. Utiliser une matrice NxN permet un effet plus fort, dans ce cas vous devez choisir la taille N de la matrice carrée. En prenant N supérieur à 7, les étoiles disparaissent généralement de l'image, et vous pouvez mieux voir les nébulosités..

Médiane couronne. C'est un filtre intéressant pour enlever les étoiles de l'image et obtenir une plage de lumière uniforme synthétique.

CONVOLUTION

La convolution est un traitement qui modifie un pixel en tenant compte de la valeur des pixels qui l'entourent. Astroart possède des convolutions prédéfinies comme les filtres passe-haut, les filtres passe-bas ou encore les filtres de moyenne. D'autres filtres sont de type convolution, mais avec cette commande il est aussi possible de créer votre propre matrice de convolution et de la sauvegarder comme un nouveau filtre..

- bouton **Ouvrir**: Charge une matrice de convolution.
- bouton **Sauvegarder**: Sauvegarde une matrice de convolution, au format texte.
- bouton **Inverser**: Permet de faire une rotation de 180° de la matrice de convolution.
- bouton **GAUSS**: Permet de créer un noyau Gaussien de SIGMA déterminé.
- bouton **Niveau**: Tous les pixels d'intensité supérieure à LEVEL ne seront pas traités par la convolution, c'est un moyen facile de faire un traitement réservé au fond de ciel de l'image.
- **Extraire PSF**: Si un rectangle est sélectionné, le noyau est calculé à partir de l'image: la fonction d'étendue du point (PSF) est calculée, puis affichée.

ENTROPIE MAXIMUM - RICHARDSON LUCY

Cette commande lance un filtre de Richardson-Lucy ou d'entropie maximale. Ce sont des algorithmes itératifs qui peuvent corriger presque tous les effets de flou qui doivent cependant affecter toute l'image.

Entropie Maximum

C'est l'algorithme le plus performant pour restaurer une image.. Sélectionnez *Couper fond de ciel* pour exclure le fond de ciel du traitement et obtenir des images plus nettes. La valeur utilisée comme fond de ciel est celle réglée dans le *seuil de visualisation minimum*, prenez donc garde d'afficher l'image avec un fond de ciel bien sombre voir noir.. Le fait de ne pas sélectionner cette option permet de traiter des images courantes comme des photos ou des images astronomiques avec un fond d'image non uniforme.

Pendant ce traitement on applique des logarithmes, ce filtre n'est donc pas linéaire et l'image traitée ne peut plus servir pour la photométrie.

Richardson-Lucy

Cet algorithme est linéaire, et permet de garder les caractéristiques

photométriques de l'image. Par contre les images traitées ne sont pas esthétiques. Ce traitement a été utilisé pour corriger les images floues du télescope Hubble du temps de sa myopie.

Procédure. Le point le plus important à prendre en compte est de connaître le noyau ou matrice qui a créé le flou de l'image.. Vous pouvez l'obtenir à partir d'une étoile non saturée :

- Sélectionnez un rectangle autour de l'étoile.
- Cliquez [MENU / Filtres / Entropie Maximum]
- Cliquez *Extraire PSF* dans la fenêtre "Déconvolution", puis sur OK.
- Sélectionnez le nombre d'itérations (par défaut=20), mais parfois plus de 100 itérations peuvent être nécessaires

Trucs et astuces :

Pour corriger un défaut de flou du à une mauvaise mise au point, essayez un noyau de Gauss à la place de PSF tiré d'une étoile en utilisant le bouton "*Gauss*" de la fenêtre de *Déconvolution*.

Pour corriger un défaut de suivi (étoiles allongées) essayez de créer un noyau à partir des exemples suivants, avec des alignements de 1:

```
0 0 0 0   0 0 0 0   0 0 0 0
0 1 1 0   0 0 1 0   0 1 0 0
0 0 0 0   0 0 1 0   0 0 1 0
0 0 0 0   0 0 0 0   0 0 0 0
```

Ces noyaux permettent de corriger un défaut de suivi de deux pixels, horizontaux, verticaux et diagonaux.

```
0 0 0 0 0   0 0 0 0 0
0 0 0 1 0   0 0 0 1 0
0 0 1 0 0   0 1 2 1 0
0 1 0 0 0   0 1 0 0 0
0 0 0 0 0   0 0 0 0 0
```

Ces noyaux permettent de corriger un défaut de suivi de trois pixels de large selon une direction de 45° à 22°

(Il y a une tolérance de 15 degrés pour un bon résultat). Utilisez toujours l'entropie maximale.

Pour corriger un défaut double, de mise au point et de suivi, appliquez la *déconvolution* deux fois, une fois pour le suivi (avec des alignements de 1) puis une deuxième fois pour la mise au point (avec Gauss PSF).

Comment obtenir de meilleures images:

Si l'image est très bruitée essayez un filtre adaptatif avant la déconvolution.. Si le résultat après déconvolution est trop "sec", appliquez un léger filtre passe-bas ou diminuez le nombre d'itération.. Pour diminuer les anneaux dus au filtre de Richardson Lucy utilisez Offset pour réduire la valeur de fond de ciel.

Parfois 5-10 itérations sont suffisantes pour l'entropie maximale..

Essayez aussi cette procédure :prenez un PSF à partir d'une étoile, puis quittez la déconvolution, appliquez un léger filtre passe-bas puis appliquez la déconvolution

Voir Aussi: *Tutoriel # 10*

SOBEL – PREWITT – FREEMAN - KIRSCH

Ce sont des filtres morphologiques qui permettent de détecter des contours autour des objets, capables de révéler de fines structures dans les bras des galaxies.

GRADIENT

Cette commande applique un opérateur gradient à l'image, qui donne un effet de bosselage à l'image. D'un point de vue mathématique on a :

$$z'(x , y) = z(x , y) - z(x-dx , y-dy) .$$

La nouvelle image est visualisée avec une fonction de transfert linéaire.

LARSON-SEKANINA

Cette fonction utilise un traitement radial et un traitement rotationnel pour visualiser les détails peu contrastés dans un objet très brillant avec une symétrie de révolution (galaxies elliptiques et noyaux de comètes).

Voir *Tutoriel #7*.

Procédure for comets. Sélectionnez d'abord le pixel le plus brillant du noyau: c'est probablement le pixel le plus proche du faux noyau: une petite croix rouge montre le pixel sélectionné, puis cliquez sur [**FILTRES | LARSON-SEKANINA**]: dans la boîte de texte X, Y apparaissent les coordonnées du pixel sélectionné. Vous devez choisir les deux paramètres **Delta R** et **Alpha**

Delta R calcule un gradient radial ou radial gradient du pixel sélectionné

vers les pixels extérieurs (Delta R positif) ou les pixels intérieurs (Delta R négatif); cette valeur est en pixel et dépend de la résolution de votre image (en général des valeurs de 1 à 5 conviennent). Ce paramètre est très important pour montrer la les variations de la luminosité radiale du pixel sélectionné vers l'extérieur du noyau comme l'enveloppe ou le s fontaines.

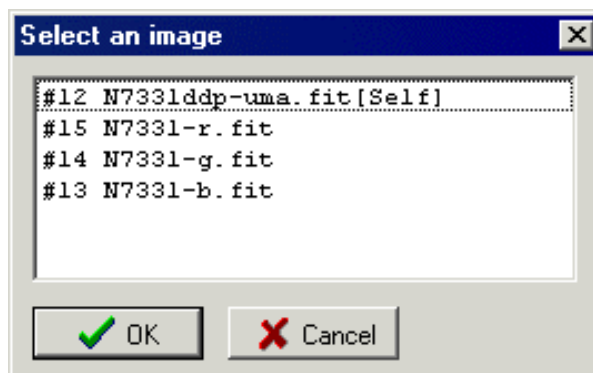
Alpha calcule un gradient rotationnel centré autour du pixel sélectionné avec un angle de **Alpha** degrés (des valeurs de 1 à 20 sont souvent suffisantes). Ce paramètre permet de révéler de fins jets qui partent du noyau de la comète. Soyez prudents lors de l'interprétation des résultats obtenus avec ce paramètre : une valeur trop grande de **Alpha** fait apparaître de faux détails, ou modifie la morphologie des vrais détails; au contraire une valeur trop faible peut empêcher ces détails de devenir visibles.

MENU ARITHMETIQUE

Ces commande permettent diverses opérations sur deux images.

Si une seule image est ouverte la deuxième image est la même que la première.

Si trois (ou plus) images sont ouvertes, une boîte de dialogue est ouverte pour vous permettre de choisir la deuxième image, la première étant l'image active.



Formula: $A = f(A, B)$

avec A image active et B la deuxième image sélectionnée par l'utilisateur. Vous pouvez forcer Astroart à créer un nouvelle image à chaque application d'une de ces commandes, voir menu PREFERENCES

ADD

Additionne une image à l'image active.

Si plus de deux images sont en mémoire une boîte de dialogue demande la sélection de l'image qui sera additionnée à l'image active. L'addition des images en vue d'améliorer le rapport signal bruit de l'image.

SOUSTRAIRE

Cette commande soustrait une image de l'image active.

L'utilisation la plus courante cette commande est la soustraction du noir d'une image, mais on peut aussi l'utilise pour créer des effets de soustraction dans le cadre des images d'étoiles variables, d'astéroïdes, etc ...

DIVISER

Divise l'image active (A) par une image (B) selon la formule :

Pour chaque pixel: $Y = A / B * c$ c étant la valeur moyenne des pixels de B.

Cette commande est normalement utilisée pour appliquer une plage de lumière uniforme à l'image active pour corriger des variations de luminosité qui nuisent à la qualité de l'image (vignettage, poussières, etc.).

MULTIPLIER

Multiplie une image (B) par l' image active (A).

Pour chaque pixel: $Y = A * B / c$ c étant la moyenne des pixels de (B).

MINIMUM - MAXIMUM

Cette commande construit, à partir de deux images, une nouvelle image dans laquelle chaque pixel est la valeur minimale ou maximale du pixel correspondant dans les deux images de base .

DISTANCE

La distance entre deux images A et B est définie comme :

$$A = \text{ABS}(A - B).$$

Cette commande est utile pour trouver des différences entre deux images.

AVERAGE

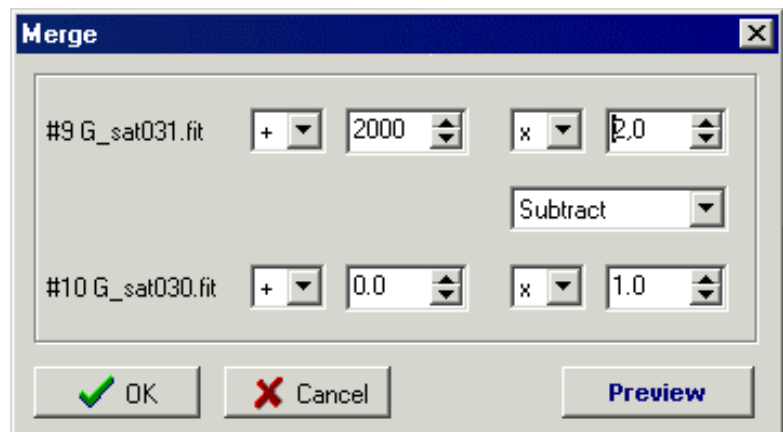
Cette commande réalise la moyenne d'une image avec l'image active.

Le poids de chaque image peut-être réglé par un *curseur* de la fenêtre, avec visualisation en temps réel du résultat.

FUSIONNER

Cette puissante commande passe-partout permet de combiner , fusionner, ou composer deux images.

Une boîte de dialogue permet de sélectionner le traitement mathématique à effectuer, ainsi que les coefficients à utiliser pour le traitement. Les choix possibles sont :
Additionner, Soustraire, Multiplier, Diviser, Minimum, Maximum, Distance, Moyenne .



Tous les traitements se font en *virgule flottante* ou *floating point*

ADDITIONNER CONSTANTE

Cette commande ajoute une constante à tous les pixels de l'image. Pour soustraire une constante, il suffit d'ajouter une constante négative.

Ajouter une constante permet d'amener chaque pixel à un niveau approprié pour traiter ou modifier le fond de ciel.

Formule: $Y = X + c$

avec c compris dans l'intervalle [-65536 .. +65536]

Si la valeur du pixel devient négative, elle est tronquée à zéro. Si la valeur du pixel devient supérieure à 65535, elle sera limitée à 65535.

Pour éviter ceci, voir *constante circulaire*

ADDITIONNER CONSTANTE CIRCULAIRE

Cette commande ressemble à Offset et additionne une constante à chaque pixel de l'image.

Mais dans le cas dans lequel un pixel devient négatif ou supérieur à 65535, sa valeur sera complétée à 65536, ce qui rend cette commande réversible.

Exemple: $P_a = 5$; $P_b = 7$ $P_a - P_b = 65534$.

COEFFICIENT

Cette commande multiplie ou divise chaque pixel de l'image, par un coefficient :

Division: $Y = X / c$

Multiplication : $Y = X * c$

TRONQUER

Cette commande permet de contrôler les valeurs maximales et minimales des pixels de l'image:

- **Minimum:** tous les pixels inférieurs à VALEUR sont réglés à la NOUVELLE VALEUR.
- **Maximum:** tous les pixels supérieurs à VALEUR sont réglés à NOUVELLE VALEUR.

ECHELLE

Ce traitement modifie la valeur de chaque pixel de l'image active (X) en utilisant une fonction de transfert pour créer un nouvelle (Y).

Cette méthode (souvent avec un logarithme) est très utilisée dans le passé pour une meilleure visualisation des images; de nos jours il ne faut PAS l'utiliser dans ce but parce qu'il est possible d'obtenir le même résultat en temps réel à l'aide de l'histogramme, sans changer la valeur des pixels. Attention, cette méthode rend l'image *scientifiquement inutile*.

- **Linéaire** $Y = c * X$ La valeur maximale de Y sera le facteur de NORMALISATION

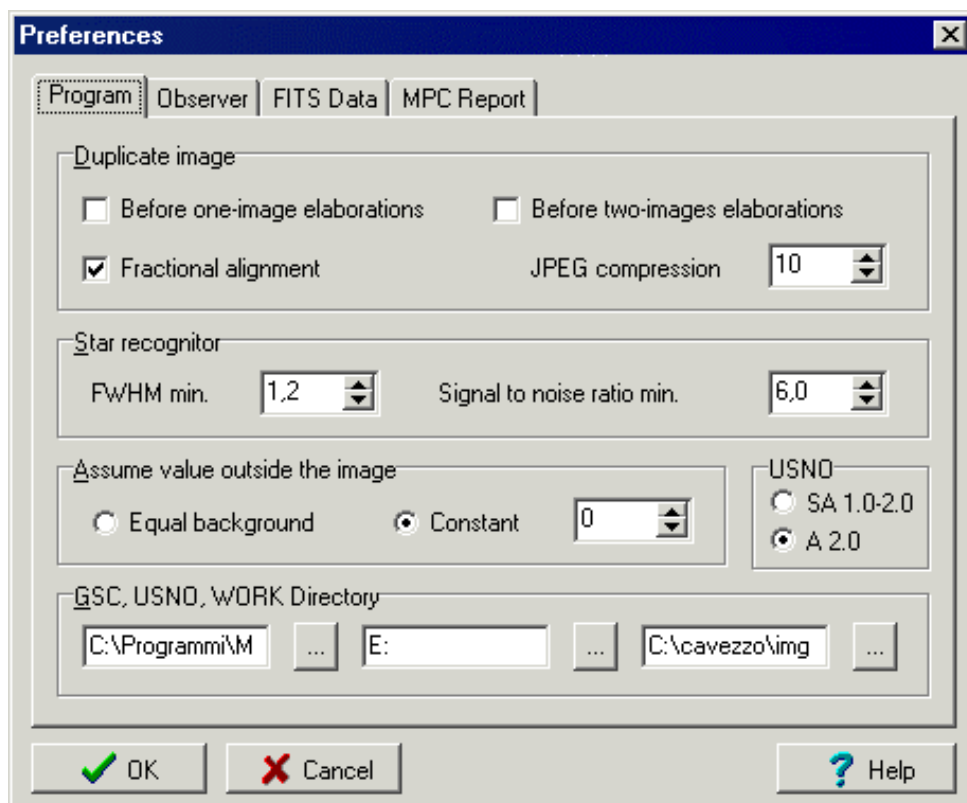
- **Logarithmique:** $Y = c * \text{Log}(X)$ La valeur maximale de Y sera le facteur de NORMALISATION.
- **Transfer function:** $Y = f (X)$ f est la fonction de transfert en cours pour l'image
- 8 -> 16 bit: $Y = 256 * X$ 12 -> 16 bit: $Y = 16 * X$

Les deux dernières fonctions sont utiles pour augmenter rapidement la dynamique de l'image avant l'application des filtres. Il faut noter qu'ils sont linéaires.

MENU OUTILS

PREFERENCES

Cet onglet permet de personnaliser le comportement d'Astroart:. La fenêtre des préférences est composée de 4 onglets PROGRAM, OBSERVATORY, FITS DATA et MPC REPORTS.



Onglet PROGRAM

Dupliquer l'image: Sélectionnez cette option permet de créer une nouvelle image qui sera le résultat des traitements appliqués, ne pas sélectionner cette option permet de remplacer l'image par celle qui résulte du traitement appliqué (c'est l'option par défaut). Il est toujours possible de revenir en arrière avec la commande Défaire

Alignement fractionnaire permet un alignement à une précision inférieure au pixel.

Compression JPEG permet de régler le taux de compression du format JPEG, la valeur par défaut est 10 une valeur plus importante augmente la compression ce qui fait perdre en qualité.

Supposer la valeur en dehors de l'image: certains traitements provoquent des artéfacts dans les bords de l'image, vous pouvez donc spécifier ici une *constante extérieure*.

Reconnaissance d'étoiles: choisissez ici le FWHM minimum et le rapport signal bruit de l'outil de recherche d'étoiles, voir *Rechercher les étoiles*.

Répertoires GSC - USNO - WORK les répertoires des catalogues. WORK est le répertoire par défaut qui contient les images. USNO A2.0 est un jeu de 11 CD. TRAVAIL est le répertoire par défaut des images.

Onglet OBSERVATOIRE

Données Observatoire: Complétez les champs de données de votre observatoire, si vous avez activé la page FITS DATA, Astroart enregistrera (ou mettra à jour) les mots clés de l'en tête FITS lors de la sauvegarde des images.

Instruments: Complétez les champs de données de votre instrumentation (optique et CCD), si vous avez activé cette option dans la page FITS, Astroart enregistrera (ou mettra à jour) les mots clés de l'en tête FITS lors de la sauvegarde des images.

Onglet Données FITS

Ces options permettent de régler l'action sur les en têtes FITS de vos images:

All files: L'option "Ajouter les mots clé de visualisation", écrit dans l'en tête FITS les mots clés suivants : AVISUMIN = seuil de visualisation minimum. AVISUMAX = seuil de visualisation maximum. AVISUTYP = la fonction de transfert utilisée pour l'affichage. A l'ouverture d'une image Astroart reconnaît ces informations et les utilise pour afficher l'image.

L'option "Ajouter les mots clés astro-photométriques à la sauvegarde" écrit les paramètres astrométriques (WCS) et photométriques dans l'en tête FITS, lors de la sauvegarde de l'image.

Fichiers importés: Ces options sont seulement activées lors de la sauvegarde d'une image importée (non FITS) *Voir ci dessus*.

Fichiers FITS: Ces options sont seulement actives si vous sauvegardez une image qui est déjà au format FITS, vous pouvez choisir si les informations Observatoire et Instrument seront enregistrés et écraseront (ou pas) les informations originales de l'image

Onglet RAPPORT MPC

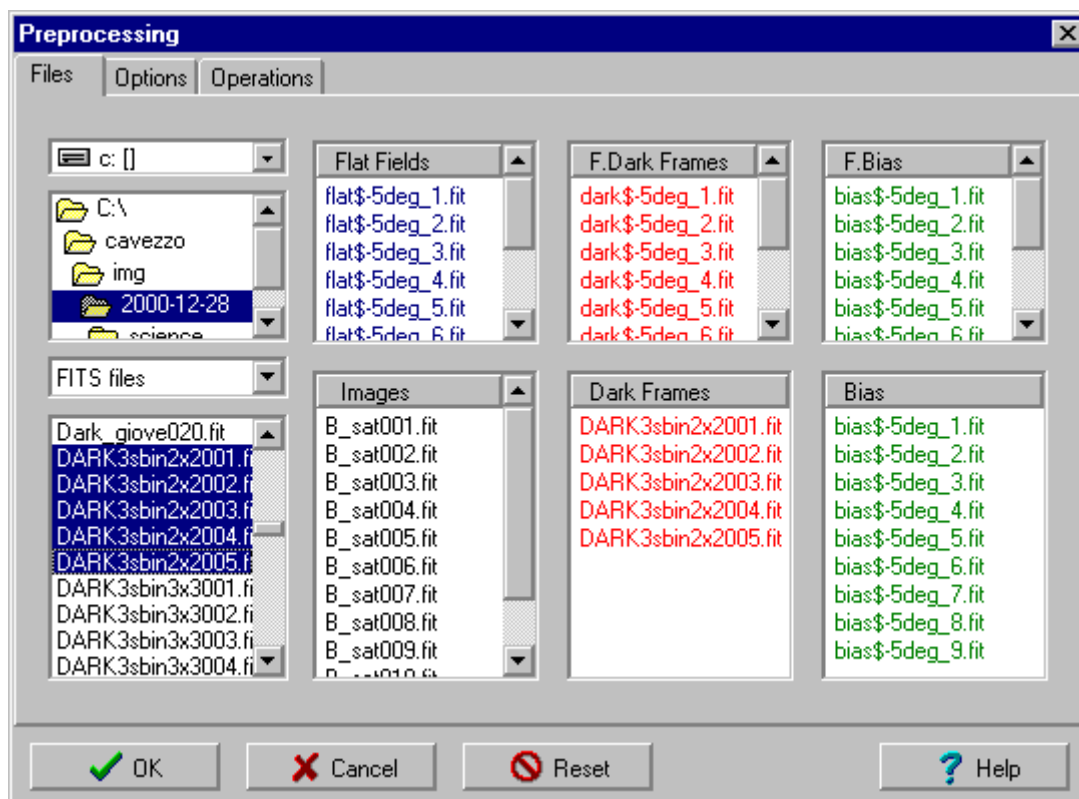
Cet onglet permet, en respectant les règles du Minor Planet Center, d'indiquer toutes les informations nécessaires à l'écriture d'un rapport M.P.C., voir leur site [www](http://www.mpc.edu) pour plus de détails.

Les mots clés de l'en tête FITS seront utilisés par pour déterminer la date et le temps correspondant à l'image, la dernière boîte est le fuseau horaire UT-LT, the; (mais un astronome sérieux devrait toujours utiliser le temps universel).

PTE TRAITEMENT

Le pré traitement est le premier pas dans le traitement qui est utilisé quand des images CCD sont enregistrées, il consiste en Calibration, Alignement et Addition d'un groupe d'images du même objet.

Ces opérations sont rapidement réalisées grâce aux nouvelles fonctionnalités d'Astroart dans ce domaine; cette fenêtre rend plus aisée la pénible tâche de réaliser le même traitement sur un grand nombre d'images, comme par exemple la soustraction du noir, l'application d'un filtre etc ... Toutes les opérations sont réalisée sur 32 bits en interne, la dernière étape étant de les ramener à 16 bits.



Les images à traiter peuvent être sélectionnées depuis n'importe quel répertoire, et depuis n'importe quel support informatique : disquettes, disques durs, bandes, etc... la seule restriction est que les images doivent toutes être au même format (uniquement FITS, uniquement SBIG etc.).

Onglet FILES

C'est l'onglet pour choisir les fichiers à pré traiter. Il y a six boîtes pour

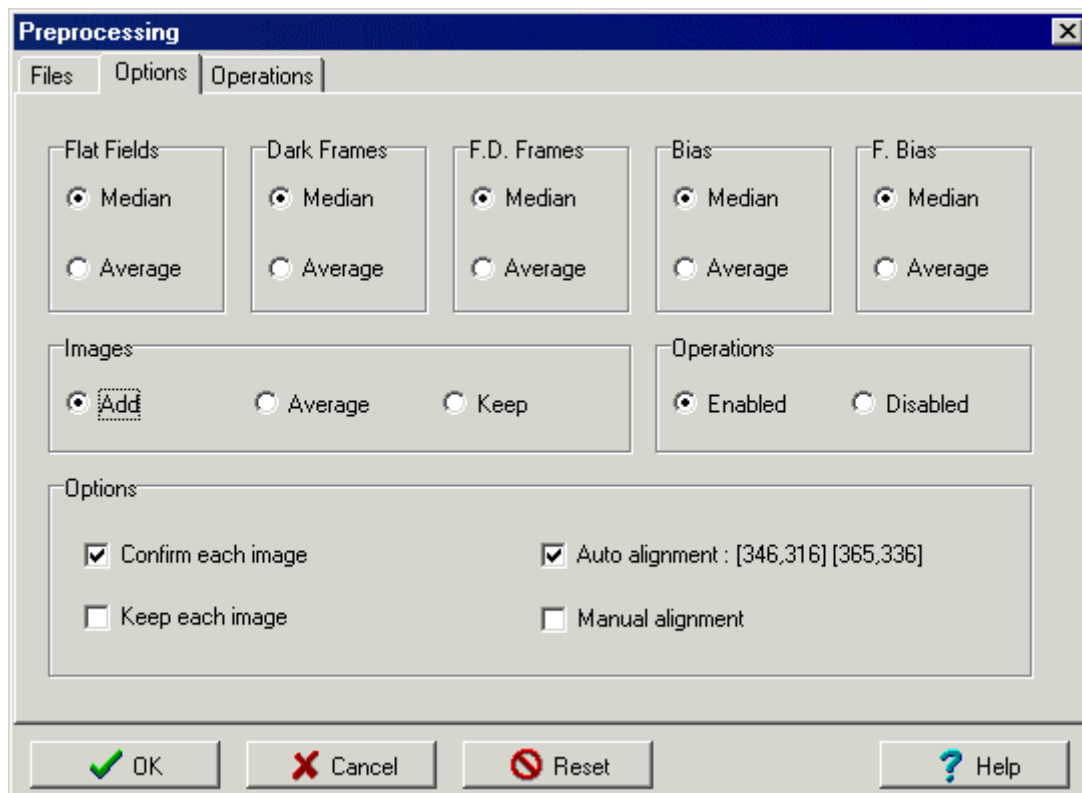
placer vos fichiers et une pour les extraire d'un de vos répertoire en utilisant la méthode du GLISSER ET DEPLACER

- Sélectionnez le format des fichiers (par exemple FITS, User Defined, SBIG, etc ...cela dépend de la caméra CCD utilisée pour créer les images Sélectionnez le répertoire dans lequel les images sont stockées;
- Pour finir sélectionnez les fichiers (pour des sélections multiples utilisez les touches Shift et Ctrl) et glissez les dans les boîtes appropriées: Images Dark frames, Bias , Flat fields, F. Dark frames, F. Bias.

Vous pouvez **effacer** une ou toutes les images des boîtes en cliquant le bouton droit de la souris sur le fichier à supprimer.

Onglet OPTIONS

Additionner, Moyenne, Conserver : sélectionnez: Additionner pour obtenir une image qui est la somme de toutes les images de la série, Moyenne pour obtenir une image qui en est la moyenne et Conserver pour conserver chacune des images. Etant donné que Astroart utilise un format interne 16 bit il faut veiller à ne pas saturer l'image avec l'utilisation de ADD sur des images de 16 bits natifs. Vous pouvez utiliser moyenne à la place, l'addition se fait dans un tampon de 32bits, qui ne pourra pas saturer, et le passage à 16bits se fera tout à la fin.



Moyenne Médiane: sélectionnez votre choix pour obtenir l'image noire, de plage de lumière uniforme ou de précharge (respectivement Dark, Flat Field et Bias) si vous avez deux ou plus fichiers dans chacune de ces catégories.

OPERATIONS: permet d'activer ou de désactiver une série d'opérations

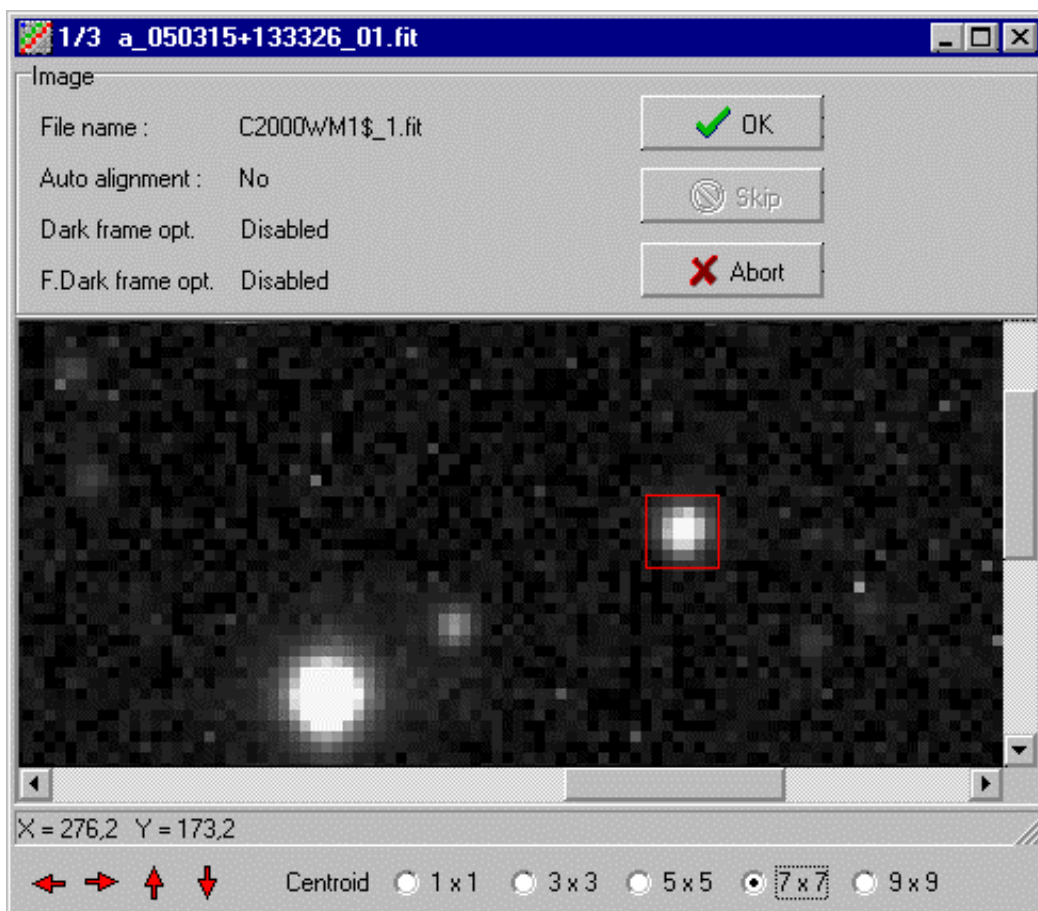
pendant le pré traitement (voir les opérations possible (voir page *opérations*)).

CONFIRMER CHAQUE IMAGE: sélectionnez cette option si vous voulez suivre le pré traitement image par image pour éventuellement exclure une ou plusieurs images ou abandonner le processus en cours de route.

GARDER CHAQUE IMAGE: sélectionnez cette option si vous voulez garder chaque image de la série que vous pré traitez ouverte après le traitement..

ALIGNEMENT AUTOMATIQUE: sélectionnez cette option si vous voulez aligner les images de la série pour les additionner ou les moyenner de façon exacte pour créer l'image finale (voir *Aligner* pour plus de détails). Il est conseillé avant de lancer le pré traitement de charger une des images de la séquence et de sélectionner à l'aide de la souris un rectangle de référence autour d'une étoile brillante mais non saturée: les coordonnées correspondantes sont mémorisées et il suffit de choisir le type d'alignement (centroïde ou corrélation) et de confirmer vos choix par OK dans la fenêtre d'alignement.

ALIGNEMENT MANUEL: sélectionnez cette option si vous voulez aligner vos images manuellement: chaque image est ouverte et agrandie par un zoom pour vous puissiez rechercher un objet pour effectuer votre alignement.



Onglet OPERATIONS

Cet onglet permet de choisir une ou plusieurs commande parmi celles disponibles dans la liste déroulante, par simple glisser et déposer. Vous pouvez aussi choisir l'application de ces commandes avant (sur les images brutes) ou après la correction PLU/Noir.

Il est utile de souligner ici que Astroart garde en mémoire la listes des derniers fichiers et répertoires utilisés pour pouvoir rapidement lancer une autre session de pré traitement sur les mêmes images.

Conseils:

POur réaliser la médian de d'un groupe d'image, il suffit de les glisser-déposer dans la boite réservée aux flat-fields, et de sélectionner l'opération Médiane. Le résultat portera le nom de "Master flat field" mais sera en réalité la médiane de la série d'images.

Pour additionner ou moyenner une série d'images couleurs, il y a deux méthodes :

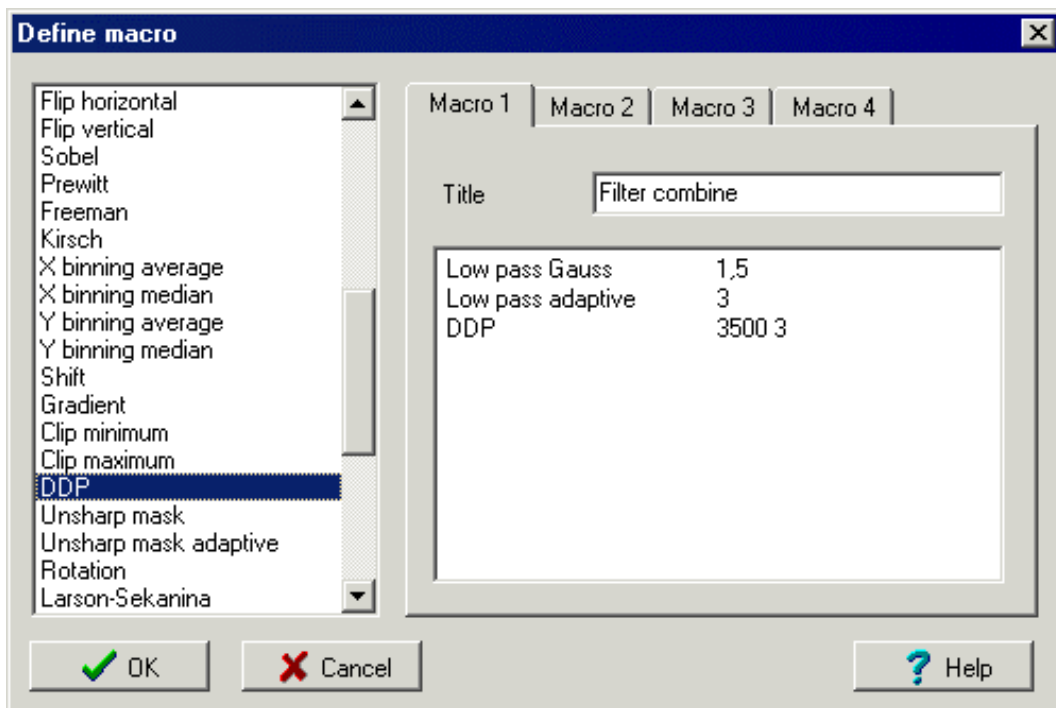
- ✓ Utilisez les images BMP ou JPEG directement dans la fenetre de pré traitement. Le résultat sera un image en niveaux de gris, qu'on apelle l'image de luminance qui pourra être utilisée dans la technique LRGB. Les images RGB sont obtenues simplement à partir d'une image , à l'aide de la commande importer.
- ✓ Téléchargez le plug-in "RGB splitter" sur notre site internet, <http://www.msb-astroart.com>, et répétez le *pré traitement* trois fois pour chaque couleur.

Voir Aussi: *Tutoriel #6, #7*

DEFINIR UNE MACRO

Une Macro Commande est une suite de commandes qui s'exécutent en ordre, l'une après l'autre.

Ceci permet d'éviter la pénible tache qu'est l'application des mêmes commandes à de multiples images. Dans Astroart, ces macro-commandes sont créés par simple glisser déposer , sans écrire une seule ligne de code.: Faites glissez une commande vers la boite de macro et une boite de dialogue vous demande les paramètres correspondants, si nécessaire; si vous cliquez sur annuler la commande est insérée sans les paramètres, qui vous seront alors demandés à chaque fois que la commande s'applique sur une image.



Vous pouvez écrire un titre dans la boîte de texte "TITRE", ce titre remplacera le nom Macro 1, Macro 2, etc dans le menu de Astroart. Vous pouvez enlever une commande en cliquant dessus avec le bouton droit de la souris.

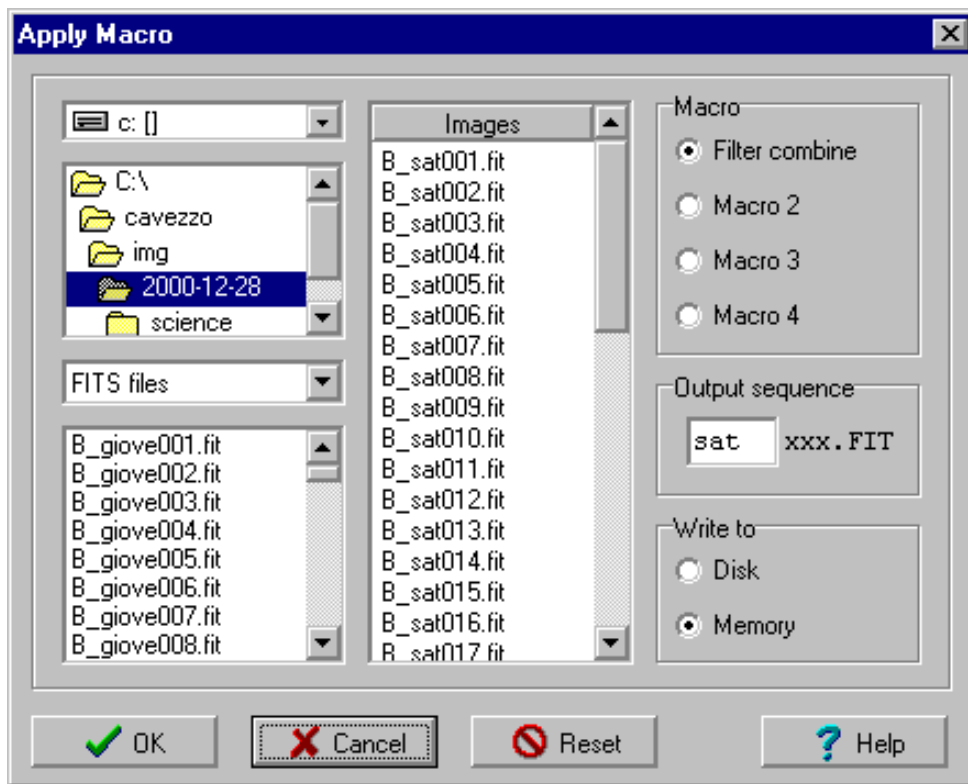
Si vous exécutez une macro qui s'applique à deux images, la deuxième image devra être présente en mémoire, sinon la Macro vous demandera de choisir entre abandon ou poursuivre avec une autre image.

Utilisez *Apply macro* dans le menu OUTILS pour appliquer la macro à une série d'images.

APPLIQUER UNE MACRO

Cette commande exécute une macro sur une série d'images.

- Sélectionnez d'abord le format de vos images (FITS, User Defined, Starlight, etc)
- Sélectionnez les fichiers images à traiter dans la boîte de dialogue FILE et utilisez un glisser déposer vers la boîte des IMAGES
- Sélectionnez la macro à appliquer dans "Macro".



- Utilisez un nom pour les fichiers de sortie (Astroart ajoute automatiquement un compteur à ce nom) et indiquez si vous voulez garder les images en mémoire vive ou si vous voulez directement sur le disque dur..

TRICROMIE, LRGB, LCMY

L'imagerie CCD tri couleur est une tâche facile dans Astroart. Une fois que vous avez les trois images du même objet à l'aide des filtres rouge, vert et bleu (ou cyan, magenta et jaune) et que vous avez effectué un *alignement*, suivez la procédure suivante pour créer l'image en couleur:

- Sélectionnez trichromie RGB or CMY, par exemple RGB Select RGB or CMY trichromie. Cliquer sur le bouton ROUGE, une boîte de dialogue apparaît pour sélectionner l'image rouge. L'opération est à répéter pour les VERT et BLEU
- Cliquez sur le bouton *Aperçu* pour voir le résultat final, si la balance des couleurs ne convient pas, activez une image et changez la zone de visualisation à l'aide des curseurs sur la droite de l'image, puis cliquez à nouveau sur le bouton *Aperçu* pour voir les effets de votre modification.

Trichromie RB. Pour réaliser un travail couleur, il est possible de shunter la 'image verte et de la synthétiser par une moyenne du BLUE et du RED.

Trichromie LRGB et Trichromie LCMY. Cette technique produit d'excellents résultats en utilisant une quatrième couche (la luminance) qui consiste en une pause CCD sans filtres; pour cette raison la couche LUM est en général une image propre et claire.

Dans cette technique LRGB (ou LCMY) la couche image LUM est la seule qui donne des couleurs à l'image, tandis que les autres couches fournissent uniquement les informations de couleur, cela implique qu'un problème de flou ou de bruit dans les couches R, G, et B n'influera que peu dans la qualité de l'image finale. Astroart utilise la conversion standard R,G,B -> L,A*,B* -> R,G,B *color space* .

Il est possible de sauvegarder l'image résultante avec le menu contextuel, en cliquant avec le *bouton droit de la souris*.

EDITEUR DE TEXTE

Cette commande lance un éditeur de texte rapide dans Astroart.

Cliquez sur le bouton droit pour ouvrir le menu contextuel qui contient les commandes pour *sauvegarder* ou *imprimer* votre document.

MPC REPORT

Cette commande ouvre un éditeur de texte pour écrire un rapport MPC standard.

- Si nécessaire, utilisez la fenêtre Préférences pour importer les mots clés MPC .
- Click Menu/Outils/Rapport MPC.
- Pour chaque objet dans la fenêtre étoile cliquez MPC dans le *menu contextuel* de la liste d'étoiles.

Pour plus de détails sur les rapports MPC, visitez le site du *Minor Planet Center* web site: <http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/mpc.html> Le rapport doit être édité selon les standards du *Minor Planet Center*, voir leur site WWW pour les détails.