

# Tri d'images par leur FWHM

Version 2.3  
Mise à jour : 16/12/2001

## Idée de base :

A l'issue du pré-traitement des images CCD, on obtient une famille d'images de qualités diverses. Si ces images sont d'une bonne qualité photométrique, elles sont encore affectées de défauts divers, dus à des dérives dans la tenue de la mise au point, à des variations temporelles de la turbulence atmosphérique, ou encore à des défauts de suivi de la monture. Tous ces critères affectent le rendu ponctuel des étoiles, qui est caractérisé par leur FWHM (Full Width at Half Maximum), expression consacrée qu'on peut traduire par largeur à mi-hauteur.

Ce programme permet de trier un ensemble d'images en se basant sur ce critère de FWHM. Pour chaque image de cet ensemble, on détermine un FWHM global. L'utilisateur fixe alors un seuil, et chaque image de l'ensemble de départ dont le FWHM est inférieur à ce seuil est recopiée sous un nom différent. On obtient alors un deuxième ensemble d'image dont la qualité astrométrique est meilleure et surtout plus homogène.

## Algorithme du programme:

### *Détermination du FWHM des images*

2 modes de calcul existent. Le premier, dit mode automatique, utilise la librairie LibTT pour déterminer le FWHM des images. Il convient donc de se reporter à la documentation de ce logiciel pour en savoir plus.

Pour le mode dit manuel, toutes les images sont recalées (registration) par rapport à la première de la série (image de référence). Ainsi on connaît le décalage de toutes les étoiles dans chacune des images. Seules les translations sont prises en compte, les rotations de champ sont ignorées.

L'utilisateur sélectionne dans l'image de référence les étoiles sur lesquelles s'effectuera le calcul. Pour chacune des images, le programme calcule le FWHM de chacune des étoiles sélectionnées, sur les deux axes horizontal et vertical. Le FWHM de l'image est donné par :

$$\text{FWHM}_{\text{image}} = \text{Max}\left(\frac{\sum_{i=1}^N \text{FWHM}_{x_i}}{N}, \frac{\sum_{i=1}^N \text{FWHM}_{y_i}}{N}\right)$$

où N est le nombre d'étoiles sélectionnées.

### *Tri des images.*

Le programme effectue alors un histogramme du nombre d'image en fonction des valeurs de FWHM.

Le nombre de classes de l'histogramme est égal au nombre d'image à trier.

L'utilisateur sélectionne alors le FWHM seuil. Le programme ne recopie que les images dont le FWHM est inférieur ou égal à la valeur seuil.

## Mode opératoire

### *Installation et lancement:*

Le logiciel est constitué d'un seul fichier (hormis cette documentation) nommé tri\_fwhm.tcl. Il peut être installé dans n'importe quel répertoire. Pour le lancer sous Audela, sélectionner le sous-menu « Exécuter » de l'onglet « Script ». Puis rechercher le fichier tri\_fwhm.tcl, et l'ouvrir.

## Utilisation

### Saisie des paramètres

L'utilisation est relativement simple. L'utilisateur voit tout d'abord apparaître un écran de saisie, lui permettant d'entrer les principaux paramètres nécessaires (nom générique des images, indice de la première image, nombre d'images à trier, répertoire de travail, extension des fichiers -voir les notes-) Cet écran lui permet de sélectionner le mode opératoire (automatique ou manuel).

### Mode manuel ou automatique ?

Le choix peut-être dicté par le contenu des images. Celles ne contenant que des objets ponctuels (étoiles, astéroïdes, etc...) peuvent être triées en mode automatique. A l'inverse, les images d'objets diffus (galaxies, nébuleuses) seront mieux traitées en mode manuel.

### Sélection des étoiles (mode manuel seulement)

L'écran principal affiche la première image de la série. Un cadre vert délimite la zone dans laquelle l'utilisateur pourra choisir des objets ponctuels. Ce cadre correspond à la zone du ciel qui est commune à toutes les images.

L'utilisateur peut alors sélectionner une étoile (un clic définit le coin supérieur gauche, puis par glisser, un cadre bleu apparaît, qui doit entourer l'étoile). Une autre façon de faire est de simplement pointer l'étoile, et de cliquer dessus. Pour valider cette sélection, l'utilisateur doit alors cliquer sur le bouton « Sélection étoile ». Le cadre alors s'affiche en jaune. Il peut répéter l'opération autant de fois que nécessaire. Un test de validité de la zone sélectionnée permet d'éliminer les objets trop petits (points chauds) ou dont le rapport signal/bruit est trop faible.

Une fois toutes les étoiles sélectionnées, l'appui sur « Lancement calcul » va dérouler le programme. Par contre, l'appui sur « Annulation calcul » arrête toutes les opérations.

### Détermination du seuil.

L'histogramme qui s'affiche ensuite reprend tous les FWHM, et les affiche par classe. Il y a autant de classes que d'images à trier, dans l'intervalle compris entre le FWHM le plus petit et le plus grand.

La partie jaune correspond à l'histogramme normal, c'est à dire donne le nombre d'image ayant un FWHM compris dans une classe. En rouge, se sur-impressionne l'histogramme cumulé, qui permet d'estimer le nombre d'images ayant un FWHM inférieur ou égal à celui d'une classe.

A l'aide de la souris, l'utilisateur peut faire glisser une barre sur cet histogramme. La valeur correspondante du FWHM se sur-impressionne sur la barre.

Par un clic, une boîte de dialogue permet de valider le seuil par appui sur « Oui », et le programme se termine en effectuant le tri des images. L'appui sur « Non » permet à l'utilisateur de choisir un nouveau seuil.

### La console

Diverses informations s'affichent dans la console, qui permettent de vérifier que le programme se déroule normalement. En particulier, tous les FWHM des images sont indiqués.

## Notes importantes

- Ce logiciel n'a été testé que sous Windows. De plus, si on utilise le mode automatique, il est fortement conseillé d'utiliser une version récente de LibTT (postérieure au 04/04/2001), la mesure de FWHM ayant été améliorée par rapport aux versions précédentes.
- Dans cette version, le logiciel ne sait traiter que des images au format FITS, et dotée de l'extension .fit. Les images générées par les logiciels Iris et Audela sont parfaitement supportées. Le format compressé « gzip » fera l'objet d'une nouvelle version du logiciel.
- Pour l'instant, ce logiciel ne peut pas fonctionner sans l'interface graphique Audela.
- Les valeurs obtenues sur les FWHM des images entre les modes manuel et automatique diffèrent sensiblement, celles du mode manuel étant de 1.5 fois supérieures à celle du mode automatique. La raison profonde de ceci n'est pas connue à ce jour, et est en cours d'investigation. Quoi qu'il en soit, cela n'affecte pas l'algorithme, qui est basé sur un classement des FWHM des images.

## Détails techniques

### ***Différences entre les FWHM en mode manuel et automatique.***

Le mode manuel fait appel à la routine « buf1 fwhm », qui prend pour paramètre une fenêtre sur l'image. Le mode automatique travaille avec la LibTT, et fait appel à une fonction IMA/SERIES. La raison profonde de la différence entre les valeurs retournées par ces 2 algorithmes est encore inconnue.

### ***Implémentation du logiciel.***

Le script est entièrement inclus dans un namespace (TriFWHM). Ceci permet d'isoler les routines spécifiques à ce script, en évitant de « polluer » Audela et Audace avec des noms de variables ou de procédures qui seraient communs aux autres parties du logiciel ou à d'autres scripts similaires. TclTk n'est pas un langage très structuré, c'est d'ailleurs une qualité pour un langage de script. Par conséquent, le passage et la récupération de paramètres par les procédures est parfois un peu délicat, en particulier pour les tableaux. De plus, la notion de structure n'existe pas. En conséquence, le script fait beaucoup appel à des variables globales (au niveau du namespace, bien sûr). Ceci n'est peut-être pas très « propre » pour les puristes de la programmation. Mais l'efficacité d'écriture, de test, et l'isolation apportée par le namespace a primé sur les règles classiques de codage.