

# Notice d'utilisation du panneau

## « Prétraitement »

### (logiciel AudeLA)

Révision	Date	Auteur	Commentaire
Beta 0.4	19 mars 2002	F. Cochard	Première version publiée
Rev 1.0	8 mai 2002	F. Cochard	Première version entièrement fonctionnelle
Rev 1.1	26 mai 2002	F. Cochard	Correction de quelques bugs...

Pour tout commentaire, n'hésitez pas à me contacter : [francois.cochard@wanadoo.fr](mailto:francois.cochard@wanadoo.fr)

#### 1 - Introduction

Ce panneau de prétraitement automatique des images a été écrit dans les buts suivants :

- Automatiser les opérations de prétraitement d'images, aussi bien pour gagner du temps que pour éviter d'avoir à chaque fois à se rappeler les séquences à utiliser.
- Avoir une trace détaillée des traitements effectués. Cette trace est enregistrée dans un fichier log, et peut facilement être archivé avec les images.
- Inclure la correction des défauts cosmétiques dus au capteur (mon capteur KAF0400 en a bien besoin !), en lançant une procédure tcl spécifique (cette procédure doit être réécrite pour chaque capteur).

#### 2 - Installation et lancement

J'ai choisi de réaliser ce module de prétraitement sous forme d'un panneau, qui s'intègre facilement dans AudeLA. A partir de la version 1.1.1 de AudeLA, il est intégré au logiciel AudeLA, et sera installé automatiquement. Néanmoins, si vous souhaitez utiliser, le cas échéant, une version plus récente, ce panneau est fourni sous la forme d'un fichier comprimé (.zip), contenant quatre fichiers :

- Le fichier « pretrfc.tcl » (ou version ultérieure) est à installer dans le répertoire « panneau » de AudeLA, avant le lancement du logiciel.
- Un sous-répertoire « pretrfc » installé dans le même répertoire contient le fichier « pretrfc.ini ». Celui-ci contient tous les paramètres de configuration du panneau, et permet de ne pas retaper à chaque fois les noms de fichiers. Note : Si ce fichier est absent, le script fonctionnera sans problème, mais tous les champs du panneau seront vierges. Il sera ensuite sauvegardé normalement.
- Le fichier « cap\_pretrfc.tcl » contient tous les textes et messages localisés. Il est placé dans le répertoire « audace/caption ».
- Le fichier « Pretraitement.pdf » est le fichier de documentation que vous êtes en train de lire... il est placé dans le répertoire « audace/doc\_pdf ».

Une fois ces fichiers installés ainsi, vous pouvez lancer le logiciel AudeLA. Vous trouverez dans le menu « panneau » une nouvelle option « Prétraitement ». En choisissant cette option, vous ouvrirez un panneau simple, qui ne contient qu'un seul bouton « Lance ». En cliquant dessus, vous ouvrez la fenêtre de prétraitement proprement dite.

#### 3 - Utilisation

Le prétraitement des images stellaires consiste en une série d'opérations que je décris ci-dessous. Mais quand le capteur de votre caméra présente des défauts (j'ai personnellement un

grade 2, avec trois colonnes bien abîmées...) il faut commencer par nettoyer ces défauts de l'image. Comme chaque situation est particulière, j'ai choisi de simplement laisser la possibilité à l'utilisateur d'exécuter un script de sa composition, qui corrige les défauts de l'image à l'écran (voir plus bas pour une description plus complète). Une fois ces corrections cosmétiques effectuées, le prétraitement proprement dit peut commencer. Selon le type de fichiers dont on dispose, le prétraitement se fera de l'une ou l'autre manière :

- Dans le meilleur des cas, vous disposez des images stellaires, d'images de noir de durée identique, d'images de PLU (flat field en anglais), et d'images de noir de PLU, de la même durée que les PLU. Le prétraitement sera alors très simple : Il faut faire la médiane des noirs, des noirs de PLU et des PLU, puis soustraire les noirs des images stellaires, soustraire les noirs de PLU des PLU, faire la médiane des PLU, et enfin diviser les images stellaires par les PLU. Le présent script de prétraitement permet de faire toutes ces opérations soit séquentiellement, soit de manière entièrement automatisée.
- Il se peut que vous ne disposiez pas de noirs correspondant à chaque image prise durant la soirée. Vous pouvez n'avoir fait qu'une seule série de noirs, et pas de noirs spécifiques aux PLU, par exemple. Dans ce cas, le prétraitement est légèrement modifié, et on peut utiliser le noir disponible en le multipliant par le rapport des temps de poses entre l'image traitée et le noir. Cette méthode est parfaitement valable tant que le noir a été pris dans des conditions très proches (en particulier la température) des images traitées. Cette option de soustraction du noir par calcul du rapport de temps de pose est disponible aussi bien pour les PLU que pour les images stellaires. Il est important de noter que dans ce cas, vous devez absolument disposer d'images d'offset, le rapport de temps de pose ne pouvant s'appliquer qu'au signal thermique de l'image de noir.
- Enfin, il est aussi possible que vous ne disposiez d'aucun noir réalisé pendant la nuit... Vous pouvez tout de même vous en sortir en utilisant des noirs génériques et des offsets génériques réalisés un autre jour, et dans des conditions différentes. Ceci grâce à la méthode de soustraction des noirs par optimisation. Là encore, cette possibilité est offerte aussi bien pour les PLU que pour les images stellaires.

Avec ces différentes options, vous devez pouvoir prétraiter vos images dans à peu près toutes les conditions. La facilité d'utilisation du script vous permettant d'ailleurs de faire différents essais avec les différentes méthodes.

**Remarque importante :** Ce script travaille avec des séries d'images dont on considère qu'elles ont toutes la même durée d'exposition ! Par exemple, si je travaille sur une série de 15 images stellaires, je suppose qu'elles ont toutes la même durée d'exposition, par exemple 60 secondes. En pratique, ce temps de pose est lu, si nécessaire, dans l'entête de la première image de la série. Cette restriction ne s'applique qu'au sein d'une série d'images ayant le même nom générique. Bien entendu, les différentes séries (noirs, PLU, images stellaires, etc.) n'ont pas forcément la même durée d'exposition. Cette limitation est surtout à prendre en compte pour des PLU : Si vous avez des PLUs dont le temps d'exposition varie d'une image à l'autre, vous ne pourrez pas en soustraire le noir par des noirs de PLU, ni par calcul du rapport de temps de pose.

Dans la pratique, vous devez renseigner tous les champs nécessaires pour chaque étape de prétraitement (voir description détaillée des champs ci-dessous). Chaque étape peut être lancée indépendamment (vous pouvez, par exemple ne traiter que les images d'offset) grâce au bouton GO correspondant. Mais vous pouvez aussi lancer la séquence d'opérations complète en appuyant uniquement sur le dernier bouton GO, celui correspondant au traitement des images stellaires. Dans le cas d'un traitement entièrement automatique, le script ne lancera que les étapes dont il a besoin pour faire aboutir le prétraitement. Par exemple, si le fichier résultant de noir est déjà disponible, il ne relancera pas le calcul de médiane des noirs...

Cette méthode présente plusieurs avantages :

- Elle permet un traitement entièrement automatique (un seul clic sur le dernier bouton « GO »).
- Elle sait s'adapter à la plupart des situations ; par exemple, si vous disposez déjà d'un fichier de noir prétraité, vous pouvez l'utiliser directement, sans chercher à repartir des images d'origine.
- Dans le cas où vous avez à traiter plusieurs séries d'images avec les mêmes images de référence, il ne va pas recalculer les fichiers déjà construits avec la première série d'image.
- Si vous voulez modifier indépendamment l'un ou l'autre fichier de référence, c'est facile...

Tous les champs sont contrôlés : Si une anomalie est détectée au lancement (champ non rempli, nom de fichier invalide, fichier absent...), un (ou plusieurs) message d'erreur est envoyé, et le traitement n'est pas lancé.

Durant le traitement, tous les boutons sont désactivés. En outre, la description exhaustive des commandes utilisées durant le traitement est affichée dans la console de AudeLA (Ces mêmes messages sont par ailleurs conservés dans un fichier log, pour une relecture ultérieure - cf. ci-dessous).

#### **4 - Détail des champs de la fenêtre de prétraitement**

Vous trouverez ci-dessous le détail des champs de la fenêtre de prétraitement :

##### **Etape 1 : Correction cosmétique**

- Fichier contenant le script : Il s'agit du nom de fichier contenant le script que vous avez éventuellement écrit pour corriger les défauts cosmétiques de votre capteur. Ce fichier doit être enregistré dans le répertoire des scripts de AudeLA (ce répertoire est défini dans le menu Réglages/Configuration/Répertoires de AudeLA. Si vous n'avez pas besoin de cette fonctionnalité, laissez le champ vide.
- Procédure de correction : C'est le nom de la procédure de correction cosmétique, qui doit être définie dans le fichier ci-dessus.

##### **Etape 2 : Précharge**

La précharge n'est nécessaire que dans le cas où la soustraction du noir sera faite soit par rapport des temps de pose, soit par optimisation. Si vous faites une soustraction simple du noir et du noir de PLU, vous n'avez pas besoin de la précharge, et vous pouvez laisser tous ces champs vides.

- Case à cocher « Correction cosmétique » : Vous devez cocher cette case si vous souhaitez que la correction cosmétique soit appliquée à toutes les images de précharge, avant le calcul de la médiane. Si vous ne disposez pas de script de correction cosmétique, ne cochez pas cette case.
- Nom des images source : C'est le nom générique des fichiers de précharge. Le nom de chaque fichier correspondra à ce nom générique, suivi d'un indice. Par exemple, si le nom générique est toto, le premier fichier sera toto1, le second toto2, etc.
- Nombre : C'est le nombre d'images de précharge dont vous disposez. Ce nombre est impératif : Dans la mesure où le prétraitement de la précharge consiste en calculer la médiane des différentes images, on ne peut travailler que sur une série d'images.
- Nom du fichier résultant : C'est le nom du fichier résultant de la médiane des fichiers de précharge. Ce fichier sera ensuite utilisé pour le prétraitement des images de PLU et stellaires.
- Case à cocher « Médiane filtrée ». Outre le calcul de médiane, vous pouvez choisir d'appliquer un filtre passe bas sur l'image d'offset, pour atténuer le bruit de l'image. Dans ce cas, vous devez aussi renseigner le champ suivant qui indique la taille de la fenêtre (en pixels) sur

laquelle est appliquée le filtre. Une valeur entre 5 et 10 est généralement satisfaisante - mais le mieux est de faire des essais successifs.

- Bouton GO : lance uniquement le traitement de la précharge (correction cosmétique, puis médiane, puis le cas échéant, filtrage).

**Note importante :** Si vous disposez déjà d'un fichier de précharge prétraité (= moyenne ou médiane d'une série de précharges), indiquez simplement son nom dans le champ « Nom du fichier résultant ». Comme le fichier existe sur le disque dur, le script ne cherchera pas à le reconstruire.

### **Etape 3 : Noir**

- Case à cocher « Correction cosmétique » : Vous devez cocher cette case si vous souhaitez que la correction cosmétique soit appliquée à toutes les images de noir, avant le calcul de la médiane. Si vous ne disposez pas de script de correction cosmétique, ne cochez pas cette case.
- Nom des images source : C'est le nom générique des fichiers de noir. Le nom de chaque fichier correspondra à ce nom générique, suivi d'un indice. Par exemple, si le nom générique est toto, le premier fichier sera toto1, le second toto2, etc.
- Nombre : C'est le nombre d'images de noir dont vous disposez. Ce nombre est impératif : Dans la mesure où le prétraitement du noir consiste en calculer la médiane des différentes images, on ne peut travailler que sur une série d'images.
- Nom du fichier résultant : C'est le nom du fichier résultant de la médiane des fichiers de noir. Ce fichier sera ensuite utilisé pour le prétraitement des images stellaires (et éventuellement de la PLU).
- Case à cocher « Le noir contient la précharge » : Dans le cas de l'utilisation d'un noir générique, pour soustraction par optimisation, il est probable que votre noir ne contiendra pas la précharge. Dans ce cas, veillez à ne pas cocher cette case. Dans tous les autres cas, il est fort probable que le noir contienne la précharge (une image de noir réalisée avec une caméra contient systématiquement la précharge), et cette case doit impérativement être cochée. Le fait de cocher ou non cette case n'a pas d'influence sur le traitement du noir (il s'agit dans tous les cas d'une médiane). Mais cela changera l'utilisation ultérieure qui sera faite du noir résultant, pour le traitement de la PLU ou des images stellaires.
- Bouton GO : lance uniquement le traitement du noir (correction cosmétique, puis médiane).

**Note importante :** Si vous disposez déjà d'un fichier de noir prétraité (= moyenne ou médiane d'une série de noirs), indiquez simplement son nom dans le champ « Nom du fichier résultant ». Comme le fichier existe sur le disque dur, le script ne cherchera pas à le reconstruire.

### **Etape 4 : Noir de PLU**

Cette étape n'est utilisable que si vous avez fait des noirs de PLU durant la soirée d'observation, c'est à dire des noirs de la même durée que vos PLU. C'est à dire que vous choisirez l'option « Noir de PLU » pour la soustraction du noir de l'étape de traitement de la PLU. Dans tous les autres cas, ne remplissez pas ces champs (ce sera alors le même noir que celui des images brutes qui sera utilisé pour les calculs).

- Case à cocher « Correction cosmétique » : Vous devez cocher cette case si vous souhaitez que la correction cosmétique soit appliquée à toutes les images de noir de PLU, avant le calcul de la médiane. Si vous ne disposez pas de script de correction cosmétique, ne cochez pas cette case.
- Nom des images source : C'est le nom générique des fichiers de noir de PLU. Le nom de chaque fichier correspondra à ce nom générique, suivi d'un indice. Par exemple, si le nom générique est toto, le premier fichier sera toto1, le second toto2, etc.
- Nombre : C'est le nombre d'images de noir de PLU dont vous disposez. Ce nombre est impératif : Dans la mesure où le prétraitement du noir de PLU consiste en calculer la médiane des différentes images, on ne peut travailler que sur une série d'images.

- Nom du fichier résultant : C'est le nom du fichier résultant de la médiane des fichiers de noir de PLU. Ce fichier sera ensuite utilisé pour le prétraitement des images de PLU.
- Bouton GO : lance uniquement le traitement du noir de PLU (correction cosmétique, puis médiane).

**Note importante :** Si vous disposez déjà d'un fichier de noir de PLU prétraité (= moyenne ou médiane d'une série de noirs de PLU), indiquez simplement son nom dans le champ « Nom du fichier résultant ». Comme le fichier existe sur le disque dur, le script ne cherchera pas à le reconstruire.

#### **Etape 5 : PLU**

- Case à cocher « Correction cosmétique » : Vous devez cocher cette case si vous souhaitez que la correction cosmétique soit appliquée à toutes les images de PLU. Si vous ne disposez pas de script de correction cosmétique, ne cochez pas cette case.
- Nom des images source : C'est le nom générique des fichiers de PLU. Le nom de chaque fichier correspondra à ce nom générique, suivi d'un indice. Par exemple, si le nom générique est toto, le premier fichier sera toto1, le second toto2, etc.
- Nombre : C'est le nombre d'images de précharge dont vous disposez. Ce nombre est impératif : Dans la mesure où le prétraitement de la PLU consiste en calculer la médiane des différentes images, on ne peut travailler que sur une série d'images.
- Nom du fichier résultant : C'est le nom du fichier résultant de la médiane des fichiers de PLU. Ce fichier sera ensuite utilisé pour le prétraitement des images stellaires.
- Soustraction du noir : Vous devez cocher l'une des trois options disponibles (voir description plus haut). Avec l'option Noir de PLU, c'est le fichier de noir de PLU qui sera utilisé. Dans les deux autres options, ce seront les fichiers de noir et de précharge.
- Bouton GO : lance uniquement le traitement de la PLU (correction cosmétique, soustraction du noir, puis médiane). Selon les besoins de ce traitement, le traitement préalable du noir, de la précharge ou du noir de PLU pourra être lancé.

**Note importante :** Si vous disposez déjà d'un fichier de PLU prétraité (= moyenne ou médiane d'une série de PLUs, d'où sont retirés la précharge et le signal thermique), indiquez simplement son nom dans le champ « Nom du fichier résultant ». Comme le fichier existe sur le disque dur, le script ne cherchera pas à le reconstruire.

#### **Etape 6 : Images stellaires**

- Case à cocher « Correction cosmétique » : Vous devez cocher cette case si vous souhaitez que la correction cosmétique soit appliquée à toutes les images stellaires. Si vous ne disposez pas de script de correction cosmétique, ne cochez pas cette case.
- Nom des images source : C'est le nom générique des images stellaires. Le nom de chaque fichier correspondra à ce nom générique, suivi d'un indice. Par exemple, si le nom générique est toto, le premier fichier sera toto1, le second toto2, etc.
- Nombre : C'est le nombre d'images de précharge dont vous disposez. Ce nombre est impératif : Le panneau ne sait pas travailler sur des images dont le nom ne se termine pas par un chiffre.
- Nom du fichier résultant : C'est le nom du fichier générique des images prétraitées. Ce nom générique sera suivi d'un indice (il y aura autant d'images prétraitées que d'images stellaires brutes).
- Soustraction du noir : Vous devez cocher l'une des trois options disponibles (voir description plus haut). Avec l'option Noir, c'est uniquement le fichier de noir qui sera utilisé. Dans les deux autres options, ce seront les fichiers de noir et de précharge.
- Bouton GO : lance le traitement des images stellaires. Selon les besoins de ce traitement, le traitement préalable du noir, de la précharge, du noir de PLU et de la PLU pourront être lancés. Ce bouton permet donc aussi un prétraitement entièrement automatique de toutes les images.

## **5 - Le fichier log**

Le détail des instructions utilisées pour le prétraitement est affiché sur la console, mais il est aussi écrit dans un fichier log, enregistré dans le répertoire image de AudeLA. Ce fichier a pour nom « pretrfcAAAA-MM-JJ.log » où AAAA-MM-JJ est la date du jour de prétraitement. Un seul fichier est créé, et si vous revenez plusieurs fois dans le fichier, toutes les instructions sont écrites à la file.

## **6 - A propos de la correction cosmétique**

Quelques mots à propos du traitement cosmétique : Les capteurs des caméras CCD sont souvent entachés de défauts de fabrication, tels que des pixels ou des colonnes défectueux. La première étape du prétraitement consiste à nettoyer autant que faire se peut ces défauts - par exemple, on remplace dans l'image un pixel défectueux par la moyenne des pixels voisins. Comme chaque capteur a ses propres défauts, il n'est pas possible d'écrire un script général pour les corriger. Pour être le plus universel possible, j'ai fait un système assez rustique : Le logiciel charge successivement chacune des images à corriger, puis lance une procédure (un script tcl) que vous définissez vous-même. Concrètement, vous devez écrire un fichier (avec l'extension tcl), qui définit une procédure tcl. Cette procédure doit faire la correction que vous souhaitez, sur l'image à l'écran. Pour fonctionner correctement, il suffit de renseigner le nom du fichier qui contient la procédure, et le nom de la procédure elle-même. Votre procédure ne doit pas comporter d'affichage de message, sous risque de traitement interrompu à de multiples reprises. Elle ne doit pas charger ou sauver l'image courante : C'est le programme principal qui s'en charge. Si vous souhaitez un traitement cosmétique de vos images, vous devez aussi cocher les options « correction cosmétique » des étapes que vous voulez prendre en compte. Bien évidemment, cette correction cosmétique est optionnelle.