

ColorCalibration

Étalonne la couleur d'une image linéaire du ciel profond en fonction de critères documentaires.

Catégories: Calibrage de couleur **ColorCalibration**

Mots-clés: étalonnage des couleurs, référence blanche, référence de fond

Contenu

□ **1 Description**

1.1 Images de travail [Working Images](#)

1.2 Conditions préalables [Preconditions](#)

1.3 Modes de travail [Working Modes](#)

• **2 paramètres**

2.1 Référence blanche: image de référence [White reference: Reference image](#)

2.2 Référence blanche: limite inférieure [White reference: Lower limit](#)

2.3 Référence en blanc: limite supérieure [White reference: Upper limit](#)

2.4 Référence blanche: Région d'intérêt [White reference: Region of Interest](#)

2.5 Détection de structure [Structure detection](#)

2.6 Couches de structure [Structure layers](#)

2.7 Couches de bruit [Noise layers](#)

2.8 Balance blanche manuelle [Manual white balance](#)

2.9 Facteurs manuels rouges, verts et bleus [Manual red, green and blue factors](#)

2.10 Masque de référence blanc de sortie [Output white reference mask](#)

2.11 Référence de fond: Image de référence [Background reference: Reference image](#)

2.12 Référence de fond: limite inférieure [Background reference: Lower limit](#)

2.13 Référence de fond: limite supérieure [Background reference: Upper limit](#)

2.14 Contexte: Région d'intérêt [Background reference: Region of Interest](#)

2.15 Masque de référence de fond de sortie [Output background reference mask](#)

• **Outils connexes** [Related Tools](#)

□

1 Description

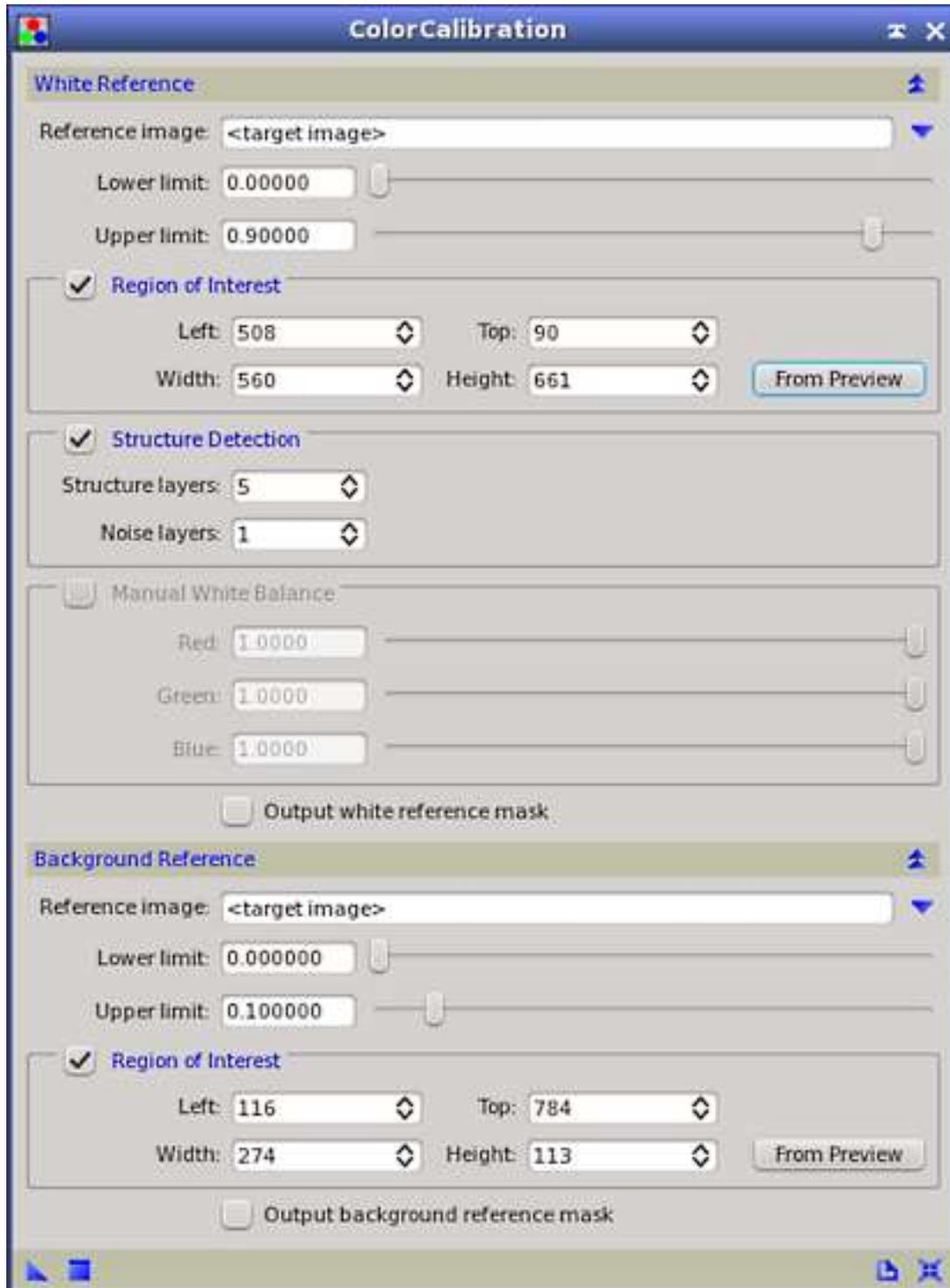
L'outil **ColorCalibration** effectue un équilibrage des couleurs d'une image RVB linéaire du ciel profond en fonction des critères documentaires suivants :

- Maximiser la représentation de l'information dans l'image couleur calibrée.
- Ne pas privilégier une couleur ou un type spectral particulier comme référence pour le blanc.

Notez qu'il s'agit d'une procédure de calibrage des couleurs indépendante du spectre, très différente des autres méthodes basées sur la fixation d'une référence blanche par rapport à un type spectral particulier.

Notre approche provient du fait que - à notre avis - le concept de couleur réelle n'a aucun sens en astrophotographie du ciel profond. La vraie couleur n'existe pas dans le ciel profond parce que, d'une part, les objets représentés dans une image du ciel profond sont bien au-delà des capacités

du système de vision humaine, et d'autre part, la nature physique, les propriétés et les conditions des objets du ciel profond sont très différentes de celles des sujets qui peuvent être acquises dans des conditions normales de lumière du jour.



1.1 Images de travail

L'outil **ColorCalibration** a besoin de deux images de référence pour fonctionner. L'une est l'image de référence du fond, dont les pixels sont utilisés pour calculer un ensemble de valeurs initiales moyennes du fond par canal. L'autre image de travail est l'image de référence blanche, dont les pixels permettent de calculer des facteurs de calibrage des couleurs par canal, qui sont appliqués par multiplication pour effectuer l'équilibrage des couleurs. La procédure de calibrage des couleurs fonctionne de telle manière que la couleur moyenne de l'image de référence blanche serait (ou sera) neutre (gris non saturé) après le calibrage. Notez que l'une ou les deux images de référence peuvent être (et ont l'habitude d'être) la même image calibrée, ou un sous-ensemble approprié de celle-ci.

Pour que le processus de calibrage des couleurs donne des résultats cohérents, deux conditions doivent être remplies :

- L'image de référence du fond doit fournir un bon échantillon du véritable fond. En général, cela signifie que l'image de référence de l'arrière-plan doit être une vue ou une sous-image dont les pixels sont fortement dominés (au sens statistique) par le fond du ciel, tel qu'il a été enregistré sur l'image.

- L'image de référence blanche doit fournir un échantillon d'un ensemble d'objets suffisamment riche, au sens colorimétrique. Avec un ensemble d'objets suffisamment important et varié inclus dans l'image blanche de référence, aucune couleur particulière ne sera privilégiée et donc notre agnosticisme spectral sera préservé.

Notez que le respect des conditions ci-dessus relève de l'entière responsabilité de l'utilisateur ; notre outil **ColorCalibration** donnera des résultats incohérents et même très erronés si l'utilisateur ne fournit pas d'images de référence valides. Avec un peu d'effort et de soin cependant, des références plausibles de fond et de blanc peuvent être définies avec une approximation suffisante pour obtenir d'excellents résultats dans la plupart des cas pratiques.

1.2 Conditions préalables

Outre des images de référence valides, notre procédure d'étalonnage des couleurs requiert trois autres conditions :

- Les images doivent être linéaires. Le calibrage des couleurs ne fonctionnera pas avec des images non linéaires (par exemple, étirées). Aucun schéma de calibrage des couleurs cohérent ne peut être mis en œuvre avec des données non linéaires.

- L'image ou les images doivent être calibrées avec précision. En particulier, l'éclairage doit être uniforme pour toute l'image corrigée et, si différentes images sont utilisées pour définir le fond et/ou les références de blanc, ces images doivent également avoir un éclairage uniforme dans tout le champ. Cela signifie que le flat doit être correctement appliqué dans le cadre du processus de calibrage de l'image, et que tout gradient additif résiduel doit également être éliminé avant de tenter d'effectuer un calibrage de couleur valable. Pour la modélisation et l'égalisation de l'arrière-plan, vous pouvez utiliser les outils **DynamicBackgroundExtraction** et **AutomaticBackgroundExtraction** de **PixInsight**.

- L'arrière-plan moyen doit être neutre. Ceci est particulièrement important pour l'image de référence blanche. En fait, un arrière-plan de référence neutre n'est pas une condition préalable nécessaire au bon fonctionnement de l'outil de calibrage des couleurs ; par exemple, en théorie, la neutralisation de l'arrière-plan pourrait être appliquée après le calibrage des couleurs. En pratique cependant, un fond non neutre contaminera toujours la référence blanche dans une certaine mesure, car en raison du rapport signal/bruit limité, il y a toujours une certaine incertitude dans la sélection des pixels de référence blancs. Avec un fond neutre, même si certains pixels de fond entrent dans l'ensemble des pixels de référence blancs, leur contribution en termes de balance des couleurs sera statistiquement non significative, et donc la référence blanche sera plus robuste. Pour neutraliser l'arrière-plan, l'outil de choix est la neutralisation de l'arrière-plan dans **PixInsight**.

1.3 Modes de travail

L'outil **ColorCalibration** peut fonctionner selon trois modes différents :

Mode de sélection de la gamme

Dans ce mode, **ColorCalibration** rassemble tous les pixels de l'image de référence blanche dans une plage prescrite de valeurs de pixels, généralement définie pour éviter l'inclusion de pixels noirs et presque saturés. Ce mode peut être utilisé pour sélectionner un objet astronomique approprié comme référence blanche. En particulier, ce mode de travail permet de sélectionner une galaxie spirale proche pour calculer une référence blanche. La lumière intégrée d'une galaxie spirale proche est une référence blanche plausible, car elle fournit un échantillon de toutes les populations stellaires et de tous les types spectraux, et son décalage vers le rouge est négligeable. Cette méthode a été proposée par Vicent Peris, membre de l'équipe PT, qui l'a d'abord mise en œuvre pour calibrer un certain nombre d'images du ciel profond prises avec de grands télescopes. Selon Vicent, les galaxies de calibrage idéales devraient avoir les propriétés suivantes :

- Plus proche de 50 mpc
- Classifications Hubble Sa, Sb, Sc, Scd, SBa, SBb, SBc ou SBcd
- Inclinaison inférieure à 60 degrés
- Rougeur intrinsèque intégrée intergalactique et galactique $< 0,5$ mag dans Johnson B

Mode de détection des structures

En échantillonnant un grand ensemble d'étoiles insaturées de types spectraux variés, on peut également définir une référence blanche plausible. À cette fin, **ColorCalibration** met en œuvre un algorithme de détection de structure par ondelettes qui peut être utilisé pour sélectionner toutes les structures de petite échelle sur l'image de référence blanche.

Mode manuel

Dans ce mode, vous pouvez spécifier trois facteurs de correction des couleurs, au cas où vous les auriez estimés par d'autres moyens, y compris une exécution précédente de l'outil **ColorCalibration** avec la même image ou une image différente. Ceci est utile pour transporter entre les images les facteurs de calibrage des couleurs calculés précédemment.

2 Paramètres

2.1 Référence blanche : Image de référence

ColorCalibration utilisera les pixels lus sur cette image pour calculer un ensemble de trois facteurs de calibrage des couleurs, un pour chaque canal RVB. Si vous laissez ce champ vide, ou avec sa valeur par défaut `<image cible>`, l'image cible sera également l'image blanche de référence pendant le processus de calibrage.

L'image que vous indiquez ici devrait fournir, en moyenne, une référence blanche appropriée. Cela nécessite normalement de limiter l'échantillonnage des pixels de référence blancs à une région particulière de l'image. Cela peut se faire en spécifiant une prévisualisation, ou mieux encore, en utilisant une région d'intérêt (ROI).

2.2 Référence blanche : Limite inférieure

Limite inférieure de rejet pour l'ensemble des pixels blancs de référence, dans la plage normalisée $[0,1]$. Les pixels blancs de référence inférieurs ou égaux à cette valeur seront rejetés pour le calcul des facteurs de correction des couleurs. Notez que puisque la valeur minimale autorisée pour ce paramètre est de zéro, les pixels noirs sont toujours exclus de l'ensemble des pixels blancs de référence.

2.3 Pixels de référence blancs : Limite supérieure

Limite supérieure de rejet pour l'ensemble des pixels blancs de référence, dans la plage

normalisée [0,1]. Les pixels blancs de référence supérieurs ou égaux à cette valeur seront rejetés pour le calcul des facteurs de correction des couleurs. Ce paramètre vous permet de rejeter les pixels saturés, ou les pixels ayant des valeurs très élevées se rapportant aux régions non linéaires de la plupart des courbes de réponse des CCD. Notez que la valeur maximale autorisée pour ce paramètre étant de un, les pixels blancs (saturés) sont toujours exclus de l'ensemble des pixels blancs de référence.

2.4 Pixels blancs de référence : Région d'intérêt

Lorsque l'image entière ne peut pas être utilisée pour échantillonner la référence blanche, une façon habituelle de limiter l'échantillonnage aux pixels de référence blancs consiste à définir un aperçu et à le sélectionner comme image de référence blanche. Dans ce cas, une bien meilleure solution consiste à utiliser une région d'intérêt (ROI). Dans **ColorCalibration**, le **ROI** de la référence blanche définit une zone rectangulaire de l'image de référence blanche qui sera échantillonnée pour calculer les facteurs d'équilibrage du blanc. Le ROI est spécifié par quatre valeurs exprimées en pixels : les coordonnées de son coin supérieur gauche, sa largeur et sa hauteur. Au lieu de saisir ces valeurs directement, vous pouvez les acquérir à partir d'un aperçu existant en cliquant sur le bouton "**From Preview**".

Pour activer la section de référence blanche du RCI, vous devez cocher la case correspondante du titre du groupe de régions d'intérêt. **ColorCalibration** fournit également un RCI d'arrière-plan pour définir sa référence d'arrière-plan, et l'outil de neutralisation de l'arrière-plan possède également une fonctionnalité similaire de RCI. Lorsque vous utilisez les ROI, vous laissez généralement les images de référence blanche et de référence d'arrière-plan avec leurs valeurs vides par défaut (indiquées comme <image cible> sur l'interface **ColorCalibration**). Cela présente l'avantage que l'instance de processus ainsi définie est réutilisable : elle peut être appliquée à n'importe quelle image sans nécessiter l'existence de prévisualisations spécifiques. Ceci est particulièrement important pour intégrer les instances de **ColorCalibration** avec **ProcessContainer**.

2.5 Détection de la structure

Lorsque cette option est sélectionnée, **ColorCalibration** fonctionnera en mode de détection de structure. Dans ce mode, **ColorCalibration** utilise une routine de détection de structure multi-échelle, basée sur des ondelettes, pour isoler les structures d'image significatives et lumineuses dans une gamme prescrite d'échelles dimensionnelles - voir les paramètres des couches de structure et des couches de bruit. Cette fonction peut être utilisée pour effectuer une calibration des couleurs basée sur les étoiles enregistrées dans l'image de référence blanche, comme nous l'avons décrit dans l'introduction. Cette option est sélectionnée par défaut.

Lorsque cette option est désactivée, **ColorCalibration** fonctionnera en mode de sélection de gamme, que vous pouvez utiliser pour effectuer un calibrage avec une galaxie spirale proche, comme nous l'avons également décrit dans l'introduction de ce document.

2.6 Couches de structure

Il s'agit du nombre de couches d'ondelettes à petite échelle (dans une séquence d'échelle dyadique) utilisées pour la détection des structures. Plus de couches utiliseront des structures d'images plus grandes pour le calcul des facteurs de calibrage des couleurs. La valeur par défaut est 5, ce qui correspond à une échelle de 32 pixels.

2.7 Couches de bruit

Nombre de couches d'ondelettes utilisées pour la réduction du bruit. La réduction du bruit empêche la détection de structures sonores brillantes, y compris les pixels chauds et les rayons cosmiques. Ce paramètre peut également être utilisé pour contrôler la taille des plus petites étoiles détectées (augmenter la taille pour exclure plus d'étoiles).

2.8 Balance des blancs manuelle

Si cette option est sélectionnée, **ColorCalibration** fonctionnera en mode manuel. Dans ce mode, vous pouvez effectuer une balance des blancs manuelle en spécifiant littéralement les trois facteurs de correction des couleurs. Si vous sélectionnez cette option, aucune routine de calibrage automatique des couleurs ne sera appliquée, et vous serez autorisé à entrer les facteurs de correction pour le rouge, le vert et le bleu avec les trois paramètres suivants. Cette option est désactivée par défaut.

2.9 Facteurs manuels pour le rouge, le vert et le bleu

Ces trois paramètres sont les facteurs manuels d'équilibrage des couleurs pour les canaux rouge, vert et bleu, respectivement, de l'image cible. Ces paramètres ne sont activés que lorsque **ColorCalibration** fonctionne en mode manuel.

2.10 Masque de référence du blanc de sortie

Si cette option est sélectionnée, **ColorCalibration** créera une nouvelle fenêtre d'image avec un masque de référence blanc. Un masque de référence blanc est blanc pour les pixels de l'image de référence blanche qui ont été utilisés pour calculer les facteurs de correction des couleurs, noir partout ailleurs. Vous pouvez utiliser ce masque pour vérifier si les paramètres de limite inférieure et supérieure font un bon travail en sélectionnant l'ensemble des pixels que vous avez l'intention d'utiliser comme référence blanche.

2.11 Référence de l'arrière-plan : Image de référence

ColorCalibration utilisera les pixels lus dans cette image pour calculer un niveau de fond moyen initial pour chaque canal de couleur. Si vous laissez ce champ vide (ou avec sa valeur par défaut <image cible>), l'image cible sera également l'image de référence du fond pendant le processus de calibrage des couleurs.

Vous devez spécifier une vue qui représente le véritable arrière-plan de l'image. Dans la plupart des cas, cela signifie que vous devez sélectionner une vue dont les pixels sont fortement dominés par le fond du ciel, tel qu'il est représenté sur l'image cible. Un exemple typique consiste à définir une petite prévisualisation sur une zone de ciel libre de l'image cible, et à la sélectionner comme image de référence de l'arrière-plan. L'utilisation d'une région d'intérêt (**ROI**) est encore meilleure que la sélection d'une prévisualisation comme image de référence d'arrière-plan.

2.12 Référence d'arrière-plan : Limite inférieure

Limite inférieure de l'ensemble des pixels d'arrière-plan. Les pixels de référence de l'arrière-plan inférieurs à cette valeur seront rejetés pour le calcul des valeurs moyennes de l'arrière-plan.

2.13 Référence de l'arrière-plan : Limite supérieure

Limite supérieure de l'ensemble des pixels d'arrière-plan. Les pixels de référence de l'arrière-plan qui dépassent cette valeur seront rejetés pour le calcul des valeurs moyennes de l'arrière-plan.

2.14 Référence de l'arrière-plan : Région d'intérêt

Lorsque l'image entière ne peut pas être utilisée pour échantillonner l'arrière-plan, une façon habituelle de limiter l'échantillonnage aux pixels d'arrière-plan consiste à définir un aperçu et à le sélectionner comme image de référence de l'arrière-plan. Dans ce cas, une bien meilleure solution consiste à utiliser une région d'intérêt (**ROI**). Dans **ColorCalibration**, le ROI de référence de l'arrière-plan définit une zone rectangulaire de l'image de référence de l'arrière-plan qui sera échantillonnée pour calculer les valeurs moyennes de l'arrière-plan. Le ROI est spécifié par quatre valeurs exprimées en pixels : les coordonnées de son coin supérieur gauche, sa largeur et sa hauteur. Au lieu de saisir ces valeurs directement, vous pouvez les acquérir à partir d'un aperçu existant en cliquant sur le bouton "**From Preview**".

Pour activer la section ROI de référence en arrière-plan, vous devez cocher la case correspondante du titre du groupe de régions d'intérêt. **ColorCalibration** fournit également un **RCI** de référence blanc pour définir sa référence blanche, et l'outil de neutralisation de l'arrière-plan possède également une fonctionnalité de **RCI** similaire. Lorsque vous utilisez les **ROI**, vous laissez généralement les images de référence blanche et de référence d'arrière-plan avec leurs valeurs vierges par défaut (indiquées comme <image cible> sur l'interface **ColorCalibration**). Cela présente l'avantage que l'instance de processus ainsi définie est réutilisable : elle peut être appliquée à n'importe quelle image

2.15 Masque de référence du fond de sortie

Si cette option est sélectionnée, **ColorCalibration** créera une nouvelle fenêtre d'image avec un masque de référence de fond. Un masque de référence d'arrière-plan est blanc pour les pixels de l'image de référence d'arrière-plan qui ont été utilisés pour calculer les niveaux moyens d'arrière-plan, noir partout ailleurs. Vous pouvez utiliser ce masque pour vérifier si les paramètres de limite inférieure et supérieure définissent une plage de valeurs appropriée pour sélectionner les pixels que vous avez l'intention d'utiliser comme référence d'arrière-plan.

Outils connexes

Neutralisation de l'arrière-plan, LinearFit