

Traitement Pix Insight

- Images issues d'un APN-

Laurent Barthe

Exemple de traitement d'image déjà prétraitées issues d'un APN, avec le logiciel Pix Insight.

Il est à noter que les notions exprimées dans ce tuto sous-entendent une connaissance déjà effective du logiciel Pix Insight ainsi que des Process Icons en question, qui ne seront donc pas forcément expliqués en détail.

En ce sens aucune capture d'écran ne sera utilisée.

La connaissance du logiciel en question est donc nécessaire.

Cet exemple de traitement est une racine qui fonctionne pour délivrer une image traitée (donc initialement déjà prétraitée avec Pix Insight), mais cet exemple n'est en aucun cas une règle.

Chacun des astrams peut utiliser le logiciel Pix Insight selon ses besoins, selon son image, selon son expérience, son matériel...etc.

Ce tuto est basé sur mon expérience personnelle, issue d'échanges réguliers avec les membres actifs en astrophotographie du club **Le Télescope à Ivry sur Seine** ([www.très très chouette club astro.fr](http://www.très.très.chouette.club.astro.fr)) et plus particulièrement **Valentin Cohas**, ainsi que des différents tutos que j'ai consultés, dont ceux de l'AIP (astro-images-processing.fr), des tutos que je conseille fortement.

Outre les tutos de l'AIP, vous trouverez mines d'informations relatives aux notions exprimées dans ce document auprès des tutos réalisés par Valentin ([Tuturiels Traitement Valentin Cohas](#)).

Nous n'allons ici parler que de traitement, en supposant que le prétraitement (calibration DOF, dématricage, correction cosmétiques, crop et stack final) soit déjà fait.

Résumé succinct de la démarche complète, chronologiquement, depuis l'image finale prétraitée :

En linéaire

- Gradient
- Calibration couleurs
- Si nécessaire, retrait des halos d'étoiles
- StarMask pour Déconvolution/Réduction étoiles
- Génération masque FDC
- Réduc bruit FDC luminance et chrominance (avec masque FDC appliqué)
- Montée log et histo (i.e. transformation linéaire/non linéaire)

En non linéaire

- Retrait bruit vert
- Génération masque objet
- Accentuations (avec masque objet appliqué)
- Réduction finale du bruit de FDC luminance et chrominance (avec masque FDC appliqué)
- Courbes
- Profil ICC

A suivre :

A/ EXEMPLE DE CHRONOLOGIE DETAILLEE DE TRAITEMENT PIX INSIGHT IMAGES ISSUES D'UN APN

B/ MODE D'EMPLOI DES PROCESS ICONS A UTILISER (présents dans cet exemple)

A. Exemple de Chronologie détaillée de Traitement Pix Insight images issues d'un APN

❖ Image en linéaire:

1/ Retrait Gradient (Process Icon *DBE* et *ABE* si nécessaire)

- ➔ Gradient DBE
Essayer 2x si nécessaire pour juger de l'effet (Tuto AIP L. Bourgon)
- ➔ Essayer 1x ABE après DBE si vignettage résiduel (Tuto AIP L. Bourgon)

2/ Équilibrage des couleurs (*PhotometricColorCalibration* ou *ColorCalibration*)

Pour *PhotometricColorCalibration* : Si nécessaire (objet non centré) plate solver préalablement avec script *ImageSolver* dans Script/Image Analysis pour trouver le centre RA/DEC de l'image.

2bis/ Si nécessaire, retrait des halos d'étoiles (Tuto vidéo [Remove star halos using wavelets in Pix Insight](#))

- *StarMask* (pour halos et centres)
- *PixelsMath* (halos moins centres et retrait lightness)
- *ATrousWaveletTransform* (retrait halos en jouant sur layers)

NB : Dans le tuto vidéo prendre toutes les valeurs de chaque process et pas simplement celles pointées par l'auteur (en jaune).

3/ Génération masque FdC (à partir de la couche Luminance extraite) avec resserrage histo classique, ou à partir de la STF

- ➔ Le flouter avec 2x *Convolution* **ou** avec *ATrousWaveletTransform* (layers 1 et 2 off). C'est au choix.

4/ Création du *StarMask* (depuis valeur "mean" donnée par Process Icon *Statistic*)

- ➔ Déconvolution (Process Icon *Deconvolution*) ***StarMask appliqué***:
Faites manuellement ou depuis PSF. Selon qualité des étoiles. La moyenne PSF est plus aisée à utiliser.
- ➔ Réduction d'étoiles (*MorphologicalTransformation*) ***StarMask appliqué***

5/ Réduc bruit FDC luminance et chrominance / (*ATrousWaveletTransform*) ***masque FDC appliqué***

6/ Pré-monter l'histogramme sur l'image :

- Galaxies : Process Icon *Log*, apply sur image linéaire (depuis une STF off)
- Nébuleuses diffuses : Script *MaskedStrech*, apply sur image linéaire (depuis une STF off)

7/ Montée Histogramme (*HistogramTransform*) pour passage linéaire à non linéaire

❖ Image en non linéaire:

1/ Retrait du vert ou du magenta (*SCNR*)

- ➔ Si vert à retirer : Appliquer sur image directement
- ➔ Si magenta à retirer : Appliquer sur image inversée (Ctrl+i)

2/ Génération masque objet (à partir de Luminance extraite) avec resserrage histo classique, ou à partir de la STF, ou à partir de la montée « histo linéaire → non linéaire » si enregistré dans le process *HistogramTransform* utilisé.

Optimisation du masque:

- ➔ Accentuation détails (*Pixel Math*)
- ➔ Retrait étoiles (*MultiScaleMedianTransform* + *CloneStamp*)

3/ Accentuations de l'image ***masque objet appliqué*** :

- ➔ Détails : *HDRMultiScaleTransform*
- ➔ Contraste : *LocalHistogrammEqualzation*

→ Netteté : *ATrousWaveletTransform*

4/ Retrait bruit du FdC (ACDNR) **masque FdC appliqué**

→ Réglages Process Philippe Bernhard marchent bien

Sans Masques :

5/ Courbes (*CurveTransformation*)

6/ Profil ICC

B. **Mode d'emploi des Process Icons à utiliser**

Préalable

Pour les masques **en linéaire : Comment faire une montée histogramme sur clone (si image N&B) ou sur Luminance extraite (si image RVB) à partir de la valeur STF:**

- Faire une image clone (ou extraire Lum)
- Faire une STF dessus (relancer avec reset/et icone STF si nécessaire)
- Ouvrir Process Icon *HistogramTransform*
- Sélectionner l'image (menu déroulant en bas)
- Prendre la valeur de la STF (petit triangle), glisser et appliquer sur la barre en bas du Process Icon *HistogramTransform*
- F12 (annule STF sur image mais pas les valeurs insérées dans *HistogramTransform*)
- Faire un Real Time Preview
- Ajuster avec un resserrage manuel dans *HistogramTransform* pour finaliser le masque, avec curseurs haute et base lumière.
Si le real time preview est tout blanc au départ, cela signifie que l'on n'a pas fait F12, et que le preview s'applique donc à une image « montée 2 fois » (STF manuel+ histo valeur STF).
- Appliquer *HistogramTransform* sur image clone (ou sur Lum) dont on a annulé la STF

Ce procédé permet de pré-monter l'histogramme automatiquement avec les valeurs exactes de la STF

- **Retrait gradient**

Si gradient linéaire de façon certaine :

- Process Icon *AutomaticBackgroundExtractor*(ABE) (ne fonctionne pas toujours bien, fonction de l'objet)
- Tous paramètres par défaut ok sauf :
 - interpolation/output : fonction degree : 1 → fonction simple de retrait gradient linéaire
Correction : Soustraction (+ case normalize cochée car image linéaire)
 - interpolation/output : fonction degree : 2 → fonction de retrait pour gradient circulaire (vignettage, flats manqués...)
Correction : Division (+ case normalize cochée car image linéaire)

Si gradient plus complexe (malgré tout le cas général) :

- Process Icon *DynamicBackgroundExtractor* (DBE)
- Parameter 1 : Tolerance : 1.5
- Samplegeneration : default sample radius : 10 (=11 L. Bourgon AIP)
- Target image correction : correction → soustraction + case normalize cochée car image linéaire

- **Equilibrage des Couleurs**

- Process Icon classique *Color Calibration* ou *PhotometricColorCalibration*

Pour *ColorCalibration* :

- D'abord process *BackGroundNeutralization*
 - Faire 1 preview zone FdC noir : le mettre en reference image
 - Apply
 - STF si nécessaire
- Puis *ColorCalibration* : même preview zone FdC noir : le mettre en « reference image » onglet Background Reference
- Faire un preview dans une zone claire (pas saturée non plus) : mettre en « reference image » onglet White Reference
- Apply à l'image

Pour *PhotometricColorCalibration* :

- Rentrer les coordonnées de l'objet en faisant une recherche puis "get"
- Renseigner focale et taille des pixels
- Onglet « photometric parameters » : saturation threshold à 0.25
- Preview dans le FDC sans étoile

- Onglet background neutralization : cocher region of interest et cliquer sur from preview et sélectionner le preview
- Apply à l'image
- Ne pas hésiter pas à faire une STF avec le maillon RVB coché après le process (uniquement si besoin)

NB : Si objet non centré, il arrive que *PhotometricColorCalibration* n'arrive pas à plate solver l'image pour lui appliquer la colorimétrie adéquate.

Dans ce cas plate solver préalablement l'image avec le script *ImageSolver* pour trouver le centre AD et DEC de l'image, et le renseigner alors dans *PhotometricColorCalibration*.

Script *ImageSolver* dans Script/Image Analysis :

- Ouvrir Script sur image active
- Case Active Window cochée
- Onglet Search : chercher l'objet, puis OK
- Renseigner focale et taille des pixels
- Case Automatic Catalog cochée
- Bouton OK

- **Retrait Halos d'étoiles (via ondelettes)**

Tuto vidéo [Remove star halos using wavelets in Pix Insight](#)

Transcription écrite :

- *StarMask* : création StarMask Halos : valeurs du tuto « Remove halos using wavelets »
 - Jouer si nécessaire sur la valeur de Shadow dans Mask Preprocessing pour augmenter la taille de prise en compte des halos. Diminuer augmente le masque halo.
 - Apply sur image
- *Clone Stamp* : Dans StarMask Halos enlever les étoiles présentes dans l'objet.
 - On peut le voir en superposant le StarMask Halos sur l'image avec même taille fenêtre/même échelle.
- *StarMask* : création StarMask Centres Etoiles : valeurs du tuto « Remove star halos using wavelets »
 - Apply sur image
- *PixelMath* Halos moins Centres : Formule du tuto « Remove halos using wavelets »
 - StarMask Halos est ici « l'image » de travail
 - Apply

- *PixelMath* Retrait lightness : Formule du tuto « Remove halos using wavelets »
 - StarMask Halos moins centres est ici « l'image » de travail
 - Apply
- *AtrousWaveletsTransform*
 - Layers 12
 - Décocher les layers qui permettent le meilleur retrait. Commencer en essayant layers 6, 7, 8, 9 et 11.
 - Si nécessaire cocher Deringing et jouer avec le paramètre Dark pour atténuer l'effet. Rester dans des valeurs basses
 - Laisser le paramètre Bright à 0

- **StarMask**

NB : Tous les *StarMasks* se travaillent en linéaire (et non image avec histo déjà appliqué)

Commencer par :

- Process Icon *Statistic*
- Sélection image active
- Décocher scientific notation
- Ouvrir Process Icon *StarMask*
- Copier/coller valeur moyenne du FdC « mean » dans
 - Noise threshold (seuil bruit) } Du Process Icon *StarMask*
 - Midtones (seuil ton moyens) }
- Scale : 6
- Apply, triangle *StarMask* en bas, sur image

NB : Le copier/coller « mean » sert à considérer un FdC pour le masque, basé sur cette valeur moyenne, et donc permet de protéger les bords de l'objet parfois ténus.

Attention :

Si ça garde trop de FdC, monter la valeur des midtones (de beaucoup s'il le faut).

- Apply à nouveau

➔ Puis insérer le *StarMask* sur image d'origine

- **Déconvolution (StarMask appliqué)**

Pour éviter la difficulté qu'est de jouer avec les 2 curseurs *StatDev* et *Shape* (déconvolution en manuel) du process icon *Deconvolution*, on utilise d'abord le process icon *Dynamic PSF*.

- Process Icon *DynamicPSF*

- Sélectionner une vingtaine (minimum) d'étoiles dans toute l'image (grosses et moyennes, pas trop petites)
- Sélection de toutes les étoiles apparues en lignes dans *DynamicPSF* (clic sur une ligne et Ctrl+A)
- Clic sur l'icône petit appareil photo
- Un petit cadre PSF apparait avec la forme moyenne de l'étoile qui va servir à la déconvolution
- Fermer *Dynamic PSF* (le cadre *PSF moyen* reste ouvert)

- Process Icon *Deconvolution*
- External PSF : View identifier : sélectionner PSF
- Appliquer à l'image

- Si création d'anneaux noirs autour des étoiles :
 - o Cocher Deringing
 - o Case Local deringing : cochée
 - o Local support : choisir le StarMask actif
 - o Amount : essayer en commençant par 1
 - o Jouer paramètre Global Dark (attention, qqes 1/1000èmes) pour trouver l'équilibre entre retrait anneau blanc/apparition anneau noir.
 - o Paramètre Global Bright reste à 0

Si nécessaire diminuer Amount et jouer à nouveau sur Global Dark.

- **Réduction d'étoiles (StarMask appliqué)**

- Process Icon *MorphologicalTransformation*
- Operator : morphological selection
- Iterations : 3
- Selection : 0.30
- Size : 7 (49 elements)
- Si étoiles rondes : cliquer sur le rond bleu
- Si étoiles en losange ou carré : cliquer sur losange bleu
- Amount : essayer 1, puis ajuster si besoin
- Apply

- **Création d'un masque FdC à partir de la couche Luminance extraite, pour travailler sur FdC**

- Extraire la couche L (carré coloré barre outils en haut) si RVB ou faire image clone si N&B
- Faire une inversion (Ctrl+i) + Resserrage histo (classique ou avec les valeurs STF) pour protection de l'objet
- Appliquer 2x le process *Convolution* pour flouter le masque ou bien utiliser le process icon *ATrousWaveletTransform* avec :
 - o Threshold=1
 - o Dans process *ATrousWaveletTransform* : décocher layer 1 et layer 2 (croix rouge)

- **Retrait Bruit Chrominance et Luminance FdC en fin linéaire (Masque FdC appliqué)**

- *ATrousWaveletTransform*
- Si l'image est en linéaire alors appliquer le process *ATrousWaveletTransform* de Philippe Bernhard pré-règlé
Uniquement sur Luminance si N&B, si couleur, le faire sur Luminance et Chrominance

- **Montée histogramme finale (transformation linéaire → non linéaire), avec Log**

- Reset STF sur image linéaire
- Process Icon *AutoHistogramme* (Log)
- Process *AutoHistogramme* RGB/K coché, curseur à 0.50
- Appliquer sur image linéaire
- Puis Process Icon *HistogramTransform*

→ En fait la montée se passe en 2 temps (ce qui la rend plus fine, plus juste) :

- Le Log permet de monter la dynamique de l'image à 50% (d'où l'aspect blanc laiteux)
- L'histo permet d'étaler la dynamique à souhait.

On peut plus facilement gérer une dynamique uniforme après un Log

- **Retrait Bruit Vert (ou magenta)**

- Process icon *SCNR*, valeurs part défaut
 - ➔ Si magenta à retirer, alors appliquer sur image inversée (Ctrl+i) Le vert est le complémentaire du magenta en synthèse des couleurs.

- **Création et optimisation d'un masque objet à partir de la couche L extraite, pour travailler sur l'objet.**

A ce stade du traitement l'image de travail est en **non linéaire** le masque sera donc fait à partir d'un histogramme déjà monté.

- Extraire la couche Lum (carré coloré barre outils en haut) si image RVB ou clone image si image N&B
- Sur cette Lum (ou clone N&B):
 - ouvrir l'histogramme (*HistogramTransform*)
 - sélectionner cette L (ou clone N&B)
 - resserrage histo avec curseurs hautes et basses lumières
- Masque Objet = protection du FdC et objet actif.

- ❖ **Cas des Nébuleuses grand champs :**

Process :

Faire 2 StarMask distincts, un pour les grosses étoiles et un pour les petites étoiles, à partir d'un clone de l'image de travail (ou Lum extraite si RVB), pour ensuite créer un StarMask résultant à appliquer à l'image clone.

Le process *MorphologicalTransformation* appliqué ensuite à cette image clone masquée nous donnera le masque objet.

- StarMask grosses étoiles :
 - Process Icon *Statistic*
 - Copier la valeur mean
 - Process Icon *StarMask*
 - Coller la valeur mean seulement dans threshold
 - Midtones à 0.5 (augmenter légèrement si on garde trop de trame et/ou FdC)
 - Scale 7
 - Autres paramètres : valeurs par défaut
 - Apply sur Lum extraite si RVB (ou clone N&B)
 - Le StarMask grosses étoiles est créé, le garder dans le workspace
- Préparation de l'image Lum ou clone N&B pour faire un StarMask petites étoiles
But : faire ressortir les petites étoiles (l'image se dégrade, c'est normal, car cela écrase la dynamique de l'objet)
 - Process Icon *HDRMultiScaleTransform*
 - Layer 4
 - Itérations 3

- Décocher lightness mask
- Décocher deringing
- Apply sur image Lum (ou clone N&B)
- On obtient une image à la dynamique écrasée

- Process Icon *StarMask*
 - Process Icon *Statistics*
 - Copier la valeur mean de l'image à la dynamique écrasée
 - Process Icon *StarMask*
 - Coller la valeur mean seulement dans threshold
 - Midtones à 0.5 (augmenter légèrement si on garde trop de trame et/ou FdC)
 - Scale 5
 - Large scale 1
 - Autres paramètres : valeurs par défaut
 - Apply sur l'image à la dynamique écrasée
 - On récupère un second StarMask, ce coup-ci défini petites étoiles

- Revenir à l'état initial - i.e. supprimer l'effet de la dynamique écrasée - sur l'image clone (flèche retour)

- Création d'un StarMask résultant des 2 StarMasks grosses et petites étoiles
 - Process Icon *PixelMath* :
 - Express Editor
 - Formule : **Max(StarMask Grosses Etoiles,StarMask Petites Etoiles)**
[Prend l'intensité max des pixels de chacun des StarkMasks pour n'en faire qu'un seul]
 - Apply local
 - On obtient un StarMask résultant (transformation de l'image clone en ce StarMask résultant)
 - Supprimer les deux StarMask initiaux

- Dupliquer ce StarMask résultant, l'enregistrer en tant que tel
- Revenir à l'état initial sur la Lum (ou clone N&B) de travail : flèche retour
- Appliquer le StarMask résultant en tant que masque sur cette Lum (ou clone N&B)

- Process Icon *MorphologicalTransformation*
 - Size 9 (voire aussi pour StarMask classique, à essayer)
 - Cliquer sur icone étoiles rondes
 - Iteration 10 (le but étant de d'enlever en une fois toutes les étoiles)
 - Operator : Morphological Selection
 - Amount=1 (même idée : virer le max d'étoiles)
 - Apply sur image Lum (ou clone N&B) masquée avec StarMask

Puis :

Soit :

- **Apply une 2^{ème} fois *MorphologicalTransformation* avec mêmes paramètres (selon nécessité, surtout en grand champs - Sauf objets plus restreints type Pacman - NGC 281)**
- **Puis apply *MorphologicalTransformation* avec Operator : Erosion**
 - o Autres paramètres idem

✓ **Masque objet terminé**

Soit :

- **Apply *MorphologicalTransformation* avec Operator : Erosion** (Directement après le *MorphologicalTransformation* initial)
 - o Autres paramètres idem

✓ **Masque objet terminé**

❖ **Cas des Galaxies :**

- Extraire la couche L (carré coloré barre outils en haut) si RVB ou image clone si N&B
- Sur cette L ou clone : Resserrage histo avec curseurs hautes et basses lumières (resserrage classique ou avec les valeurs STF ou avec l'histo lin → non lin si enregistré dans le process *HistogramTransform* utilisé)
- Masque Objet = protection du FdC et objet actif.

Optimisation du masque objet :

➤ **Accentuation des détails**

- Process Icon *PixelMath* : bouton Process Editor :
 - o nom masque-CIEL(nom image origine)*a
 - o Symbol : a=0.8
- Onglet destination, cocher create new image

PixelMath soustrait la Luminance (avec un coeff de 0.8) à la luminance image d'origine (on voit du sombre sur les zones préalablement très lumineuse, comme au centre des grosse étoiles, zones qui sont alors protégées.)

Permet d'ailleurs de ne travailler uniquement sur les halos des étoiles.

➤ **Retrait des étoiles (= enlever un max d'étoiles tout en gardant un max de détails sur l'objet)**

- Process Icon *MultiScaleMedianTransform*

- Layer : 8
- Real Time Preview
- Décocher layer 1,2,3...jusqu'à l'effet désiré (le moins possible d'étoiles et toujours des détails sur l'objet).
Ne pas décocher trop de layers pour vouloir enlever toutes les étoiles sinon perte de détails.
- Apply

S'il reste des étoiles pour pouvoir garder des détails sur l'objet :

- Process Icon *CloneStamp*
- Ajuster radius
- Ctrl+clic dans image sur fond noir (sélection couleur à cloner)
- Cliquer sur étoiles restantes à enlever
- Ne pas oublier V vert de validation du *CloneStamp*

✓ **Masque optimisé terminé.**

- **Accentuations (masque objet appliqué) :**

- **Travail sur les détails de l'objet**

- Process Icon *HDRMultiScaleTransform*
- Preview sur image d'origine masquée avec masque objet travaillé précédemment
- Cocher deringing et lightness mask, si trop marqué cocher aussi *to lightness*.
- Layers : commencer par 4 (choix de la couche de détails)
- Appliquer sur preview pour voir
- essayer layers 5 puis 6...jusqu'à 8 et choisir le meilleur rendu
- Quand ok, apply sur image masquée

Si l'application donne un objet couleurs bizarres et/ou artefacts : essayer de faire un masque objet plus fin, plus sélectif, qui laisse apparaître plus de détails

Attention, perte de luminosité avec ce process icon, qu'on peut regagner avec une courbe classique peu accentuée (en conservant l'action du masque bien entendu).

- **Travail sur le contraste**

- Process Icon *LocalHistogramEqualization*
- Laisser radius 64
- Contrast limit : 2
- Jouer avec amount (≈ 0.25 c'est pas mal)

- Apply

➤ Travail sur la netteté

- Process Icon *ATrousWaveletTransform*
- Reset (croix en bas à droite)
- Prendre layer : 8 (juste détail layer coché)
- Faire un preview, puis en real time preview
- Layer 1 : Bias à 0.150 }
- Layer 2 : Bias à 0.100 } → Augmente les détails des couches mais le bruit aussi
- Layer 3 : Bias à 0.050 }
(i.e. decrescendo)
- Jouer maintenant sur le noise reduction (si besoin) : cocher *noise reduction*, paramètres par défaut ok, aller voir sur preview : avant/après (en général on ajustera le *noise* réduction sur le layer1)

• Retrait bruit fin FdC - en non linéaire (Masque FdC appliqué)

- Process Icon *ACDNR*
- Pour Luminance et Chrominance si RVB, que Luminance si N&B
- Décocher *lightness mask* dans onglet Chrominance et/ou Luminance car on a déjà fait le mask FdC.
- Apply
- Si application sur objet en version finale pour diminuer le bruit résiduel chrom et/ou Lum :
 - Appliquer sans masques
 - Soit avec *lightness mask* coché (crée son propre masque luminance)
 - Soit avec *lightness mask* décoché
- ➔ Pour comparer l'effet qui peut différer d'un objet à l'autre, d'un traitement à l'autre.

• Courbes (Sans masque)

- ProcessIcon *CurvesTransformations*
- Appliquer le process de Philippe Bernhard, courbe classique préreglée

• Profil ICC

- Pour image RVB
- Appliquer le ProcessIcon de Philippe Bernhard, préreglé.

A savoir :

✚ Le Process Icon *ATrousWaveletTransform* peut servir soit en tant qu'antibruit en linéaire, soit en tant qu'accentuation (netteté...) en non linéaire.

✚ Comment retirer du magenta en trop :

- Ctrl+i sur image
 - Process Icon *SCNR* (retrait vert)
 - Apply sur image inversée
 - Retour image normal Ctrl+i
- ➔ Le vert est le complémentaire du magenta en synthèse des couleurs