Astrophotographie du ciel profond – un aperçu

Luc Germain
16 septembre 2022

Bonsoir,

Vous avez sans doute vu passer toutes les belles astrophotos faites par plusieurs membres du club sur la liste de distribution, dont quelques unes des miennes.

Je voudrais vous partager comment de mon côté je réalise mes photos du ciel profond, en vous montrant un survol des étapes du début au résultat final pour une photo que j’ai faite un peu plus tôt cet été.

Astrophotographie – un aperçu

Photo de la nébuleuse d'Amérique du nord
et du Pélican en SHO avec étoiles RGB



Équipement

Acquisition

Traitement d'image

Il s'agit d'une photo des nébuleuses de l'Amérique du Nord et du Pélican, dans la constellation du Cygne.

Ce sera une image faite à l'aide de filtres à bande étroite pour capter les émissions des atomes de d'hydrogène, d'oxygène et de souffre ionisés, et présentée en composition SHO, avec palette Hubble. On y ajoutera des étoiles en couleurs normale.

La présentation est en 3 parties :

- L'équipement utilisé
- Le processus d'acquisition des données
- Le traitement d'image

Équipement - observatoire



Toit roulant

8’ x 10’

Construit en 2003



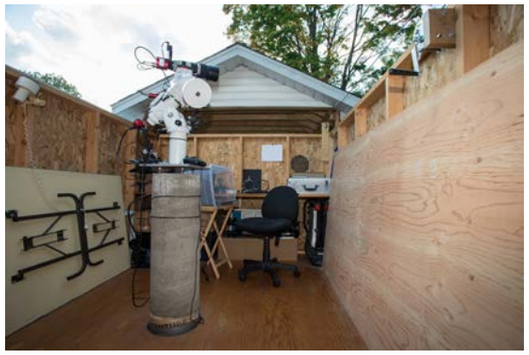
Côté équipement, j’ai le plaisir d’avoir un observatoire, qui facile de beaucoup les séances de photos.

Monture pré-alignée, système prêt en quelques minutes pour poursuivre un projet en cours.

Équipements

- Monture : Sky Watcher EQ6-R Pro
- Lunettes et objectifs
  - ES 127mm triplet f/7.5 (952mm)
  - Orion 80mm ED f/7.5 (600mm)
  - Zoom Canon 100-400L IS II f/3.5-5.6
- Caméras monochromes refroidies
  - ZWO ASI2600MM Pro
  - ZWO ASI1600MM Pro
  - Roues à filtres - L RGB SHO





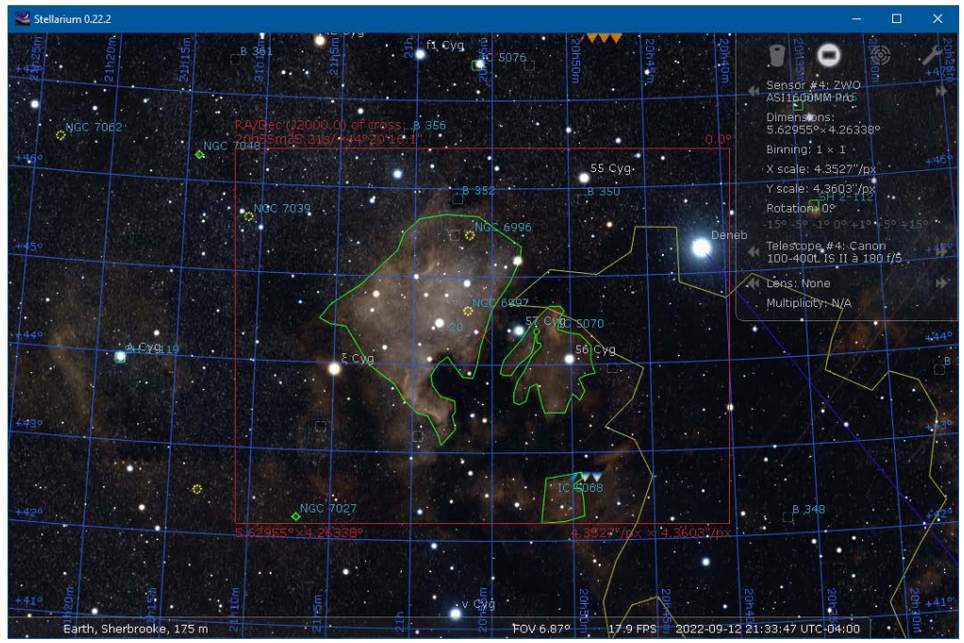
Mes équipements principaux

Acquisition – Choix du sujet et du cadrage

Stellarium

DSS

Plugin “Occulars”



DSS: Digitized Sky Survey, couche de fond affichant plus de nébuleuses.

Plugin “Occulars” pour afficher les champs de vue mes télescopes télescope, mes caméras et les réducteurs de focale. On peut passer d’une combinaison à l’autre très rapidement, et permet de choisir la meilleure combinaison pour une cible donnée.

Dans ce cas-ci, le cadrage choisi est obtenu avec la caméra ASI1600MM Pro et le zoom Canon 100-400L ajusté à une longueur focale de 180mm.

Acquisition - Équipement

- Photos
  - Canon 100-400L IS II
  - ZWO ASI1600MM Pro
  - Roue à filtres
- Autoguidage
  - Guideur 60mm
  - ZWO ASI120MM
  - Logiciel PHD2
- Alimentation
  - Pegasus Powerbox micro

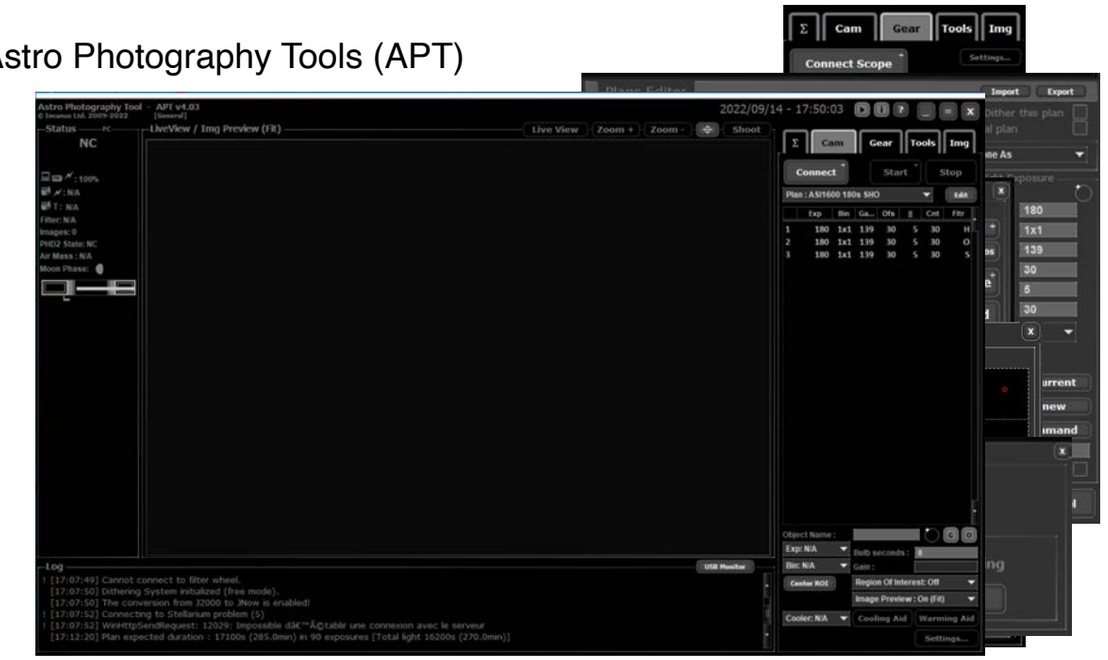


Détails de l’équipement utilisé

Le guideur va serveur à corriger les erreurs de la monture pour garder les étoiles très fixes dans les photos, à l’aide du logiciel d’autoguidage PHD2.

Acquisition – Logiciels de contrôle

Astro Photography Tools (APT)



Logiciel de contrôle : APT

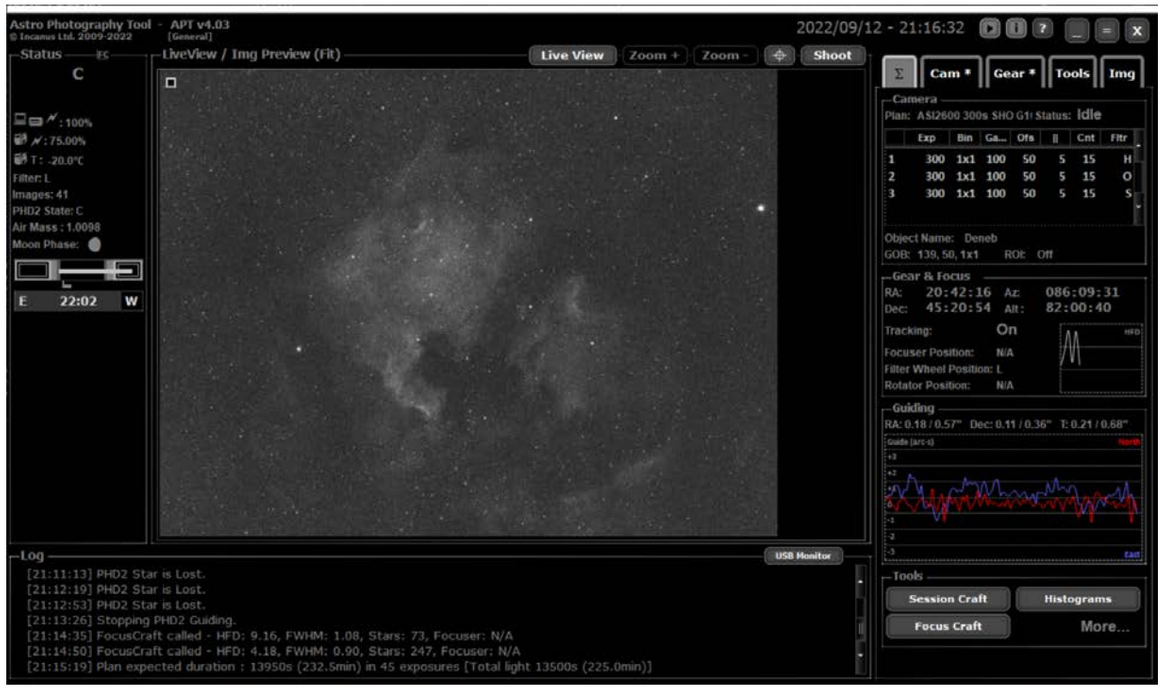
C’est un peu le chef d’orchestre contrôlant tous les appareils.

Plate solving (résolution de plaque?) - Permet de trouver les coordonnées d’une photo d’étoiles en quelques secondes. Magique!

Autres logiciels de contôle :

- N.I.N.A.
- Sequence Generator Pro
- Backyard EOS

Acquisition - APT



Vue du logiciel pendant l’acquisition d’une séquence.

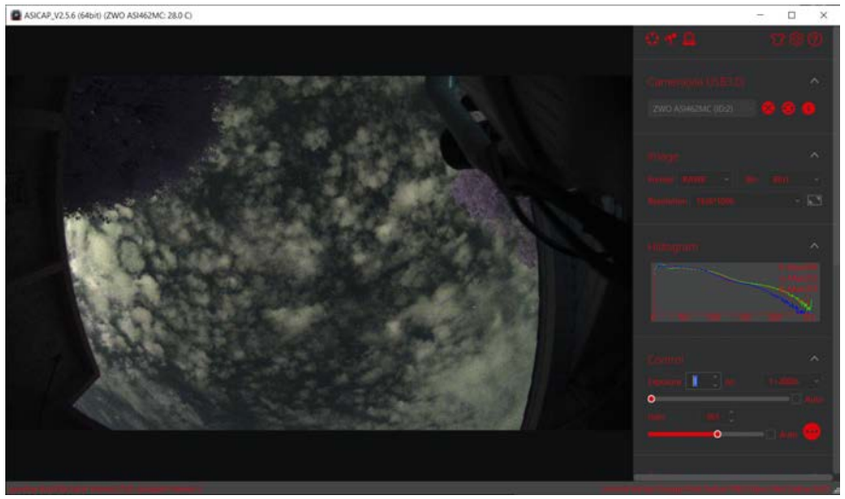
On voit une photo de 3 minutes avec filtre Ha.

- Suivi de la position dans la séquence
- Suivi de la qualité du focus
- Suivi de la qualité du guidage

Acquisition – contrôle à distance (hiver)

Team viewer

Caméra *all-sky* pour vérifier l’état du ciel (ZWO ASI462MC)





En été je reste normalement dans l’observatoire pour surveiller, mais en hiver, je peux tout contrôler à distance (au chaud à l’intérieur) via Team Viewer. (Surtout avec le focus motorisé!)

J’ai ajouté une caméra grand-angle pour surveiller les passages nuageux, sans avoir à sortir régulièrement!

Acquisition – Images obtenues

Filtres à bande étroite (nébuleuses)

- Ha – 30 x 180s
- O3 – 32 x 180s
- S2 – 30 x 180s

Filtres large bande (étoiles)

- R – 15 x 30s
- G – 15 x 30s
- B – 14 x 30s

Images de calibration

- Darks
  - 30 x 180s
  - 30 x 30s
- Flats et Flat Darks
  - 30 pour chaque filtre RGBSHO

Un total de 436 images!

5 heures d'exposition

Après quelques soirées, voici les images accumulées.

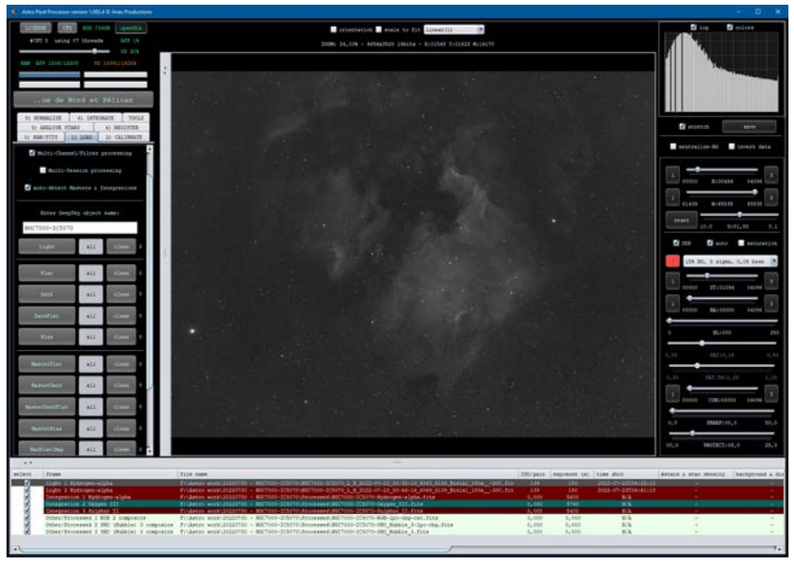
Des images avec les filtres à bandes étroites qui serviront à bien voir les nébuleuses, et les images avec les filtres couleurs qui permettront d'avoir les étoiles avec les couleurs plus réalistes.

Images de calibration
Darks pour éliminer les pixels défectueux et le bruit thermique du capteur
Flats pour éliminer les défauts du train optique (poussières, vignettage…)

Reste à traiter tout cela.

Traitement d’image – calibration et empilement

Astro Pixel Processor





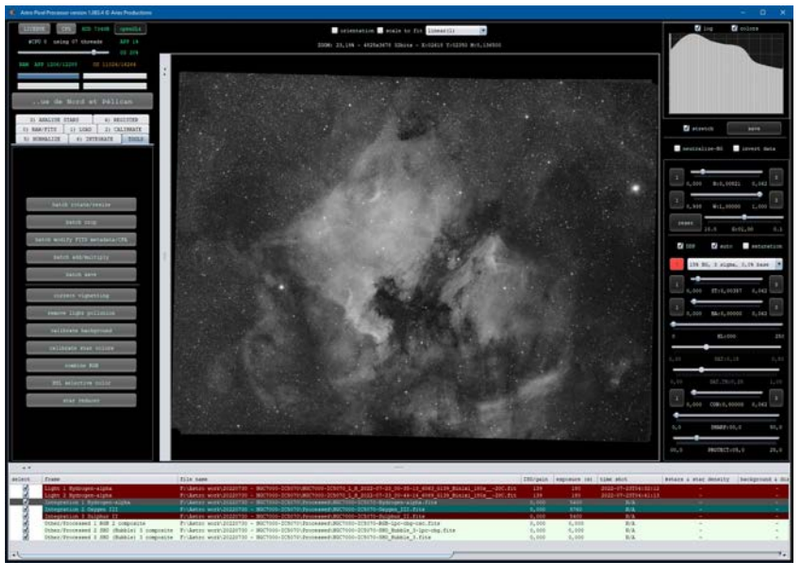
Première étape consiste à empiler et calibrer, c’est à dire, aligner les photos, et appliquer les calibrations.

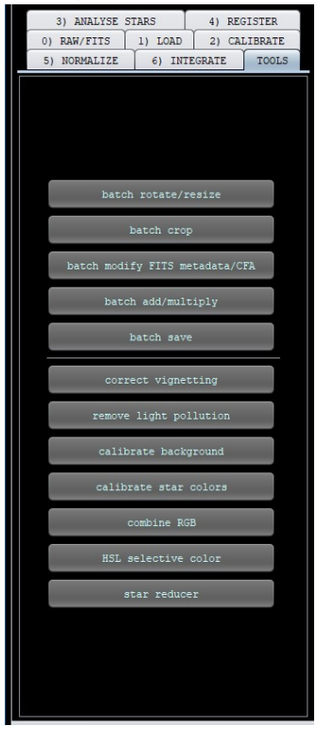
Le logiciel que j’utilise est Astro Pixel Processor, très puissant et facile d’utilisation

(Il y a aussi Deep Sky Stacker qui est bon et gratuit, pour commencer)

Traitement d’image – calibration et empilement

Astro Pixel Processor





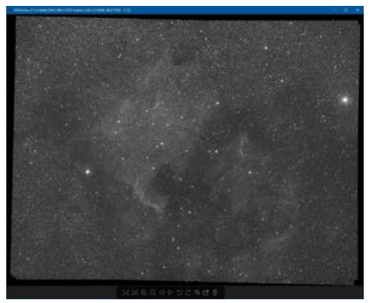
Première étape consiste à empiler et calibrer, c’est à dire, aligner les photos, et appliquer les calibrations.

Le logiciel que j’utilise est Astro Pixel Processor, très puissant et facile d’utilisation

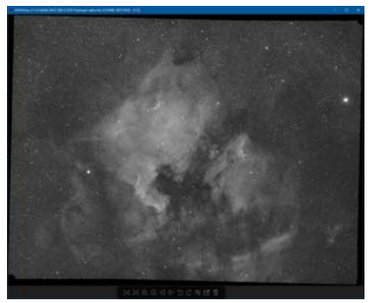
(Il y a aussi Deep Sky Stacker qui est bon et gratuit, pour commencer)

Traitement d’image – calibration et empilement

SII



Ha

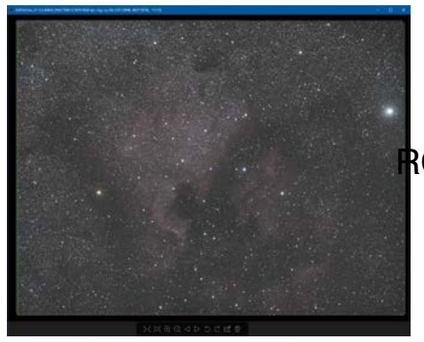


OIII



SHO





RGB

Le résultat de l’empilement est une image pour chaque filtre. Ici, les images pour les filtres S, H et O

En combinant les images, on obtient une image couleur “SHO” pour faire ressortir la nébuleuse, et en combinant les images avec les filtres RGB à large bande, on obtient une image en couleurs visibles RGB, qui servira pour l’affichage des étoiles en couleurs plus réelles.

Traitement d’image - optimisation

- Photoshop
- Extracteur d’étoiles (Starnet++ v2)
- Réducteur de bruit (NoiseXterminator)

Optimisation, qui tient plus d’une question de goût ou de choix artistique…

Il y a des logiciels très spécialisés comme PixInsight pour aider à cette optimisation, mais pour l’instant, j’utilise principalement Photoshop, avec l’aide de deux programmes relativement récents, qui sont issues des applications de l’intelligence artificielle!

=> Enseigner à un moteur d’IA à reconnaître ce qui est soit des étoiles ou du bruit dans une image, et l’enlever!

Traitement d’image – extraction d’étoiles

Starnet++ : Images SHO – conserver que les nébuleuses



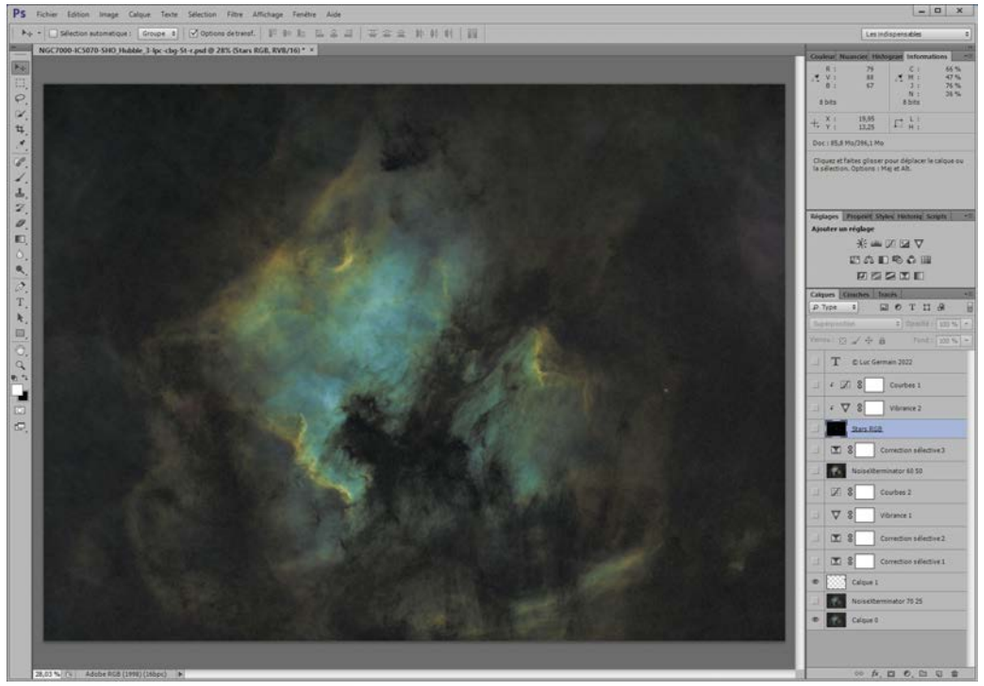
Traitement d’image – extraction d’étoiles

Starnet++ : Images RGB - Conserver que les étoiles



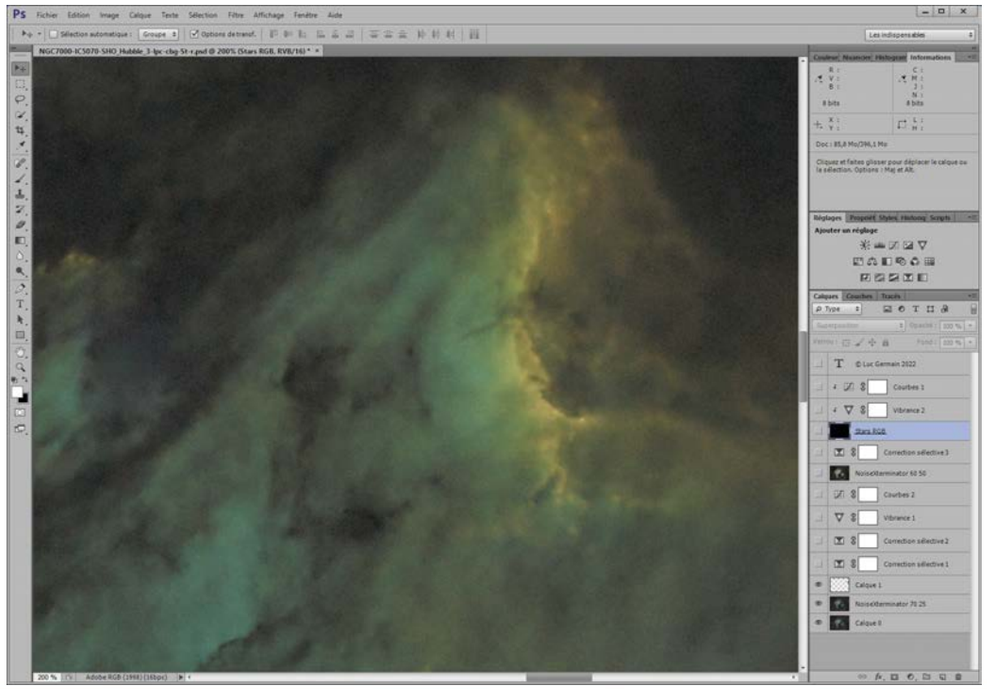
Traitement d’image – optimisation

Importation dans photoshop (Adobe Camera Raw)



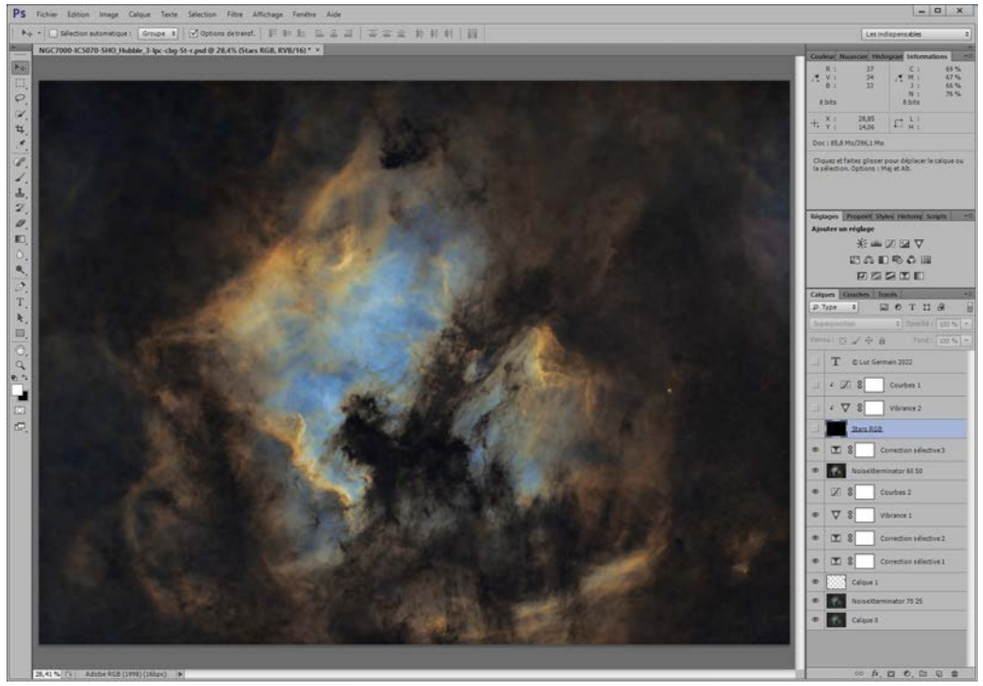
Traitement d’image – optimisation

Réduction de bruit (NoiseXterminator)



Traitement d’image – optimisation

Optimisation des couleurs et des niveaux (palette Hubble)



Traitement d’image – optimisation

Ajout des étoiles RGB

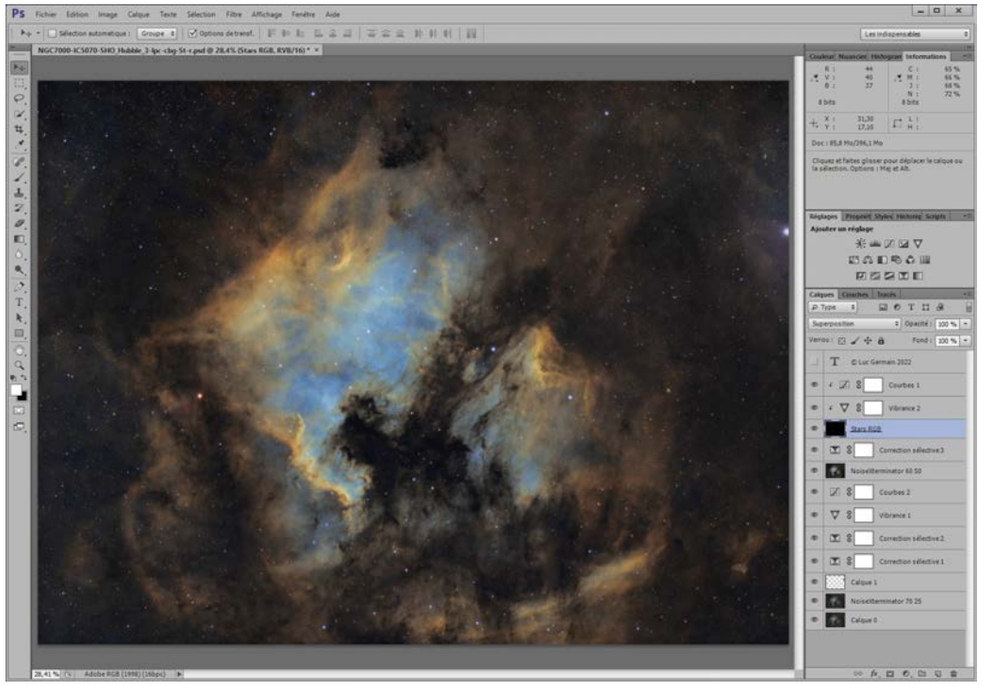


Image finale!

