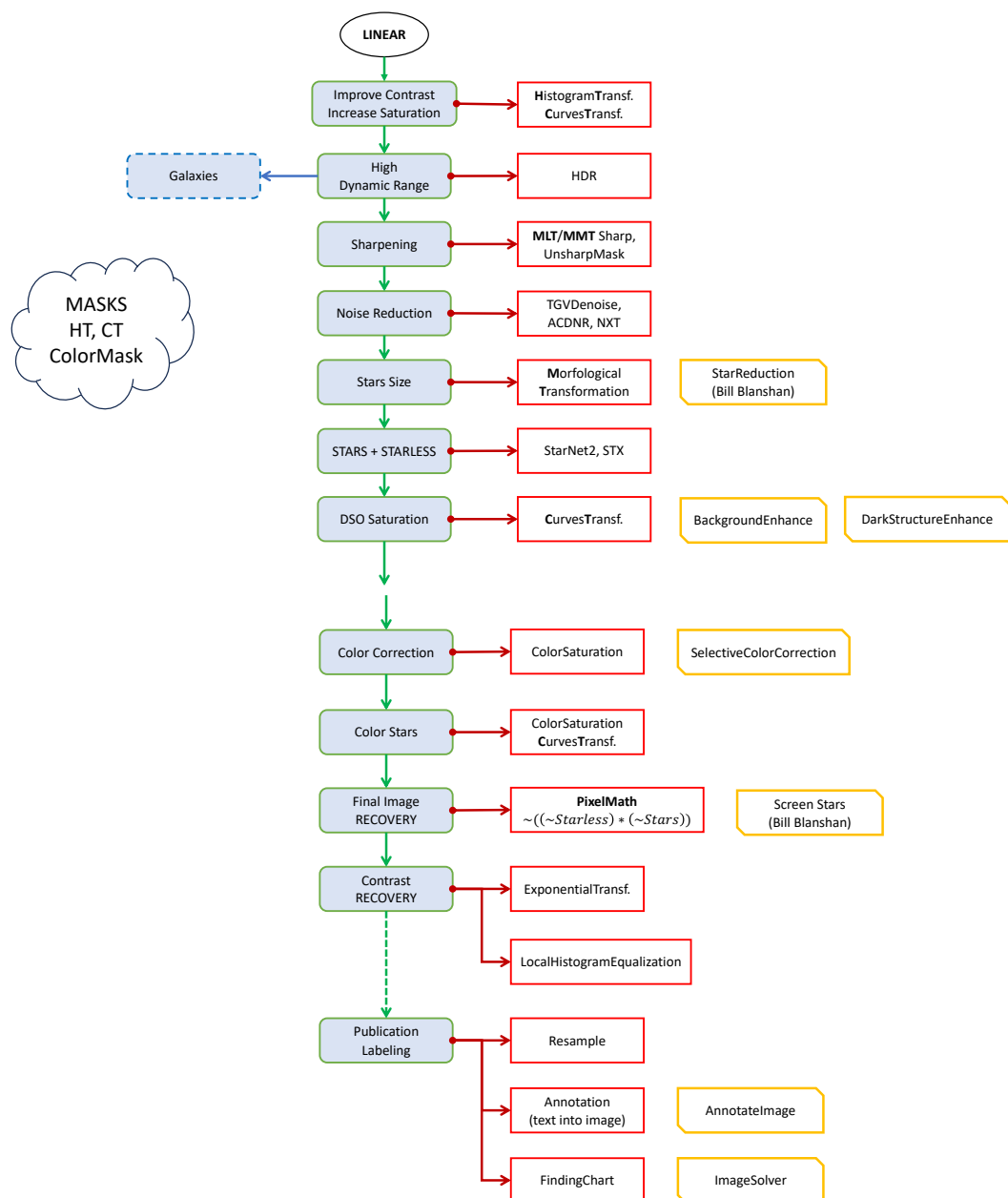


Processament a la Fase No-Lineal

L'objectiu d'aquest article és explicar la fase No-Lineal del post processat .

No sense abans remarcar que així com a la fase lineal es pot definir un workflow que no variarà gaire entre diferents persones, a la fase no lineal les alternatives a utilitzar són moltes i molt variades amb resultats que poden ser molt similars però també molt dispars.

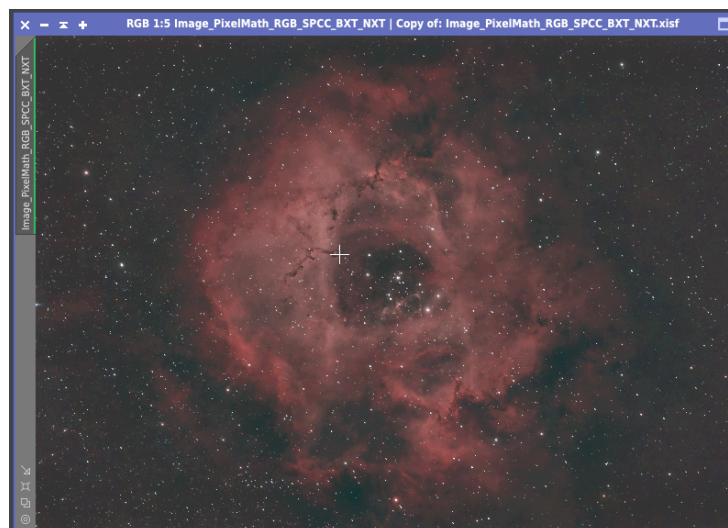
Un workflow que ens portarà a resultats correctes pot ser:



Repasem l'estirat de la nostre imatge:

Repetirem l'últim pas de la fase lineal , Stretching (delinearitzat, estirat, ...), perquè obtindrem el fitxer per iniciar la fase no lineal.

Partim d'una imatge amb calibratge de color amb **SPCC**, deconvolucionada amb *BlurXterminator* (**BXT**) i amb eliminació de soroll amb *NoiseXterminator* (**NXT**); podríem haver utilitzat altres processos per arribar al mateix resultat:

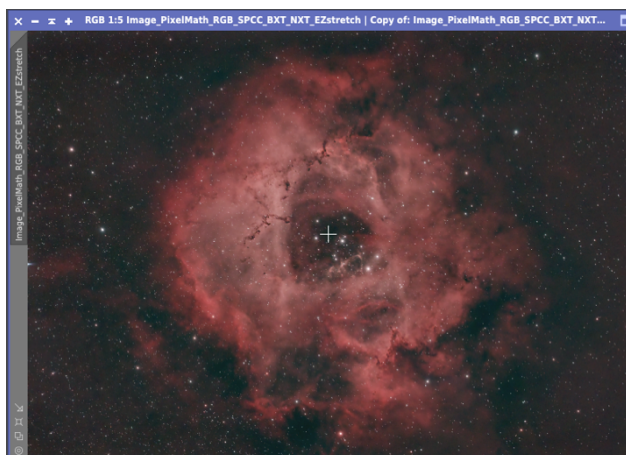


Com hem dit la següent fase és Delinearization (estirat):

Utilitzarem dos processos diferents, com a referència emprarem *EZSoftStretch* i també utilitzarem **GHS** (*GeneralizedHyperbolicStretch*). Utilitzar un procés com a referència per comparar el resultat amb un segon procés és una tàctica que utilitzo sovint.

De vegades, tenint dos estirats diferents, podem no trobar-nos a gust amb cap d'ells o bé que tinguem certes característiques que ens agradin com han quedat al primer i d'altres al segon; podem llavors utilitzar Pixel Math per obtenir-ne una barreja, en els percentatges que siguin, per veure si millorem així el resultat; normalment utilitzo un estirat "patró" amb **STF+HT** i després provo amb un altre que últimament sol ser **GHS** o *EZSoftStretch*.

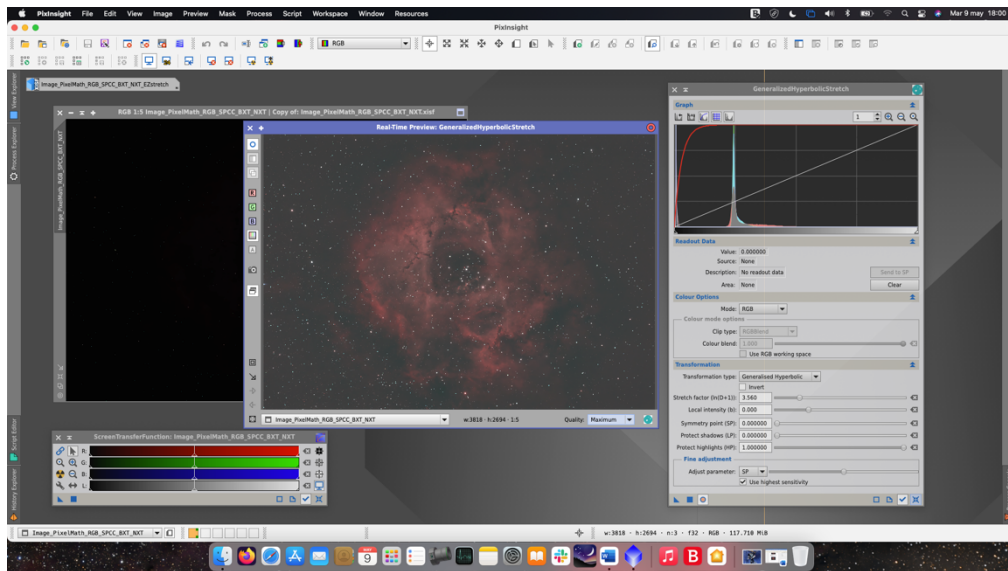
Aquí hem fet servir l'estirat amb *EZSoftStretch* amb els valors per defecte. Veiem que hem guanyat en contrast i intensitat



Moltes vegades n'hi ha prou amb el primer estirat realitzat, però si volem jugar una mica més amb Pixl provarem amb **GHS**.

Farem servir la versió *Process de GeneralizedHyperbolicStretch* (també està en versió script).

L'aspecte que té GHS quan arrenquem el procés és el següent:

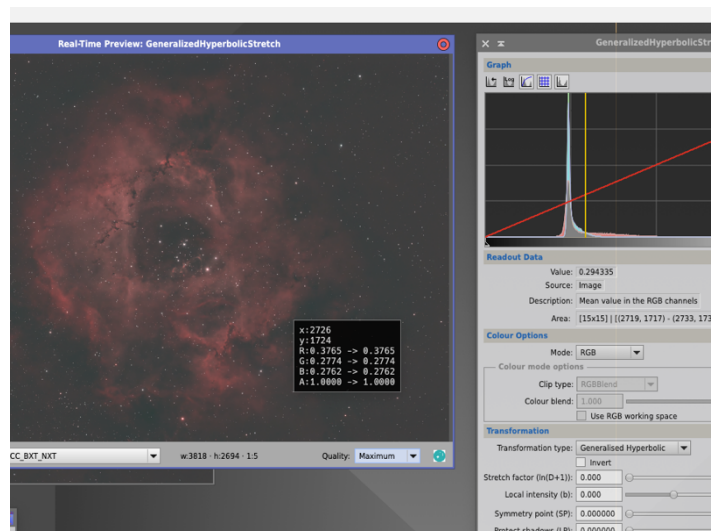


En primer lloc resetegem **STF** per tenir la nostra imatge sense estirar.

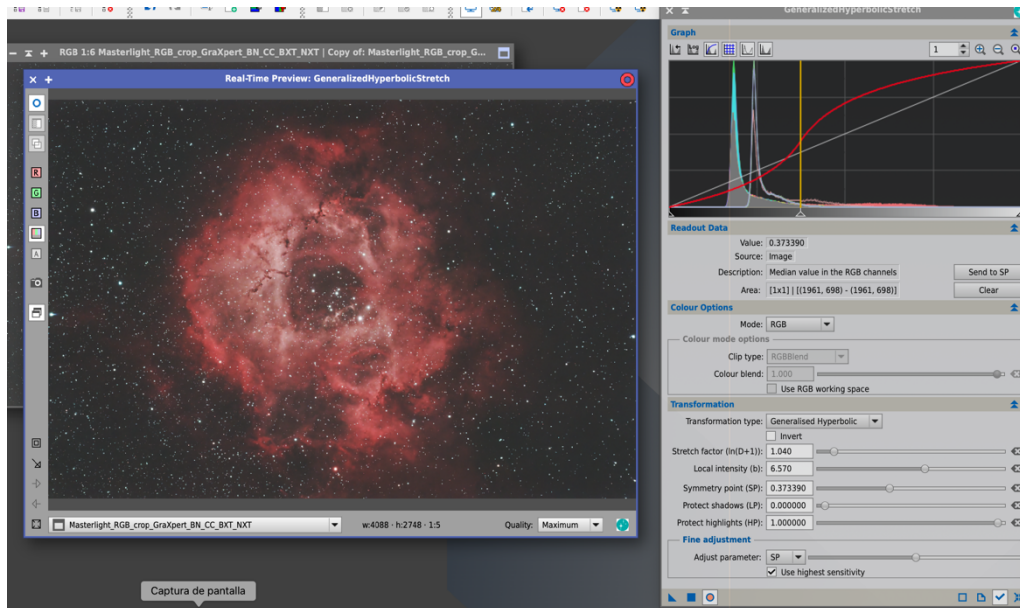
Movem l'stretch factor cap a la dreta per situar l'organigrama al 20-25% del fons d'escala.

Apliquem a la nostra imatge i fem reset per fer una altra iteració amb un nou ajust.

Amb el ratolí premut busquem sobre la nostra imatge zones de transició on la ratlla groga de **SP** canvia de sentit; seleccionem aquesta posició parant el ratolí i apliquem amb "Send to SP".



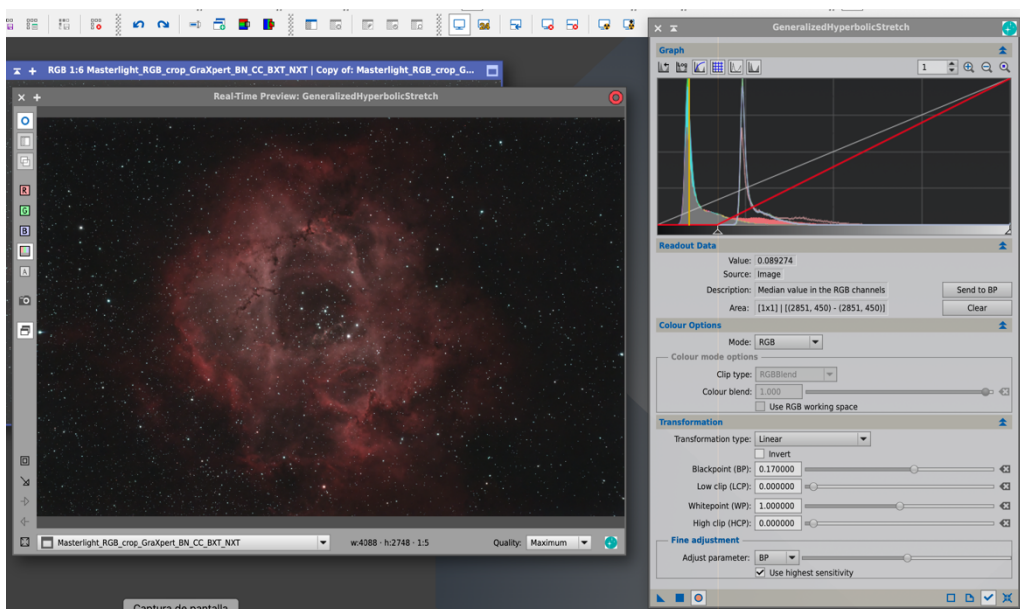
Movem “*StretchFactor D*” cap a la dreta i movem “*Local Intensity (b)*” cap a un valor que eixampli l'espectre, atenuant les baixes llums i reforçant les altes llums (aquest valor pot situar-se entre 6 i 8 però no necessàriament):



Un cop tinguem el valor desitjat apliquem al nostre fitxer original.

Fem tantes iteracions com creguem necessàries, buscant diferents zones de transició per aixecar els llums desitjats.

Després de cada aplicació, com estem a Real Time Preview, hem de fer reset per no tornar a aplicar el darrer ajustament a la nostra imatge.



Ens fixem ara a la darrera imatge de pantalla.

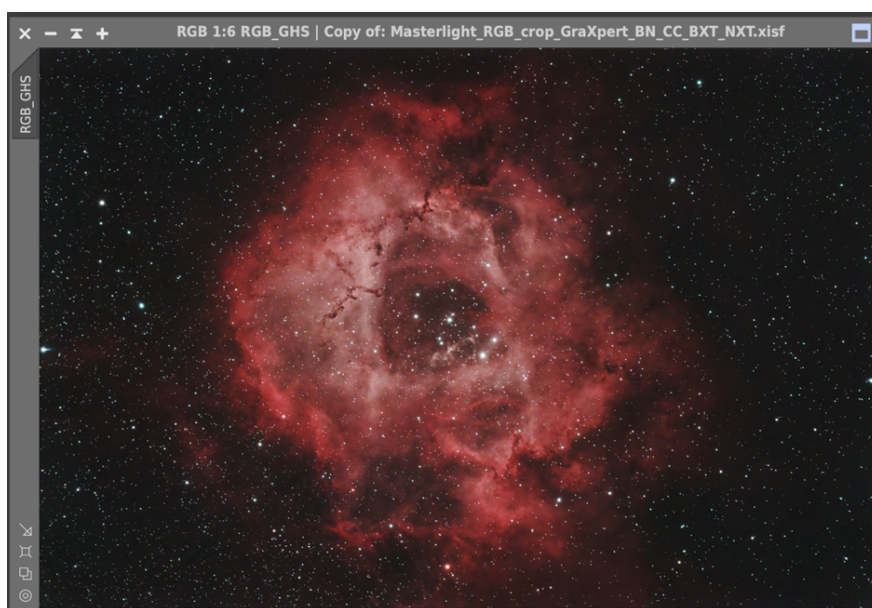
Volem desplaçar la corba de l'histograma cap a l'esquerra, acostar-nos al punt zero i augmentar-ne el contrast.

Hem de seleccionar “Linear” a “Transformation Type” i augmentar el “Blackpoint(BP)” molt lleugerament (potser només algunes centmil·lèsimes {10E-5}) fins a col·locar la corba on desitgem.

Tinguem en compte que val més quedar-se una mica curt a passar-se.

Aquí tornem a comentar que igual que fem a la Fase Lineal, és convenient guardar-ne una còpia cada vegada que apliquem un procés; així sempre podem tornar a reprocessar des d'un punt determinat.

Aquesta serà la nostra elecció:



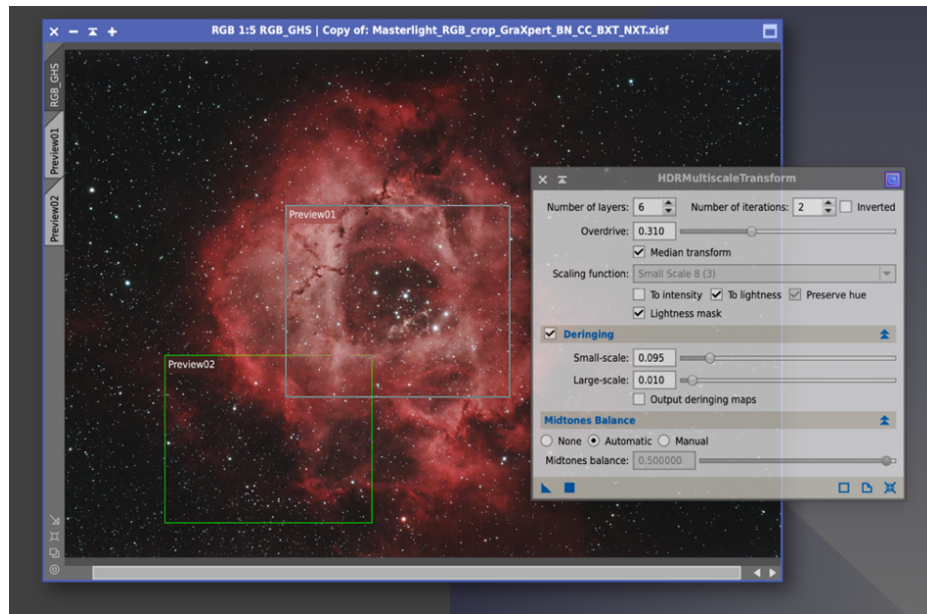
Sembla que la imatge resultant té més intensitat que amb *EZSoftStretch*.

Val la pena comentar que amb *EZSoftStretch* no hem jugat amb els valors, però és que així com **GHS** és molt amable mostrant-nos les modificacions que anem aplicant no passa igual amb *EZSoftStretch*.

Podríem millorar contrast i saturació de la nostra imatge amb **HT** i **CT**, però no val la pena amb el resultat obtingut.

Millora del rang dinàmic:

El pas següent podria ser aplicar el procés *HDRMultiscaleTransform* (High Dynamic Range) que normalment s'utilitza per rescatar detalls d'àrees massa brillants (molt utilitzat per processar el centre de les galàxies); els valors a aplicar serien:



Aquí hem seleccionat l'opció “*Median Transform*”, però si no el seleccionem tenim fins a 15 diferents “*Scaling Functions*” per triar.

Amb aquestes eines de processament multiescala i altres de transformacions de *wavelets* és molt recomanable triar “*Preview's*”, tants com calguin, per valorar que la selecció realitzada sigui adequada i assegurar-se abans de llençar el procés a la imatge completa.

Recordem que tenim les icones *Undo Preview* i *Redo Preview* per fer un abans/després del procés que hem aplicat de manera molt efectiva.

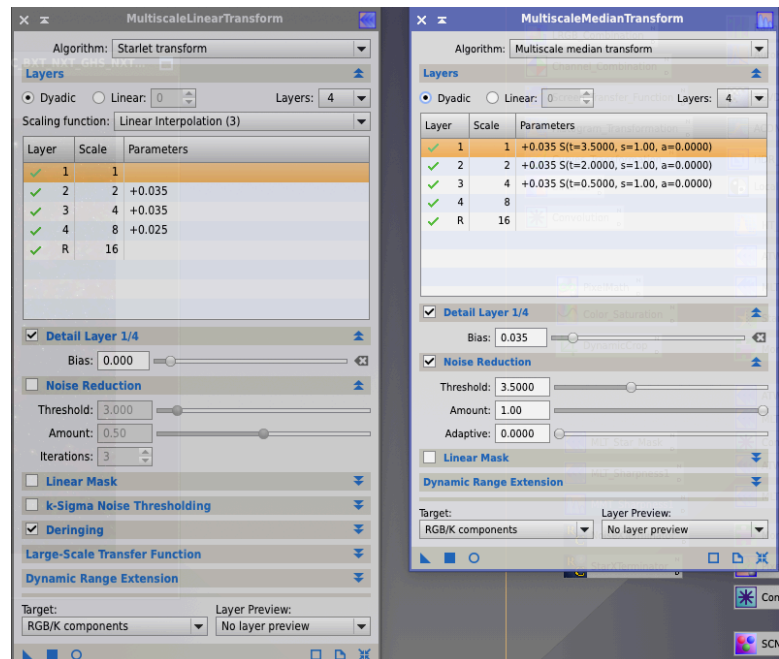
En aplicar **HDR** la nostra imatge ha guanyat una mica de brillantor, però ha quedat més plana. No aplicarem **HDR**. En cas d'aplicar-ho, podeu ajustar el contrast amb **CT** o **HT**.

Millora de la nitidesa i realçat de detalls:

Tot seguit podem pensar en millorar el *Sharpening* de la nostra imatge amb **MLT** (*MultiscaleLinearTransform*) o amb **MMT** (*MultiscaleMedianTransform*).

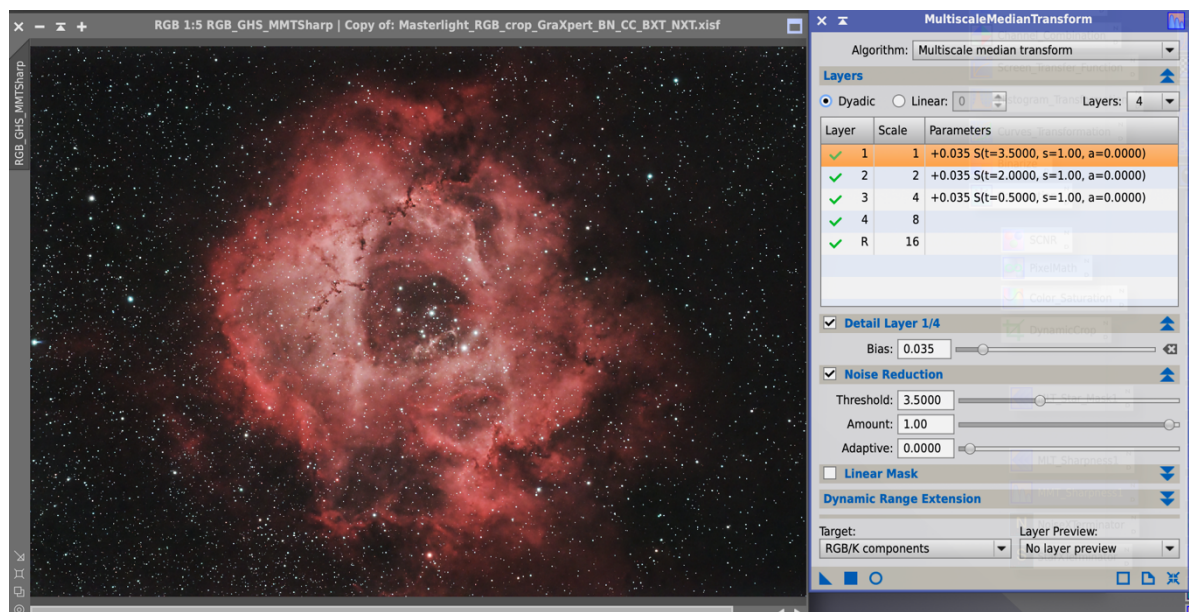
Serà més indicat l'un o l'altre depenent de la naturalesa del nostre objecte.

Aconsello fer servir diversos *Preview* per provar el procés abans d'aplicar a la imatge original.



Els valors mostrats són els que utilitzo com a punt de partida i encara que no difereixin substancialment dels valors per defecte, són totalment aplicables amb bons resultats; amb la tècnica de *Previews* és fàcil aconseguir millors ajustaments.

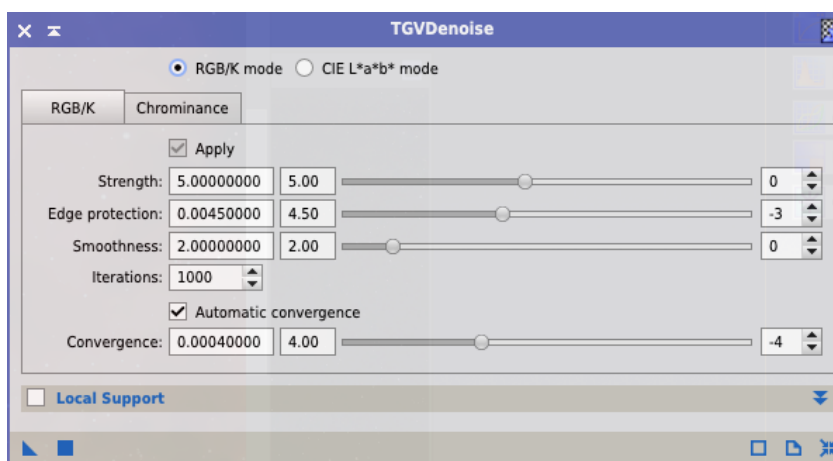
Després de provar triem **MMT** perquè respecta millor la brillantor en aquesta imatge. El resultat és el següent:



Reducció de soroll:

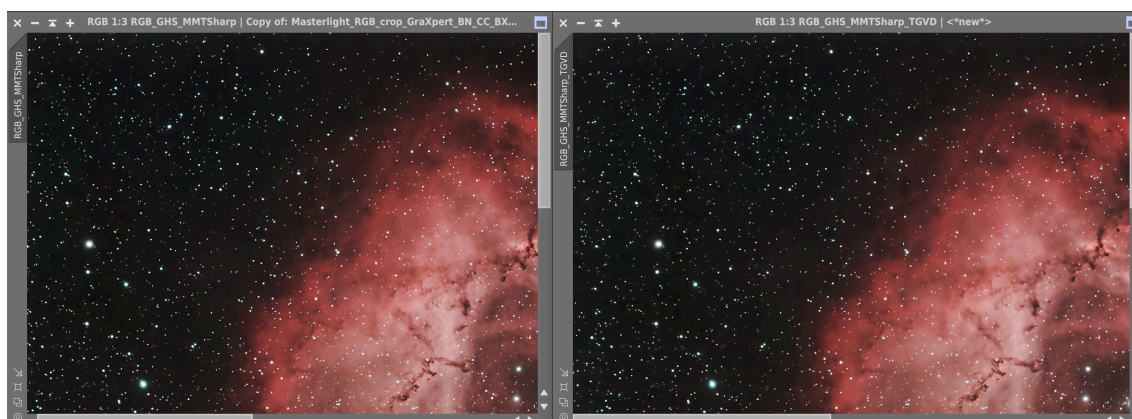
Aquí podem triar el procés **TGVDenoise** o el procés **ACDNR**, després d'aplicar una màscara de luminància invertida (Cie L* + Invert), o bé un procés d'última generació com **NoiseXterminator** (n'hi ha d'altres que no he provat).

Triem **TGVDenoise** amb els següents valors:



Com a curiositat una prova comparativa; el procés **NoiseXterminator** ha trigat 4.8s; el procés **TGVD** ha trigat 3m50s amb 1000 iteracions i 1m37s quan hem ajustat a 400 iteracions; en tots dos casos amb els valors per defecte.

La comparativa de la imatge amb **TGVD** i amb **NXT** de l'extrem superior-esquerra de la Roseta és el següent:



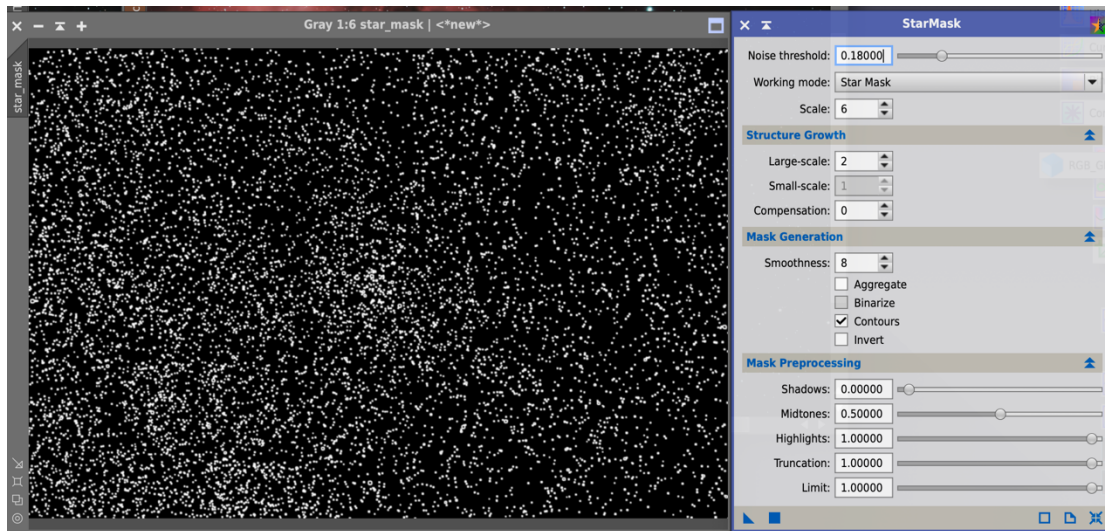
Aquí segurament costarà apreciar-ne la diferència. Els dos mètodes han eliminat el soroll correctament però **NXT** ha respectat més la imatge perquè apareix una mica més "tèrbola" amb **TGVD**. Cal tenir en compte que no hem emprat gaire temps a provar diferents valors.

El resultat amb **TGVD** és excel·lent.

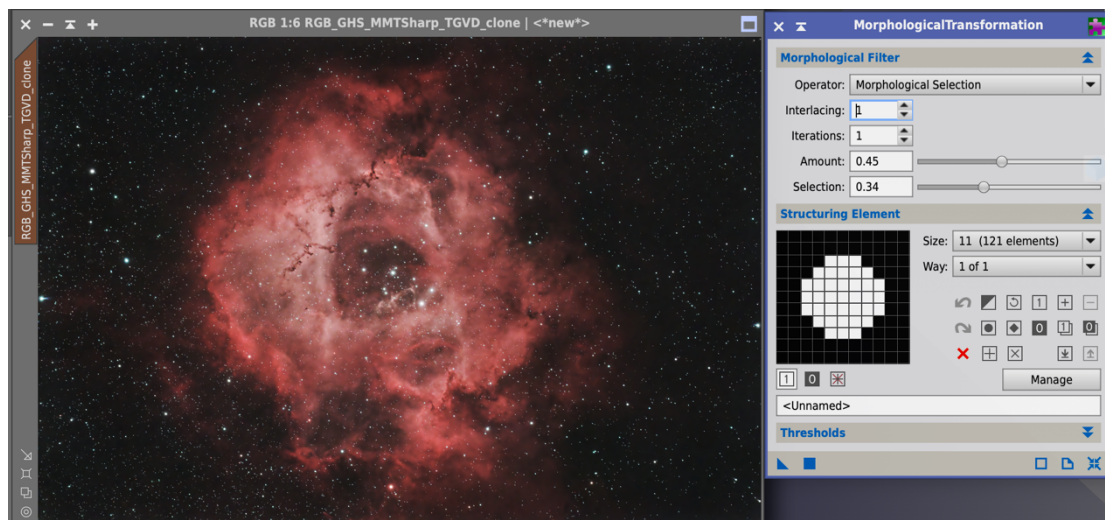
Reducció d'estrelles:

Un cop eliminat el soroll podem fer una reducció d'estrelles; si no utilitzem scripts específics, podem utilitzar els processos nadius de **Pixl** “*StarMask*” per fer una màscara d'estrelles i “*MorfologicalTransformation*” per reduir les estrelles.

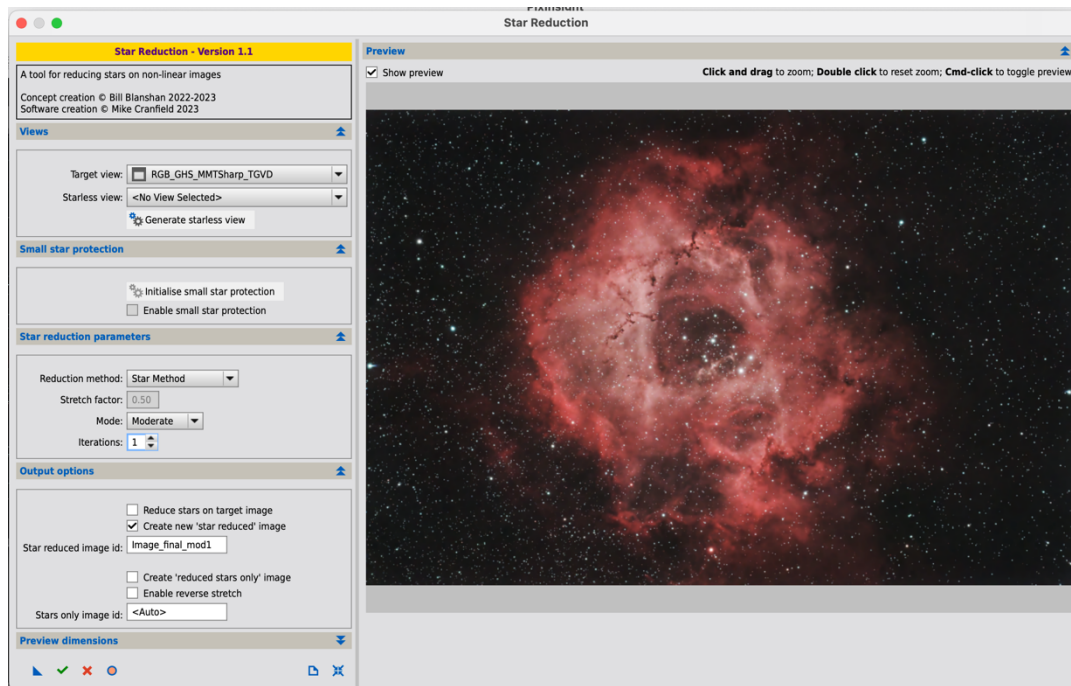
Aplicant la màscara a la nostra imatge deixem només les pròpies estrelles com les parts que podem modificar en aplicar *MorfologicalTransformation*.



Amb la reducció d'estrelles, la nostra imatge queda amb aquest aspecte:



Podríem haver utilitzat el script *StarReduction* de Bill Blanshan; aquest té el següent aspecte:



On només us hem d'indicar que ens generi la imatge *starless* (si la tenim, la seleccionem directament) i només queda triar els paràmetres de reducció escollits.

La pantalla *Preview* del propi script ens va mostrant el resultat de la selecció que anem fent. És molt efectiu !!!

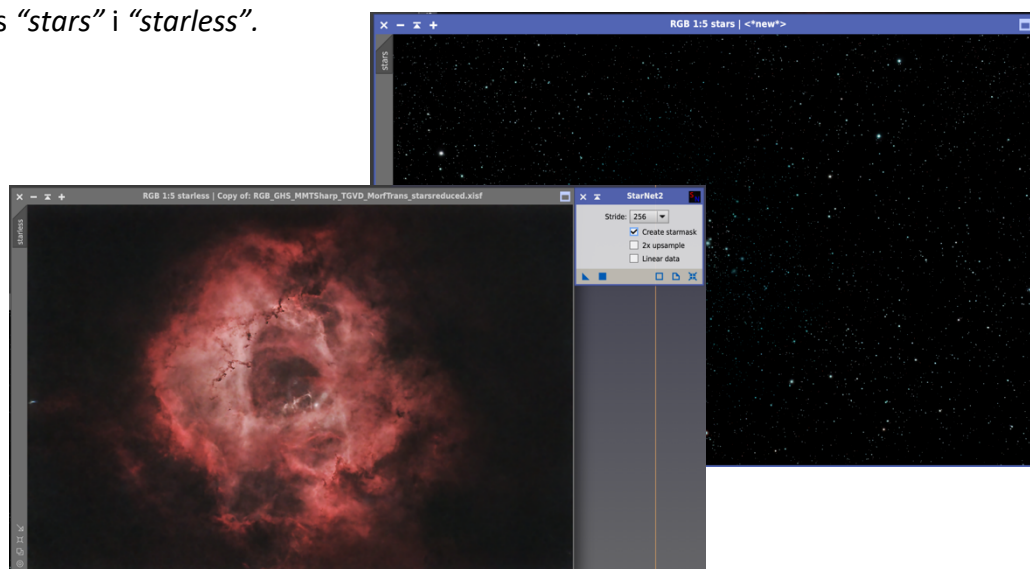
Millora de estrelles i DSO:

Després de la reducció d'estrelles podem dedicar un temps a millorar l'objecte principal (**DSO**, *DeepSkyObject*) per una banda i a millorar les estrelles de l'altra

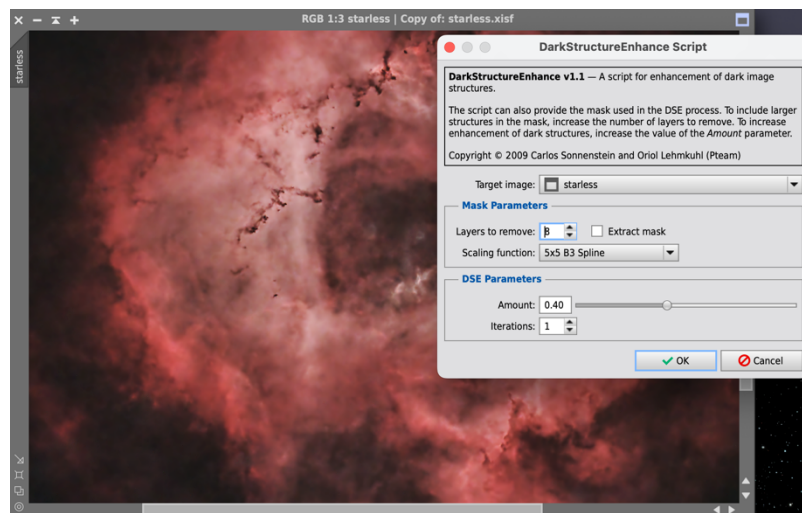
El sistema clàssic consistiria a utilitzar màscares d'estrelles perquè els tractaments que apliquem a l'objecte principal no afectin els estels i el mateix al contrari.

No obstant això, és molt més còmode separar les estrelles de l'objecte principal amb *Starnet2* o *StarXterminator*; tots dos són equivalents i amb resultats molt similars.

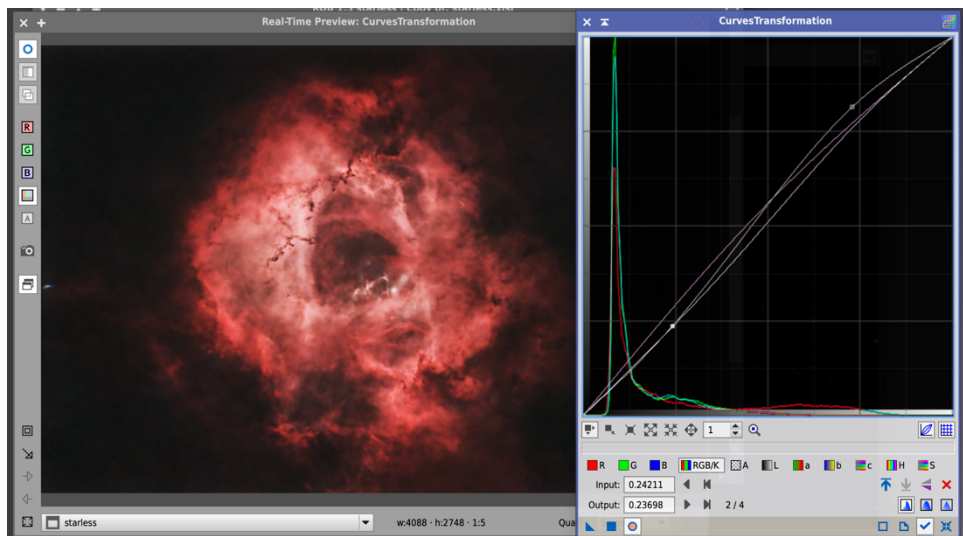
Amb *Starnet2* generarem les imatges “stars” i “starless”.



Per millorar el contrast de l'objecte principal podem aplicar l'script “*DarkStructureEnhance*”



Ara retoquem lleugerament amb *CurvesTransformation* el contrast, saturació i lluminositat.

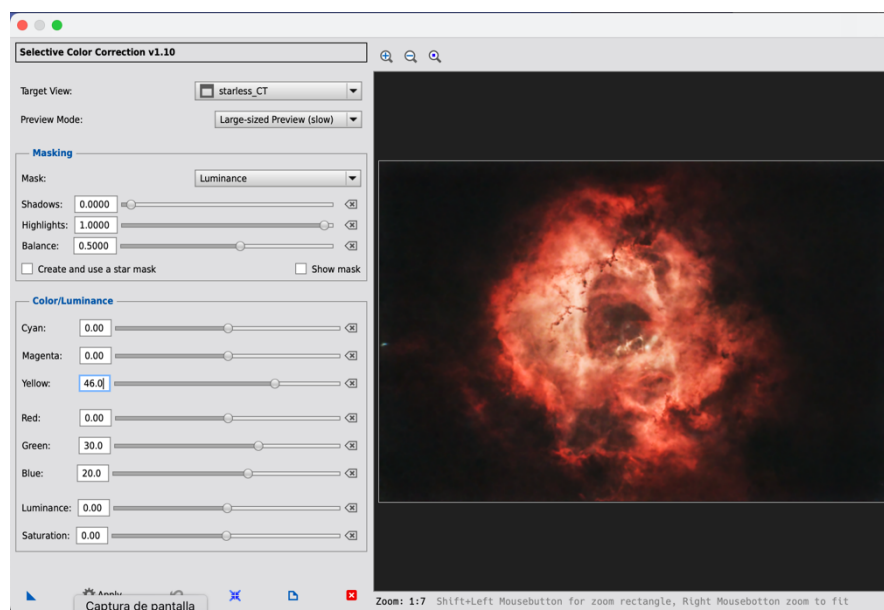


Ja ens agrada com queda i no retoquem res més.

Correcció de color:

En aquest punt podem fer canvis en el color de la nostra imatge mitjançant l'script "*SelectiveColorCorrection*"; les possibilitats que ens ofereix són infinites.

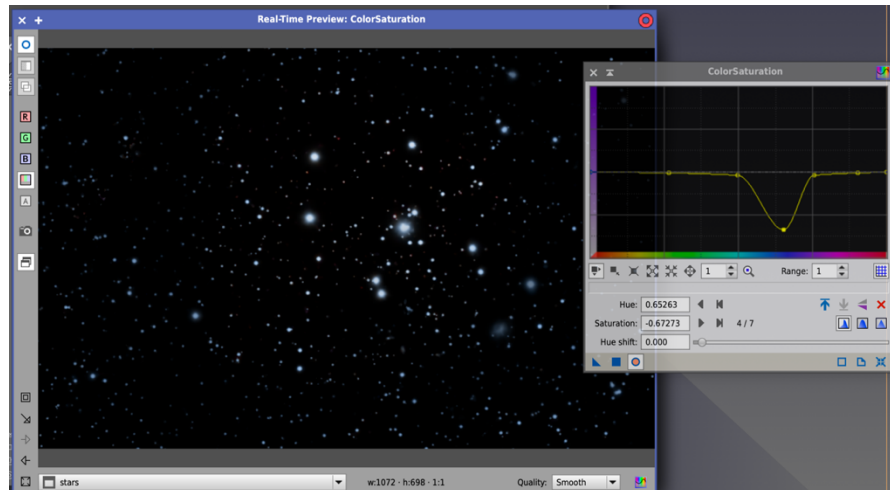
A la pantalla adjunta aplico una petita modificació com a exemple amb màscara de luminància seleccionada:



Hi ha tantes possibilitats de selecció que cal anar amb compte de no destrossar la nostra imatge amb un excés de modificacions de color.

Un cop hem acabat de modificar la imatge DSO podem centrar-nos en les estrelles.

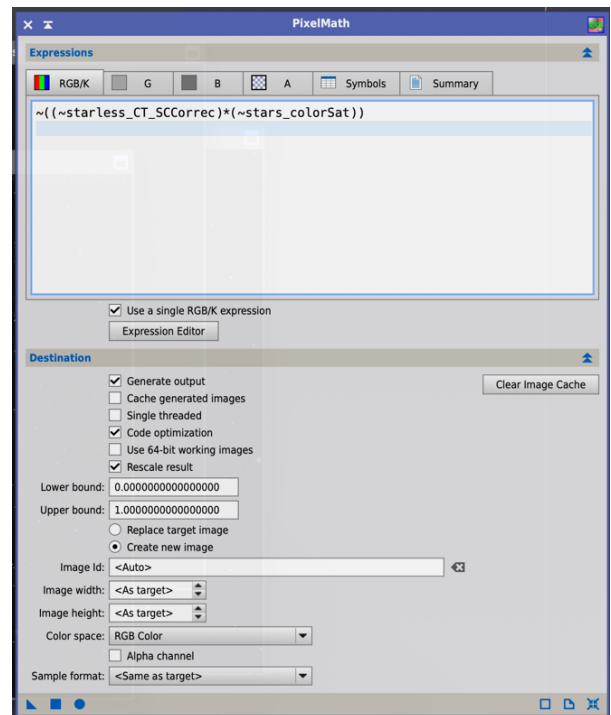
Amb la imatge *stars* reduïm lleugerament el color blau amb “*ColorSaturation*” i no modifiquem res més.



Altres camps d'estrelles potser ens inspiren per aplicar *CurvesTransformation*, però en el nostre cas no és així.

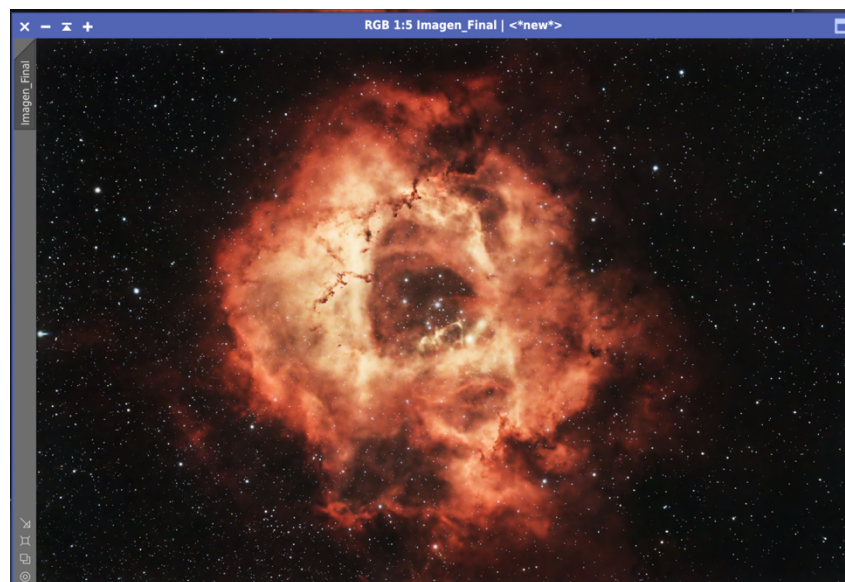
Recuperació de la Imatge Final:

Com ja hem acabat amb les nostres estrelles, passem a recuperar la imatge completa amb *PixelMath* utilitzant la fórmula: $\sim((\sim Starless) * (\sim Stars))$



Aquesta fórmula que hem utilitzat a *PixelMath* permet integrar les estrelles sense produir les alteracions de sumar les dues imatges directament.

Apliquem *PixelMath* sobre la imatge *starless* i obtenim la nostra imatge final.

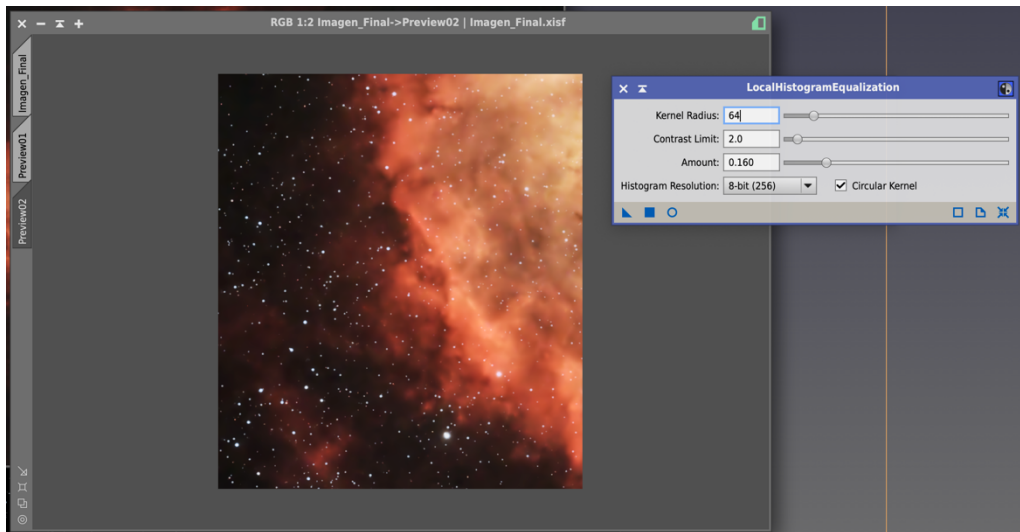


Recuperació del contrast i detalls de la imatge:

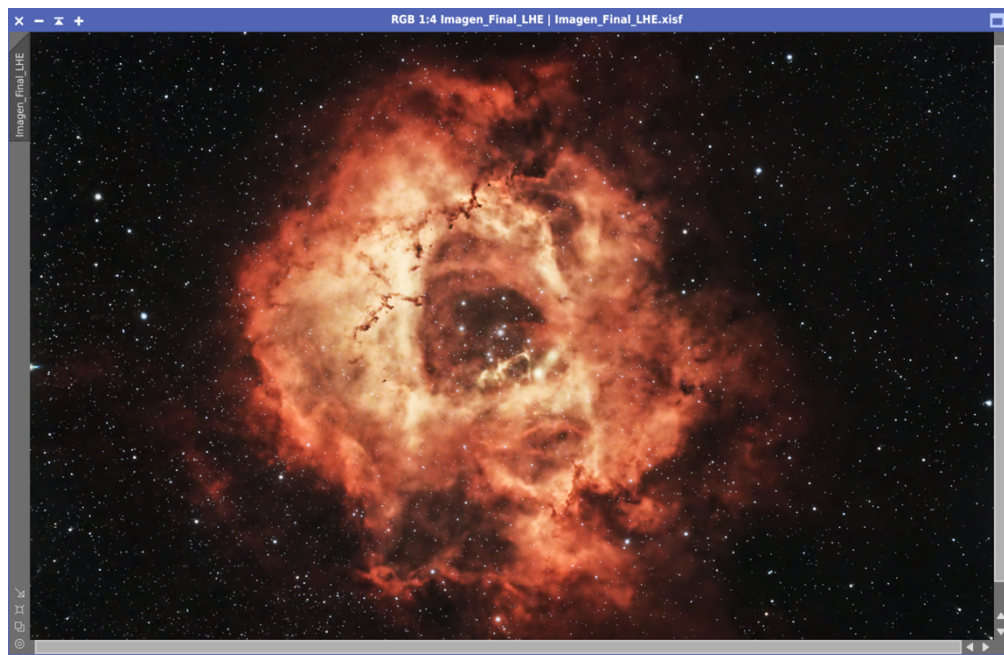
Ara podem intentar recuperar una mica de contrast local i detalls de la imatge.

Hem provat en un parell de previews el procés “*ExponentialTransformation*” però no obtenim millores a la imatge.

Provem amb el procés “*LocalHistogramEqualization*” i trobem un ajustament que queda bé amb aquests valors:



Apliquem el procés a *ImatgeFinal* i tenim ja el resultat definitiu:

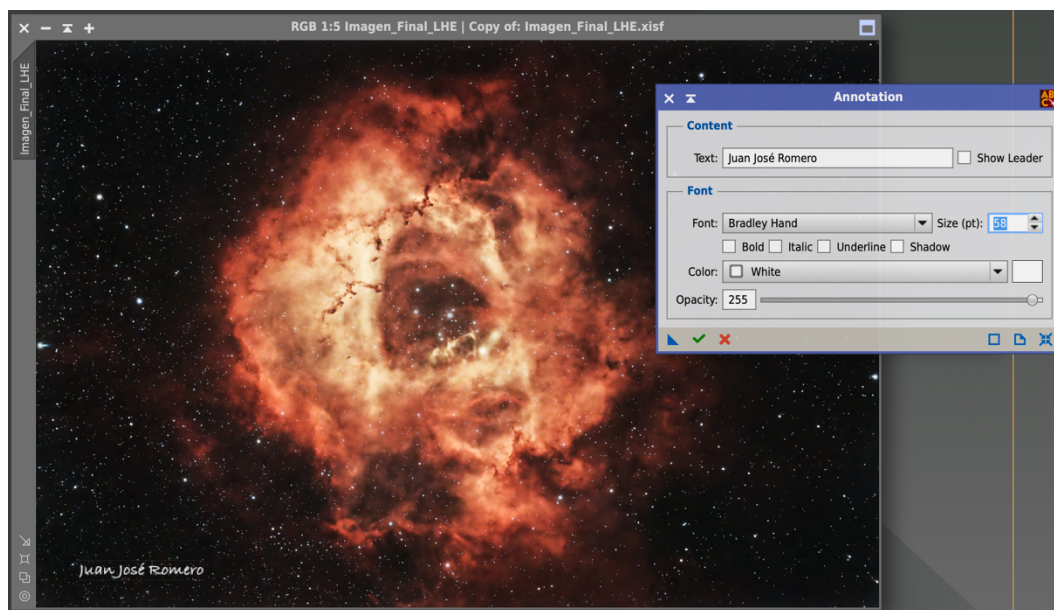


Potser no s'aprecia bé la diferència entre *Imatge_Final* i *Imatge_Final_LHE*, però recordem que els canvis han de ser subtils per obtenir un resultat correcte.

Etiquetatge de la Imatge Final:

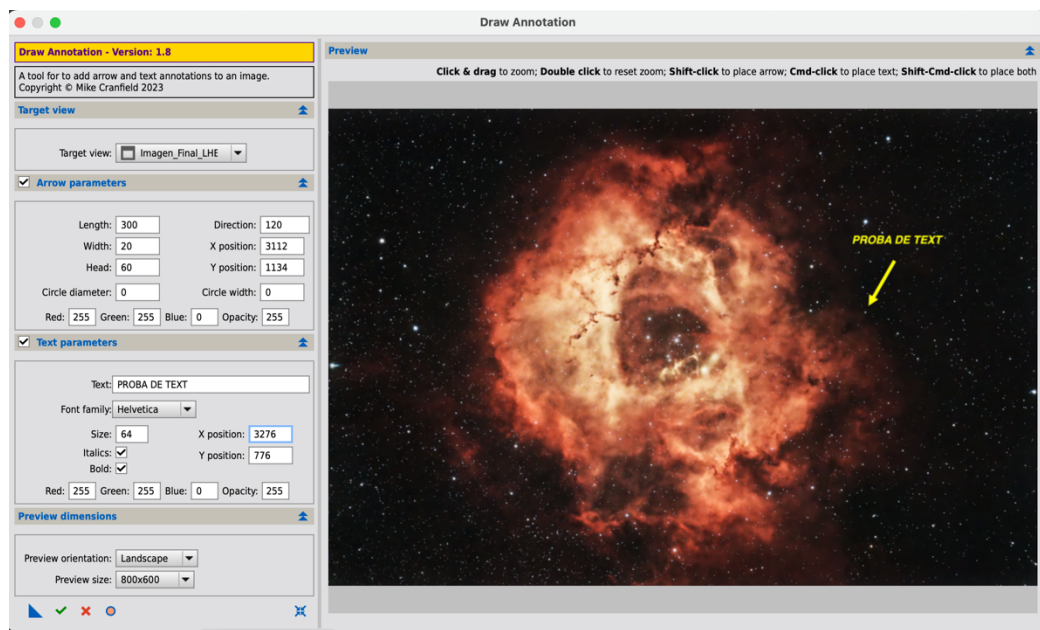
Amb l'aplicació de **LHE** hem finalitzat l'organigrama bàsic per a la Fase No Lineal i només ens queda plantejar-nos si necessitem fer algun etiquetatge de la nostra fotografia, nom de l'autor, nom de l'objecte, etc.

A **PixInsight** no tenim gaires recursos per a tot això, però podem fer l'etiquetatge amb certa facilitat mitjançant el procés "*AnnotateImage*":



Amb el procés mostrat podem triar multitud de Fonts així com mida i colors dels nostres comentaris i posicionar-los on desitgem.

Si el que desitgem és col·locar comentaris amb indicadors tipus fletxa per remarcar detalls concrets de les nostres fotografies tenim l'script "*DrawAnnotation*":



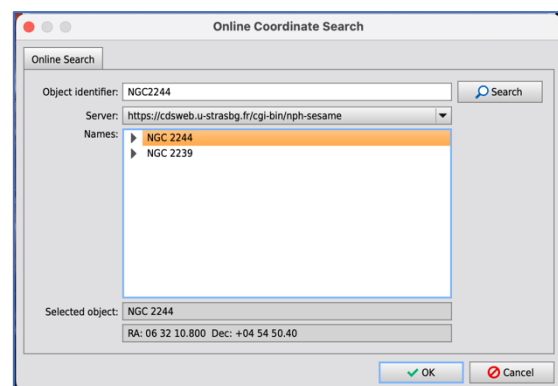
Finalment podem obtenir la Carta celeste corresponent a l'objecte que hem processat; això ho fem mitjançant el procés “*FindingChart*”.

Per aplicar aquest procés a la nostra *Imagen_Final_LHE* hem d'aconseguir que disposi d'un etiquetatge astromètric vàlid.

Per resoldre astromètricament la nostra imatge utilitzem l'script “*ImageSolver*” que el podem trobar a: *Script/Image Analysis/Image Solver*

La primera dificultat que ens podem trobar és que no coneguem els paràmetres de **Dec** i **RA** del centre de la nostra foto.

Podem obtenir les dades fent *Search* a la casella corresponent de l'script i això ens porta a la pantalla adjunta on podem seleccionar l'objecte desitjat de manera que quan polsem OK les dades es carreguen a l'script.

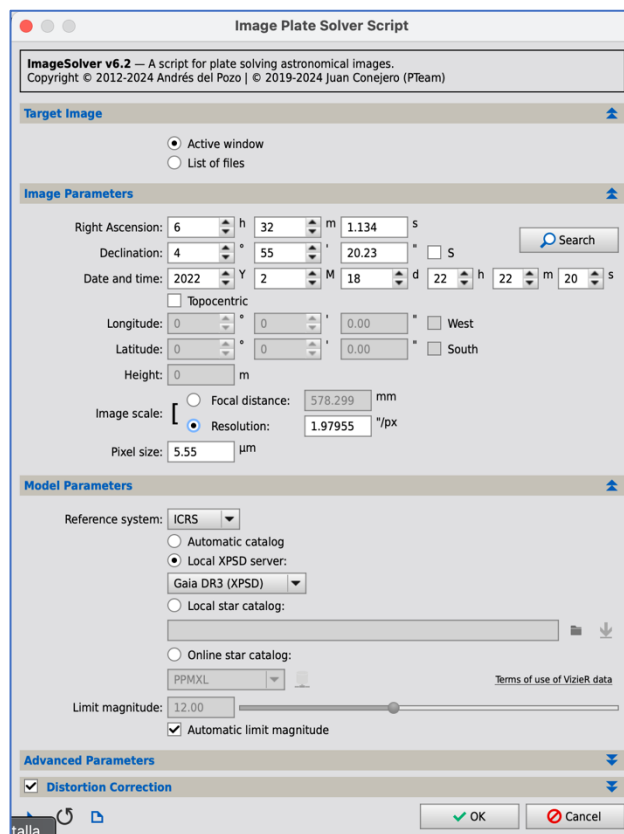


Les dades corresponents a la data i a l'hora les carreguem directament des del *FITS Header* de la nostra foto.

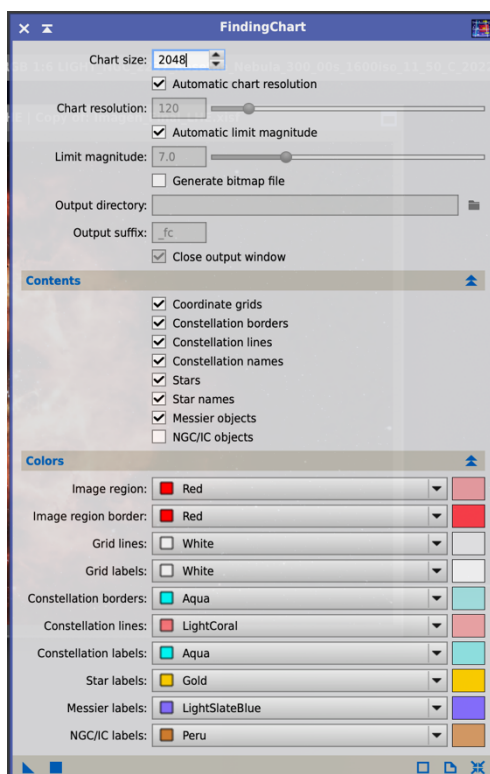
Si ho hem perdut durant el processament podem obtenir-lo del Header d'una foto *.fit, *.nef o *.raw de la nostra col·lecció de lights; fem un *New Instance* a la nostra foto i ja tenim incorporades aquestes dades.

És molt important posar de forma correcta la mida de pixel i la distància focal del tub òptic. En el nostre cas, les dades de la Nikon D90 amb la què es van fer els lights.

Ja estem en disposició d'executar *ImagePlateSolver* fent servir el conjunt de dades Gaia DR3 que prèviament haurem carregat des de *PixInsight Updater System*.



Premem OK i l'script s'executa resolent astromètricament la nostra imatge (que hem de tenir activa en carregar l'script).

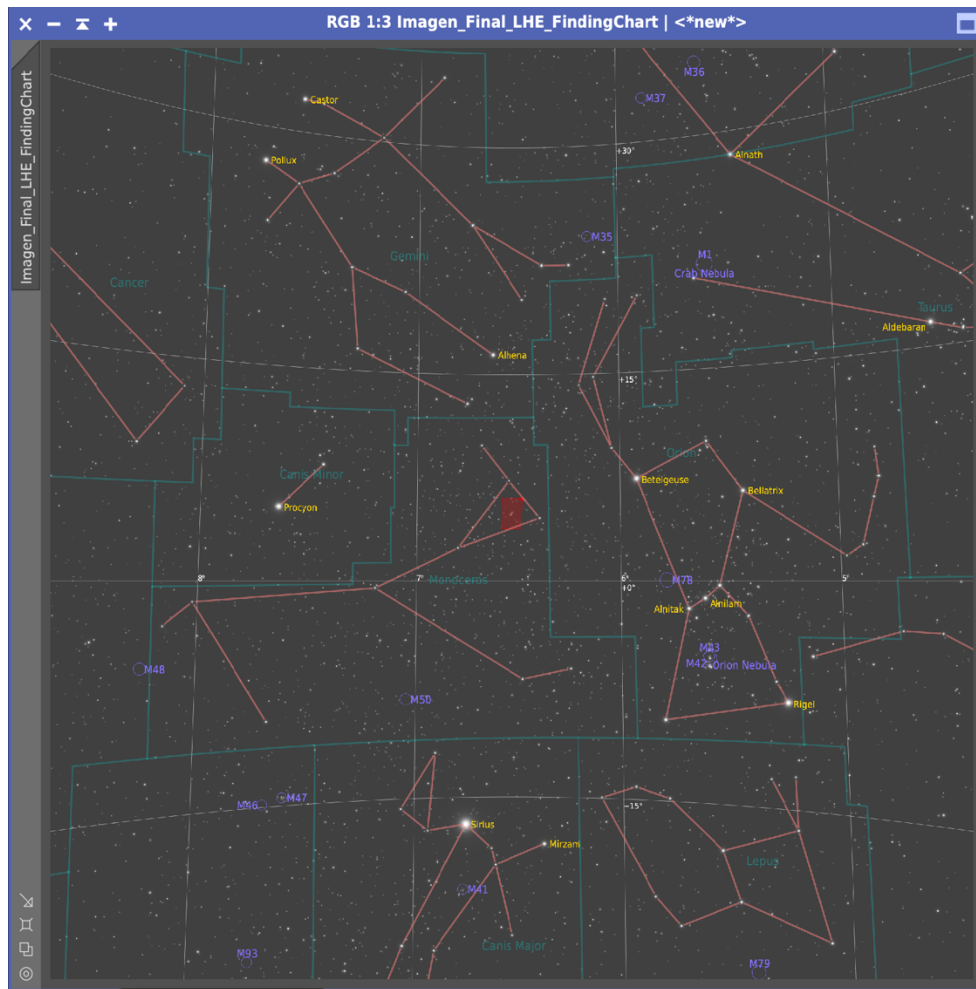


El pas següent és executar el procés *FindingChart*, que té l'aspecte que veiem a la imatge adjunta.

Podem seleccionar les informacions que volem que apareguin a la carta i els colors que desitgem per a cadascuna.

Seleccionem la mida de la nostra carta mitjançant *Chart Size*, serà de 2048 px en aquesta ocasió.

Fem *New Instance* sobre la nostra fotografia i obtenim una preciosa carta celeste amb el nostre objecte situat al centre de la mateixa marcat mitjançant un rectangle de color vermell.



Amb aquest darrer procés hem arribat al final del nostre post-processat.

Fins a la propera amics, Cels clars !!