

L'astrophotographie au smartphone

- Pourquoi utiliser un smartphone?
- La digiscopie
- Les différents smartphones
- Les différents capteurs
- Les applications de prise de vue
- Les supports
- Les oculaires
- Les télescopes
- Le suivi
- La photo lunaire (et solaire)
- La photo planétaire + exemples
- La photo du Ciel Profond + exemples
- Au smartphone seulement
- Quelques applications utiles



Michaël Dubois
S.A.L
12.11.2022



Pourquoi utiliser un smartphone pour réaliser des astrophotographies?

- Matériel simple
- Bon marché
- Initiation à l'astronomie
- Transportable
- Passerelle vers un autre type de matériel

But: présenter des photos astronomiques sur les réseaux sociaux. (Format de lecture du smartphone ou ordinateur.)

La digiscopie



La digiscopie



La **digiscopie** est une méthode qui consiste à prendre des clichés avec un appareil photo numérique (DIGItal en anglais) ou un smartphone au travers d'une longue-vue (spotting-SCOPE en anglais). Elle permet d'obtenir des grossissements plus forts avec un matériel moins onéreux qu'un boîtier reflex muni d'un téléobjectif, même si la qualité des clichés obtenus doit parfois être améliorée avec un logiciel.

Source: <https://www.ornithomedia.com/>

Les différents smartphones

Les smartphones



Xiaomi Redmi
note 10 Pro
108 Mpx

Samsung A51
48 Mpx



Huawei P30 Pro
40 Mpx



Huawei P10 Plus
12,2 Mpx



Les différents capteurs photos

Les capteurs

Canon EOS 7D

Megapixels	18.0
Total Pixels	19.0
Sensor Size	22.3 x 14.9mm
Pixel Dimensions	5184 x 3456
Pixel Size	4.30µm



Samsung A51

Standard

Résolution	48 Mpx
Capteur	Sony IMX582 Exmor RS
Type	CMOS
Ouverture	f/ 2.0
ISO	—
Taille de pixel	0.80 µm
Pixel Binning	1-4 (2x2)
Taille du capteur	1/2



ZWO ASI 224 MC

Type de capteur ⓘ	Chip CMOS (Sony IMX224/IMX225)
Mégapixels ⓘ	1,2
Résolution photo (Pixels) ⓘ	1304 x 976
Taille des pixels ⓘ	3,75



Les applications de prise de vue

Les applications d'acquisition photo et vidéo

Photo (CP)

Application native du smartphone en mode "PRO"

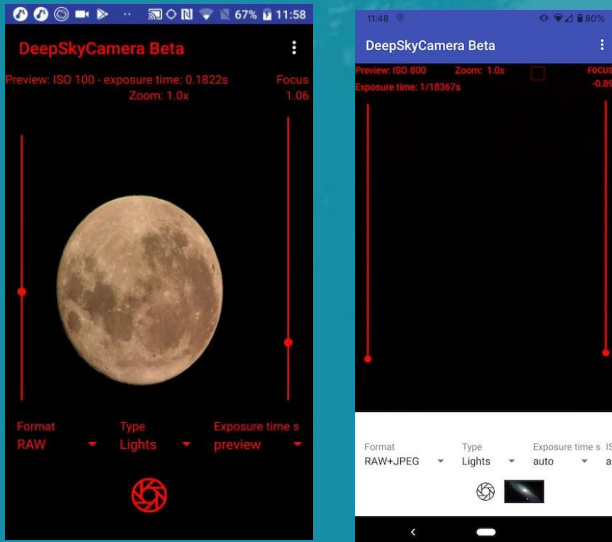


Vidéo (planétaire)

ProCam X (Android)



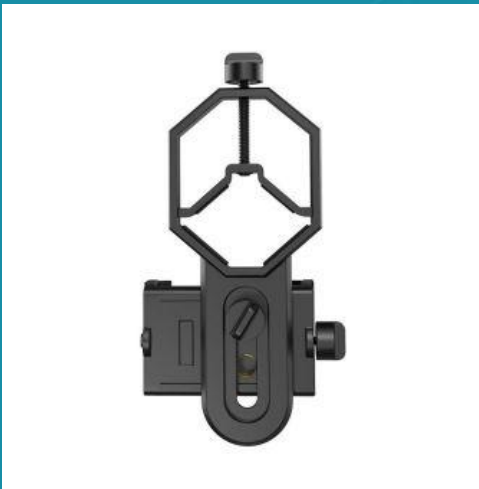
Deep Sky Camera



Les supports

Les supports

Le support se fixe sur l'oculaire.



UNIVERSAL SMARTPHONE ADAPTER

Fits any eyepiece from 35mm to 60mm in diameter, including:

- Telescope eyepieces
- Spotting scopes
- Binoculars
- Microscopes



Celestron NeXYZ



PATENTED DESIGN

Center your phone over the eyepiece in seconds X-, Y-, and Z- axis adjustments help you get the perfect shot



Les oculaires



Les oculaires utilisés

Planétaire: Artesky 4 mm



CP: Sharplace 15 mm



Les télescopes



Les télescopes

Skywatcher Dobson 150/750
Flextube Heritage Virtuoso GTI
F/5



GSO Dobson 150/1200
F/8



Meade 826f N200/1200
monture EQ motorisée
F/6



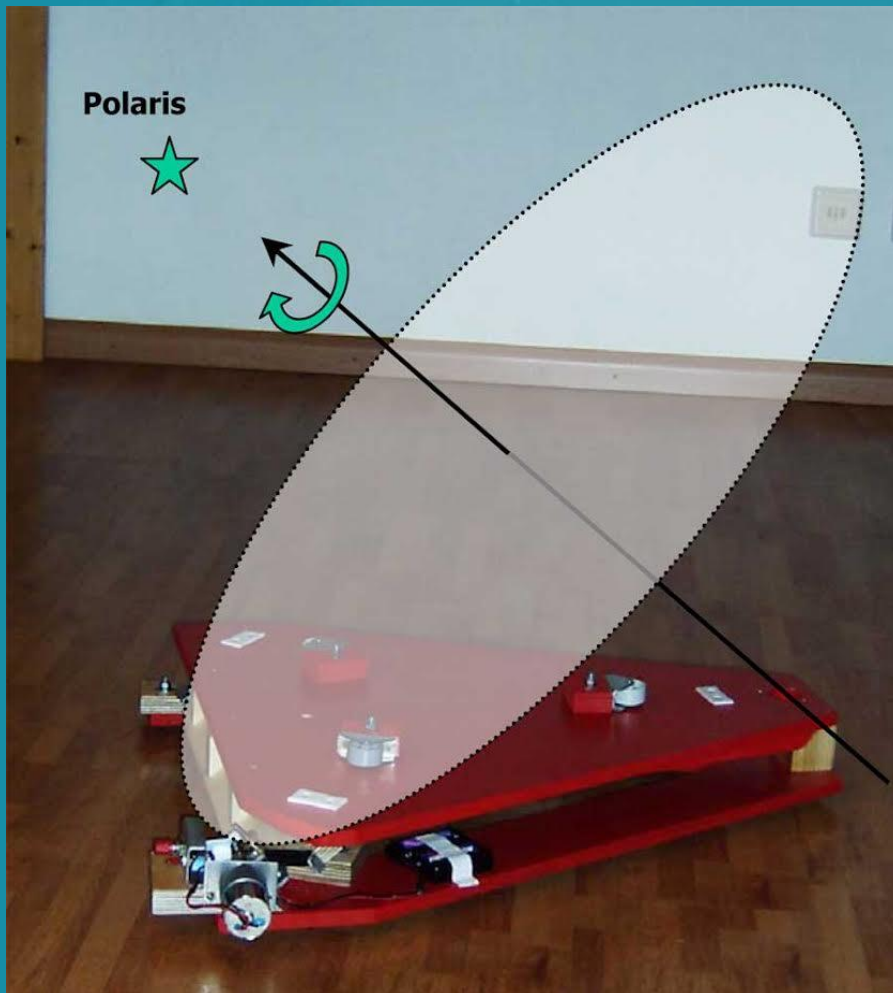
Le suivi

Pour réaliser des poses de plus de 2 secondes,
il est indispensable d'avoir un suivi du télescope

Le suivi avec une plateforme équatoriale pour télescope Dobson



Le suivi avec une plateforme **équatoriale** pour télescope Dobson



Le suivi avec une monture **azimutale**



Il est possible de réaliser des photos en poses courtes avec une monture azimutale.

Ici le Skywatcher 150p Flextube Heritage Virtuoso GTi. Monture AZ Go To qui assure un suivi.

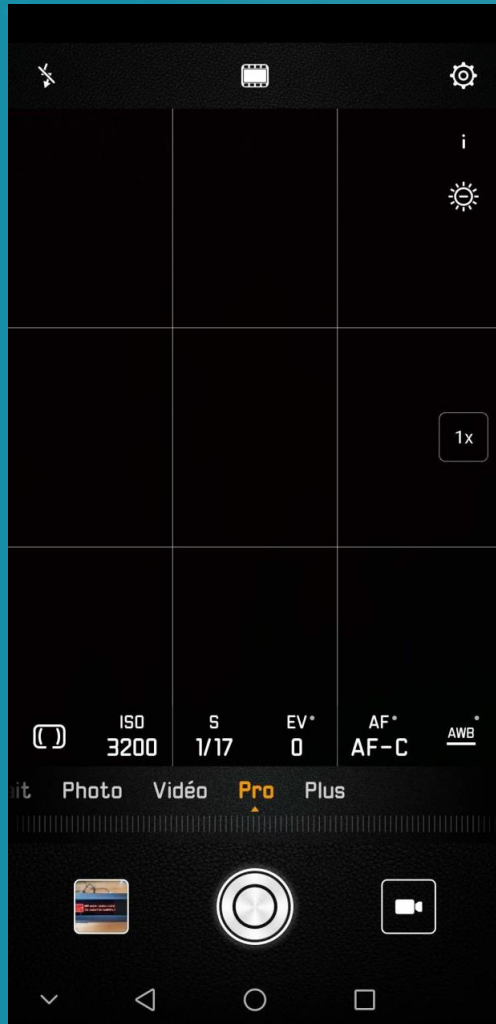
Le suivi **manuel**



Cette méthode consiste à pousser légèrement le télescope avec le doigt pour assurer le suivi.

La photo lunaire

Mode "PRO" de l'appareil photo du smartphone



La photo lunaire

GSO Dobson 150/1200
F/8

Samsung A51 fixé
sur l'oculaire 15 mm
Sharplace.

1/500 sec
400 ISO
Snapseed

Une seule prise





Montage nuit et jour



1/10 sec
ISO 125





Baie des Arcs-en-ciel et Cratère Platon

1/640 sec
1600 iso
Oculaire 4 mm



Cratères Tycho et Clavius



Le Mur Droit

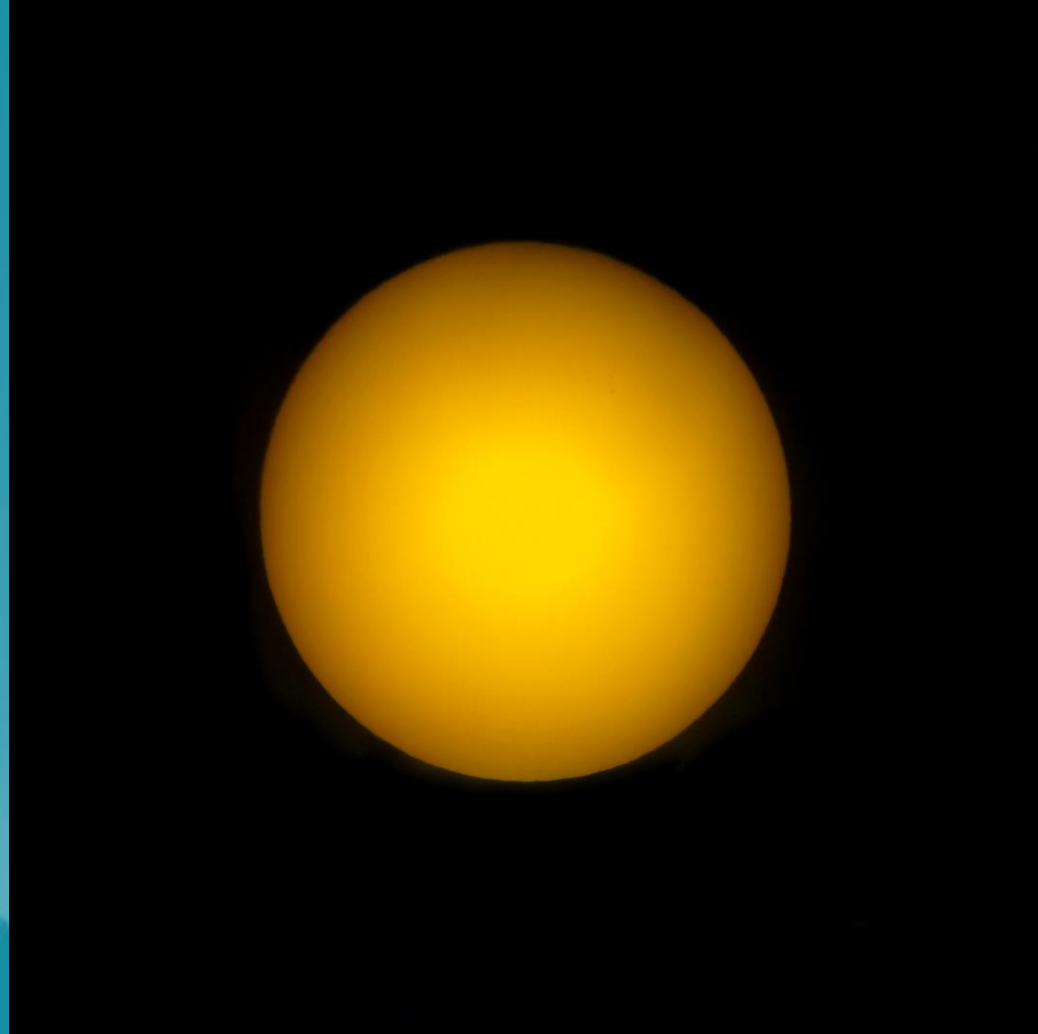
1/640 sec

1600 iso

Oculaire 4 mm



Attention: toujours utiliser un
filtre solaire adéquat!

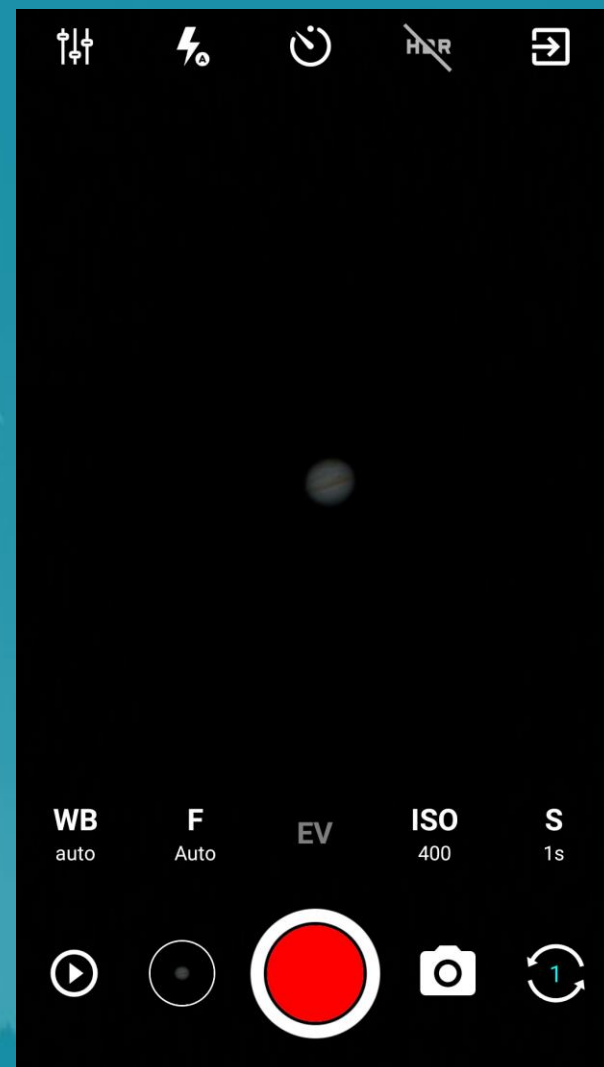


filtre solaire



La photo planétaire

Utilisation de la vidéo avec l'application ProCamX Pro
Utilisation de logiciels de traitement d'image



Le planétaire: Exemple de traitement

Télescope Meade 826F
(N200/1200)

Oculaire Artesky 4 mm

Huawei P10 Plus

ProCamX



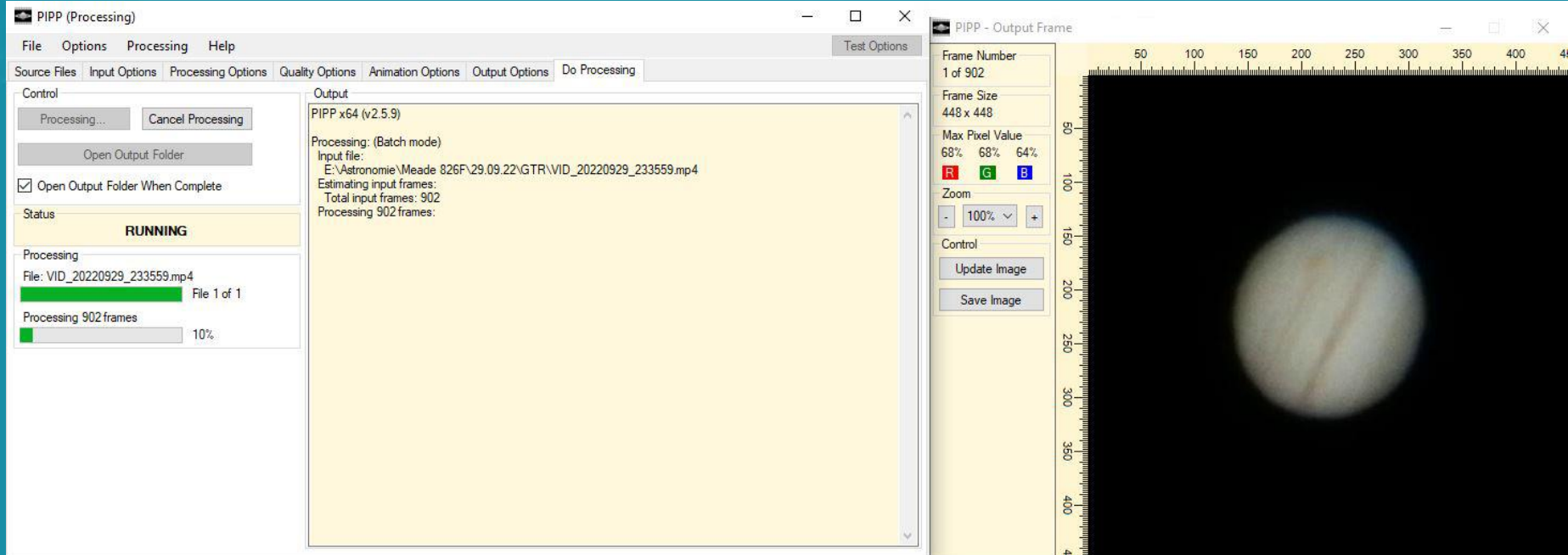
Vidéo originale réalisée avec le **Huawei P10 Plus** et **ProCamX**

Durée 27 secondes



Ensuite,
traitements
sur ordinateur

Centrage de la planète avec PIPP



Empilement des images de la vidéo avec **Autostakkert**

AutoStakkert! 3.1.4 (x64) - free for non-commercial use © Emil Kraaikamp 2009-2018

File Memory Usage Colour Advanced Image Calibration Help

1) Open

Expand Limit

Mem. usage 1,5 %
(used 0,4 GB, available 27,1 GB)
no buffering

Threads 8 / 8 AVX2

Image Stabilization

☐ Surface ☒ Planet (COG)

☒ Dynamic Background

Quality Estimator

☒ Laplace Δ

Noise Robust 8

Low SNR data

☐ Local (AP)
☒ Global (Frame)

2) Analyse

Reference Frame

☒ Double Stack Reference
☒ Auto size ☐ Manual size

Pause Cancel...

Status

Done!

Buffering and Analysis 3,7 sec.

Reference Frame
Alignment
Stacking
MAP Analysis
MAP Recombination

Stack Options

☐ TIF ☒ PNG ☐ FIT

Number of frames to stack:
0 0 0 0 #

Frame percentage to stack:
50 0 0 0 %

☒ Normalize Stack 75%
☒ Sharpened
Blend RAW for 5%
☒ RGB Align
☒ Save in Folders

Stack(name) Options

Free field Version sans dri

Advanced Settings

Drizzle ☒ Off
☐ 1.5 X
☐ 3.0 X

Resample ☐ 2.0 X

3) Stack

#F 902 8 bpp VID_20220929_233559_pipp.avi Done 1/1

VID_20220929_233559_pipp.avi Done

Frames 1

Image Size Width 448 Height 448

offset 0, 0 remember

Display Options ☒ Draw AP's Brightness 1 x

Scaling (FIT / SER) ☒ Auto Range 16 bit(A)

Export Frame(s) Current All As displayed here

F# 69/902

Q 358881,9

rgb (ai)

Zoom 80%

Alignment Points

30 APs Clear

☐ Manual Draw

Click in image to add an alignment point

AP Size 200

☐ 24 ☐ 48 ☐ 104 ☒ 200

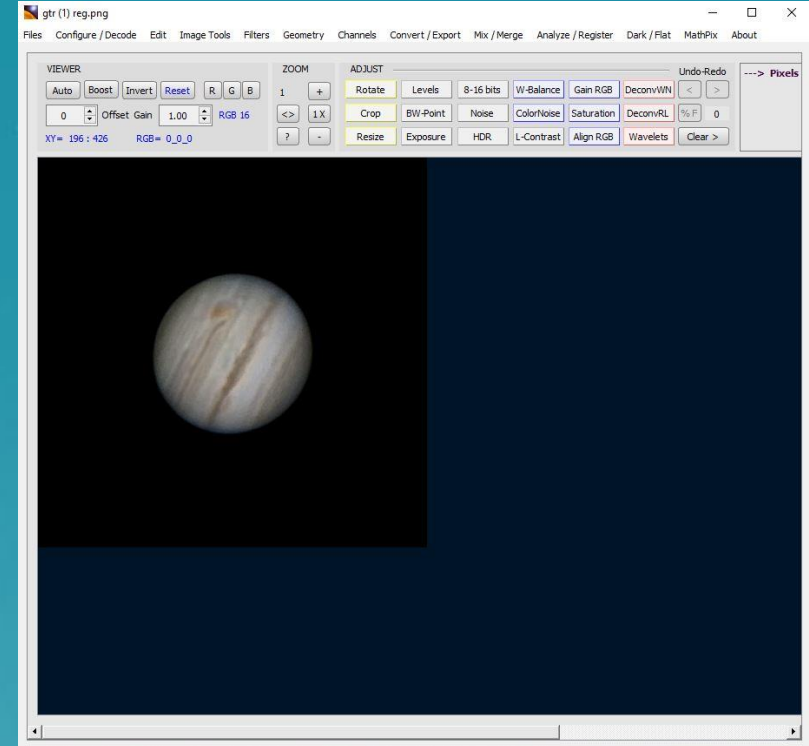
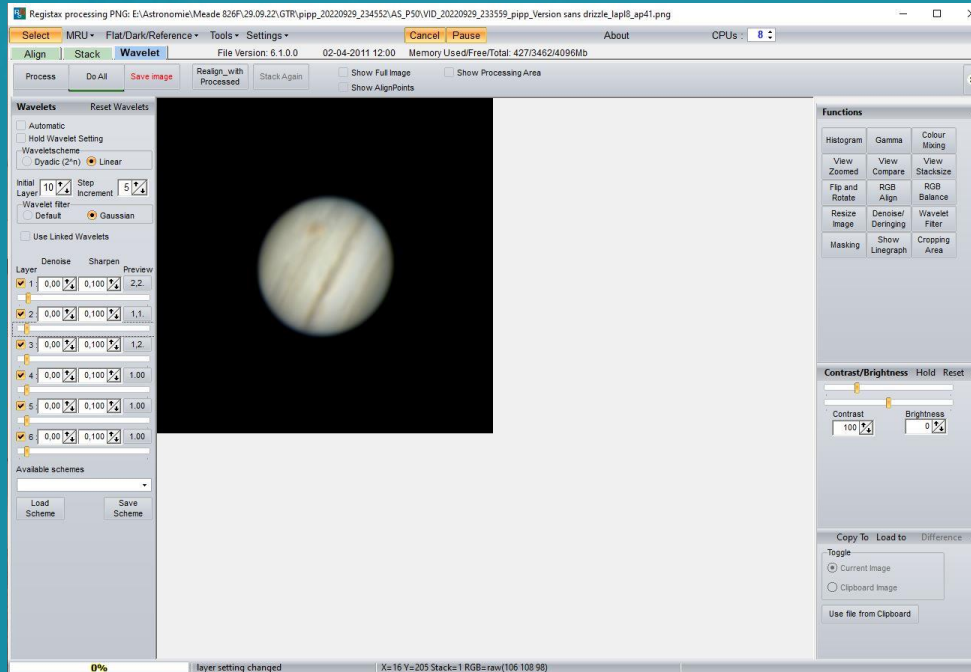
Auto AP

Min Bright 30

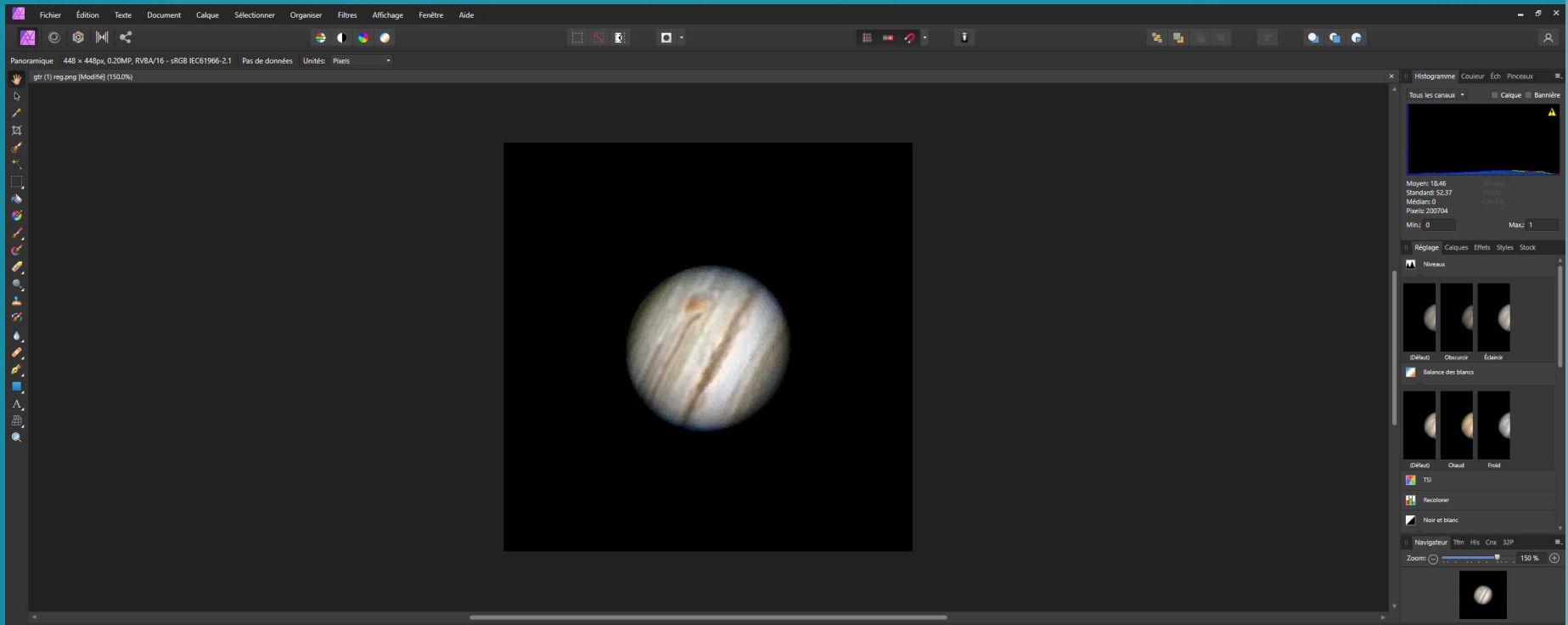
Place AP grid

☒ Close to Edge
☒ Replace
☒ Multi-Scale

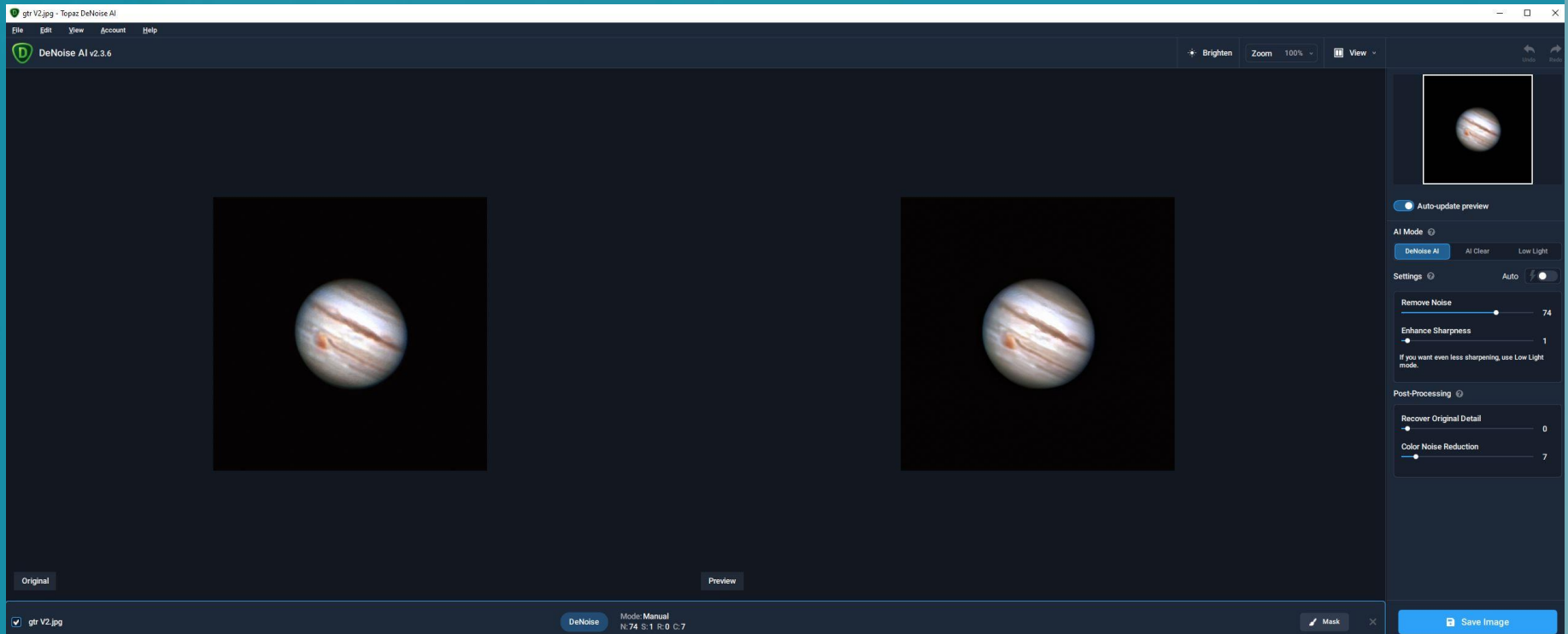
Alignement RGB, balance des blancs, détails avec **Registax** et/ou **Astrosurface**



Traitement "cosmétique" avec Affinity Photo (Photoshop ou Gimp)



Suppression du bruit avec **Topaz Denoise**

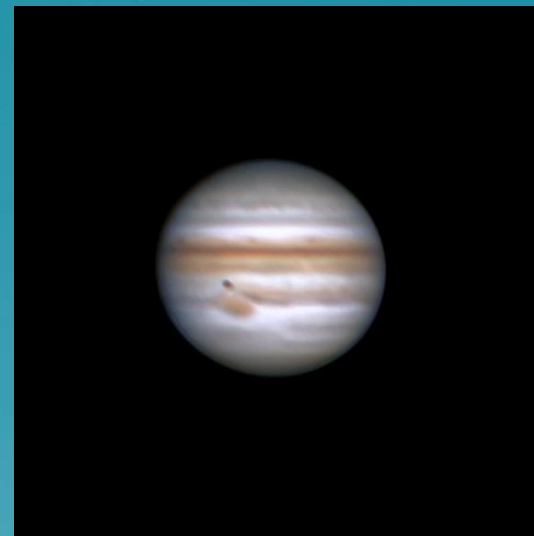
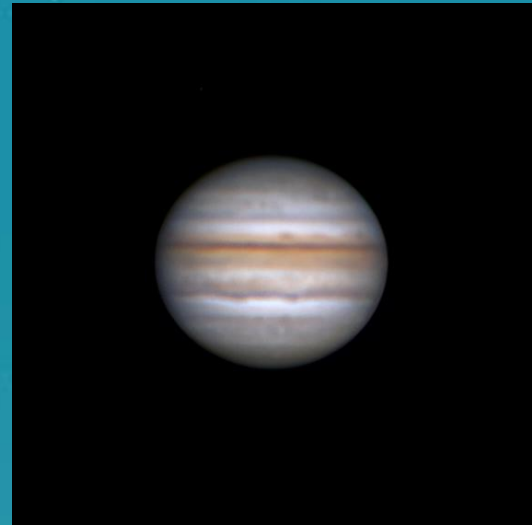




Quelques exemples réalisés avec ces techniques



Meade 826F N200/1200 +
oculaire 4 mm



GSO Dobson 150/1200
+ oculaire 4 mm



GSO Dobson 150/1200 +
oculaire 4mm



GSO Dobson 150/1200 +
oculaire 6 mm



Meade 826F N200/1200 +
oculaire 4 mm



Skywatcher Skymax 127 Virtuoso GTI +
oculaire 6 mm



Skywatcher Skymax 127 Virtuoso GTI +
oculaire 9 mm

Photos de **Didier Pineau**

Kepler Dobson 250/1250

F/5 + Xiaomi Redmi Note 10 Pro



Lune 09 avril 2022 - 20h30 UTC - Fleuré (Orme) - Mare Imbrium (des pluies), les Alpes, le Caucase et les Apennins
Dobson 254/1250 - Baader Hyperion 5mm - Xiaomi Redmi note 10 pro

Didier Pineau
Astrosmartphoto



Photos de **Gabriel Conchard**

Skywatcher Dobson 250/1250

F/5 + Huawei P30 Pro



M51
Suivi manuel
Huawei P30 Pro



M42
Suivi EQ
Huawei P30 Pro



La photo du Ciel Profond

Mode "PRO" de l'appareil photo du smartphone

Application DeepSkyCamera (DSC)

Traitement avec différents logiciels – Empilement d'images (stacking)
Sur ordinateur.

Mode photo "PRO"

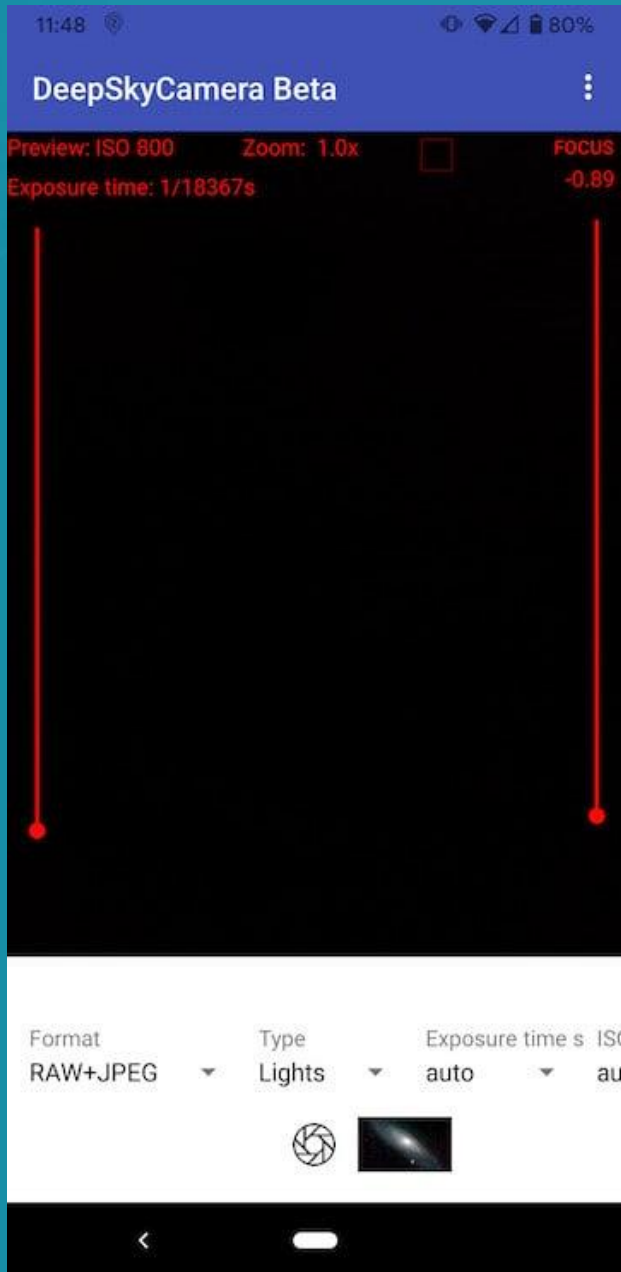


Utiliser une télécommande
Bluetooth et/ou le retardateur



DeepSkyCamera (Android)

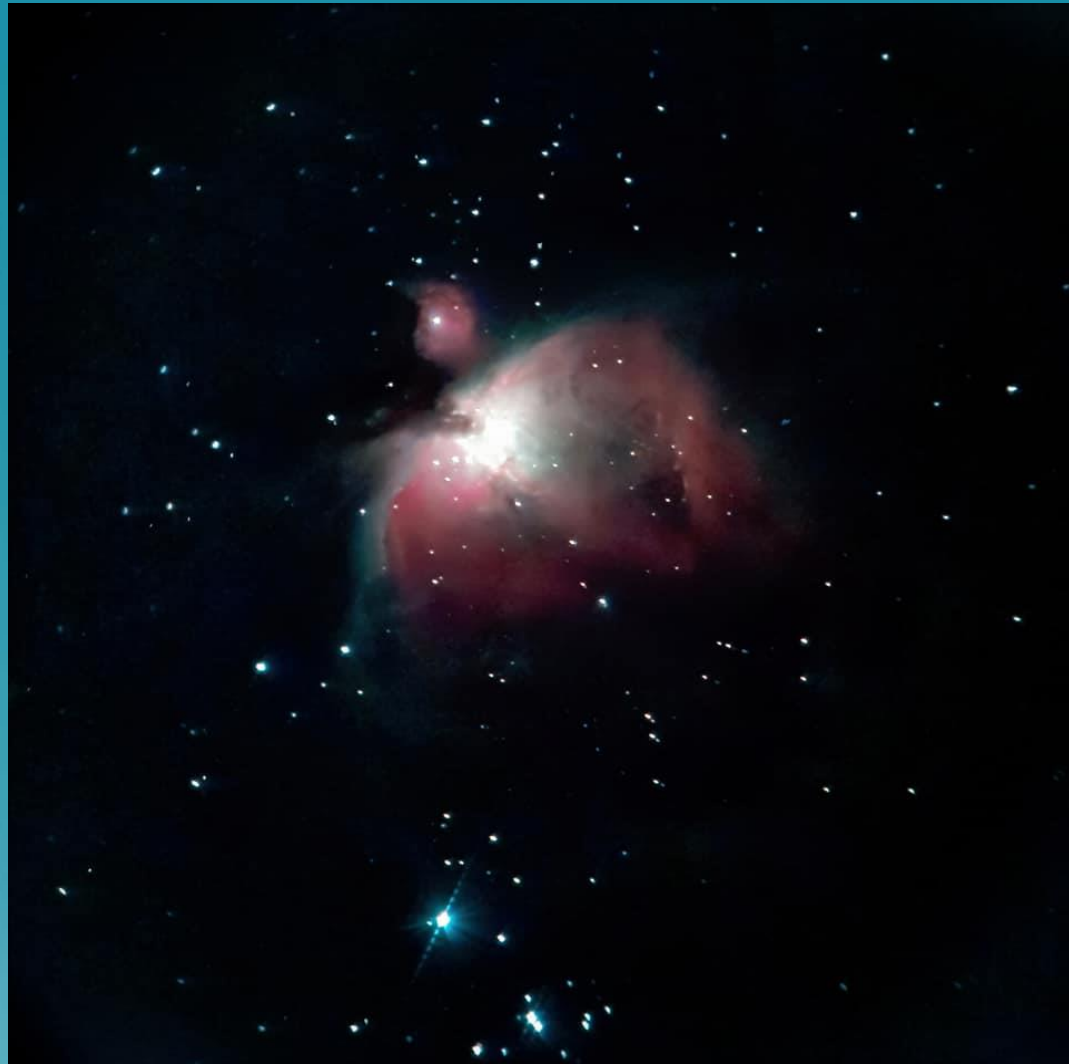
Une application spécialement conçue pour l'astrophotographie du CP au smartphone



Le CP: Exemple de traitement avec M₄₂ (Nébuluse d'Orion)



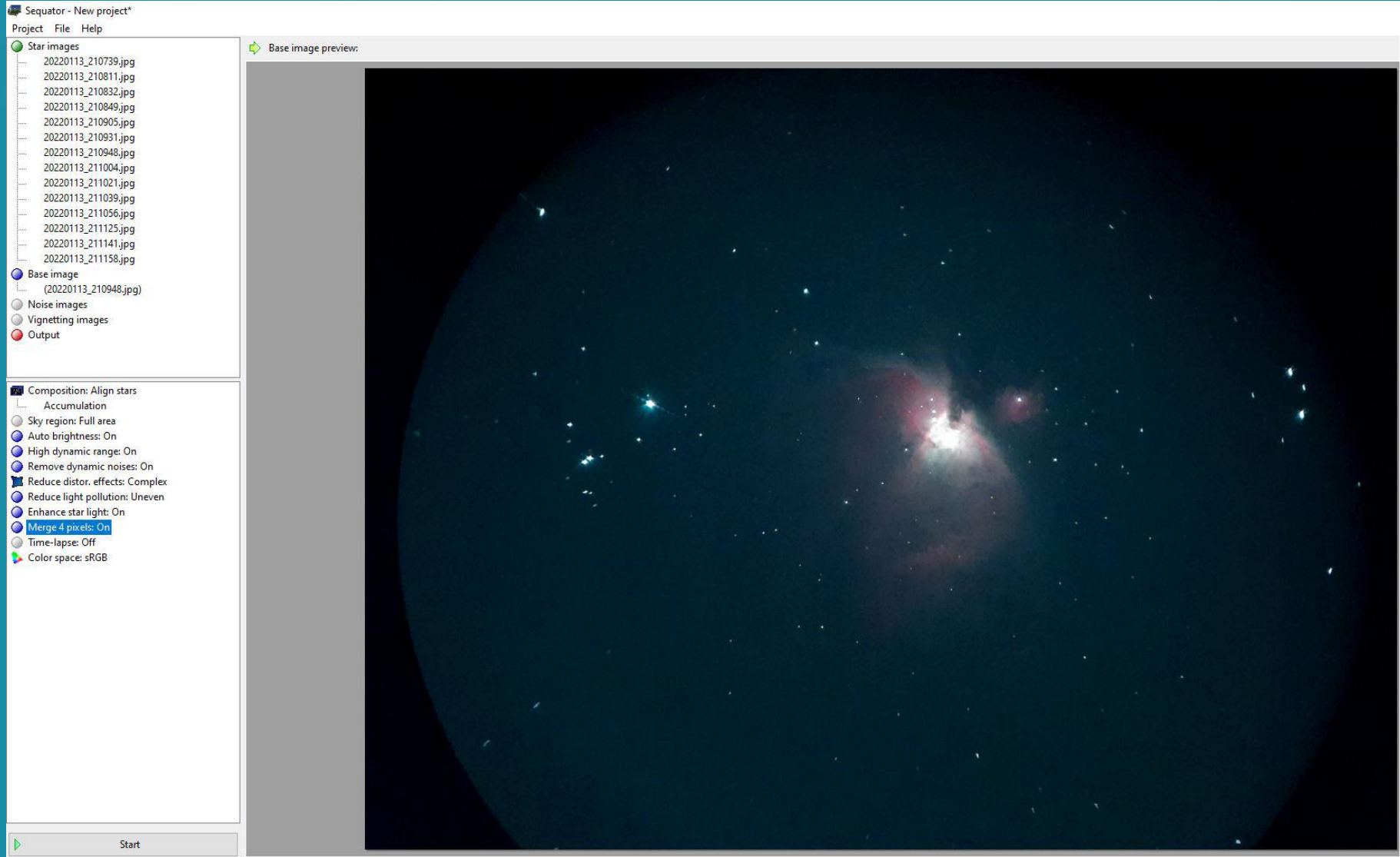
Brut: Samsung A51
10 secondes – 3200 ISO
Oculaire 18 mm + filtre uhc - Suivi AZ



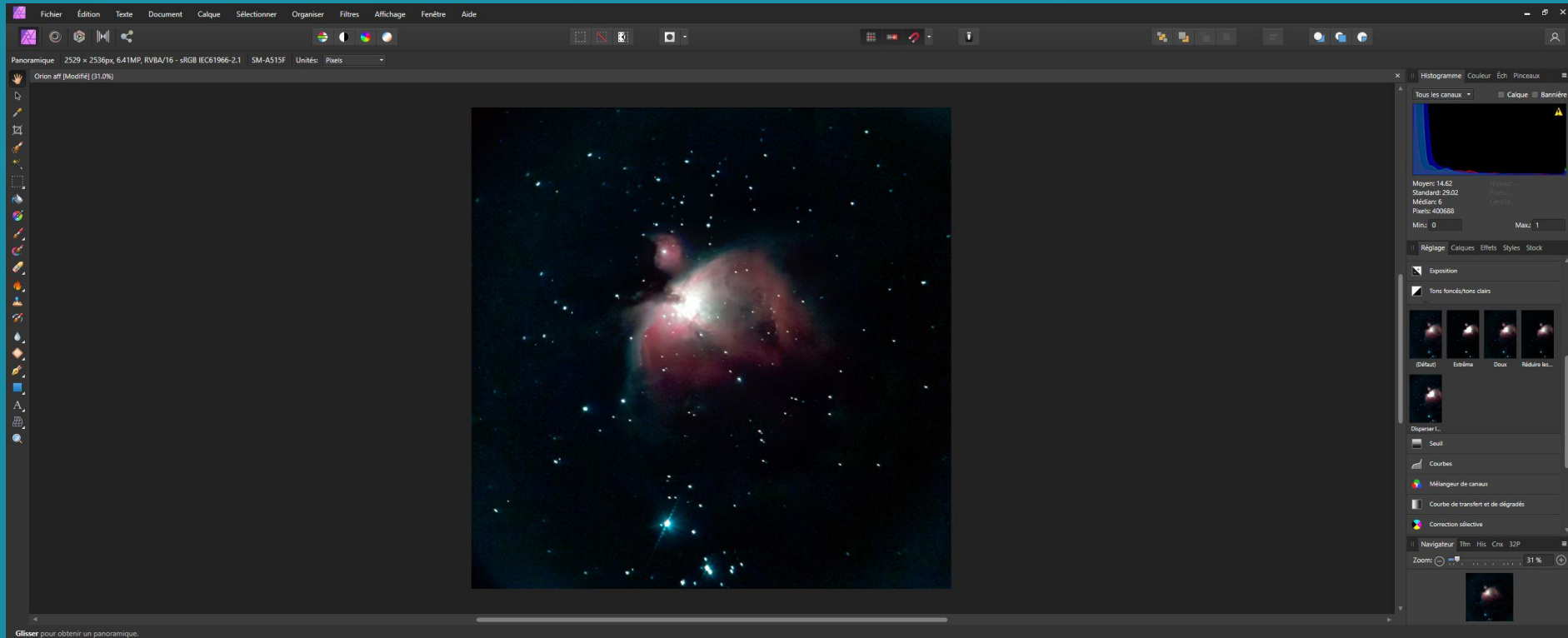
Traitement avec Sequator et Affinity Photo

Logiciels utilisés

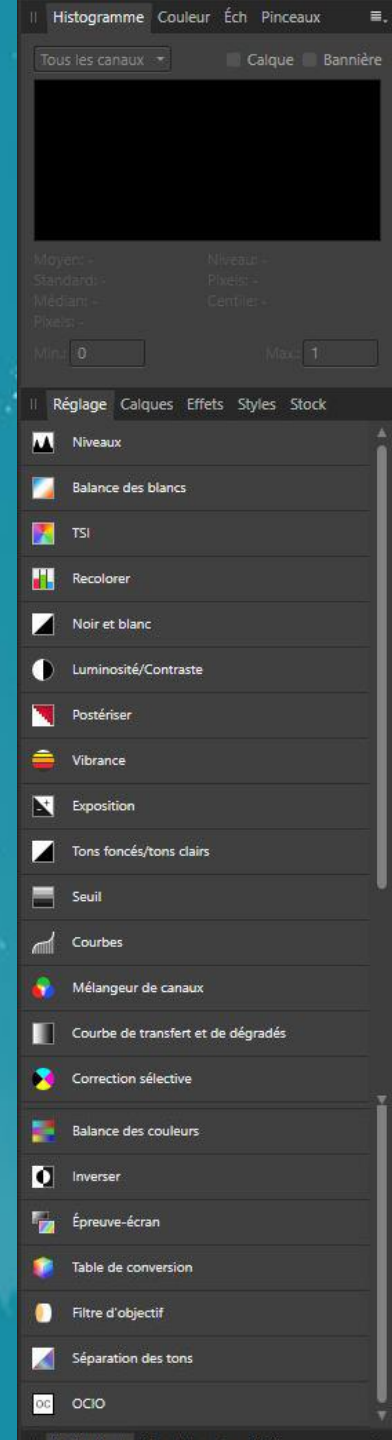
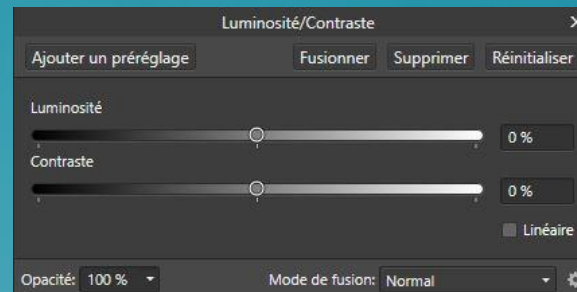
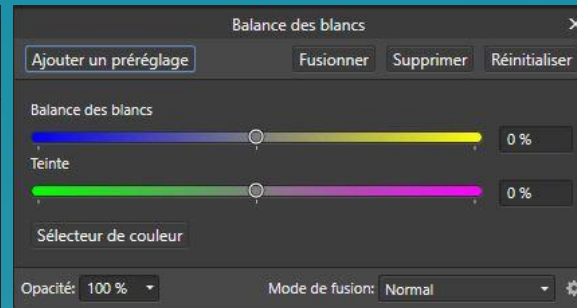
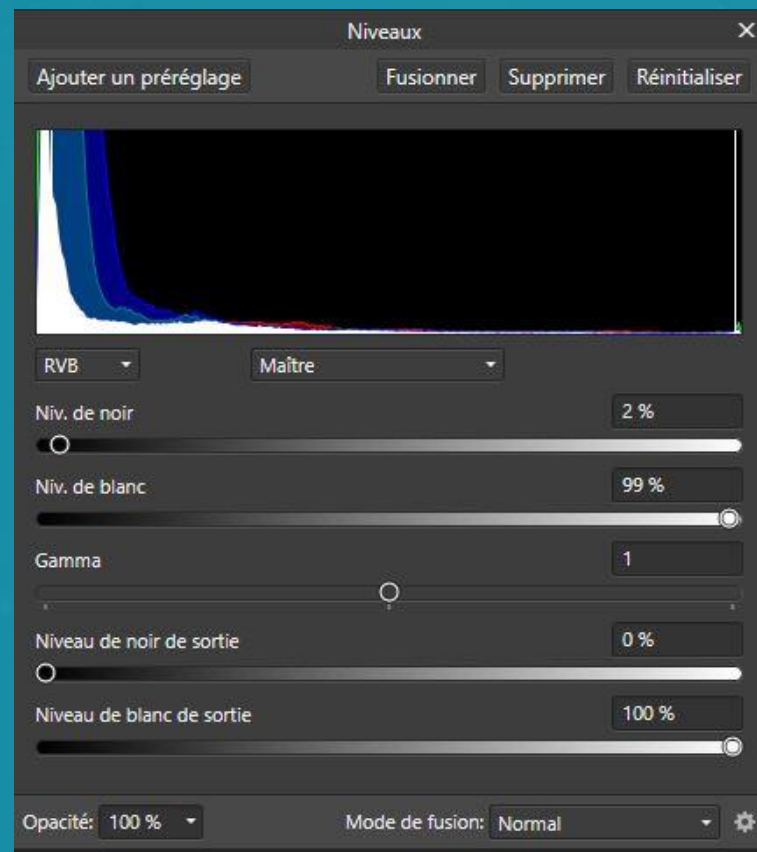
1. **Sequator** (15 photos de 10 secondes à 3200 ISO – en **JPEG**, idéalement en **RAW**.)



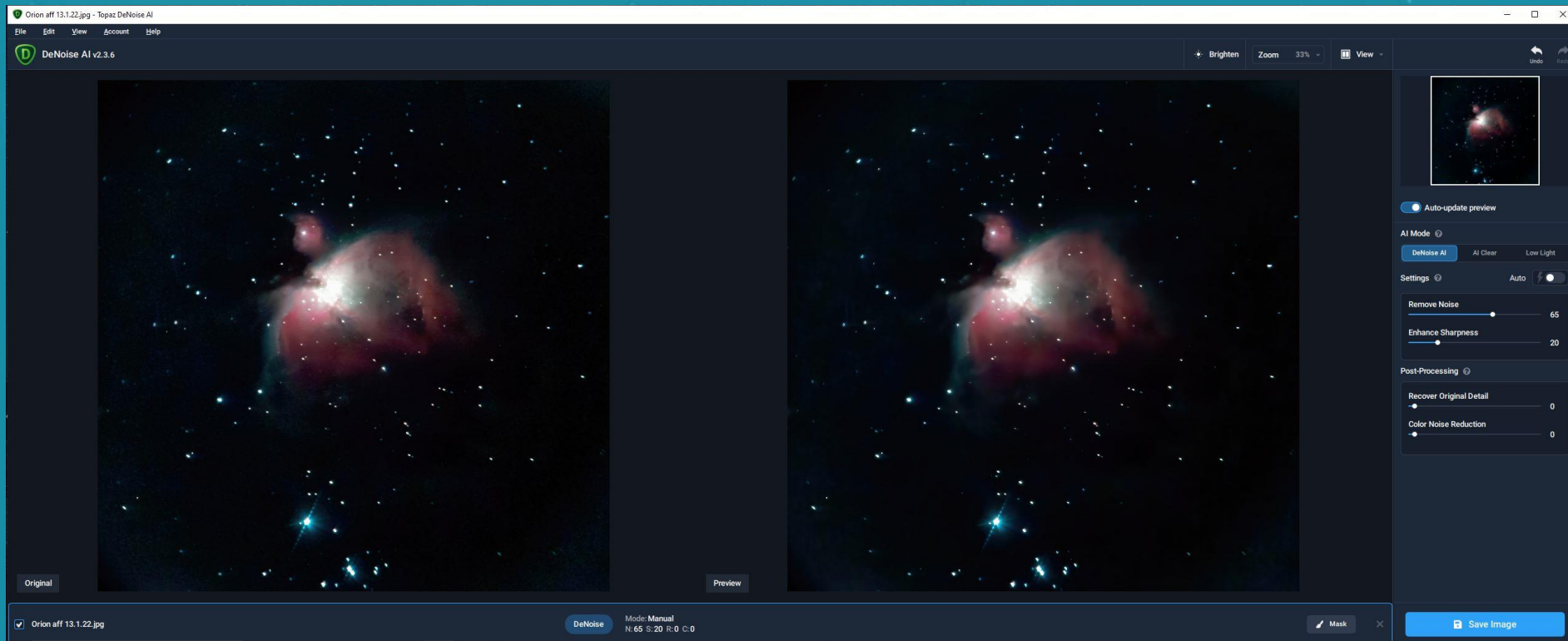
2. Affinity Photo (similaire à Photoshop et Gimp)



Détails de quelques fenêtres de réglages

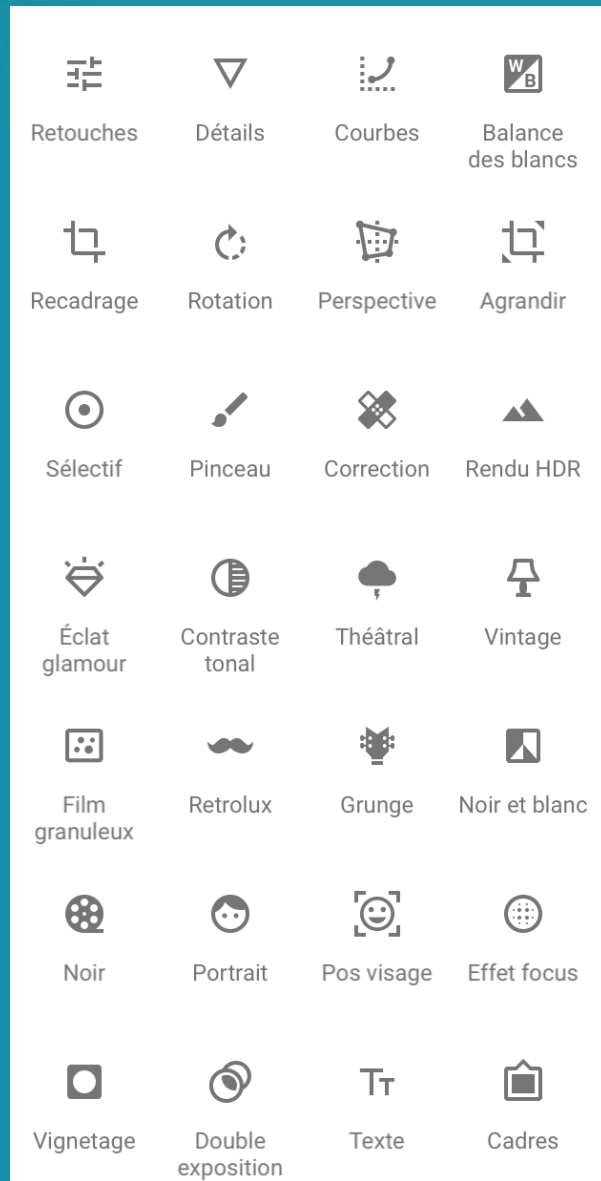
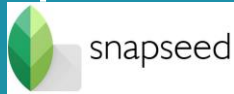


3. Topaz Denoise

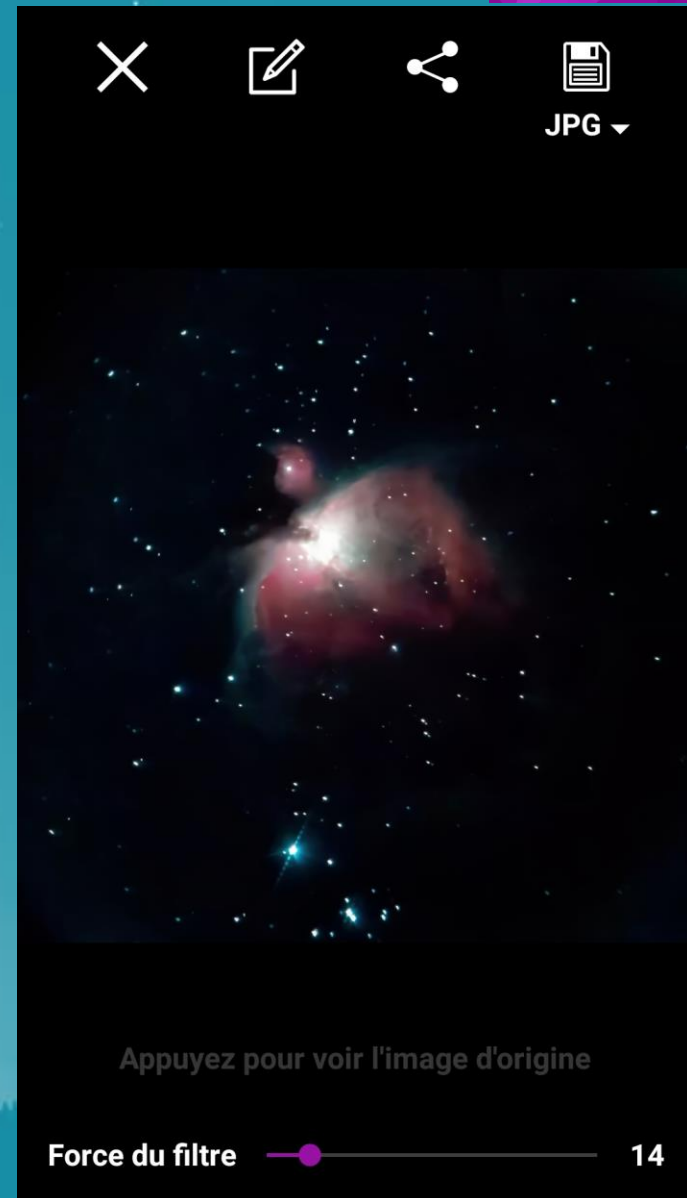


Et sur smartphone...

Snapseed



Denoise it



Photos de **Christophe Werrion**

Orion Skyquest XT10 (250 mm)
Table EQ DIY
Xiaomi Redmi Note 9 Pro





Astrophoto au smartphone.

17 août 2021 · 🌐

...

Nuit du 13 au 14 août

NGC 281, aussi appelée nébuleuse Pacman, est une nébuleuse en émission située à environ 10 000 années-lumière de la Terre dans la constellation de Cassiopée et d'un diamètre d'environ 100 années-lumière.

Elle est visible dans un télescope amateur dans les zones où le ciel nocturne est suffisamment sombre.

Réglage de la vitesse moteur enfin correct, j'ai donc 41 photos de 10s empilées dans Siril et traitement dans Photoshop

La fin de session est enfin bonne.

Smartphone Xiaomi 9 note pro

Dob XT10 sur table équatoriale + oculaire 25mm

Voir moins



Astrophoto au smartphone.

3 juin 2021 · 🌐

...

3ième cible de la nuit du 01 au 02 juin 2021

M20 - La nébuleuse Trifide

Domage qu'il y ai un cable de haute tension sur la trajectoire, ce qui explique cette bande plus sombre 😞

33 prises de 10 sec à 3200 iso, empilement et traitement Siril, retouche photoshop

Xiaomi redmi note 9 pro l'oculaire 33mm en 2" et filtre UHC - Dob XT10 et table équatoriale faite maison

M20 est une nébuleuse diffuse située dans la constellation du Sagittaire au voisinage immédiat du bulbe central d... [Voir plus](#)



Astrophoto au smartphone.

3 juin 2021 · 🌐

...

3ième cible de la nuit du 01 au 02 juin 2021

M20 - La nébuleuse Trifide

Domage qu'il y ai un cable de haute tension sur la trajectoire, ce qui explique cette bande plus sombre 😞

33 prises de 10 sec à 3200 iso, empilement et traitement Siril, retouche photoshop

Xiaomi redmi note 9 pro l'oculaire 33mm en 2" et filtre UHC - Dob XT10 et table équatoriale faite maison

M20 est une nébuleuse diffuse située dans la constellation du Sagittaire au voisinage immédiat du bulbe central d... [Voir plus](#)

**Traitements avec
Affinity Photo et
Topaz Denoise**



Exemples de **Matthijs Burgmeijer**



Smartphone Astrophotography

2 mars 2019 · 🌐

...

Bode's Galaxy and the Sigar Galaxy (m81 & m82)

SamsungS9plus

10" f4.8 dob. 2" 30mm eyepiece

Pro mode f1.5 iso800 8 seconds exposure

45 light frames 40 dark frames

DSS, snapseed



Smartphone Astrophotography

...

2 juin 2019 · 🌐

M51 with smartphone

SamsungS9plus Pro mode f1.5

10" f4.8 Orion Optics UK newtonian

EQ6-pro unguided

18 mm eyepiece

Bortle scale 6 sky

245x 10 sec. Iso800 RAW.

94 dark frames... [Voir plus](#)



Smartphone Astrophotography

19 août 2019 · 🌐

...

M31 the Andromeda galaxy. From the Bortle 3 sky I was under, this naked eye object is readily visible when looked straight at. For this image I used my 60mm f4.6 guide scope with a 25mm super plössl eyepiece. I stacked 95 subs with 30 seconds exposure and iso1250, a total of 47.5 min. Calibration frames: 50xflats 50xdark 50x bias with the Huawei p20 pro and DeepSkyCamera app.



Smartphone Astrophotography

...

29 octobre 2019 · 🌐

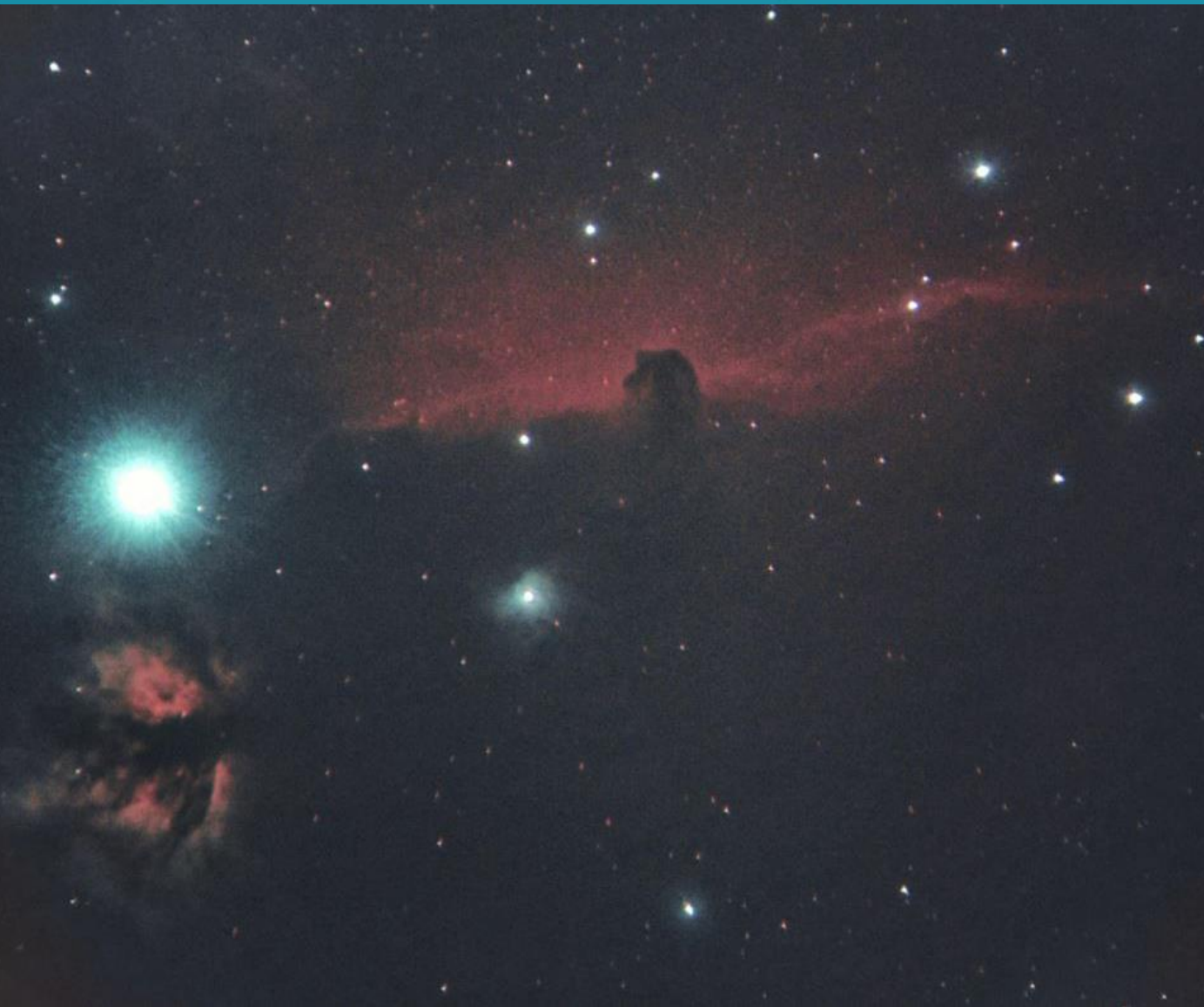
Orion nebula and the running man nebula with Huawei p20 pro smartphone and scope. 102mm f5 achromatic refractor on EQ6-pro unguided.

Baader uhc-s filter. 25mm eyepiece.

87x 30" iso1600 50xdark 50xbias 20xflat

Bortle 6 sky

DeepskyCamera app, DSS, Gimp2.



Smartphone Astrophotography

24 décembre 2020 · 🌐

...

Horsehead nebula with Huawei p20 pro
smartphone and 102mm f5 achromatic refractor.
Bortle 7 sky.
Baader uhc filter.
25mm eyepiece.
DeepSkyCamera app.
EQ6-pro. unguided
157x 30" iso1600
30x dark, bias



Smartphone Astrophotography



29 septembre 2020 · 🌐

Mars last week with the Samsung s9+ my 250mm dobsonian and a 4mm eyepiece. 200 frames from a total of ~3000
Average seeing.

Arcturus

Dobson 150/1200

Suivi EQ – Samsung A51

1600 ISO – 4 secondes

Oculaire 15 mm + filtre uhc



M57 Nébuleuse de la Lyre

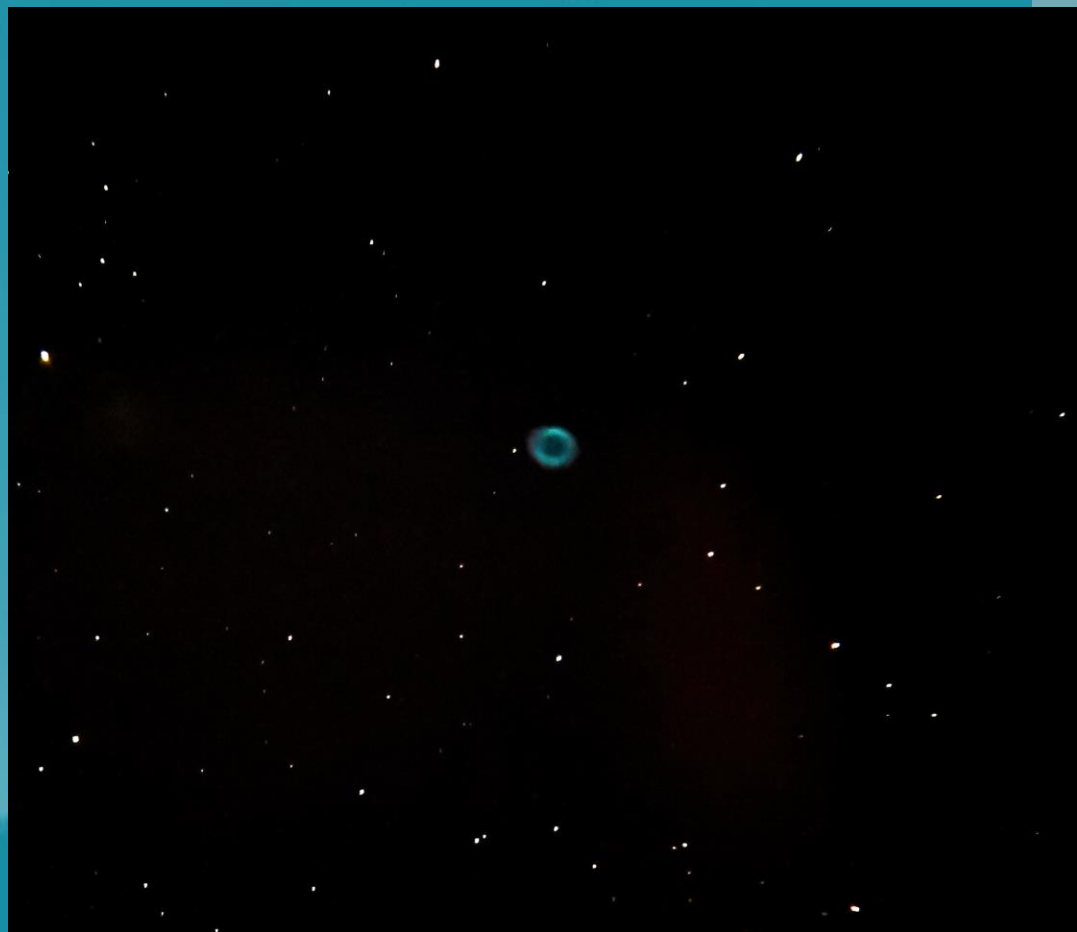
Dobson 150/1200

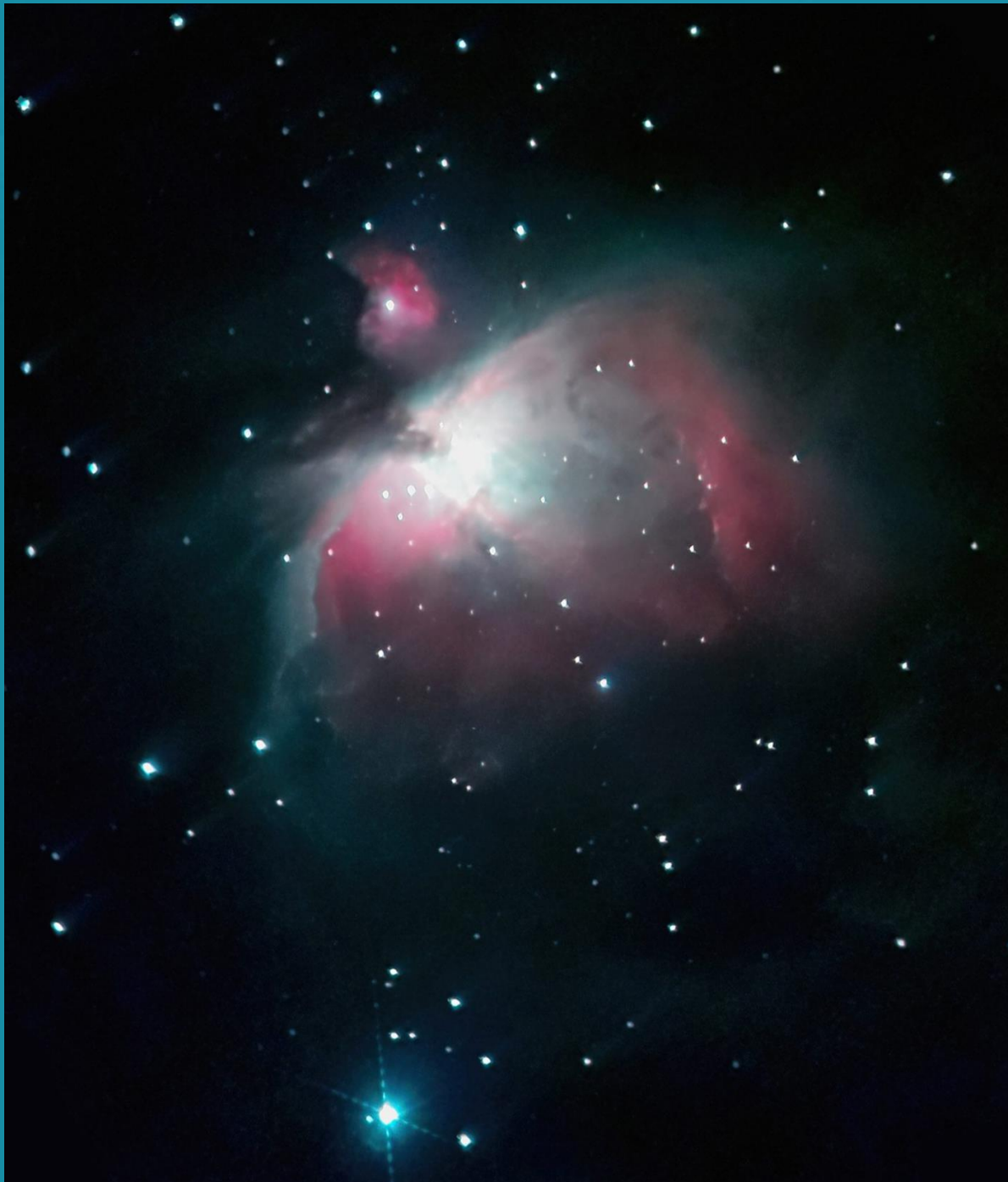
Suivi EQ – Samsung A51

3200 ISO – 10 secondes

Oculaire 15 mm + filtre uhc

5 photos empilées avec Sequator





M42 Nébuleuse d'Orion

Dobson 150/750

Suivi AZ Go To

Samsung A51

Oculaire 18 mm + Filtre uhc

19 clichés de 10 secondes à

3200 ISO empilés sur

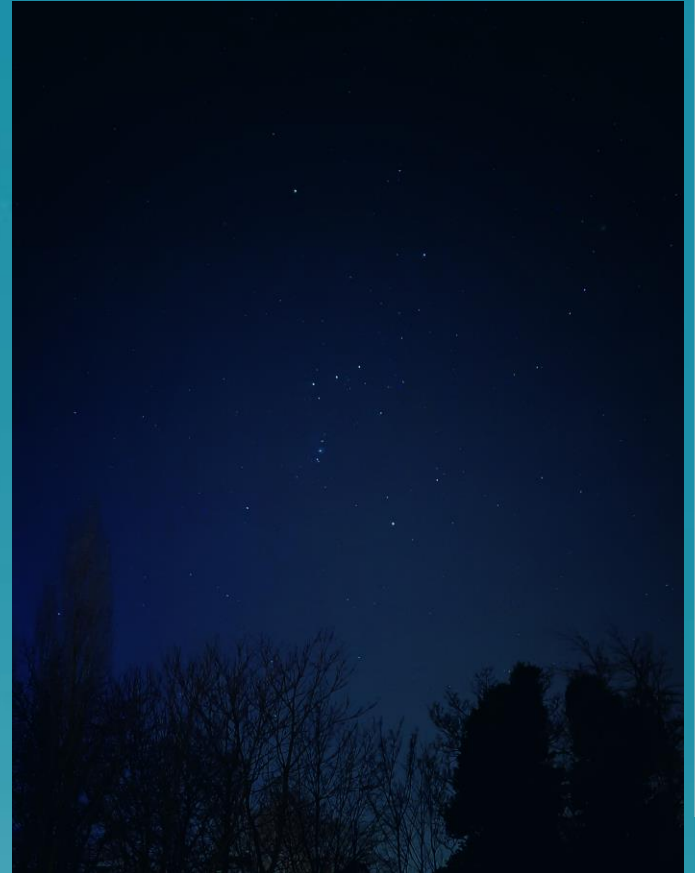
Sequator

Traitement:

Affinity Photo

Topaz Denoise

Comment réaliser des photos du ciel étoilé avec un smartphone?



- Fixer le smartphone sur un **trépied** adapté afin qu'il soit **stable**
- Utiliser le **mode PRO**
- 10 secondes à 300 ISO (exemple)
- Tester différents réglages.
- Possibilité d'empiler plusieurs photos avec un logiciel comme **Sequator**
- Réaliser un traitement cosmétique avec **Photoshop** ou **Snapseed**

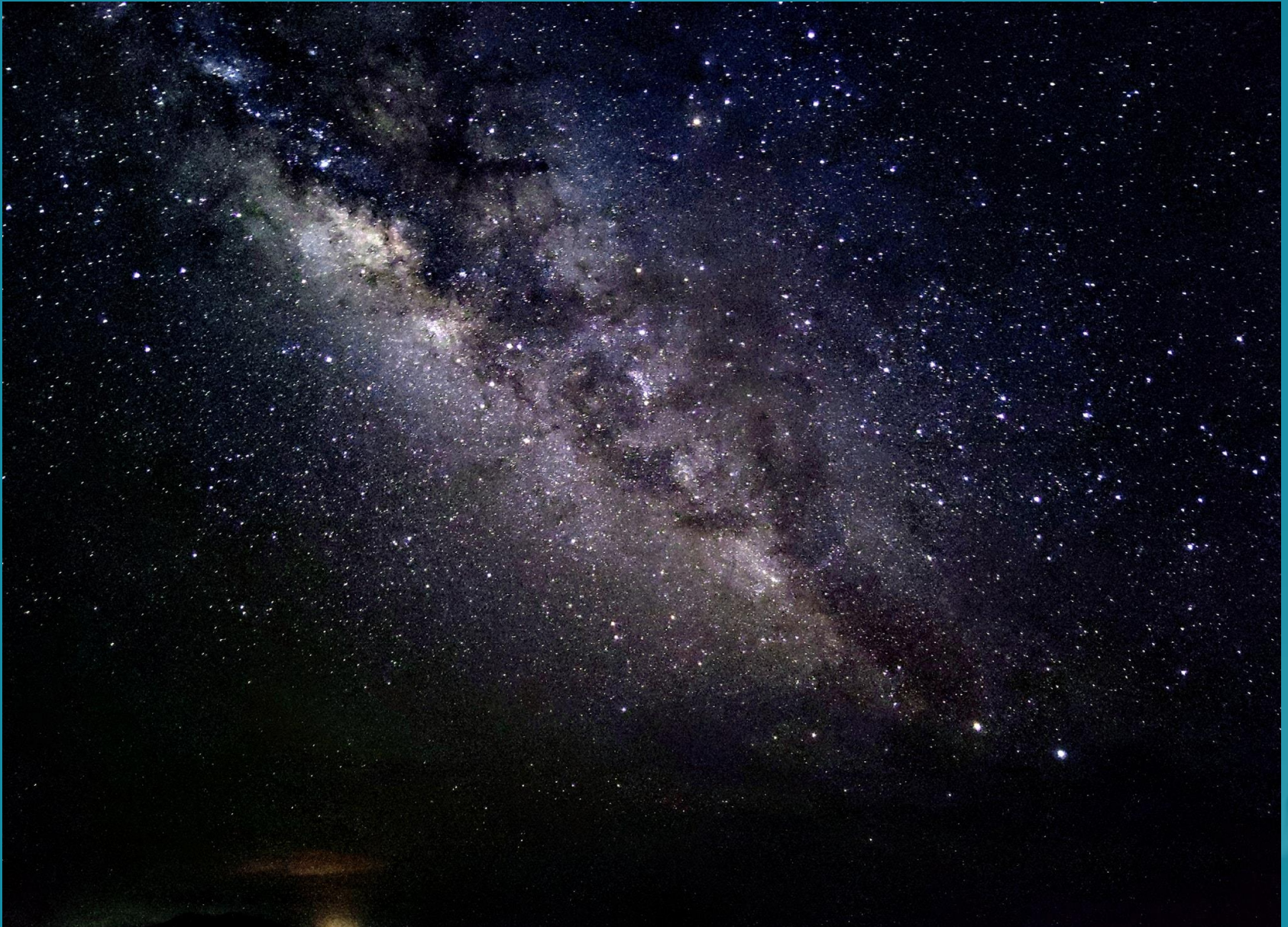




Mahfoud Zaidi

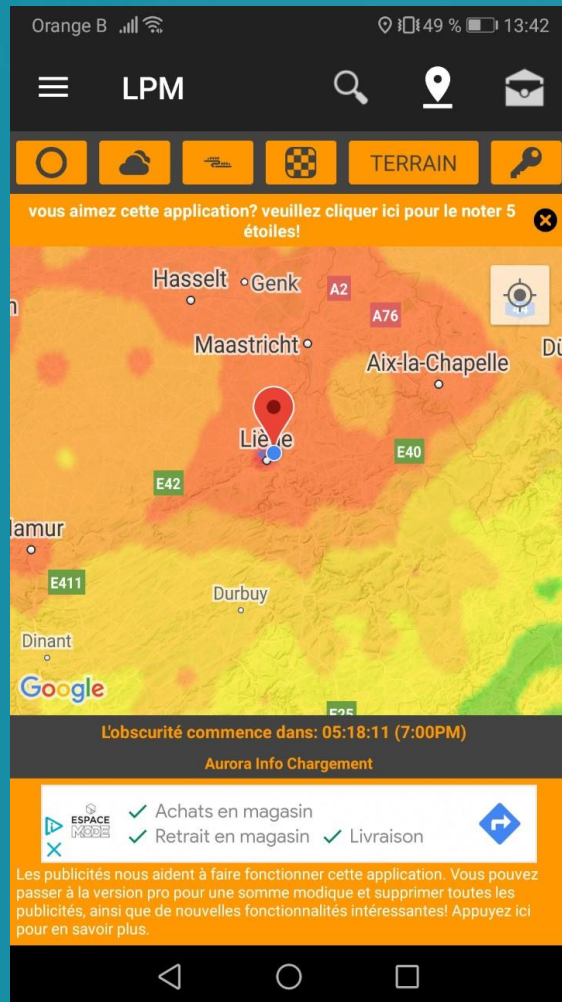
Xiaomi Note 10 Pro

30 secondes – 3200 ISO, Vieux-Fort - Guadeloupe

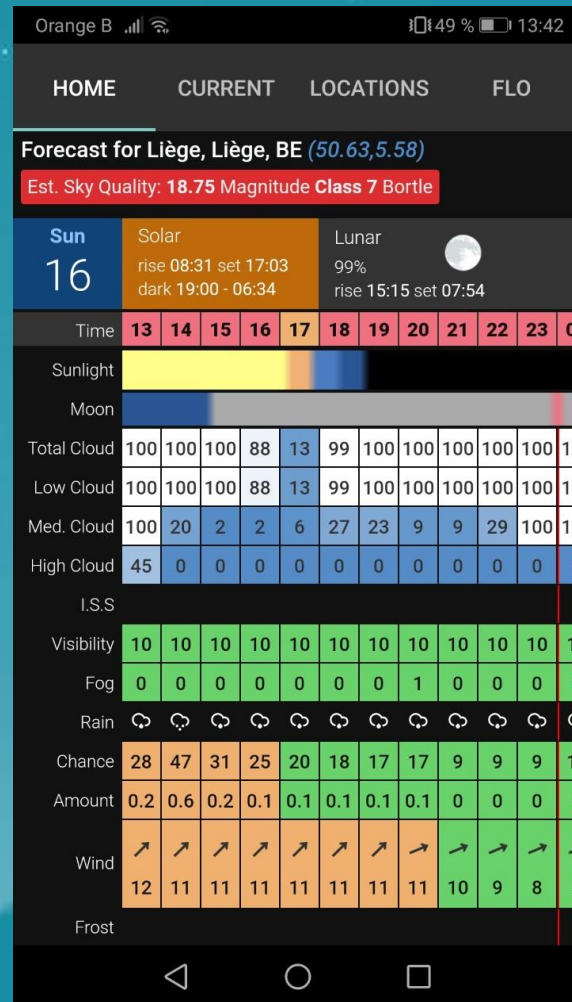


Quelques applications et logiciels

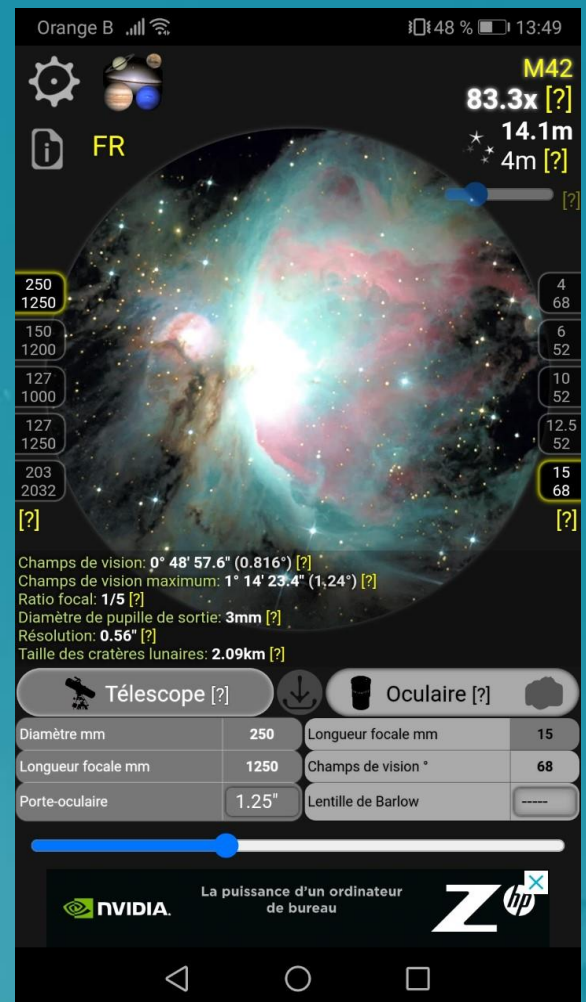
Light Pollution Map



Clear Outside



Télescope Calculator



Ouvrir

▼

🏠

↶

↷

Traitement de l'image ▼

Scripts ▼

Siril-0.99.6

... \SirilIWD

Mem: 625.8M

Disque : 230.8G

24

—

+

Enregistrer

⬇️

32 bits ▼

☰

—

□

✕

Rouge

Vert

Bleu

RVB

POUR VISUALISATION SEULEMENT

Séquence chargée : - aucune -

☑️ tronquer

65535

● Min/Max

● MIPS-LO/Hi

● Utilisateur

Linéaire ▼

🔍

🌟

📄

🔄

🎯

📊

📈

📉

📊

📈

📉

📊

📈

📉

◀

Séquence

Pré-traitement

Alignement

Graphique

Empilement

Console ▶

Empilement de la séquence

Méthodes :

Empilement par moyenne avec rejet des pixels déviants ▼

Normalisation :

Aucune normalisation ▼

☐ Recalculer

☐ Normalisation en sortie

Méthode de Rejet :

Winsorized Sigma Clipping ▼

Sigma bas :

4.000

—

+

Sigma haut :

3.000

—

+

Empilement de 50 images sur 50 de la séquence

toutes ▼

+

Enregistrer dans :

OFFSETS ISO800 32bits 201012_stacked.fit

☑️ Effacer

Débuter l'empilement

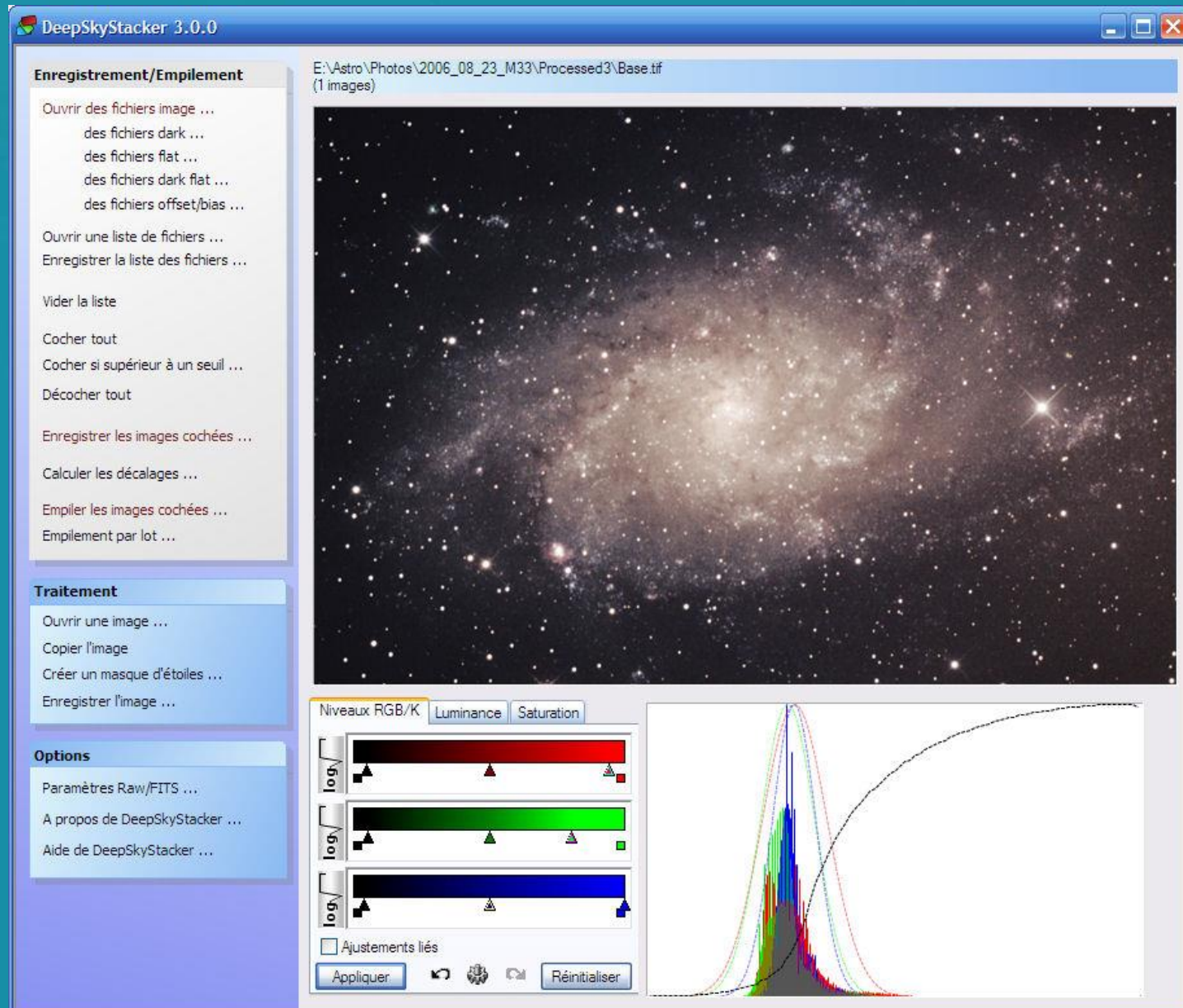
Ligne de commande

Taper "help" pour avoir la liste des commandes supportées

🛑 Arrêter

Empilement avec rejet fini.

DeepSkyStacker



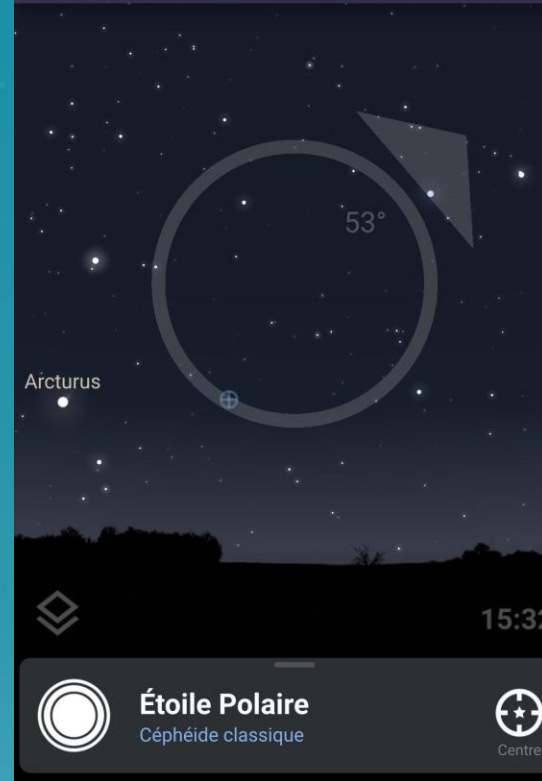
Gimp



Stellarium



Pointez votre appareil pour découvrir les 1,69 milliard d'étoiles connues.



Article de Jean-Luc Dauvergne

Dans le Ciel & Espace Hors-Série n°42 mai/juillet 2022



Quelques groupes Facebook sur le sujet

- Astrophotographie au smartphone
- Smartphone Astrophotography
- Astrophoto au smartphone.
- Smartphone Astro Imaging For Beginners

<http://www.michaeldubois.be>



Merci pour votre attention



Michaël Dubois
S.A.L
12.11.2022

Remerciements:

Eric Piednoël
Jean-Luc Dauvergne
Pierre Ponsard
Gabriel Conchard
Christophe Werrion
Didier Pineau
La Société Astronomique de Liège (S.A.L.)

<http://societastronomique.uliege.be/>

Sources:
webastro
Astroshop.de

The poster features a woman in a red dress floating in space, looking up at a large, vibrant blue and white nebula. The background is a deep blue starry sky. At the bottom, there is text in white and blue, along with several logos including 'cité des sciences', 'Ciel & Espace', and 'www.afastronomie.fr/RCE'.

**LES RENCONTRES DU CIEL
ET DE L'ESPACE** Le salon de l'astronomie

LES 11, 12 ET 13 NOVEMBRE 2022
Cité des Sciences et de l'Industrie - Paris

Billetterie, programme et
informations pratiques sur
www.afastronomie.fr/RCE

© P. Budasz/Reuters - photographie G. Hübner

Salon autorisé par arrêté du Préfet de la Région d'Île-de-France, Préfet de Paris, du 27 juin 2001