

Les étoiles d'

Astro Antony

Journal du Club d'Astronomie de la ville d'Antony

- > L'édito de notre président
- > Eclipse au Chili
- > Dans le dédale des Nuages de Magellan
- > Le B.a. BA pour calculer l'échantillonnage en astophoto
- > Visite aux Canaries
- > C ta Lyre
- > Galerie

N°15 - Septembre 2019

www.astroantony.com

Les Etoiles d'AstroAntony, journal gratuit du Club d'astronomie de la ville d'Antony - n°15 - Septembre 2019



Revue éditée par le Club d'Astronomie de la ville d'Antony :

La Maison Verte
193 rue des Rabats
92160 ANTONY

contactcaa18@astroantony.com



Directeur de la publication :

Hervé Milet,
président du club



Rédacteur en chef :

Nicolas Sigrist,
membre du bureau

Partenaires :



Crédit pour la couverture :
Eclipse Solaire par Wahiba F. au Chili avec un reflex Sony SLT-A77V le 2-07-19



www.astroantony.com

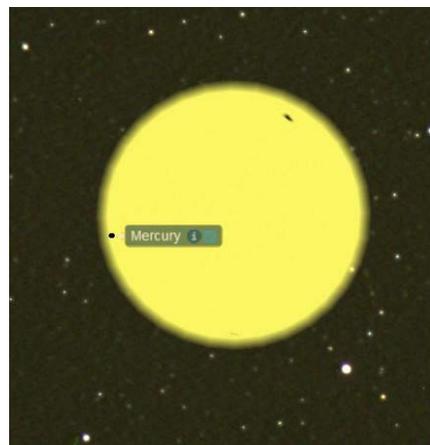
Tout le contenu du journal est
(c) 2019 Club d'Astronomie
d'Antony

L'édito du président

Editorial n°18, le 26 septembre 2019

Le spatial a été à l'honneur ces derniers temps, la conquête de la lune était présente sur tous les écrans, mais tournons nous un peu vers l'avenir... Dans un avenir très proche, et dans un domaine plus « touristique », l'ISS devrait être ouverte à des voyages très haut au dessus de nos têtes ! Dès 2020-2021... avis aux amateurs. Mais la somme à déboursier est Astronomique, forcément... On parle de 58 millions de \$ l'aller-retour ... + 32000 \$ la nuit ! Et à priori le retour n'est pas une option...

Mais bien avant d'y aller, et beaucoup plus accessible pour tous (si dame météo le veut bien), le 11 novembre, le transit de Mercure sera visible en France ! Pas totalement car la fin du transit aura lieu le soleil couché ! A vos instruments avec les précautions indispensables pour cette observation du passage de notre toute petite planète devant le soleil... Espérons que nous aurons plus de chance qu'en 2016 ...



Le club redémarre ses activités après une année 2018/2019 bien remplie...

En particulier deux sorties « hors frontières » organisées par Robert (un grand MERCI à lui pour avoir organisé et accompagné ces deux sorties) dont l'une au Chili pour l'éclipse de soleil et l'autre aux Canaries, et vous retrouvez un reportage de celle aux Canaries un peu plus loin, reportage réalisé par Jean-Paul S, ainsi qu'un second reportage sur le voyage au Chili réalisé par Gérard.

Et continuons de voyager, avec une amie résidente à la réunion, Sophie, qui nous fait l'honneur de nous proposer un article sur les Nuages de Magellan, certains d'entre vous la connaissent peut-être déjà, elle signe tous les deux mois dans Astrosurf Magazine : « CROA du Sud », un article à lire absolument !

Quant à moi, je vous propose un article pour les débutants sur les problèmes de champ et d'échantillonnage sans aller trop loin... Juste pour commencer et expérimenter.

Et pour terminer la rubrique de Robert CTA LYRE.

Un très très grand MERCI à tous nos contributeurs, et bonne rentrée astronomique à toutes et tous....

@Stro@micalement

Hervé

Eclipse au Chili



Mardi 2 juillet 2019, 16h45,

sur une hauteur au dessus de La Higuera, village proche de La Serena au Chili, nous venons tous les 6, Robert, Franck, Béatrice, Wahiba, Bruno et moi, d'assister au magnifique spectacle de l'éclipse totale de soleil. L'émotion nous a tous gagnés progressivement à mesure que le soleil diminuait et les dernières minutes ont été à la hauteur de nos attentes, même au-delà. Depuis notre réveil tôt le matin pour rejoindre le lieu d'observation choisi, nous avons roulé longtemps puis escaladé à travers cailloux et cactus, chargés de matériel photo pour nous installer sur une colline vers 800m. Imaginez : rien que nous 6 alors qu'il y a 35.000 personnes dans la vallée. Mais ceci mérite quelques explications préalables. Donc revenons à fin 2018. Le club Astro d'Antony, sous l'impulsion de Robert M, projette un voyage de groupe pour aller observer l'éclipse du 2 juillet 2019 au Chili. Et pourquoi pas pousser jusqu'en Atacama, le paradis de l'astronomie ? Plus simple à dire qu'à organiser, mais dès la mi décembre nous étions 5 à prendre un billet d'avion et à passer commande à l'agence de voyage retenue.....et même bientôt rejoints par une 6ième personne. Tout le monde sait qu'un dé roule bien mieux avec 6 faces. Et il a bien roulé.

Après de nombreux préparatifs et échanges (merci Whatsapp!) entre nous et avec l'agence chilienne, nous voici enfin au jeudi 27 juin, à Roissy CDG2, pour 17h de voyage à destination de Santiago via Rome. Comme dans toute expédition bien préparée, nous avons envoyé 2 éclaireurs en avant garde, Wahiba et Bruno, carrément jusqu'à l'île de Pâques. Nous les avons retrouvés en arrivant le vendredi matin à Santiago, ravis de leur séjour là-bas, et nous voici en route pour Valparaiso, sans transition, conduits par notre chauffeur-guide Christian.

Certains surnomment Valparaiso « la perle du Pacifique ». Nous avons parcouru ses rues pendant 2 jours et je pense plutôt à une ville « bande dessinée », avec ses nombreuses collines (cerros), les maisons colorées accrochées aux pentes, les ruelles livrées aux fresques de « street art » toutes très belles, les chiens en liberté qui vous accompagnent comme pour vous protéger. Bref, une ville à l'atmosphère spéciale et attachante que nous a fait découvrir notre charmante guide locale et Française, Suzanne.



Dimanche 30 juin, nous quittons Valparaiso pour Santiago en passant par la région viticole de Casablanca. Merlot, Chardonnay, Syrah : pour reconnaître les constellations de l'hémisphère sud il est souhaitable de se pencher avant sur le terroir. Lundi matin, nous visitons l'essentiel de Santiago, très grande ville de près de 10 millions d'habitants, la moitié de la population du Chili.



Puis nous nous envolons pour La Serena, 450km au nord de Santiago dans l'après-midi. Nous avons rendez-vous très tôt demain matin avec Raymond, un français qui doit nous guider jusqu'à un lieu propice à l'observation de l'éclipse.

Voici donc comment nous nous sommes retrouvés sur notre cerro ce 2 juillet, concentrés sur le magnifique spectacle, murmurant « que c'est beau ! » alors qu'en dessous de nous la foule criait d'étonnement.

Aux alentours de 18h, l'éclipse était terminée, mais vint la tentation de profiter du coucher de soleil sur ce site préservé de la pollution lumineuse. Mais il fallait aussi considérer la redescente pour rejoindre les voitures. La perspective de parcourir « la voie cactée » de nuit nous décida, Robert et moi, à descendre avant la nuit alors que les 4 autres restaient en arrière. Arrivés en bas, j'avoue que nous avons eu quelques inquiétudes pour eux, ce qui les a bien entendu étonné. Cailloux, crevasses, cactus, matériel sur le dos par nuit noire ? Pas de problème pour ces durs du club d'Antony.

Un arrêt dans un village de pêcheurs en cours de route nous a permis de reprendre des forces en dégustant une Reinette grillée, poisson plat argenté local, au milieu d'une salle pleine de supporters de l'équipe de foot chilienne qui jouait en demi finale ce soir là. Ambiance garantie authentique. Vers 2h, tout notre monde était à l'hôtel à La Serena.

Le lendemain matin a été consacré à la visite de la petite ville de La Serena, essentiellement en voiture. J'avoue que je n'ai pas eu le grand choc. Enfin, si lorsque, en sortant de voiture, ma tête a heurté le haillon d'une fourgonnette mal garée. Le conseil de Béatrice, notre infirmière privée : presser une canette glacée de boisson énergisante là où ça fait mal. Ça marche.

Vers 18h, nous embarquons pour l'aéroport de Calama. Arrivés vers 20h, nous sommes pris en charge par Emilie, notre guide locale, française et par Felipe, guide chilien qui l'accompagne avec une 2^{ième} voiture.

Nous partons aussitôt pour notre hôtel à San Pedro de Atacama où nous resterons 3 nuits.

Nous y sommes vers 9h. Altitude 4300m quand même. De très belles vues là encore avec les fumées qui accrochent les rayons du soleil levant. Emilie, toujours aux petits soins, nous prépare un solide petit déjeuner. Puis c'est le moment tant attendu par tous : la baignade dans les eaux chaudes de la piscine en plein air. J'avoue ne pas m'être baigné. Il fallait bien que quelqu'un se dévoue pour prendre les photos. Tout le monde était ravi. Alors nous avons pris le chemin du retour. Vers 17h, nous avons fait nos adieux à Emilie à l'aéroport, puis notre avion nous a ramené à Santiago.



Jeudi 4 juillet, départ matinal pour la Vallée de la Lune, baptisée ainsi en raison des paysages magnifiquement désolés qu'elle renferme. En fait, pour nous les astronomes amateurs puristes, nous dirions plutôt paysages martiens à cause des couleurs rougeâtres très variées, mais que c'est beau là aussi. De plus, Emilie se révèle être une guide comme on en voit peu. Elle nous transporte dans un 4x4 très confortable qui nous permet d'être tous ensemble et nous montre les meilleurs endroits sans hésiter à s'arrêter pour les photos, nous donne toutes les explications voulues, et prévoit eau en quantité et même pause café. Bref, une perle.

De retour à San Pedro en début d'après midi, nous passons par une case « restaurant ». L'après midi libre est consacré à une marche d'une heure sans ombre vers la Pukara de Quitor, ancienne forteresse défendant San Pedro.....qui est fermée. Mais on peut monter au mirador, juste 45 mn de plus. Certains d'entre nous l'ont fait.

Vendredi. Départ dès 9h30 pour une journée dans l'Altiplano, dans la partie au sud de San Pedro. Après 2h de route, nous arrivons à l'entrée de la réserve du Salar de Atacama. Très beau paysage avec lagune bleue en premier plan et volcans au loin, et les fameux flamands roses. Encore un peu de route durant laquelle nous croisons plusieurs fois des groupes de vigognes, et nous enchaînons avec les Lagunas Miscante et Miniques, magnifiques lacs entourés de volcans enneigés sur fond de ciel bleu très pur. Sur le chemin du retour, le soir, nous croisons la ligne du tropique du Capricorne. Mais la journée ne s'arrête pas là ! Au programme, soirée observation du ciel austral avec quelques instruments mis à notre disposition. Alors, c'est vrai que l'on voit les nuages de Magellan, bien bas sur l'horizon, mais c'est surtout cette voie lactée, au zénith, sans pollution lumineuse aucune dans un ciel dépourvu d'humidité : vraiment remarquable !



Samedi. Il nous reste à monter vers le nord de San Pedro pour voir El Tatio, la zone de geysers. Emilie nous prend à l'hôtel à 6h30. La nuit a été courte. Achat de croissants chez le boulanger Français puis en route, souvent plutôt façon tôle ondulée. Après une dernière nuit à Santiago, ce fut le vol de retour pour Paris, via Rome.

De ces quelques jours de voyage, chacun d'entre nous, je pense, gardera un excellent souvenir. Tout s'est déroulé à la perfection, si on excepte un sac de voyage qui a mis 72h pour rejoindre son propriétaire (ça va comme ça, Franck?). Les conditions météo étaient idéales et les visites bien séquencées. Le Chili est une destination très belle et l'Atacama a certainement un des plus beaux ciels nocturnes et l'éclipse du 2 juillet était une occasion unique pour y aller.

Dans le dédale des Nuages de Magellan



Sous la plume de
Sophie Planchard

Pratiquant l'astronomie depuis une quinzaine d'années, je me suis cantonnée quelques années à l'observation de la lune, des planètes et des objets de Messier les plus évidents. Lors de mon installation à la Réunion, j'ai été frappée par la quantité d'objets brillants du ciel profond qui peuplent le ciel austral.

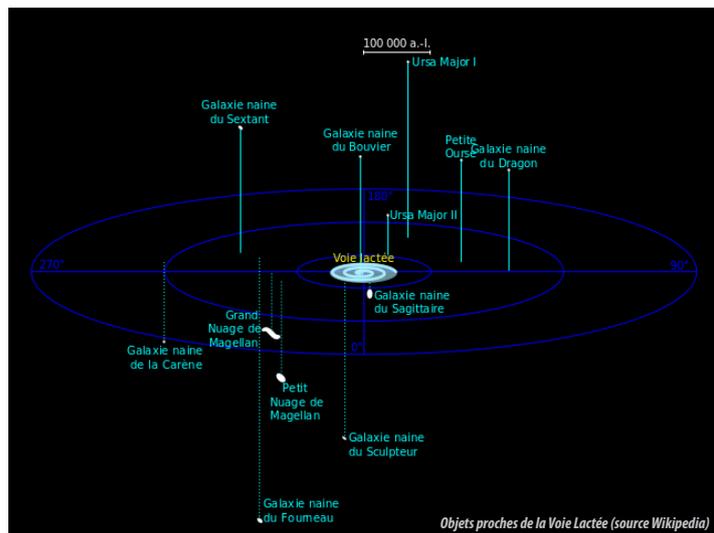
A l'époque le volume 5 des Splendeurs du ciel¹ profond consacré au ciel austral n'existait pas et j'ai commencé à observer de façon systématique tout ce qui était à la portée de mon TN150/750 afin de mettre mes notes en ligne². Cela m'a amenée à proposer un article pour la revue en ligne « Ciel extrême », puis, de fil en aiguille, à rédiger la chronique CROA du sud pour la revue Astrosurf Magazine.

Jusqu'en 2016 je ne possédais que mon TN150 sans GOTO. Pour me repérer, j'utilisais (et utilise encore souvent) avec succès le logiciel Cartes du Ciel de Patrick Chevalley³ qui permet d'imprimer des cartes très pratiques sur le terrain. Tout allait bien dans le meilleur des mondes jusqu'à ce que je me lance dans une exploration approfondie des deux Nuages de Magellan. En effet ce type de cartes ne permet pas de facilement se repérer parmi les innombrables amas et nébuleuses qui peuplent ces deux galaxies.

Après de longues heures passées à fureter sur la toile, j'ai fini par trouver et par me construire des outils pratiques pour m'y retrouver et je propose de les partager dans ce qui va suivre, après quelques considérations générales.

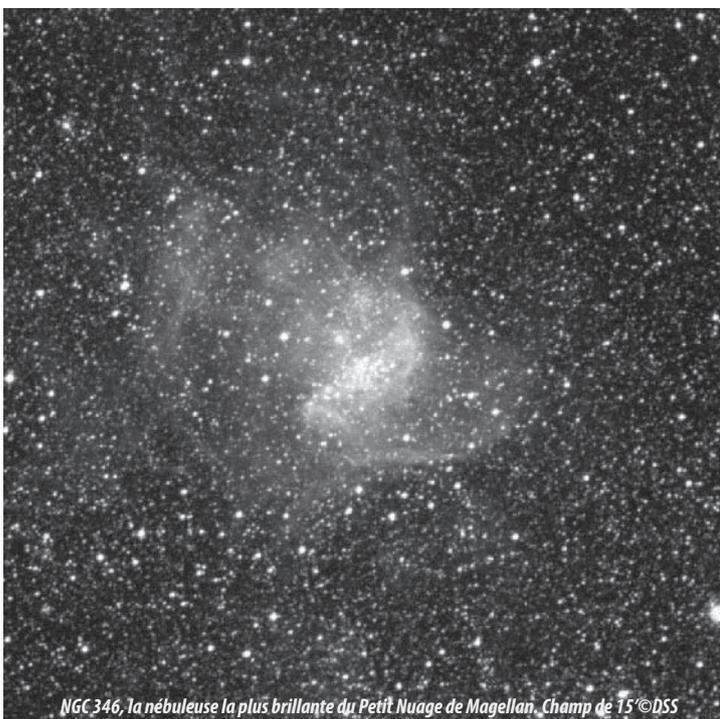
Les deux nuages de Magellan sont des galaxies naines satellites de notre Voie Lactée. Leur relative proximité avec notre étoile (respectivement 170 000 années-lumière pour le Grand Nuage et 210 000 pour le Petit Nuage) leur confère une taille apparente de plusieurs degrés dans le ciel austral. Chacun chevauche deux constellations : Dorade et Table pour le Grand Nuage (LMC), Toucan et Hydre Mâle pour le Petit Nuage (SMC).

Le moment le plus propice pour les observer dépend de la latitude du lieu d'observation, tous deux étant assez proches du pôle sud céleste. Ainsi, au Chili ils sont visibles dans de bonnes conditions toute l'année tandis que plus près de l'équateur, comme à la Réunion, ils restent bas sur l'horizon en mai-juin, et connaissent une période de visibilité optimale en novembre-décembre.



En imagerie, du fait de leur important diamètre angulaire, les deux nuages n'apparaissent en entier sur les capteurs qu'avec une optique de focale courte. Ainsi, un objectif de 24 mm permettra d'immortaliser un paysage céleste avec les deux nuages en arrière-plan. Avec un téléobjectif de 200 mm le Petit Nuage entrera au chausse-pied dans la diagonale du capteur d'un réflecte tandis que le Grand Nuage nécessitera de se lancer dans une mosaïque.

Avec des focales plus importantes on accède aux détails des nébuleuses des deux nuages comme NGC 346 dans le SMC et la nébuleuse de la Tarentule dans le LMC.



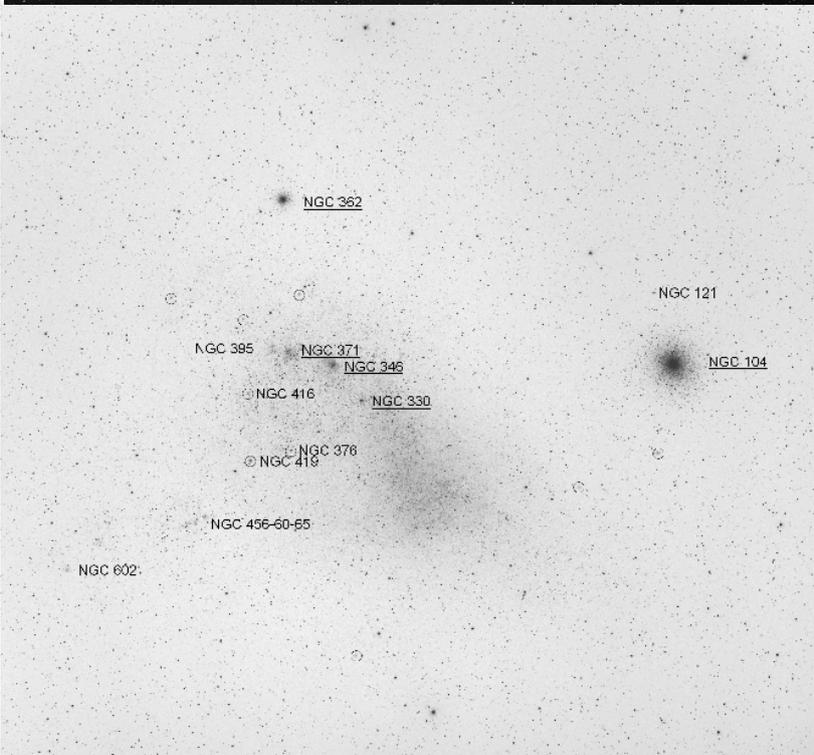
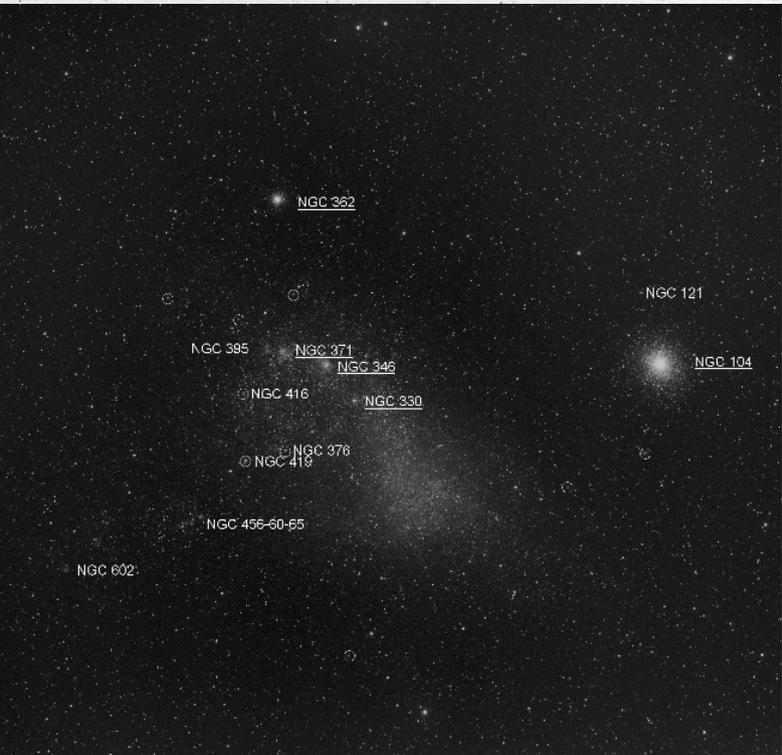
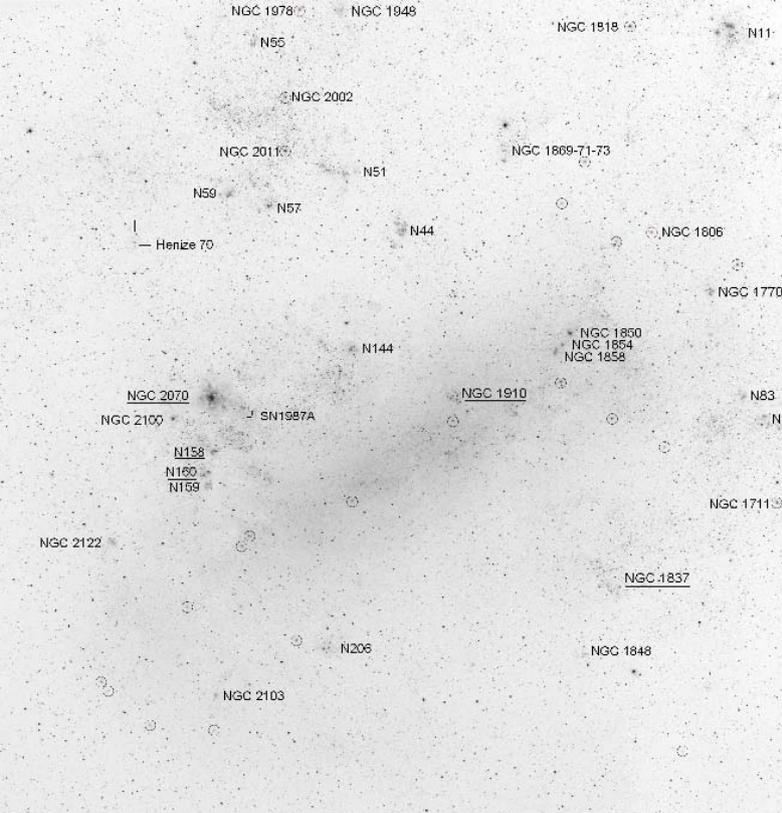
Les capteurs monochromes, grâce à l'ajout d'une couche Hal-pha vont révéler une multitude de bulles de gaz peu accessibles aux APN. Deux équipes ont réalisé des mosaïques avec une résolution jusque-là jamais atteinte. Il s'agit de l'Apo Team⁴ (Thierry Demange, Richard Galli et Thomas Petit), et de l'équipe Ciel Austral⁵ (Jean-Claude Cannone, Nicolas Outters, Didier Chaplain, Philippe Bernhard, Laurent Bourgon).

A l'œil nu ces deux galaxies naines sont parfaitement visibles tels des morceaux qui auraient été arrachés à la Voie Lactée. Sous un ciel de qualité moyenne, ils ressemblent réellement à deux nuages. Sous un ciel bien sombre, le Petit nuage prend l'aspect d'une comète. Il est accompagné de NGC 104 qui est à mon avis le plus bel amas globulaire observable depuis la Terre.



Le Grand Nuage quant à lui montre clairement sa structure galactique avec une barre brillante depuis laquelle partent deux esquisses de bras spiraux. La nébuleuse de la tarentule est visible comme une condensation lumineuse au Nord de la barre centrale.





Observer les Nuages de Magellan quel que soit l'instrument conduit à être frappé par la multitude de nébuleuses et d'amas de toutes sortes qui apparaissent simultanément à l'oculaire. Rapidement, on a envie d'identifier les objets qui apparaissent dans le champ, ne serait-ce que pour classer ses notes de façon rationnelle. C'est là que les ennuis commencent. Il faut renoncer aux cartes car elles ne comportent pas suffisamment d'étoiles repères. Le GOTO n'est pas toujours d'une grande utilité car, avec parfois plus d'une dizaine d'objets qui apparaissent à l'oculaire, comment savoir si l'objet pointé est bien celui qui apparaît au centre du champ ? Mieux vaut donc glaner sur le web des images que l'on imprimera au format A3. J'utilisais jusqu'à très récemment des images réalisées par Robert Glender⁶. Ces images ont une résolution suffisante mais elles sont réalisées avec une couche Halpha qui renforce les nébuleuses au détriment des étoiles nécessaires pour se repérer.

Même constatation pour les images de l'Apo Team et de Ciel Austral. En rédigeant cet article, je suis tombée sur un site réalisé par Patrick Kavanagh⁷, un amateur australien et consacré aux Nuages de Magellan. L'auteur met à disposition des cartes qu'il a construites à partir d'images du Digitized Sky Survey 2. Ces images en négatif ont vu leur contraste rehaussé et l'absence de cette « gênante » couche Halpha donne un rendu beaucoup plus proche du visuel. J'ai commencé à les utiliser avec succès avec mon TN400. Autre difficulté : un grand nombre d'objets des Nuages de Magellan ne portent pas de numéro NGC/IC car ils ont été catalogués bien plus tard à partir de relevés photographiques. Il en résulte une multitude de catalogues spécifiques aux Nuages avec un certain nombre de redondances. Par exemple, NGC 121 dans le SMC peut aussi apparaître sous les dénominations Lindsay 10 ou Kron 2.

Dans le Grand Nuage, IC 2116 et NGC 1760-63-69-73 appartiennent à un même complexe nébuleux appelé Henize 11 (N11 ou LH-120-N11)...



Remercions encore les amateurs australiens car dans les publications de l'Association d'Astronomie de Nouvelle Galle du Sud figure une synthèse de ces catalogues dans laquelle les redondances⁸ sont signalées.

Les deux tableaux proposés donnent un aperçu de ces différents catalogues avec les abréviations couramment utilisées.

catalogue	Type d'objet	désignation	Nombre d'entrées	
Lindsay (1958)	amas	LIN	116	220 amas dont 40 objets NGC/IC
Kron (1956)	amas	K , Kron	67	
Westerlund/ Glaspey (1971)	amas	WG	18	
Hodge/Wright (1974)	amas	HW	86	
Henize (1956)	nébuleuses	LH-115-N, N	90 dont 5 objets NGC/IC	

catalogue	Type d'objet	désignation	Nombre d'entrées
Shapley/Lindsay (1963)	Amas (+ quelques galaxies d'arrière plan)	SL	898 dont 271 objets NGC/IC
Henize (1956)	nébuleuses	LH-120-N, N	221 dont 61 objets NGC/IC

Ma sélection d'objets parmi la profusion d'amas et de nébuleuses qui peuplent les deux nuages comporte uniquement des objets visibles avec un petit instrument. Elle consiste en deux photographies qui sont toutes deux des mosaïques réalisées avec un téléobjectif de 200mm (voir page ci-contre). Tous les objets possédant un label ont été observés au TN150. Ceux qui sont visibles dans des jumelles ont un label souligné.

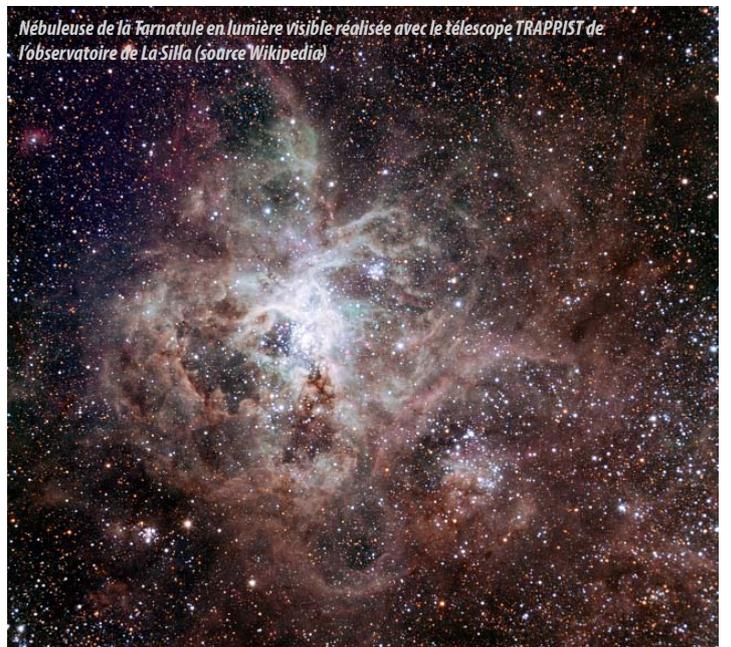
On remarquera que le Petit Nuage semble bien moins riche en nébuleuses que son voisin. Il ne manque cependant pas d'attrait car il a dans son voisinage deux beaux amas globulaire : NGC 362 et surtout NGC 104 (aussi appelé 47 Toucan). Ces deux amas n'ont aucun lien gravitationnel avec le SMC mais ils occupent la même région du ciel par un heureux effet de perspective. A propos de perspective, notons que la comète C/2013 A1 (Siding Spring) est passée dans cette zone entre le 28 et le 30 août 2014, avant de frôler Mars en octobre cette même année à une distance correspondant au tiers de la distance Terre-Lune.

Du côté des nébuleuses, c'est surtout NGC 346 qui retiendra notre attention. Il s'agit d'un amas d'étoiles encore entouré d'une enveloppe de gaz qui rayonne fortement en OIII. Aux jumelles c'est la nébuleuse la plus brillante du SMC. Dans un TN150 à 50x, NGC 346 est facile, de forme ovale, et elle est traversée par une barre plus brillante. Trois étoiles se détachent en avant plan. A ce grossissement, NGC 346 est accompagnée par NGC 371 et NGC 395 qui restent beaucoup plus faibles. Dans un TN400, NGC 346 devient spectaculaire car deux extensions lui donne l'aspect d'une galaxie spirale. Dans la barre centrale, l'amas d'étoiles est parfaitement résolu. NGC 330 est le deuxième objet le plus brillant du SMC. Il s'agit d'un amas ouvert très compact. Dans des jumelles et dans le TN150, il garde un aspect nébuleux tandis que le T400 permet de commencer à le résoudre à X145. Je terminerai avec NGC 456-60-65, tous trois visibles dans le même champ mais assez peu brillantes au TN150.



La relative pauvreté en nébuleuses du Petit Nuage de Magellan est due à un biais observationnel. En réalité elles sont beaucoup plus nombreuses mais la majorité d'entre elles émettent surtout en H α et sont révélées par l'imagerie moyennant de très longs temps de pose.

S'il ne fallait évoquer qu'un objet du Grand Nuage de Magellan, ce serait la Nébuleuse de la Tarentule (NGC 2070) qui, comme indiqué plus haut est visible à l'œil nu. Dans des jumelles, cette vaste nébuleuse est brillante mais c'est surtout dans un télescope qu'elle révèle toute la complexité de sa structure. Au, TN150, à 50x elle présente un aspect échevelé, avec une multitude d'arches organisées en 5 lobes.



Dans le même champ se trouvent plus au sud un alignement formé par les complexes nébuleux Henize N158, N160 et N159. N158 et N159 comportent deux condensations d'aspect stellaire qui sont en réalité des amas d'étoiles compacts. Toujours dans le même champ mais à l'est de la Tarentule, NGC 2100 est un amas ouvert particulièrement condensé qui forme un beau contraste avec l'aspect filamenteux de sa voisine. Pour voir une tarentule, il faut pousser les grossissements. Dans un TN400, avec oculaire grossissant 145x la partie centrale de la nébuleuse évoque réellement le céphalothorax et l'abdomen d'une araignée, avec des étoiles assez brillantes à l'emplacement des yeux.

D'autres complexes d'étoiles et de gaz méritent une visite, même si l'on ne dispose pas d'une optique puissante. A 1° au NO de la Tarentule, Henize 144 apparaît au TN150 sous la forme de trois amas d'étoiles résolus et entourés chacun par une nébulosité.



Henize 144 dans le Grand Nuage de Magellan. Champ de 15' ©DSS

En poursuivant vers le NNO, sur encore 1 degré, on tombe sur Henize 144 lequel est constitué d'un amas épars qui baigne dans une nébuleuse découpée en plusieurs lobes. En glissant encore à nouveau vers le NO sur 2 degrés cette fois, on atteint Henize 11 qui semble perdu dans le halo galactique, loin de la barre centrale. Avec un amas d'étoiles assez bien résolues et 3 lobes de gaz, il évoque l'empreinte de pas d'un animal.

Les images des deux nuages réalisées avec une couche Halpha, montrent les innombrables bulles de gaz qu'il est malheureusement difficile de capturer à l'APN. Parmi ces bulles de gaz, il en est une qui est visible au TN150 : Henize 70.

Celle-ci se trouve à un peu plus d'un degré au NNE de la Tarentule et sans filtre, elle peut être perçue comme une fine et faible coquille entourant quelques étoiles.



Henize 70 dans le Grand Nuage de Magellan. Champ de 15' ©DSS

1 Splendeurs du ciel profond, Ciel austral, Laurent Ferrero, Editions Burillier

2 <http://astrosurf.com/astroreunion>

3 <https://www.ap-i.net/skychart/fr/start>

4 <http://www.atacama-photographic-observatory.com>

5 <http://www.cielaustral.com/galerie/photo95.htm> - <http://www.cielaustral.com/galerie/photo96.htm>

6 <http://robgendlerastropics.com/LMCmosaicLabels.html> - <http://robgendlerastropics.com/SMC-Mosaic-AU-Labels.html>

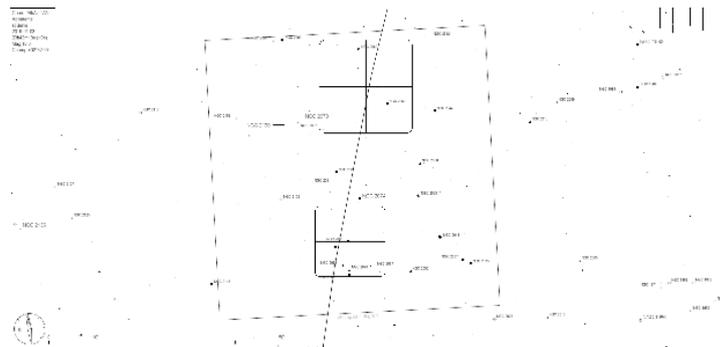
7 <http://cloudsofmagellan.net.au/index.htm>

8 <http://www.asnsw.com/sites/default/files/karenw/articles/clouds/dsomc.html>

Je terminerai mon propos par les multiples amas globulaires qui peuplent le halo des deux nuages. Sur mes deux cartes, ils sont entourés par des cercles. Ces amas globulaires ont la particularité de n'être âgés que de quelques milliards d'années au point que l'hypothèse la plus admise est qu'ils se sont formés lors d'épisodes de déstabilisation du gaz suite aux interactions gravitationnelles avec la Voie Lactée. La plupart de ces amas gardent un aspect stellaire au TN150 mais certains comme NGC 1978, NGC 1966 ou NGC 1983 dans le LMC se présentent comme des boules compactes, avec une périphérie plus vaporeuse. NGC 1978 est nettement aplati et son âge de 1,8 milliard d'années illustre bien cette relative jeunesse.



NGC 1978, un amas globulaire du Grand Nuage de Magellan. Champ de 10' ©DSS



Champ de 1 degré dans le LMC obtenu grâce au logiciel Cartes du Ciel. Malgré l'excellente qualité de ce logiciel, on voit qu'il est bien difficile de se repérer parmi tous les objets !



Henize 44 dans le Grand Nuage de Magellan. Champ de 20' ©DSS

Ainsi s'achève mon propos qui n'a fait qu'effleurer la diversité des objets qui sont à la portée d'un petit instrument. J'espère juste avoir posé quelques jalons qui permettront au lecteur de se plonger dans l'immense richesse des deux Nuages de Magellan.

le B.A.-BA

pour calculer échantillonnage et champ en photo astro (mais pas plus)

Introduction

Quand on commence à vouloir se lancer dans la photo astro, les premières questions sont souvent :

- Avec ma lunette puis-je photographier les planètes ?
- Que dois-je acheter comme caméra pour imager les planètes ?
- Quelle focale dois-je utiliser ?
- Quel est le pouvoir séparateur de ma configuration ?
- Qu'est-ce que l'échantillonnage ?
- Et dois-je utiliser les mêmes paramètres pour photographier les objets du ciel profond ?
- Que puis-je photographier comme objets du ciel profond ?

Aujourd'hui on trouve toutes ces réponses dans de nombreux livres, livres que nous avons acquis dans la bibliothèque du club : les excellents livres de Thierry Legault : « Astrophotographie » (trois éditions) qui touchent un domaine assez large : ciel profond et planétaire, solaire ...

La bible (à mon avis) sur le planétaire : « Astronomie Planétaire » sous la direction de Christophe Pellier avec de nombreux rédacteurs experts du domaine, sans oublier « Photographier le ciel en numérique » de Patrick Lécureuil.

Dans ce petit document le but n'est ni de refaire ni de « rivaliser » avec ces excellents livres mais d'essayer de répondre aux premiers besoins des débutants et de leur permettre d'accéder plus facilement aux livres cités ci-dessus.

Et pour ces aspects Georges O a développé un outil très complet pour vous aider aux calculs (calculs d'échantillonnage et simulation du champ avec votre cible sur votre capteur) si vous n'avez pas envie de les faire vous-mêmes c'est ici : <http://astroantony.com/lune/simulateur/pages/simulateur.php> je l'utiliserai dans cette présentation.

1. Le champ

La première question est souvent : quelle va être la taille de l'objet que je souhaite photographier sur le capteur ?

Rappel : plus la focale augmente plus le champ et la luminosité diminuent et plus le temps de pose doit être long, les télescopes ou lunettes à courte focale sont les mieux adaptés aux grands champs stellaires, grandes nébuleuses et galaxies, et on se réfère au F/D (F la focale de l'instrument en mm, D le diamètre de l'instrument en mm), donc pour les courtes focales les F/D sont faibles entre 4 et 8.

Pour le planétaire les F/D sont souvent supérieurs à 20 pour obtenir les meilleurs résultats, le champ dans ce cas là étant très réduit, les planètes sont petites (Jupiter autour de 40/43 secondes d'arc) certains objets du ciel profond dépassent largement le degré.

Le champ de la prise de vue dépend de deux éléments : la focale de l'instrument et la dimension du capteur.

CHP (champ en degrés) = $57,3 * Dc / F$ (et oui il faut faire un minimum de calculs), Dc=Dimension du Capteur (Longueur ou largeur en mm), F=Focale en mm.

Donc en fonction de la taille de l'objet à photographier et de la taille du capteur on adapte la focale au mieux pour s'adapter à l'objet à photographier (au foyer, ou Barlow, ou réducteur de focale) :

- Au foyer on utilise la focale « native » de l'instrument
- La Barlow est un multiplicateur de focale (les Barlow courantes *2, *3) : si la focale native de l'instrument fait 500mm la Barlow 2 permettra d'avoir une focale de 1000mm (500*2),
- Le réducteur est un diviseur de focale (réducteurs courant 0,8-0,63) : si la focale native de l'instrument fait 500mm le réducteur de focale 0,8 permettra d'avoir une focale de 400mm (500*0,8) traitons quelques cas pour que ce soit plus parlant.

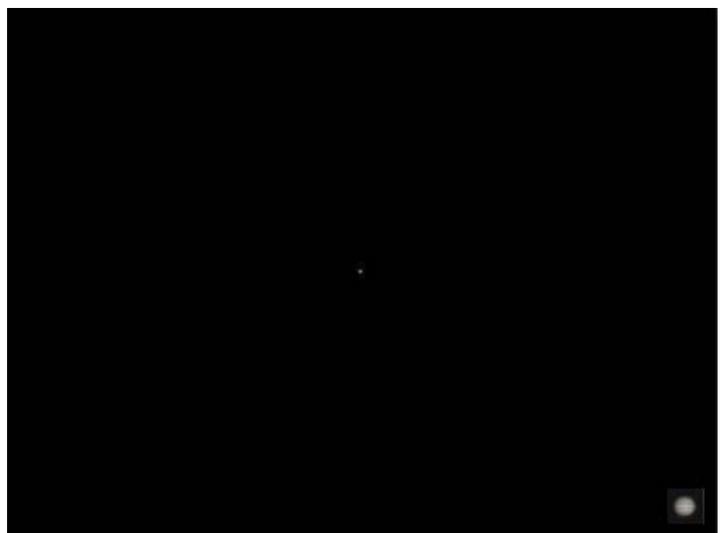
Prenons un objet bien connu M42 dans la constellation d'Orion, c'est un objet assez étendu :



Cette magnifique photo faite par Baptiste avec une lunette de 80mm focale 480mm F/D=6 et une camera QSI 683, caméra qui possède un capteur avec taille de 3326*2504 Photo-sites de 5,4µ soit une surface 17,96 (largeur)*13,52mm (hauteur). Le calcul ci-dessous est le résultat de la formule citée plus haut et donne donc un champ de 2,14° de largeur et 1,61° de hauteur :

QSI 683	taille en mm	nbre pixels	pixel	
DIM CAPT en mm	17,96	3326	5,40	µ
DIM CAPT en mm	13,52	2504	5,40	µ
Focale	480,00			
Champ largeur	2,14	degrés	128,64	mn
champ hauteur	1,61	degrés	96,85	mn

La même configuration est-elle exploitable en planétaire ? Regardons ce que donne l'image de Jupiter avec ce matériel tel quel (simulation faite avec le logiciel de Georges O) :



Ce petit point au centre de l'image est Jupiter, et la taille de Jupiter utilise 19 photo-sites seulement sur les 3326 en largeur !

Bien sûr il faut donc agrandir l'image de Jupiter, dans ce cas la Barlow peut nous permettre de multiplier la focale et de grossir Jupiter sur le capteur...

Dans le coin à droite j'ai montré ce que donnerait un zoom de la planète sur l'écran, 19 pixels c'est pas terrible en définition ...

J'ai donc fait une simulation avec une Barlow *4, le résultat n'est toujours pas très satisfaisant pour qui voudrait voir davantage de détails sur la planète et la Barlow 4 peut-être pas très adaptée optiquement pour cette configuration... Jupiter dans ce cas là utilise 75 pixels

Dans le coin à droite j'ai montré ce que donnerait un zoom de la planète sur l'écran, on commence à avoir des détails :



Comme vous l'avez lu, j'utilise soit le terme photo-site soit pixels, si on veut être rigoureux le photo-site est l'élément qui enregistre l'image sur le capteur, le pixel est celui qui la restitue sur l'écran ...

2. L'échantillonnage en imagerie planétaire

Il est temps de parler d'échantillonnage, l'échantillonnage c'est ce que représente un photo-site en secondes d'arcs, donc la part du ciel qu'il permet d'afficher.

Il est donné par la formule $E=206 P/F$:

- E= Échantillonnage en sec d'arc
- P=taille du photo-site en microns
- F= focale résultante de l'instrument en mm

L'idéal, bien sûr, serait de « remplir » le capteur avec l'objet visé... Mais il y a toujours un MAIS, il y a une limite optique au grandissement de l'image lié au diamètre de l'instrument ... En imagerie l'échantillonnage « idéal » va donc dépendre du diamètre de votre instrument, il est lié à son pouvoir séparateur et il se calcule assez facilement, si vous voulez en savoir un peu plus sur le pouvoir séparateur allez voir le livre de Thierry Legault « Astrophotographie », page 58 pour la seconde édition.

Je vais utiliser une formule simplifiée, volontairement, pour ne pas compliquer l'explication : la formule simplifiée pour calculer le pouvoir séparateur est $120/D$ (D = le diamètre de l'instrument en mm), la simplification vient du fait que le « 120 » de la formule dépend en fait de la longueur d'onde et le 120 de la formule $120/D$ correspond au vert, si vous voulez aller plus loin allez voir le livre « Astronomie Planétaire » au chapitre 4 pages 72 et suivantes ou utilisez le calculateur de Georges O. qui utilise la formule complète avec une interface et des commentaires au top ! (le lien ici : <http://astroantony.com/lune/simulateur/pages/simulateur.php>).

En planétaire l'échantillonnage doit être égal au Pouvoir Séparateur (PS) divisé par 2 au minimum, dans certains cas on pourra aller au delà jusqu'à diviser par 3 voire un peu plus ...

Comme vous débutez, commencez par faire simple : calcul simplifié et échantillonnage = $PS/2$ (ou un peu plus..), vous aurez déjà des résultats.

Georges O. m'a proposé cet exemple pour essayer de mieux comprendre et visualiser ce qu'est l'échantillonnage avec le même champ pour les deux images: 30', le diamètre de la Lune. Regardons une simulation d'image de la Lune (diam 1800") sur un capteur 60 photo-sites en hauteur x60 photo-sites en largeur avec un échantillonnage de 30» (1800/60), la pixellisation de l'image est bien visible :



Regardons la même simulation avec un capteur 200*200 (échantillonnage de 9 »).

L'image est bien meilleure même si on distingue en bord de lune les créneaux liés à un nombre de photo-sites encore insuffisant pour couvrir ce champ sans « effet d'escalier » :



Faisons le calcul d'échantillonnage avec la configuration de Baptiste :

Le pouvoir séparateur 120/D (D=80)	Le calcul donne : 1,5
L'échantillonnage doit être égal ou inférieur à PS/2	Le calcul donne : 0,75 "d'arc ou moins
Calculons combien de pixels on aura pour une Jupiter qui fait 43 " d'arc	Le calcul donne : $43/0,75 = 57$ pixels (soit une toute petite planète)

Dans le cas de l'image de Baptiste en CP on a un champ de largeur $2,14^\circ$ soit 7704 sec d'arc si on divise ce champ par le nombre de photo-sites en largeur on va trouver l'échantillonnage pour cette image : $7704/3326$ (nbre de photo-sites) = $2,3$ " d'arc (c'est à dire que 2,3 secondes d'arc du ciel sont « projetées » sur chaque photo-site de 5,4 microns.

Que faut-il faire à la configuration de Baptiste pour arriver au bon échantillonnage en planétaire ? Il faut tout simplement augmenter la focale pour arriver à l'échantillonnage de 0,75 sec d'arc. Donc le facteur multiplicatif est $2,3$ (échantillonnage actuel) / $0,75$ " (échantillonnage visé) = 3 il faut donc multiplier la focale par 3 , il suffit d'utiliser une Barlow 3.

Dans l'exemple que j'avais donné plus haut , j'ai pris une Barlow 4, dans ce cas l'image est dite « sur-échantillonnée », comme je l'ai déjà dit dans certains cas le sur-échantillonnage peut être acceptable et même préférable ...

Il est clair que le «setup» de Baptiste pour le Ciel profond n'est pas bien adapté à l'imagerie planétaire (on s'en doutait un peu). En effet en planétaire on veut avoir le plus de détails possibles, donc la planète la plus grosse sur le capteur, ça veut dire l'échantillonnage le plus petit possible ...

On vient de voir que l'échantillonnage dépend du pouvoir séparateur, or le pouvoir séparateur dépend du diamètre de l'instrument, donc plus le diamètre de l'instrument est grand plus petit sera l'échantillonnage idéal (ça aussi on s'en doutait un peu).

Mais là aussi il y a un MAIS, plus le diamètre est important plus l'instrument est sensible à la turbulence ... Un facteur à ne pas oublier !

Regardons maintenant une configuration adaptée au planétaire : personnellement j'utilise un Cassegrain 250mm avec une focale native de 5000mm (F/D=20), donc complètement orienté planétaire, ma caméra est une ZWO 224C :

Le pouvoir séparateur 120/D (D=250)	Le calcul donne : 0,48
L'échantillonnage doit être PS/2 au moins on peut descendre à PS/3 voire PS/3,5	Le calcul donne : 0,24 "d'arc ou moins
Le calcul d'échantillonnage à la focale native (sans Barlow) donne :	0,15 " d'arc donc inférieur au minimum... (ici PS/3,2)

L'image ci-dessous a été faite dans les conditions décrites ci-dessus avec l'ajout d'un ADC (correcteur de dispersion atmosphérique) indispensable quand les planètes sont basses comme c'est le cas en ce moment. Pour plus de détails sur l'ADC voir page 75 et suivantes du livre « l'Astronomie Planétaire ».

Sur cette image, Jupiter est définie par 260 pixels ce qui commence à bien faire ressortir les détails :



Regardons un autre exemple avec un plus grand diamètre , la configuration d'Olivier B :

Il s'agit là d'un 406mm et 1826mm de focale (F/D=4,5) l'image est faite avec une caméra QHYIII 224C et l'utilisation d'une Barlow 3	
Le pouvoir séparateur est 120/D (D=406mm)	Le résultat donne 0,29 "
L'échantillonnage doit être PS/2 au moins on peut descendre à PS/3 voire PS/3,5	Donc l'échantillonnage doit être < 0,14, pour cette image il est 0,085 soit PS/3,4

On voit très bien que le niveau de détails augmente : sur l'image ci-dessous, Jupiter est définie par 500 pixels , les plus petits détails sont beaucoup plus nets ...

Là aussi l'image a été réalisée avec l'utilisation d'un ADC :



On voit donc, par les calculs faits ci-dessus, qu'il est important de maîtriser la focale, hors la focale résultante du montage n'est pas toujours le résultat de la focale de l'instrument multiplié par la Barlow (Oups !) ...

En effet les Barlows sont spécifiées pour un grandissement donné à une distance donnée des lentilles, dans certains cas de montage (montage d'un ADC derrière la Barlow par exemple) le grandissement pourra être supérieur lié au « tirage » du montage, il est donc parfois difficile de connaître avec exactitude la focale résultante de votre montage.

Un moyen assez simple permet, à partir de l'image réalisée , de calculer la focale résultante : il suffit de mesurer le nombre de pixels de l'objet, de diviser le champ angulaire de l'objet par ce nombre, on trouve directement l'échantillonnage et avec l'échantillonnage et la taille des photo-sites de la caméra on en déduit la focale !

Donc c'est une vérification à faire au moins une fois avec une configuration donnée pour bien maîtriser la focale résultante et donc l'échantillonnage.

Traitons un exemple

Dans l'image d'Olivier B Jupiter fait $42,6$ " d'arc (les éphémérides donnent la taille de la planète à une date donnée) Je divise par 500 (mesurée dans photoshop) ce qui donne $0,085$ "d'arc pour un pixel , c'est donc l'échantillonnage.

A l'aide de la formule $E = 206 P/F$ citée plus haut, on en ressort la focale $F = 206 P/E$ donc dans l'exemple $F = 206 * 3,75$ (taille du photo-site de la camera) / $0,085$ (échantillonnage) = 9088 mm de focale résultante et non pas la focale de l'instrument $1826 * 3$ (la Barlow) = 5478 mm .

On voit que l'écart ici est très important !! la Barlow "résultante" est de 5 au lieu de 3 !!

Il existe des Barlow's dites télé-centriques dont le grandissement ne varie pas en fonction de la distance et qui permettent de mieux maîtriser le calcul de la focale résultante si des accessoires sont montés derrière la Barlow et augmentent le tirage.

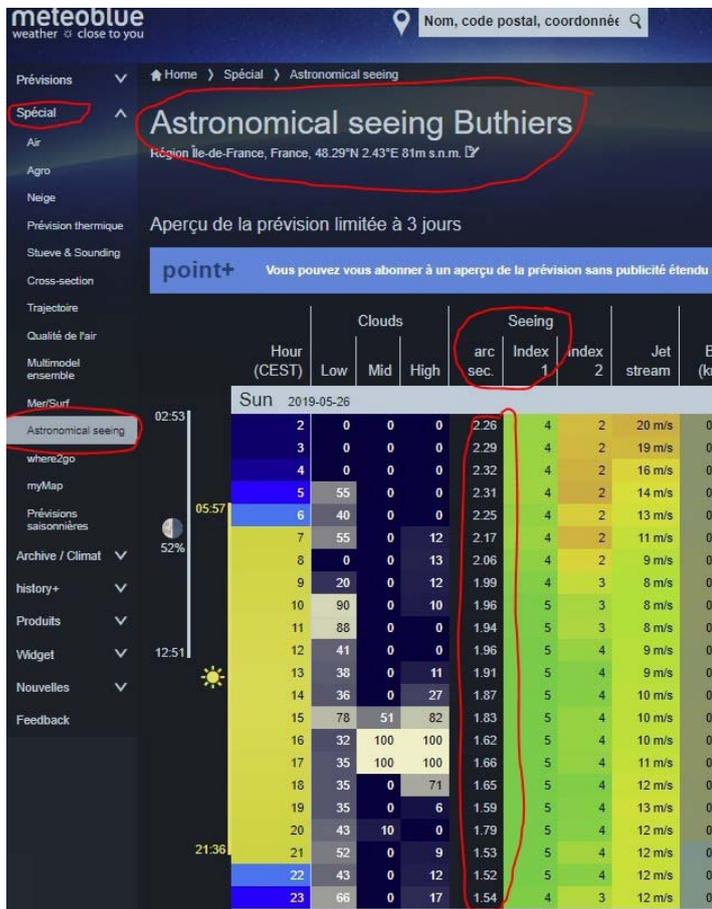
3 L'échantillonnage en imagerie ciel profond

L'échantillonnage peut-être un peu moins exigeant en CP, la pratique permet d'avoir d'excellents résultats même si l'échantillonnage ne respecte pas complètement les règles établies.

Un ordre de grandeur de 1" à 2,5" à 3" d'arc pour l'échantillonnage en CP sera utilisable et devrait donner d'assez bons résultats.

On dit que l'échantillonnage doit être la valeur du Seeing divisé par 2 ou 3, sans oublier qu'il soit cohérent avec le pouvoir séparateur de votre optique. Mais le Seeing c'est quoi ?

Le Seeing c'est la qualité de la visibilité du ciel, plus le Seeing est petit meilleure est la qualité du ciel, le seeing peut être lié au site d'observation en plus des aspects météorologiques (vent, turbulence, humidité, température) qui l'impactent, MeteoBlue affiche le Seeing prévisionnel pour un site donné, voir ci-dessous, toutes ces prévisions météo sont toujours à prendre avec précaution, mais quand on est sorti pour faire de l'imagerie en CP parce que le ciel est clair, on a tendance à profiter de ce ciel et on fait des images quelque soit le Seeing !



Si vous voulez en savoir plus sur le Seeing allez voir en page 62 du livre « Astronomie Planétaire ».

On voit dans la prévision ci-dessus que le seeing sur une journée varie de 2,32 à 1,5 en arc.sec donc si on doit diviser par 2 voir 3 pour avoir l'échantillonnage optimal il devrait être entre 0,5" à 1" d'arc.

En ciel profond si on possède une caméra et un setup (lunette, télescope) l'échantillonnage va être directement lié à ceux-ci ...

Reprenons l'image de Baptiste, son échantillonnage est à 2,3"d'arc, supposons que la nuit où il a fait son image le seeing était à 3" d'arc, on voit que dans ce cas on est loin du facteur 2 ou 3 donné en théorie, il faudrait être entre 1 et 1,5" d'arc.

Voici la simulation avec L'outil de Georges O avec la configuration utilisée par Baptiste, on voit bien qu'on a M42 complètement dans le champ de la caméra mais pour un échantillonnage de 2,31 :

Focale du montage (avec barlow/réducteur)	480 mm
Champ photographique	2.14° X 1.61° 2° 9' X 1° 37' 128.40' X 96.60'
Rapport f/D	6.0
Echantillonnage (?)	2.318"
Taille de l'objet sur l'image	Non renseignée

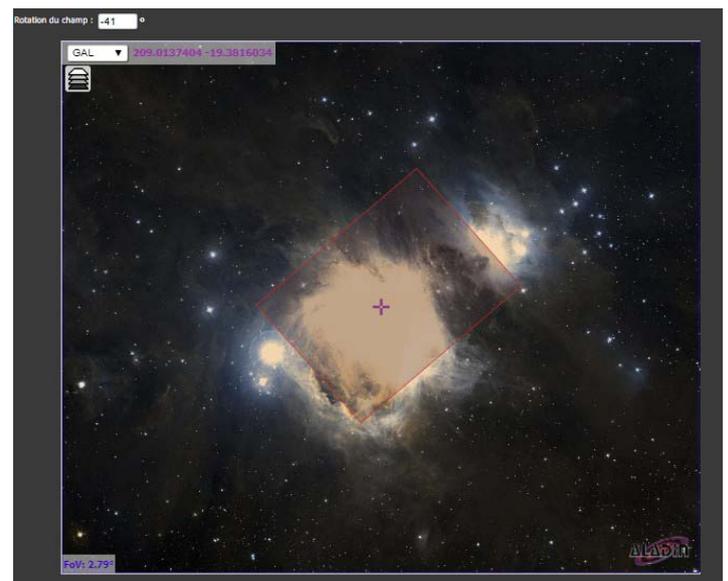


Mais avec sa configuration pour avoir le champ qu'il a, il n'a pas le choix, si on ajoute une Barlow *2,3 (c'est juste pour l'exercice une Barlow 2,3 n'est pas facile à trouver) pour diviser par 2,3 l'échantillonnage on va diviser le champ par 2,3 et donc on n'aura pas la totalité de l'objet sur le capteur !

La solution serait de pouvoir diminuer la taille du photo-site et d'augmenter leur nombre et donc d'avoir plusieurs caméras en fonction des objets visés... Solution pour le moins coûteuse...et donc irréaliste..

Voir ci-contre avec un échantillonnage de 1" d'arc.

Focale du montage (avec barlow/réducteur)	1104 mm
Champ photographique	0.93° X 0.70° 0° 56' X 0° 42' 55.80' X 42.00'
Rapport f/D	13.8
Echantillonnage (?)	1.008"
Taille de l'objet sur l'image	Non renseignée



Donc pour les images du CP, c'est toujours un compromis, soit on adapte son échantillonnage pour qu'il soit à la « bonne » valeur et on ne vise que les objets qui entrent dans le champ résultant soit on n'en tient pas compte et on peut voir que le résultat n'est pas si mauvais que ça ... Même très bon dans le cas de l'image de Baptiste !



Il existe cependant une solution qui permet de tenir toutes les exigences, c'est de se mettre au bon échantillonnage et de faire une mosaïque (on assemble plusieurs images partielles de l'objet pour l'avoir en entier) , et vous aurez à la fois le champ et le bon échantillonnage !! Là on est dans le domaine des très très expérimentés !!

Pour information ma configuration ciel profond est Télévue 127ls et ATIK 11000 avec possibilité d'ajouter une Barlow 1,5, l'échantillonnage est de 2,8 " sans Barlow et de 1,8 " avec Barlow, le champ étant de 3° par 2° sans Barlow, ce qui me permet d'avoir M31 en entier sur le capteur voir image ci-dessus, je m'étais orienté à l'achat pour faire du grand champ en Ciel Profond...Donc quelque soit le Seeing, mon échantillonnage sera le même , soit 2",8 soit 1",8 !!!

On aura d'ailleurs un peu la même problématique pour des images de la lune ou du soleil, en utilisant des caméras planétaires, si on souhaite avoir la lune en entier : soit on n'est pas au bon échantillonnage soit on est au bon échantillonnage et la lune en entier ne rentre pas sur le capteur, donc pour avoir la qualité (bon échantillonnage) et le champ il faut faire une mosaïque.

Les experts et les puristes trouveront peut-être cet exposé un peu trop rapide et prenant des raccourcis, mais il n'est pas fait pour eux mais pour ceux qui commencent tout juste, et vous, débutants , si vous voulez aller plus loin, les livres cités vous y aideront mais , même si un minimum de théorie est indispensable, rien ne vaut la pratique... A vos lunettes et télescopes donc.... et passez plus de temps sur le terrain qu'à faire des calculs..

@Hervé M



Visite aux Canaries



Un site d'observation astronomique de la Palma, ça se mérite. Si vous n'aimez pas les routes qui tournent, n'allez pas là-bas. L'île est championne toutes catégories pour le nombre de virages au kilomètre. C'est tout simplement hallucinant. Mais arrivés sur place, le spectacle est sublime.

Il faut dire que cette île est bien singulière. Au large des côtes marocaines, ce poste avancé de l'Europe profite d'une météo propice aux télescopes. Les vents d'ouest y sont dominants, faisant condenser à flanc de montagne l'humidité et laissant les sommets dégagés de toute nébulosité. Une belle mer de nuages se forme souvent vers 1200 m d'altitude. Le vent régulier crée un flux laminaire. Tout est là pour satisfaire l'astronome.

Parfois, la météo se dérègle. A la descente de l'avion, les dix membres du groupe étaient tous candidats pour 5 belles nuits d'observation. Mais voilà la Calima qui apporte son sable des déserts africains. La mer de nuage se met à déborder vers la crête. Le vent glacial du sommet est devenu turbulent. Il faut réduire nos ambitions. Nous ne profiterons que de 3 nuits d'observation. L'une d'elle fut particulièrement exceptionnelle :

Le soleil est en train de se coucher. Laurent, l'animateur de Cap Astro, nous vend l'apparition d'un soi-disant rayon vert au sommet de l'astre. Ce phénomène ne serait-il pas le dahu des astronomes-débutants comme moi ?

Assemblage du Dobson 400 et de l'impressionnante jumelle de Cap Astro. Certains préparent leur balade cosmique en apprivoisant leur nouvelle monture Star Adventurer. Comment faire une MAP correcte ? D'autres fourbissent leurs appareils photo, en s'éloignant quelque peu pour ne pas se faire polluer par des lumières indécrites.



L'instant devient magique. La fée enlève son chapeau de clarté et laisse, de ses doigts mal fermés, neiger de blancs bouquets d'étoiles parfumées (c'est de qui, ce truc ?).

Orion plonge dans la brume jusqu'à la ceinture. Castor et Pollux nous font un dernier clin d'œil avant d'aller se coucher. Le crabe étale paresseusement ses pattes. Le lion et Régulus attendent sagement qu'on les contemple. Spica se fait encore discrète. Le Corbeau et la Coupe nous invitent au voyage. L'instant devient exaltant.

Mais dis-donc, c'est Arcturus ! Que fait le Bouvier là où on ne l'attend pas ? Il faut dire que nous sommes à 28° de latitude nord. Les constellations de l'écliptique prennent toute la place. Les experts du club connaissent parfaitement leur ciel. Ils ne se perdront pas. La lumière zodiacale devient bien visible. Les photographes se déchaînent.

La nuit est maintenant noire. Le nombre d'étoiles visibles à l'œil nu monte au firmament. Les chariots des deux Ours se remplissent d'étoiles. Le dragon en dessous s'apprête à dévorer ce qui débordera. On le voit dans sa totalité, de la tête à la queue. Il y a maintenant tellement d'étoiles qu'on ne reconnaît plus les constellations. L'instant est inoubliable.

Laurent connaît bien ses pointages. La fête commence : M81, M82, M51, tous les grands classiques y passent. Nous observons en file indienne, dans l'oculaire du Dobson, parfois dans des positions improbables. Puis nous attaquons le triplet du Lion (Hamburger, M65, M66), l'autre triplet du lion (M95, M96, M105). Le Sombrero bien sûr. Et la surprise arrive lorsqu'on découvre que certains amas comme M13 d'Hercule sont visibles à l'œil nu.

La cerise sur le gâteau est en train de se lever : Omega du Centaure. C'est le sommet de notre exploration. Si vous ne le connaissez pas, cet amas vaut le voyage.

Un peu de patience et la Voie Lactée va apparaître. Les photographes jubilent. Puis Jupiter qui vient polluer le ciel tellement il est brillant ! Le froid aussi arrive. Et la perspective des deux petites heures de route tortueuses pour rentrer à l'hôtel.

Que fait un (ou une) astronome, le jour, à La Palma ? Il visite des télescopes. Nous montons patiemment vers Le Roque de los Muchachos. Ce sommet a de quoi impressionner : 2426 m en dessus d'une caldeira vertigineuse qui dégringole vers la mer. 23 télescopes se partagent les alentours. Il faut dire que ce lieu est le deuxième ciel au monde après Hawaï et devant Atacama. 320 jours de lumière par an. On attend un doublement du nombre d'équipements avec le projet gamma Horizon 2023+.



Nous nous joignons à une visite organisée pour rentrer dans quelques coupoles, impeccablement tenues :

- Le télescope anglais Newton de 100" surtout utilisé avec sa caméra grand champ de 30'x30' (la taille de la lune),
- Le grand TECAN (Telescope des Canaries, Espagne/USA) de 10,4 m de diamètre. Il est encore, plus pour très longtemps, le plus grand télescope du monde. Sont primaire est fait de 32 segments en Zerodur aluminisés. 200 grammes d'aluminium ont besoin d'une machine azimutale de 400 tonnes pour réfléchir la lumière !



Nous visitons en passant les deux télescopes gamma MAGIC I et II, très impressionnants. On prépare ainsi la venue de Hélène Sol, une experte de l'observation gamma, à Antony le 14 juin.

Que fait un astronome, le jour, à la Palma quand il ne visite pas des télescopes ? Il fait du tourisme !

Il s'échappe des palmeraies du bord de mer dont les serres défigurent le paysage, pour se balader en forêt, en montagne, en bateau avec les dauphins, dans la belle ville de Santa Cruz ou au bord de l'eau dans de magnifiques piscines semi-artificielles. Baignade avec et sans poissons. Restaurants avec et sans poisson. Et si vous pensez que le poisson-lapin n'existe pas, allez sur Internet. Dans l'assiette il est fameux !

Enfin toute la comptabilité de nos dépenses collectives est faite sur Tricount. Je confirme : le club d'Antony est bien 2.0 !

Jean-Paul S



C Ta Lyre

par Robert M.

Vous connaissez la MAP ? La mise au point en astro, en visuel et surtout en astrophoto. Aujourd'hui on dispose de moyens pour la réaliser : masque de Bahtinov, mesure de FWHM, etc. Et encore c'est ponctuel. En cas de turbulences, et c'est très souvent le cas, la MAP va varier d'un instant à l'autre en fonction de cette satanée turbu.

Le livre de Pierre LENA, est astrophysicien, je l'ai découvert il y a quelques années, dans la série diffusée sur Arte, Tour du monde, tour du ciel. Je l'ai écouté sur France Culture récemment, dans l'émission d'Etienne KLEIN, la conversation scientifique. Il venait y présenter son dernier livre, Histoire du flou.

Ce n'est rien moins que l'historique au cours des temps, du combat de l'astronome contre la vision plus ou moins floue transmise par ses instruments imparfaits. De perfectionnement en perfectionnement depuis Galilée, nous en sommes arrivés à une technique récente, l'optique adaptative, dont Pierre LENA est l'un des pères. L'OA testée d'abord sur le télescope de la Silla au Chili, a ensuite été installée sur le VLT européen au Paranal, en faisant le télescope le plus performant au monde à ce jour.

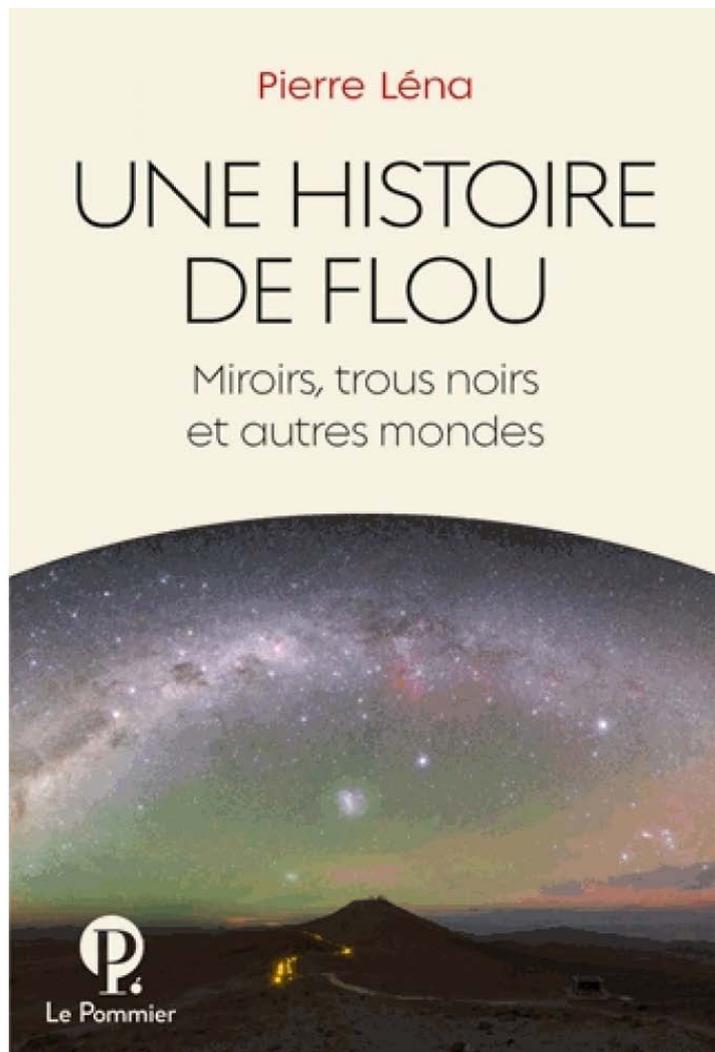
Ceux d'entre-vous qui ont assisté à la présentation en mai dernier par la société Image Optic de leur système d'optique adaptative, pour amateur riche ou professionnel pauvre, sauront de quoi on parle.

Sinon je vous invite à vous plonger dans la lecture de ce livre. Vous découvrirez la genèse de ce système d'optique adaptative et sa mise en œuvre. Il est indubitable que les amateurs pourront profiter de ce système dans des temps que l'on espère pas trop lointain.

Une histoire du flou, par Pierre LENA, édition Le Pommier, 360 pages

Pierre Léna est astrophysicien, professeur émérite à l'Observatoire de Paris et à l'université Paris-Diderot, notamment au sein de l'École doctorale Astronomie & Astrophysique d'Ile-de-France, où se sont succédé des générations d'étudiants, et du laboratoire LESIA. Il a contribué à la conception du Very Large Telescope européen au Chili, auprès de l'Observatoire européen austral (ESO), avec l'introduction de l'optique adaptative et de l'interférométrie. Engagé en 1995 dans les questions éducatives, aux côtés de Georges Charpak et d'Yves Quéré avec La main à la pâte, en France et dans le monde, il poursuit aujourd'hui cette action autour de l'éducation au changement climatique en créant l'Office for Climate Education. Il est membre de l'Académie des sciences et de l'Académie pontificale des sciences.

Du même auteur : Concorde 001 et l'ombre de la Lune, Le Pommier, 2014. Enseigner, c'est espérer, Le Pommier, 2012. Ciel! mon étoile, avec Cécile Léna & Michel Serres, Elytis, 2009. L'Enfant et la science, avec G. Charpak & Yves Quéré, O. Jacob, 2005. La Science, avec Yang Huan-Ming, Desclée de Brouwer, 2003.





Chili_Eclipse10_RobertM_06-07-2019



Chili_Eclipse1_Smartphone_BéatriceM_09-07-2019



Chili_Eclipse8_Wahiba_F_07-2019



Chili_Eclipse10_RobertM_06-07-2019



Chili_Eclipse8_RobertM_06-07-2019



Chili_Eclipse1_FranckF_09-07-2019



Chili_Eclipse1_Smartphone_BéatriceM_09-07-2019



Chili_Eclipse8_Wahiba_F_07-2019



IC5070_The Pelican nebula -ArnaudP_13-06-2019



Atelier_Dobson_Annie_11-05-2019



LeCroissant_T400_1h de pose_OlivierB_05-06-2019

IC443_nébuleuseMéduse_GeorgesL_03-06

La galaxie du Heron_ArnaudP_09-06-2019



NGC3985-5982-5981_Draco triplet -ArnaudP_09-06-2019b



Gran Telescopio Canarias_ZlochTeam_02-06



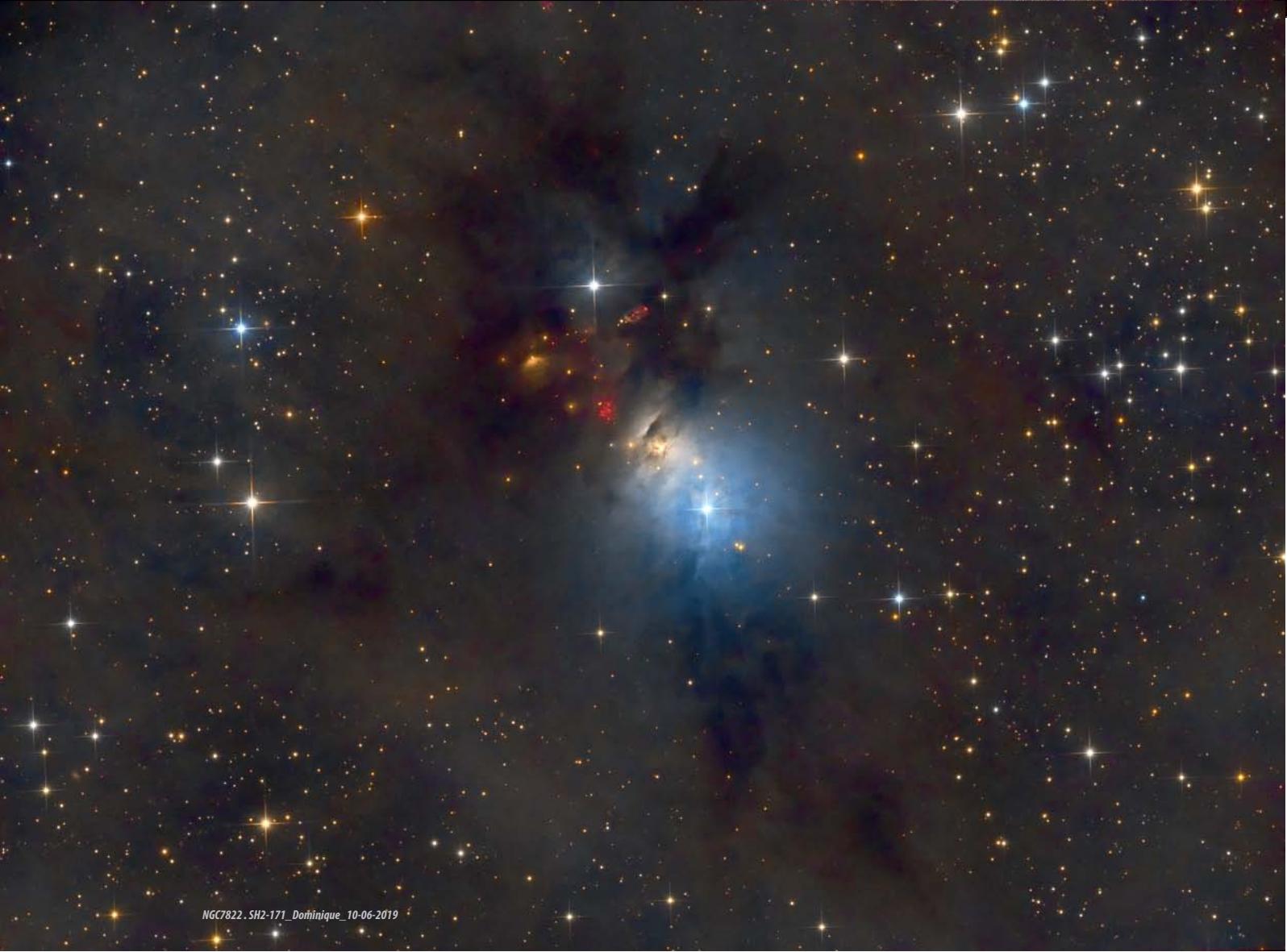
Gran Telescopio Canarias_ZlochTeam2_02-06



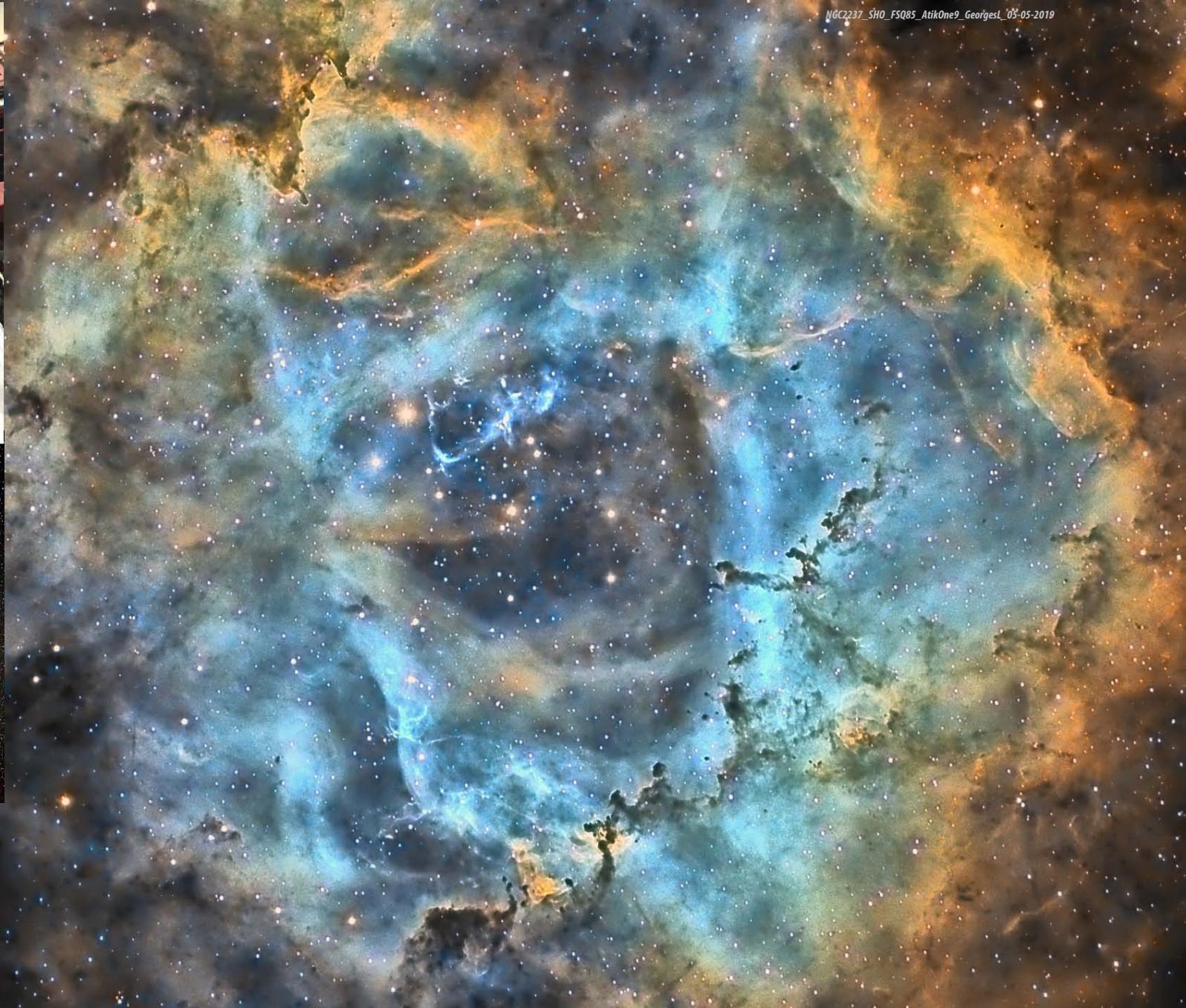
Jupiter_AP175_FD29_QHY224_OlivierD_21-07-2019



Deneb_NikoD7000 StarAventurer_buthiers_PhilippeR_2019-06_11x3



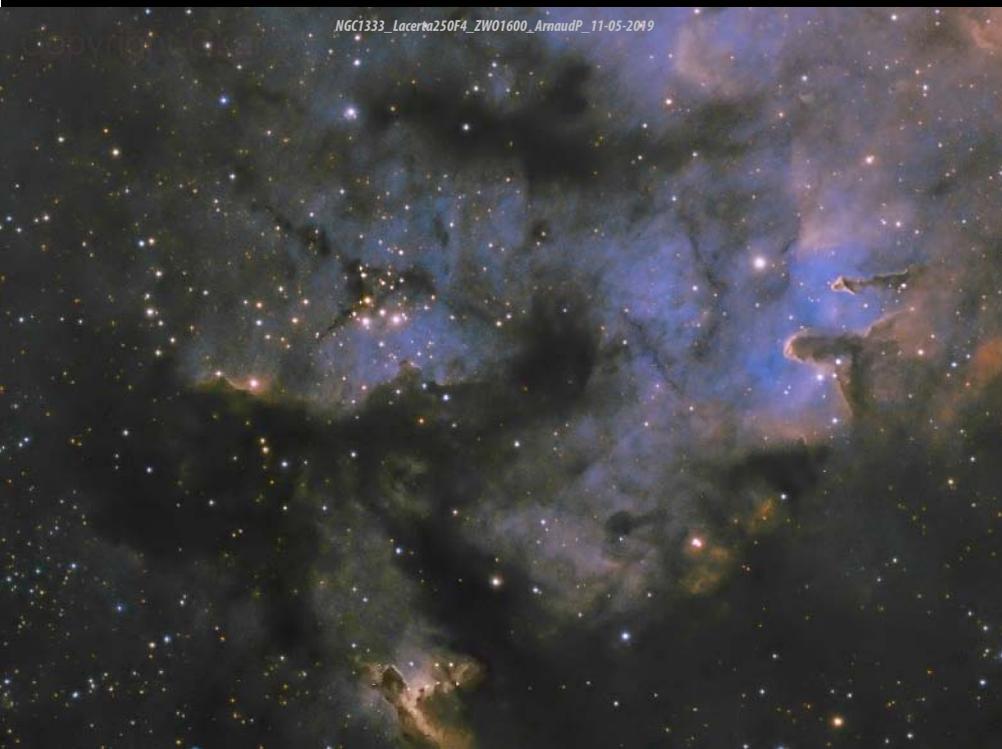
NGC7822_SH2-171_Dominique_10-06-2019



Jupiter_Télévue127_HervéPonty_22-07-2019



NGC1333_Lacerta250F4_ZW01600_ArnaudP_11-05-2019



NGC7000_FSQ85_AtikOne6_MarcB_29-06-2019





NGC5907_Lacerta250-F4_ZWO1600_ArnaudP_07-05-2019



M17_Explore Scientific 102ED APO_Atik314L_Dominique_05-07-2019



Lune_3D_Deslandres_GeorgesO_21-05-2019



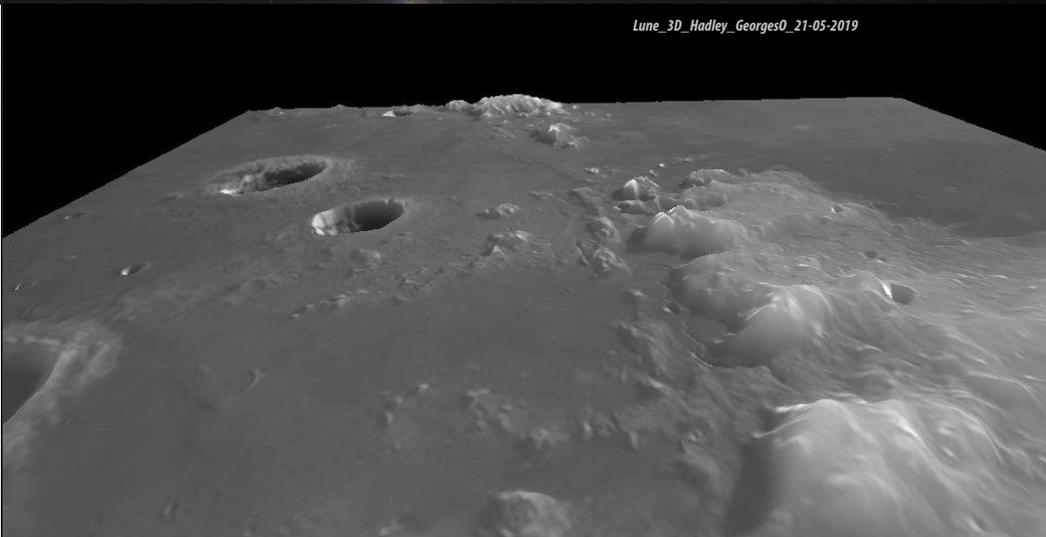
Jupiter2_AP175_FD29_QHY224_OlivierD_21-07-2019



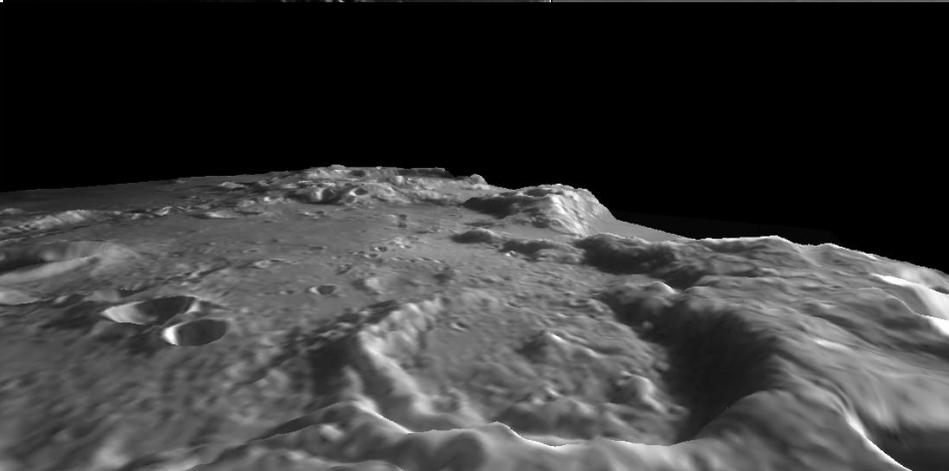
M81-82_GeorgesL_03-06_2019



Lune_Clavius_T150-750_Bruno_18-05-2019



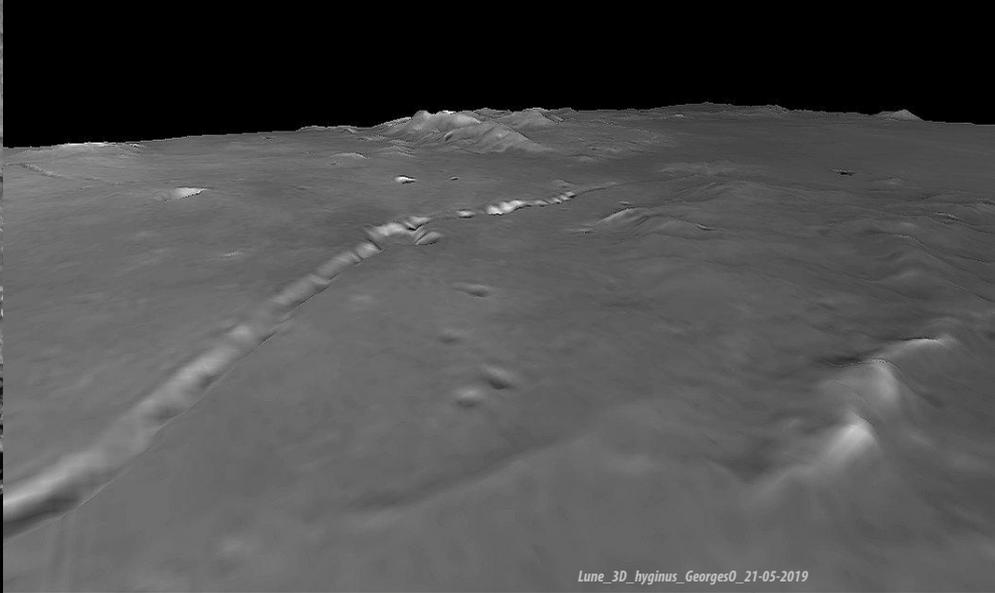
Lune_3D_Hadley_GeorgesO_21-05-2019



Lune_ClaudeP_4 juillet 2019



Lune_Bullialdus_T150-750_Bruno_18-05-2019



Lune_3D_hyginus_Georges0_21-05-2019



M106_LRVB_FSQ-85_AtikOne6_MarcB_02-05-2019

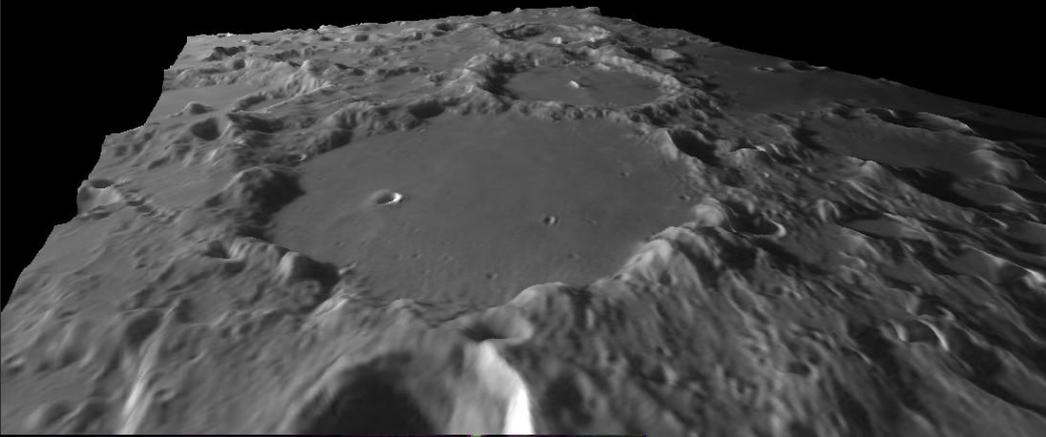
Lune_ArnaudP_09-06-2019



Jupiter_Georges0_Newton 200-1000_ZWO ASI 224_02-06



Lune_Rima_Hadley_Newton 200-1000_ZWO ASI 224_13-05-2019



Lune_Deslandres_Newton 200-1000_ZWO224_Georges0_13-05-2019



M3_Skywatcher120ED_AtikOne9_GeorgesL_24-06-2019



NGC4438-4435_Zoom the Eyes Galaxies_ArnqudP_13-05-2019



Lune_Vallis Alpes_Newton 200-1000_ZW0224_Georges0_13-05-2019



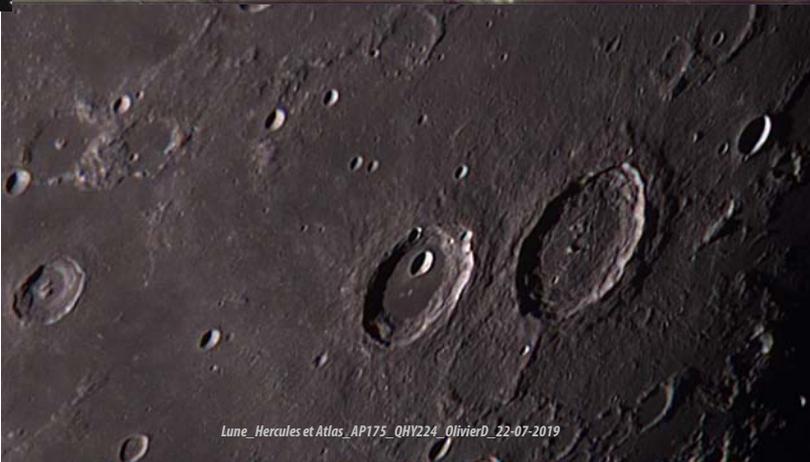
Lune_LeTrio_Newton 200-1000_ZW0224_Georges0_13-05-2019



Lune_Rima Hyginus_Newton 200-1000_ZW0224_Georges0_13-05-2019



Lune_Tycho_Lunette70-700_TouCamPro_RobertM_21-05-2019



Lune_Hercules et Atlas_AP175_QHY224_OlivierD_22-07-2019



Lune_T150-750_projectionSmartphone_LucasS_14-07-2019



Lune_Metius Fabricius Jansen_AP175_QHY224_OlivierD_22-07-2019



Lune_eclipse_Canon450D_300mm_RobertM_14-07-2019



Lune_eclipse_FS60C_ASI385C_FredéricP_17-07-2019



Lune_MerDesCrises_Lunette70-700_TouCamPro_RobertM_21-05-2019



Lune_eclipse_trépiedPhoto_Guillaume_17-07-2019



Lune_Guillaume_06-07-2019

Lune_eclipse_LX90_projectionOculaireSmartphonecabourgClaude00h45

Lune_eclipse_FS60C_ASI174_FredéricP_15-07-2019



Lune_eclipse_LX90_projectionOculaireSmartphonecabourgClaude23h35

Lune_eclipse_LX90_projectionOculaireSmartphonecabourgClaude23h35