

# LE GAPRA DÉCHAÎNÉ



Janvier 2024



Un soir, au plateau de Calern, à l'Observatoire de la Côte d'Azur, j'ai vécu une expérience inoubliable en capturant des aurores boréales. J'ai débarqué sur le site vers 19 heures, prêt à immortaliser ce spectacle céleste. Lorsque j'ai commencé à régler mon appareil photo, une surprise incroyable s'est offerte à moi. Alors que l'appareil prenait sa première photo pour vérifier la mise au point, des couleurs époustouflantes ont envahi le ciel. Sans perdre de temps, j'ai commencé mon premier timelapse, et cette aventure s'est poursuivie jusqu'à 3h ou 4h du matin.

J'ai eu la chance de créer trois timelapses extraordinaires, mettant en lumière les aurores boréales avec un indice de 7, ce qui est une rareté à nos latitudes. Les couleurs fantastiques qui dansaient dans le ciel ont été capturées dans toute leur splendeur. C'était une nuit magique au plateau de Calern, une expérience que je n'oublierai jamais.

Laurent Richard

L'équipe du GAPRA déchaîné souhaite à tous ses lecteurs (rices) un ciel 2024 sans nuages !



# Éditorial

**P**our débiter cet éditorial, je vais battre ma coulpe.

Fin octobre, j'ai reçu un message de Jean-Pierre ROZELOT m'indiquant avec humour qu'il avait bondi lors de la lecture de l'éditorial du GD précédent. J'ai compris pourquoi !

C'est à cause de ma mémoire défaillante. Pfff... ça commence bien ma retraite...

Dans ce numéro 185, je me flattais d'avoir appris à Jean-Pierre l'existence de l'arche anticrépusculaire. Eh ben... pas du tout ! Ça m'étonnait aussi...

Jean-Pierre connaissait bien évidemment ce phénomène – non mais, c'est qui le professionnel ! - qu'il avait déjà observé, notamment au Pic du Midi. Simplement il ne l'avait jamais vu à Calern.

Je vous présente donc mes plus plates excuses Jean-Pierre. CQFD.

Cela lui a permis de farfouiller avec plaisir et nostalgie dans les méandres de son ordinateur afin de rechercher une photo de l'arche qu'il n'a pas trouvée. En revanche, il m'a transmis plusieurs photos représentatives des joyeuses agapes organisées dans l'observatoire, ainsi que la splendide photo de l'ombre du Pic du Midi s'étendant sur une mer de nuages apparemment infinie. Merci Jean-Pierre !

Changeons de sujet.

Je le savais.

C'était écrit.



Ben oui ! Je l'ai toujours connu vieux. Et ça fait déjà au moins 40 ans.

Je me doutais donc bien qu'un jour ou l'autre je serais amené à rédiger une « nécro » sur lui.

Ben voilà : on y est.

En 81 – j'avais 20 ans et lui 49, or 49 ans quand on en a 20, ça paraît vieux ; j'ai changé d'avis depuis pas mal de temps déjà... - je suis entré dans une librairie. Cela m'était déjà arrivé, je vous rassure.

Alors pour les plus jeunes d'entre nous, une librairie indépendante, c'est un petit commerce situé en centre-ville, où on est accueilli par des gens qui, normalement, savent de quoi ils parlent, où sont présentés à foison des livres, ces objets constitués de feuilles de papier reliées, qu'on peut feuilleter en chair et en os avant de décider « si qu'on va l'acheter ou si qu'on

va pas l'acheter ». On peut choisir à loisir.

C'est un peu comme sur Internet si vous voulez mais sans le plaisir de toucher, de manipuler, de lire quelques lignes histoire de se faire une idée plus précise pour savoir si oui ou non on l'achète et... sans la satisfaction de parler avec des vrais gens.

En 81 donc, je furète dans cette librairie et ne voilà-t-il pas que je tombe sur un ouvrage dont le titre m'interpelle instantanément : « *Patience dans l'azur* ».

Avec des étoiles partout sur la photo de couverture.

Je trouve ça beau.

Je lis la quatrième de couverture. Je feuillette quelques pages.

Je me rends alors dare-dare à la caisse et je paye sans sourciller alors que la fin du mois est déjà dépassée.

# Éditorial



Pour moi, à l'époque, une révélation !

Sans parler du Big Bang dont je n'avais jamais entendu parler. Enfin... il me semble mais dois-je faire confiance à ma mémoire ? J'en doute, vous vous en doutez.

Pour vous situer mon niveau de culture scientifique d'alors... Niveau qui n'a guère évolué mais bon, je m'en arrange.

Sitôt après la parution de ce best-seller, l'auteur est passé à la télé.

J'ai sélectionné quelques réactions suite au décès de M. REEVES.

Étienne KLEIN (astrophysicien et philosophe des sciences) : « *Certains titres ont une puissance destinale : la lecture à 17 ans de Patience dans l'azur a changé le cours de mon existence.* »

Éric LAGADEC (astrophysicien à l'OCA) : « *Hubert savait rendre les choses simples, il savait faire rêver les gens, il avait cette fibre artistique, ce côté poète avec ce petit accent québécois. Il a réussi à semer des graines qui font rêver les gens. Il a aussi fait de l'excellente recherche dans ses plus jeunes années, c'était un des pionniers sur la formation des atomes après le Big Bang. Il a inspiré toute une génération d'êtres humains et d'astronomes professionnels.* »

François LEGAULT (1<sup>er</sup> ministre du Québec) : « *Le Québec perd aujourd'hui un vulgarisateur hors pair, un astrophysicien de renom. Hubert REEVES a su trouver les mots pour nous faire comprendre l'humanité et l'infini. Il repart aujourd'hui comme il est venu, en poussière d'étoiles.* »

J'inclus André BRAHIC dans mon panthéon personnel de transmetteurs de savoir.

Il existe heureusement plein d'autres personnes qui m'intéressent, qui me fascinent, que j'admire. Mais REEVES et BRAHIC occupent une place à part

À 20 ans en effet la fin du mois peut parfois être étonnamment proche du début.

Ben... je ne l'ai pas regretté ! J'ai dévoré *Patience* avec impatience (pas de remarques SVP).

C'est l'un des livres que j'ai lus et relus qui m'a le plus marqué.

Parce que c'était bien écrit, dans une langue accessible pour le profane, avec un talent extraordinaire pour tenir le lecteur en haleine pour découvrir et apprendre des choses incroyables.

Oh ! Vous vous rendez compte ?

Sans les étoiles, nada, que pouic, que tchi, que dalle !

J'ai alors découvert Hubert REEVES.

Je l'aurais écouté des heures.

Pourquoi ? Parce que son apparence, sa gueule, ses yeux malicieux et rieurs, son accent, son incroyable talent de vulgarisateur, de passeur d'histoire et de science. Une recette efficace mais pas facile à réunir dans un seul personnage. Lui y était magistralement arrivé.

Il était un bon client pour la télé d'alors.

C'est important des gens comme lui pour des gens comme moi. Ils créent des passerelles entre leur monde de chercheurs et le reste du monde dont je fais partie. Et leur monde me fascine même si je ne comprends pas tout. Je fais comme je peux...

# Éditorial

dans mon Olympe des grands vulgarisateurs : le sommet.

Pour conclure cette partie de l'éditorial, je pense que je dois en grande partie à Hubert REEVES mon intérêt pour l'astronomie. Rien que ça. Alors ... merci Hubert !

Changeons encore de sujet. Quoique... je vais encore évoquer un absent.

Une école d'Antibes, celle du Cap, vient d'être débaptisée. Elle porte depuis la mi-octobre le nom de « École Georges ROUX ». Bel hommage rendu à cet homme qui était fortement impliqué dans la vie de la cité.

Je vous rappelle que le GAPRA doit beaucoup (des locaux et une subvention) à cet ancien délégué à l'éducation, que ce soit au Conseil municipal ou au Conseil départemental. Alors... merci Georges !

Revenons au GAPRA actuel. Comme d'habitude, nombreuses furent nos activités automnales.

Fin septembre, Denis HUBER (le fameux DDD) et moi avons animé une soirée d'observation au bénéfice... du GAPRA !

Cinq cents euros qu'on a récoltés, encore une fois !

Évidemment c'était aussi au bénéfice de gens. Je parle de ceux qui ont payé 500 balles...



Il s'agissait d'un groupe de 27 personnes issues d'une même entreprise, des jeunes (aux alentours de la trentaine) intéressés, intéressants et enthousiastes.

L'animation a eu lieu au Domaine la Plume situé à La Penne, là où nous avons déjà animé une soirée au printemps.

Là-bas, on est bienheureux : endroit somptueux, paysage majestueux, accueil chaleureux, dîner savoureux et copieux, logement spacieux, petit déjeuner classieux, sans oublier un public curieux, un ciel fastueux et... 500 euros précieux !

Que demander de plus ?

Ben... d'autres soirées ! N'est-ce pas Denis ?

Le samedi 14 octobre, à la demande de la Mairie, le GAPRA a participé aux animations du « Jour de la nuit » dans le quartier des Semboules.

Dans un endroit que je ne connaissais pas. Une aire ludique,

sportive, des tables de pique-nique, de l'espace, de la verdure : un paradis pour les gosses ! Et pour leurs parents vu qu'il n'y a pas de commerces sur place...

Observations solaires (taches et protubérances) l'après-midi avec du public. Repas offert par la Mairie plus que copieux. Observations nocturnes avec du public. Une bien belle journée à renouveler.

Le GAPRA a tapé dans l'œil des représentants de la Mairie tant par l'investissement des membres/animateurs que par la satisfaction du public. Tant mieux !

Bon... en même temps, on n'a rien fait de plus que d'habitude. La routine gapriste quoi !

Ah si, on a fait plus que d'habitude !

J'oubliais l'eVscope.

C'était sa première sortie en public, piloté par DDD.

Il n'a pas déçu, c'est le moins que l'on puisse dire.

# Editorial

Les gens ont pu comparer la vision qu'offre un instrument optique avec celle donnée par les photos acquises par ce petit télescope.

C'est quand même bluffant ! Très rapidement (quelques petites minutes), l'eVscope permet à l'observateur de voir en couleur des objets célestes facilement identifiables.

Finis les tachouilles blanchâtres qui déçoivent tant de novices lors des animations publiques.

Ah ! Il est évident que les 3 A (Acharnés Artistes Astrophotographes, appelés « Nos artistes » dans les pages qui suivent) n'en voudraient pas de cet instrument. Quand on compare les photos acquises par nos virtuoses avec celles visibles dans l'eVscope... comment dire... y a pas photo (toujours pas de remarques SVP) !

Mais il faut penser au public. Nous sommes le Groupement d'Astronomie **Populaire** de la Région d'Antibes. Le public est satisfait de ce qu'il observe dans cet instrument. Le GAPRA honore donc cet adjectif encore plus qu'avant avec l'eVscope.

Petite anecdote en lien avec ce qui précède : lors d'une NDE au Bastion Saint-Jaume, il y a quelques années donc, il faisait une chaleur infernale. J'étais auprès de Franck VALBOUSQUET et de sa lunette pointée sur M31. Nous étions entourés d'un groupe d'adultes et d'enfants apparemment avides d'apprendre. Je me suis absenté quelques minutes pour nous ravitailler en eau fraîche tellement nous avions soif. Au retour j'ai croisé ce groupe qui quittait le

Bastion. J'ai alors entendu une dame déçue de ce qu'elle avait observé dire fièrement, devant les enfants donc :

« *Il peut se la foutre au cul sa galaxie d'Andromède !* »

Si ça c'est pas de la bonne éducation franchouillarde...

Je m'adresse maintenant en aparté à Jean-Bernard PIOPPA.

JB, dans le forum tu as exprimé des

tous les ans, transport aller du matériel, installation du stand et des instruments, accueil du nombreux public (plus de 5000 visiteurs) sur deux jours, transport retour et rangement du matériel. Pas très reposant mais une bonne vitrine pour notre association.

Le dimanche, j'ai croisé Pierre CRUZALÈBES, Président de PSTJ.

Je me doutais bien que j'allais le

- expression familière -

## Y'A PAS PHOTO !

= IL Y A UNE NETTE DIFFÉRENCE, IL N'Y A AUCUN DOUTE



"Zinédine Zidane est le meilleur joueur français de tous les temps, y'a pas photo !"  
"Ce téléphone est vraiment plus performant que celui-là. Y'a pas photo !"

nathaliefle.com  Nathalie FLE

doutes sur l'utilité de l'eVscope.

Ben... grâce à lui, notre fondement restera désormais intact lors des animations publiques !

C'est déjà ça JB, non ?

Le samedi 21 et le dimanche 22 octobre, branle-bas de combat au GAPRA pour le traditionnel Village des Sciences et de l'Innovation au Palais des Congrès de Juan. Comme

voir car l'OCA participe activement à ce Village depuis sa création et j'y ai toujours rencontré Pierre.

Je savais que mon précédent éditorial avait soulevé quelques vagues, notamment en ce qui concerne le festival astro de Valberg. J'en étais conscient en l'écrivant de manière un peu provocatrice.

Comprenons-nous bien : le festival astro de Valberg est un bel

# Editorial

événement. Sur ce que j'ai vu, le public est satisfait, ce qui est le but recherché. Alors bravo PSTJ car c'est un sacré boulot d'organiser trois jours d'activités !

À l'époque où c'était le GAPRA qui organisait la NDE à Valberg, il faut bien reconnaître que nous n'en faisons pas autant. Les activités présentées alors n'étaient pas aussi diversifiées et elles ne s'étaient pas sur trois jours mais sur une seule journée. Le public était satisfait aussi, ce qui est l'essentiel.

Puisque PSTJ organise désormais, c'est normal, mais alors tout à fait normal que cette association soit rémunérée.

Il reste néanmoins des points à améliorer dont Pierre est conscient.

Il souhaiterait notamment qu'à l'avenir les animateurs soient logés et (mieux) nourris gratuitement, ce qui ne grèverait ni le budget du département ni celui de la commune de Péone.

Il souhaiterait également que les associations participant à l'organisation perçoivent quelques subsides. Pour ma part, je me contenterais de ne rien dépenser pour manger, dormir et... animer.

On verra bien...

Le mardi 21 novembre, nous avons effectué une animation à l'ensemble scolaire de Notre-Dame de la Tramontane, à l'initiative de DDD.

Environ 300 personnes (petits et grands) accueillies et satisfaites d'après les retours que nous avons eus.

Un public partagé en deux groupes : l'un dehors pour les observations aux instruments dont l'eVscope et l'autre dans une grande salle pour une séance de Stellarium. Puis inversement au bout d'environ une heure et demie.

Cette animation aura rapporté 300 € au GAPRA. Yes !

Le jeudi 23 novembre, suite à l'information diffusée dans le forum par Jean-Pierre ROZELOT, je me suis rendu au Palais des Congrès de Grasse pour assister à la conférence de Jean-Pierre RIVET sur Gustave EIFFEL. Un grand moment de culture et de



pédagogie ! Quel conférencier ! Ses diapos Powerpoint étaient très fournies en images et en textes. Un conférencier lambda se serait contenté de lire les textes, ce qui est très pénible à suivre pour le public. Jean-Pierre a su commenter ses diapos avec talent et relier les différentes informations en les agrémentant d'anecdotes bienvenues et parfois avec humour, ce qui ne gêne rien.

Je me réjouis par avance d'assister à la conférence qu'il donnera à l'occasion des 50 ans du GAPRA.

Abordons maintenant un sujet qui permet au GAPRA de toucher une subvention municipale conséquente (3 500 €) : les animations scolaires.

Après une période de pénurie due en grande partie aux mesures de prévention contre la covid, il semble que l'année scolaire 23/24 sera un grand cru puisqu'à ce jour il est prévu une quinzaine d'animations dont certaines ont déjà été effectuées par mes soins.

Notre Président Laurent BRUNETTO n'étant jamais à court d'idées pour parfaire nos activités, a proposé que nous harmonisions nos interventions dans les classes. Ainsi nous allons laisser tomber la présentation des vieillots diaporamas – que je n'ai jamais utilisés - pour recentrer les animations sur deux axes : une séance de Stellarium sur le modèle de ce que je présente habituellement ; et une séance consacrée à la maquette du système solaire, avec les planètes issues de l'impression 3D et la grosse boule orange gonflable représentant le Soleil à l'échelle des planètes. Maquette issue de l'esprit de Laurent comme vous le savez.

Je me suis donc attelé à la rédaction des présentations Stellarium afin que les animateurs gapristes aient un support commun.

Je suis actuellement en train d'écrire le scénario et les commentaires concernant la maquette du système solaire. Je

# Éditorial

soumettrai cela au jugement éclairé des autres animateurs gapristes.

Ce que j'aime au GAPRA c'est que les animateurs scolaires se parlent, échangent, défont pour mieux faire, corrigent au besoin. Un peu comme dans une équipe quoi ! Et dans la bonne humeur pour ne rien gâter.

Pour terminer cet éditorial, attardons-nous sur le contenu de ce GD 186.

Comme toujours, nos artistes nous éblouissent. Que de patience, d'abnégation, de compétences pour obtenir ces mirifiques photos ou de splendides courbes de lumière déjà publiées dans le forum mais qu'importe, c'est à chaque fois un plaisir renouvelé de les contempler !

Comme lors de chaque numéro du GD et ce depuis des années nous bénéficions d'un article de Marc LAFFERRE, toujours à l'affût des dernières nouvelles astronomiques.

Dans ce numéro 186 du GD, Marc nous parle de la planète naine Eris.

Encore une fois nous avons droit à un article de Jean-Bernard PIOPPA sur une supernova d'un type particulier qu'il a suivie durant quelques semaines, ce qui représente un travail considérable.

Du statut de pigiste intermittent Jean-Bernard est passé depuis quelques numéros du GD à celui de rédacteur régulier. Nous ne nous en plaindrons pas, d'autant plus que JB semble y prendre goût.

D'autres Gapristes suivront-ils cet exemple ? Nous l'espérons.

Depuis quelques temps, le GD est agrémenté d'une page représentative de certaines activités de la SACA. Cette fois nous avons droit à un article consacré à l'UVEX<sup>4</sup>. Merci aux rédacteurs de cette association sœur !

Comme promis dans le GD précédent, vous trouverez la suite et la fin de l'article de Stéphane

DEBALME consacré aux étoiles Be. Vous allez enfin tout savoir. Ouf !

Le prochain GD sera publié après les festivités organisées courant mars à l'occasion des 50 ans du GAPRA.

Nul doute que nous fêterons dignement cet anniversaire. Pour cela des réunions spéciales « cinquantenaire » sont prévues afin de parfaire notre organisation. Elles auront lieu dans nos locaux de l'école Juan-Gare les vendredis 19 janvier et 23 février.

Durant 5 jours, du mercredi 13 au dimanche 17 mars, dans la salle du 8 mai, nous recevrons du public que nous espérons nombreux. Pour l'accueillir, il faut des animatrices et des animateurs.

Toi, Gapriste, si tu penses pouvoir donner de ton temps à cette occasion, n'hésite pas à le faire savoir et STP, viens aux réunions préparatoires !

Bon ciel !

Lionel

LU AIR TA 7É

WWW.ENIGME-FACILE.FR

ETWALE ÉTOILE ETOUAL  
NÉ

ÉNIGME-FACILE.FR

Voilà, la page 7 est pleine ! À vous de jouer !!!

# *Nos artistes*

Conjonction du coucher de Soleil avec le Pic de l'Ours

Vendredi 17 novembre 2023 - 16h53, depuis Antibes

Canon 90D mode vidéo 4k

Lunettes de Soleil obligatoires

Denis Huber





# Nos artistes



Et hop ! C'est dans la boîte !

A refaire en phase de Pleine Lune.

Canon90D à 800mm de focale

Photos réalisées depuis le Palm  
Beach à Cannes

Nota : la dernière est un peu  
floue.. à refaire mais en mieux !!

**Denis Huber**

# Nos artistes

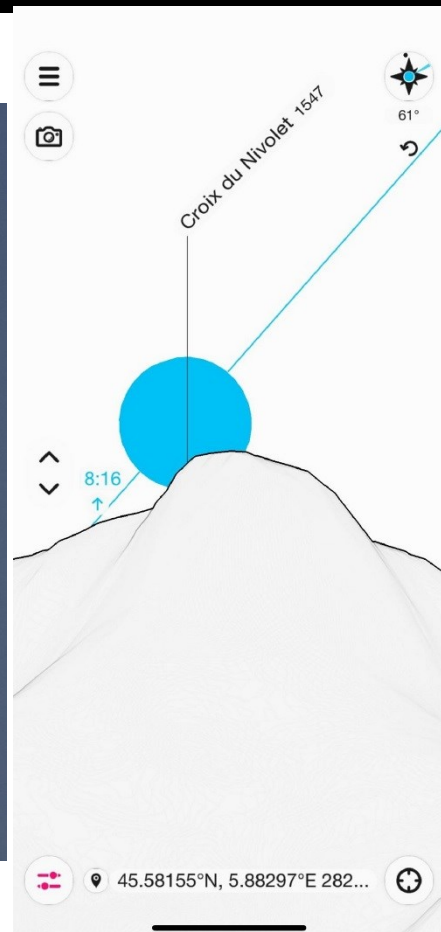
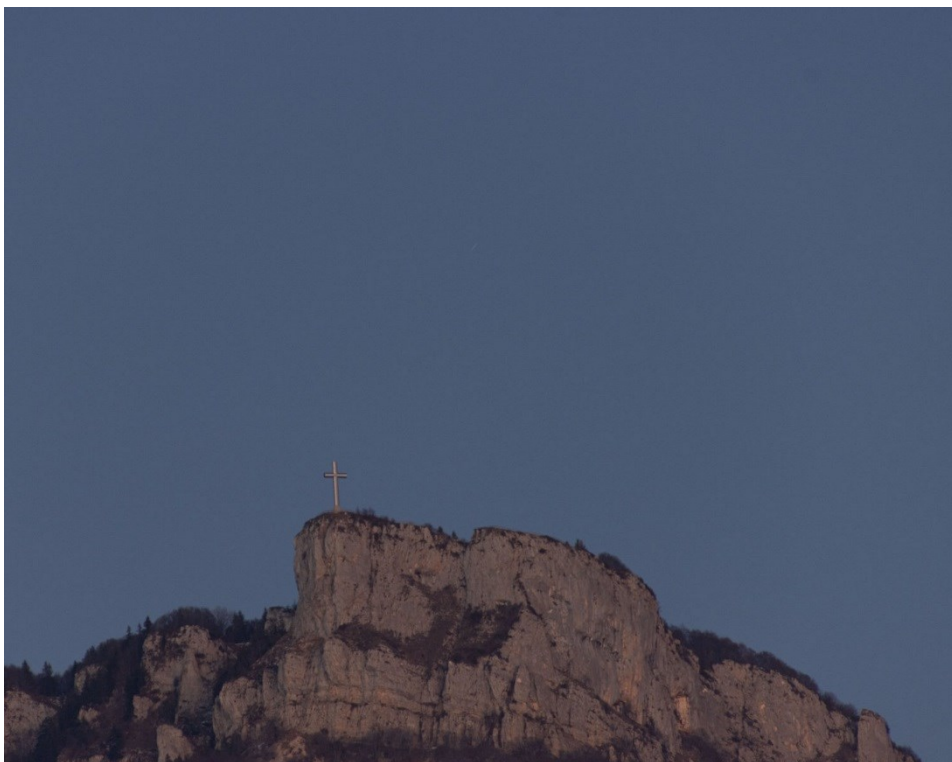
Lever de Lune sur la croix du Nivolet

27 décembre 2023

Canon 90D 1 images toutes les 2s @400mm depuis Chambéry

F8 - 1/640 s - 800 ISO

Denis Huber



# Nos artistes



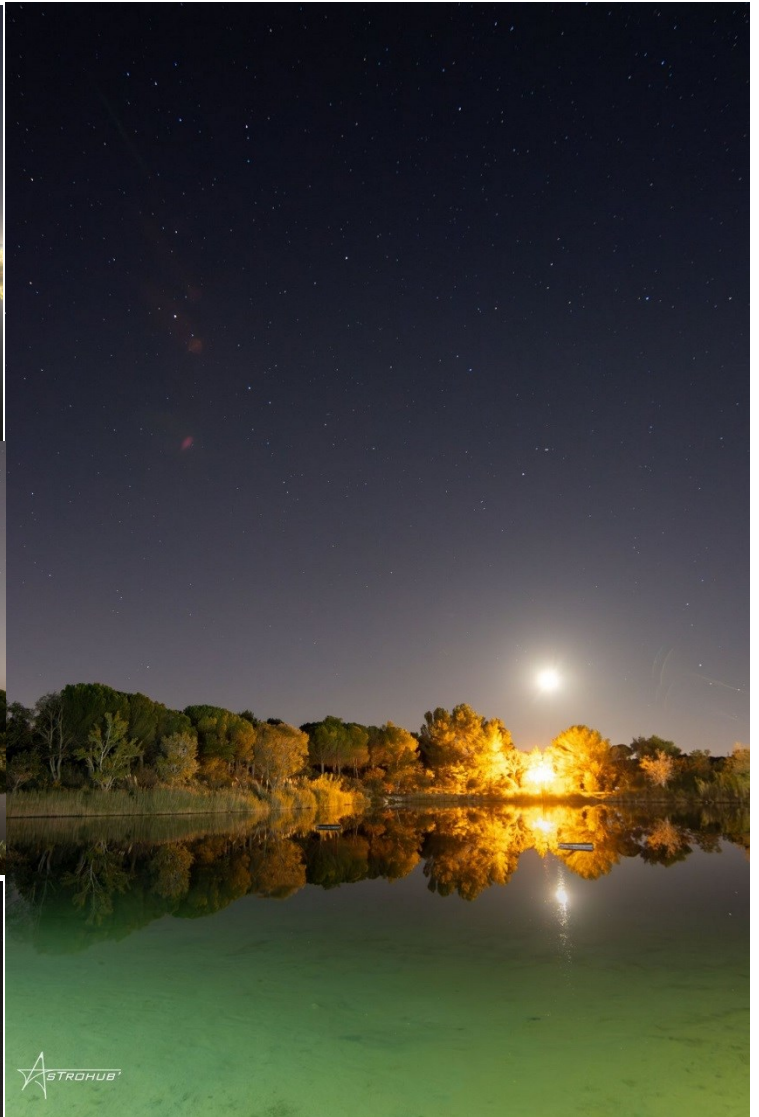
J'ai "enfin" pris le temps de traiter mes images du 5 novembre 2023 faisant suite aux aurores boréales.

Ces dernières restent "discrètes" depuis le hameau du Puissanton (trop de pollution lumineuse) mais bien visibles tout de même (ce sont les lueurs rouges visibles au début de la vidéo, proches de l'horizon en bas à droite de la vidéo, puis à 50s de la vidéo, une seconde série est arrivée).

Images de 15 s à 1600 ISO - 1400 images au global de la soirée.

**Denis Huber**

# *Nos artistes*



Des étoiles & des balles de golf...

Heureusement, qu'il n'y avait pas de joueurs sur le green à cette heure-là !

Un agréable séjour dans les résidences Pierre & Vacances de Pont Royal.

C'est également un très beau coin pour les balades & randos.

**Denis Huber**

# Courbe de la Supernova 2023ixf dans M101

Dans la nuit du 19 mai 2023, l'astronome amateur japonais Kōichi Itagaki a repéré la lumière de SN 2023ixf dans la galaxie du Moulinet (Messier 101).

Cette galaxie se trouve à 21 millions d'années-lumière, ce qui en fait l'une des supernovae les plus proches visibles de ces dernières années.

Cet évènement assez voisin en termes cosmiques, a permis à de nombreux astronomes amateurs de réaliser de très belles images.

Rapidement, grâce à son spectre où domine principalement des raies de l'hydrogène, elle est classée supernova de type II par la communauté scientifique. Ces supernovae apparaissent essentiellement dans les bras

des galaxies spirales comme M101.

Ce type est subdivisé en II-L (linéaire) et II-P (plateau) selon l'allure des courbes de lumière enregistrée après l'explosion.

Les « linéaires » (ou SN II-L) montrent une décroissance rapide, leur luminosité décroît exponentiellement, ce qui donne une droite dans la courbe.

En revanche, la courbe de lumière d'une supernova de type SN II-P présente un étirement plat distinctif (appelé plateau) pendant le déclin ; représentant une période où la luminosité décroît à un rythme plus lent.

La raison de ces différences n'est pas très bien comprise dans les détails.

L'idée était donc de collecter les variations de luminosité depuis la connaissance de l'explosion, afin de connaître le sous-type de cette supernova. J'ai réalisé ma première image de la supernova le 26 mai 2023 (voir GD 184), soit 7 jours après la découverte, la magnitude était alors de 11,5.

Pendant les 6 mois d'observation, j'ai pointé la galaxie sur 48 soirées, avec des poses cumulées de 30 mn afin d'avoir un bon SNR pour le calcul de photométrie.

Le Setup utilisé est très simple : une lunette ED80, une caméra Atik 414EX, sur une monture Losmandy G11T et pilotée par Prism v11. Je souhaitais un champ large (36,67 x 27,50 arc min) pour bien imager la galaxie dans son entier. Vous trouverez la courbe sur la Fig. 2 page suivante...

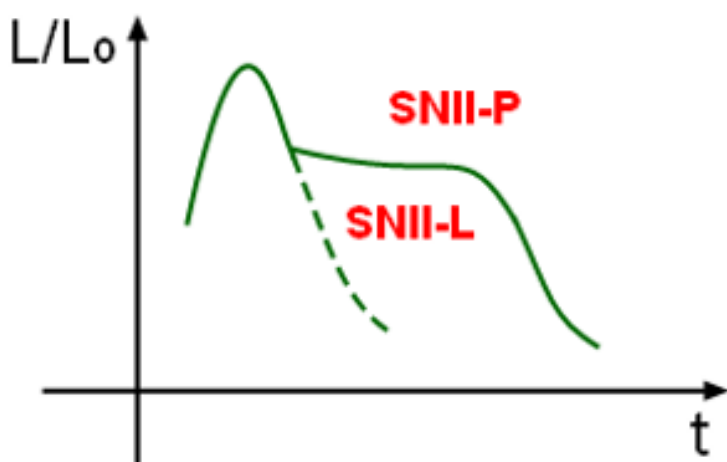


Fig. 1 : Ce graphique de la luminosité en fonction du temps montre les formes caractéristiques des courbes de lumière pour une supernova de type SNII-L et SNII-P.

# Courbe de la Supernova 2023ixf dans M101

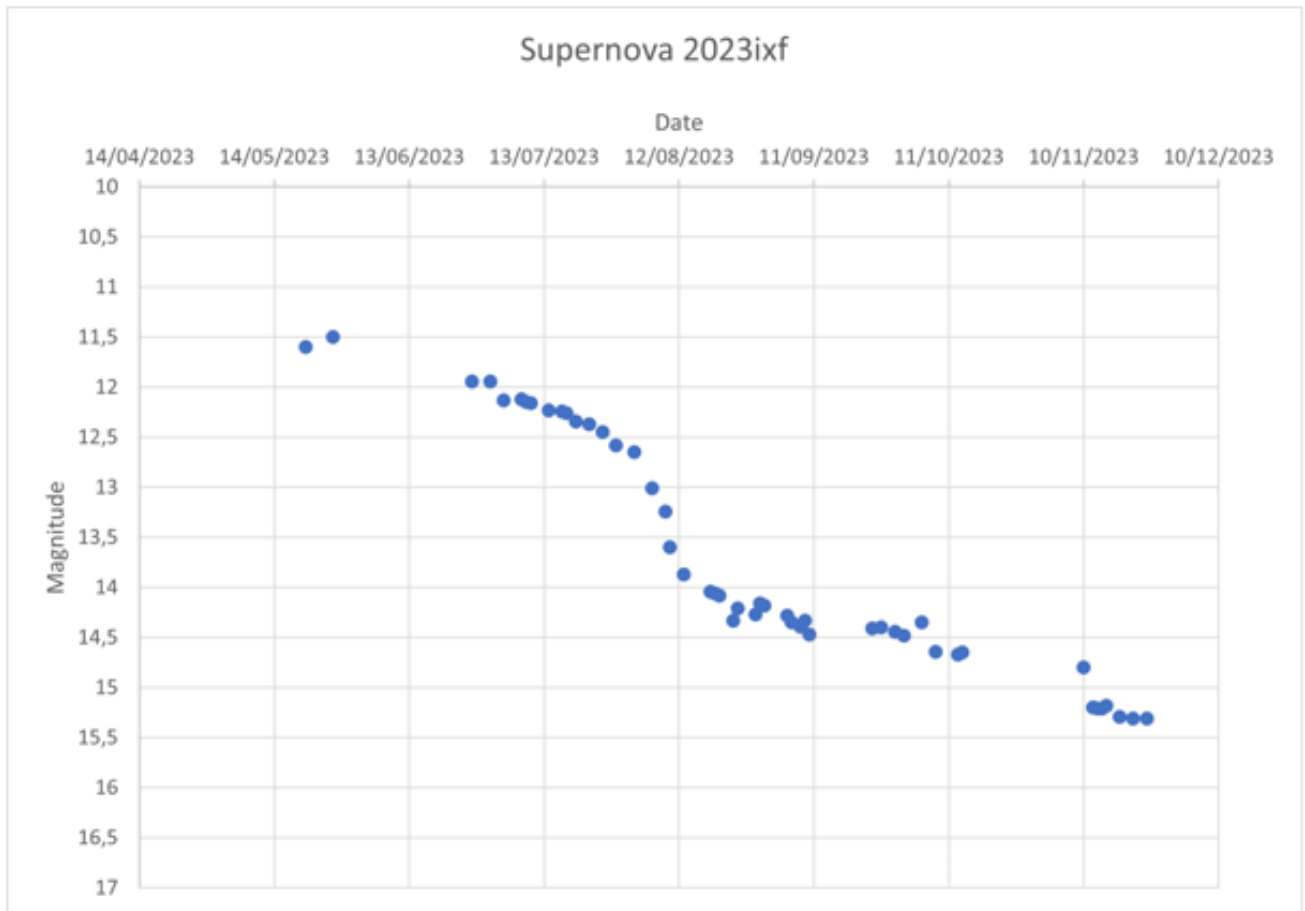


Fig. 2 : Courbe de SN2023ixf dans M101

## Conclusion

Au regard de la courbe nous constatons 2 interruptions importantes dans les relevés, période où je me trouvais en Savoie, dans l'impossibilité d'effectuer des relevés.

De plus j'ai dû stopper mes acquisitions à partir du 24 novembre 2023. Il y a des arbres hauts en direction du nord derrière mon observatoire et comme M101 est basse sur l'horizon, elle se trouve cachée par la végétation.

J'en conclus que lorsque l'on souhaite entreprendre des

relevés sur de nombreux mois, il vaut mieux former une équipe que travailler seul. Cela permet de pallier les difficultés de chacun. A méditer pour un autre suivi.

Néanmoins, nous pouvons confirmer le sous-type SNII-P de cette supernova.

Dans la littérature, il est indiqué que la phase plateau dans les supernovae de type II -P est due à un changement dans l'opacité de la couche extérieure, qui varie en fonction de la chaleur de l'enveloppe d'hydrogène

expulsée par l'explosion.

Au jour où j'écris ce texte (le 3 décembre 2023), la magnitude de la supernova est de 15,50 dans le [vert](#).

Jean-Bernard Pioppa

La collision de naines blanches donnent des supernovae !



# *Nos artistes*

Voici mes quelques images de l'éclipse partielle du 28 octobre 2023 "entre les nuages".

Canon 90D sur trépied fixe entre 400mm et 800mm sur la dernière photo.

Denis Huber



# *Nos artistes*

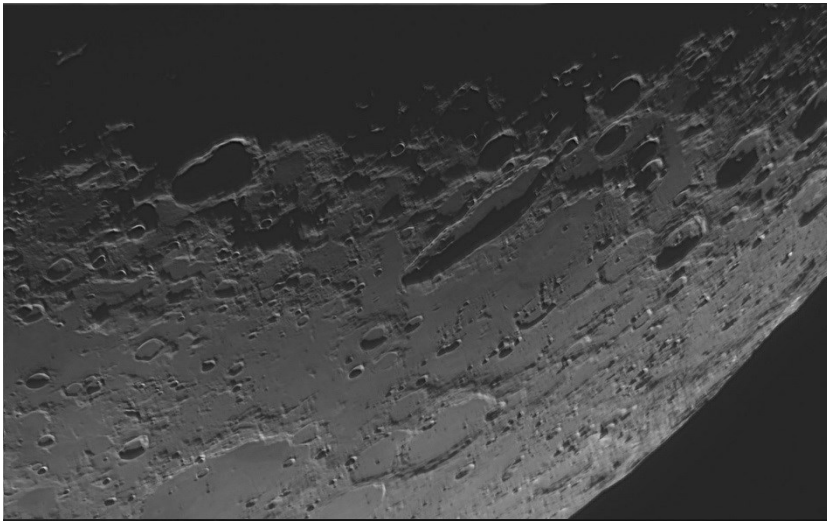
Modeste contribution  
depuis ma terrasse.

**Florian Signoret**





# *Nos artistes*



Voici une prise réalisée il y a déjà quelques mois de cela (8 novembre dernier), mais j'avais pas eu le temps de traiter mes données...

(Images réalisées en Lune décroissante à 6h du matin. Voici donc le cratère

Gassendi.

**Denis Huber (1)**



(1) Denis Huber est-il lui-même un cratère ?

# *Nos artistes*

Voyage sur la Lune - Salut, ce soir-là nous étions au TAC (montés en urgence après avoir reçu des notifications d'application et un appel de Laurent), voilà ma petite contribution à ce moment magique.

Une pose de 10 secondes à 2500 iso avec mon 5DII.

Nicolas Tribie



Arrivé un peut tard, mais je l'ai eue quand même ! ..

Merci à Denis de m'avoir prévenu ! 20\*30s ISO 3200 28 mm

Nicolas Tribie

# Les étoiles Be

Exploration et comparaison des caractéristiques spectrales des étoiles Be

DEBALME Stéphane

17/07/2023

Suite de l'exploration proposée par Stéphane dont la première partie figure dans le gapra déchaîné 185

## 4 Les observations

Compte tenu de la période de temps limitée pour effectuer des mesures, les observations ont consisté en l'identification des caractères astrophysiques de plusieurs étoiles Be, et leur comparaison avec

les spectres réalisés par d'autres amateurs afin de constater une éventuelle évolution temporelle de ces caractéristiques.

## 5 choix des cibles

Le choix des cibles s'est effectué suivant trois critères :

- La visibilité de l'objet à la période de l'observation (angle horaire, airmass, et zone de pointage télescope).  
Note : airmass est le chemin optique du rayonnement solaire à travers l'atmosphère terrestre.
- Le site ArasBeAM (<http://arasbeam.free.fr/>), site qui a pour but de coordonner les observations spectrales des ama-

teurs du monde entier et qui produit une liste issue de la base de données BeSS. (<http://basebe.obspm.fr/basebe/>) maintenue par le LESIA (observatoire de Paris-Meudon). Un code couleur indique les étoiles qu'il est urgent d'observer soit pour suivre un événement particulier (outburst, campagne spécifique) soit parce qu'elles n'ont pas été observées depuis longtemps.

- La forme du spectre : l'idée étant d'obtenir des spectres montrant la raie d'émission suivant les trois différents points de vue. figure 4

Les spectres de 12 Vul, Sheliak et V2315 dont les profils sont présentés dans les figures 6, 7 et 8 ont retenu mon attention car ils remplissent les critères que je me suis fixés. (Spectres issus de la base de BeSS Database)

## 6 Caractéristiques des cibles—Données BeSS

Etoile Be :	12 Vul	SHELIAK	V2315 Oph
Catégorie :	Be classique	Be classique	Be classique
Numéro HD :	187811	174638	161261
Coordonnées :	19 51 04.11 +22 36 36.17 (2000)	18 50 04.80 +33 21 45.61 (2000)	17 44 15.74 +05 42 51.51 (2000)
Magnitude B :	4.75	3.52	8.37
Magnitude V :	4.893	3.52	8.33
Magnitude J :	5.388 ±0.242	3.367 ±0.272	8.036 ±0.023
Magnitude H :	5.051 ±0.02	3.351 ±0.262	7.995 ±0.021
Magnitude K :	4.947 ±0.016	3.192 ±0.362	8.042 ±0.023
Type spectral :	B2.5Ve	B7Ve	B9e
Teff :	19950 K	13000 K / 8000 k	
logg :	3.5		
vsini :	245 ±2 km/s	120 km/s	350 km/s
Angle d'inclinaison :	55 degrés	29 degrés	
Distance :	193 [184-203] pc	295 [281-311] pc	362 [280-513] pc
Vitesse radiale :	-30.6 ±5 km/s	-19.2 ±0.9 km/s	-5.1 km/s
Masse	6,8 ms	2 / 12 Ms	
Rayon		19/15 Rs	

Figure 9 : Caractéristiques cibles

## 7 Acquisition des données

### 7.1 Le télescope

Le télescope Epsilon du C2PU a été utilisé. Caractéristiques : rapport F/D de 9,36/1,04 = 9

### 7.2 Le spectrographe

En cas d'émission, les raies de la série de Balmer (H) sont celles qui seront concernées avec une prévalence de la raie H $\alpha$ , qui sera la plus fortement impactée. Il apparaît donc opportun de centrer les mesures sur cette raie et permet d'être cohérent avec les données du site ArasBeAM. J'ai donc choisi d'utiliser le spectrographe à haute résolution LHIRES

III, et de centrer les mesures sur la raie H $\alpha$  (6563 Å). L'acquisition des spectres a été réalisée à partir du télescope Epsilon. Les observations ont été échelonnées sur 5 nuits. Les caractéristiques de la chaîne d'acquisition sont les suivantes :

Telescope	: Epsilon	Diamètre = 1,04 m, focale = 9,36 m	
Instrument	: LHIRES III		
Science Camera	: Atik 460 ex	4,54 $\mu$ m	2749x2199
Guiding Camera	: ASI 120 MM		
Grating	: 1800		
Micrometer	:		
Central Wavelength	: 6563		

Figure 10 : Chaîne acquisition

### 7.3 Méthodologie de réalisation des spectres

Les acquisitions ont été réalisées suivant le protocole suivant :

- Préparation du télescope et du spectrographe.
- Acquisition des images de calibration (bias, dark, flat) pour la réduction des données.
- Pointage et suivi de l'étoile cible.
- Acquisition des images spectrales.
- Enregistrement des informations d'observation dans un cahier d'observation

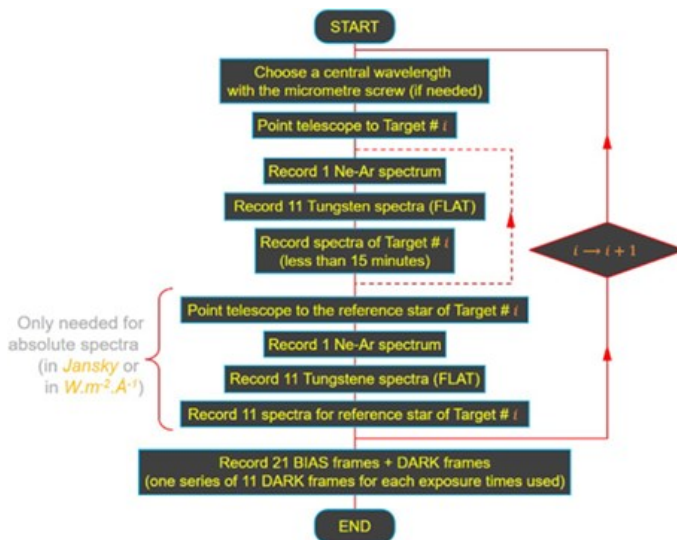


Figure 4.10: Un schéma de travail typique de session d'observation.

Figure 11 : Méthodologie acquisition

### 8 Traitement des données

L'objectif est d'obtenir un profil spectral correctement étalonné à l'issue du processus de réduction des données.

Les logiciels utilisés pour effectuer l'analyse des données sont :

- AstroImageJ pour le pré-traitement des images (AIJ)
- IRAF pour extraction des profils, étalonnage, normalisation des spectres, mesure des caractéristiques.
- Routines Python : tracé des courbes, calculs divers.
- Simulateur Amhra pour la modélisation.

<https://amhra.oca.eu/AMHRA/index.htm>

Étape d'un traitement spectre	Objectif	Moyen	Outils
<b>1 Prétraitement des images Science</b>			
Dark : création d'un master dark à partir des images de dark	Corrige offset, courant d'obscurité, bruit de lecture, pixel chaud	Z Project : Average	AIJ
Flat : création d'un master flat à partir des images de flat	Corrige sensibilité des pixels, défauts optique	Z Project : Average	AIJ
Science : création d'un master science	S-D/F	Data reduction facility	AIJ
<b>2 Caractérisation des données Image Science et Calibration</b>	Mesure des caractéristiques du spectre 2D : largeur ouverture, alignement, FWHM	routines IRAF	IRAF
<b>3 Extraction du profil</b>			
Extraction de l'ouverture image Science	Isoler la partie de l'image contenant l'information	noao, twodspec, apextract	IRAF
Ajustement fond de ciel image Science	Retrait du fond de ciel de l'image science	noao, twodspec, apextract	IRAF
Correction géométrique de la fente image Science	Correction géométrique de la fente	Ajustement par polynôme	IRAF
<b>4 Etalonnage en longueur d'onde</b>			
Extraction de l'ouverture image Calibration	Utilisation des paramètres de l'image de science pour extraction de la partie contenant l'image	noao, twodspec, apextract	IRAF
Étalonnage en longueur d'onde de l' image Calibration	Faire correspondre aux raies de l'image de calibration les longueurs d'onde	noao, onedspec, identify	IRAF
Étalonner l'image science à l'aide de l'image de calibration	Faire correspondre aux raies de l'image de science les longueurs d'onde	noao, onedspec, dispcor	IRAF
<b>5 Normalisation du spectre</b>	Normalisation du spectre par rapport au continuum	noao, onedspec, contium	IRAF
<b>6 Exportation des données dans routines Python</b>	Utilisation des données du .fits pour exploitation ultérieure	Tracé	Python
		Mesure pics	Python
		Mesure largeur	Python

Figure 12 : Méthodologie traitement des données

## 9 Exploitation des résultats obtenus

Pour chacune des étoiles Be, nous avons obtenu un spectre centré sur la raie H $\alpha$ , calibré en longueur d'onde et normalisé sur le continuum. L'exploitation des spectres a permis le calcul de la vitesse radiale, qui est la résultante de l'élargissement

de la raie en absorption. Nous avons également pu étudier d'autres caractéristiques telles que l'inclinaison de l'étoile, le rapport V/R des raies d'émission, et la largeur équivalente.

### 9.1 Description des mesures et calculs effectués

1 **La forme du spectre** a permis une identification visuelle rapide de l'angle  $i$  sous lequel l'étoile et son disque sont vus. figure 4 figure 24

2 **Le calcul de la vitesse radiale** (vitesse sur la ligne de visée de l'étoile) qui est la résultante du décalage de la raie en absorption par rapport à la valeur théorique de cette raie, de laquelle on déduit la vitesse héliocentrique (vitesse due au mouvement propre de la Terre dans le système solaire, cette vitesse est fonction de la position de la Terre sur son orbite, elle vient s'ajouter ou se retrancher à la vitesse radiale).

$$V_r + V_{\text{hélio}} = \left( \frac{\lambda_{\text{mes}} - \lambda_0}{\lambda_0} \right) \cdot c = V_{\text{mes}} \quad (1)$$



FIGURE 13 : Vitesse Héliocentrique

3 **Le calcul de la vitesse de rotation** qui s'obtient en mesurant l'élargissement de la raie d'émission dans le cas d'une raie d'émission simple (Cas A) :

$$\left( \frac{\text{FWHM}_{\text{émission}}}{\lambda_{\text{mes}}} \right) \cdot c = v_{\text{disk}} \cdot \sin i \quad (2)$$

Dans le cas d'une raie d'émission double (cas B à D)

$$\left( \frac{\text{FWHM}_{\text{émission}}}{\lambda_{\text{mes}}} \right) \cdot c \cdot 1/2 = v_{\text{disk}} \cdot \sin i \quad (3)$$

4 **La mesure du rapport du disque circumstellaire sur le rayon de l'étoile** sachant que le disque est en rotation képlérienne autour de l'étoile.

$$v_{\text{disk}} = v_* \left( \frac{R_*}{R_{\text{disk}}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

et par suite

$$\frac{R_{\text{disk}}}{R_*} = \left( \frac{2v_* \sin i}{\text{DPS}} \right)^2 \quad (5)$$

5 La mesure de l'intensité des pics V et R qui mettent en valeur les zones de plus forte densité dans le disque en rotation. L'intensité relative des composantes V et R varie sur une période annuelle ou pluriannuelle.

Comparaison de la mesure à l'instant T et celles de spectres déjà effectuées par d'autres amateurs, la moyenne statistique des périodes de variation du rapport V/R étant de 7 ans. (Hirata Hubert-Delplace 1981)[5]

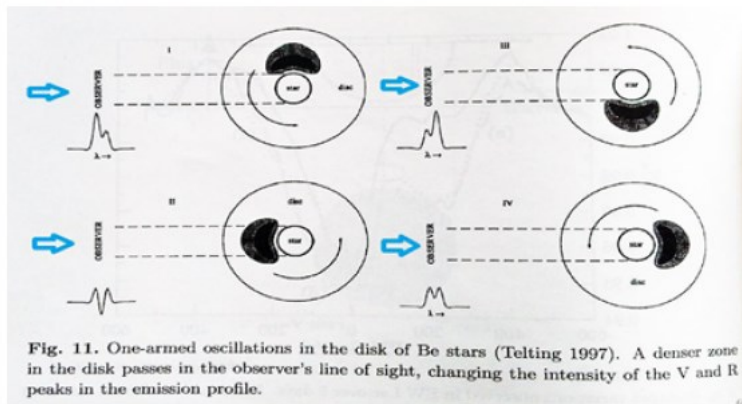


FIGURE 14 : Interprétation de la mesure du rapport d'intensité V/R

6 La mesure de la largeur équivalente EW pour comparer avec les spectres réalisés antérieurement et afin de noter les évolutions.

7 Modélisation de l'étoile Be site AHMRA <https://amhra.oca.eu/AMHRA/index.htm> qui permet sur la base des données physiques collectées ou calculées d'effectuer une simulation de l'étoile ainsi que son disque. La seconde possibilité offerte par ce site serait de faire une succession de simulations pour des tranches de longueurs d'ondes et de relever l'intensité puis de recréer un spectre.

Cette possibilité n'a pas été exploitée dans ce rapport par manque de temps mais fera l'objet d'une publication ultérieure. :)

## 9.2 Les spectres mesurés

La forme du spectre de V2315-Oph

La forme du spectre indique que l'on se trouve dans la configuration D, dans laquelle l'étoile et son disque sont vus par l'équateur (pole on). Il en résulte une raie d'absorption très marquée entourée de deux raies d'émission.

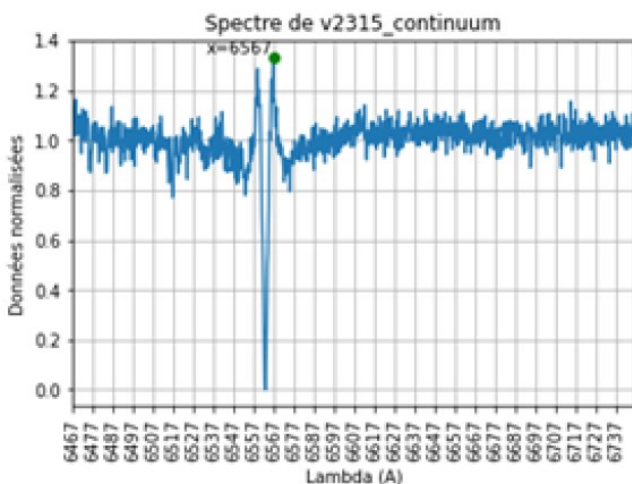


FIGURE 15 : V2315-Oph

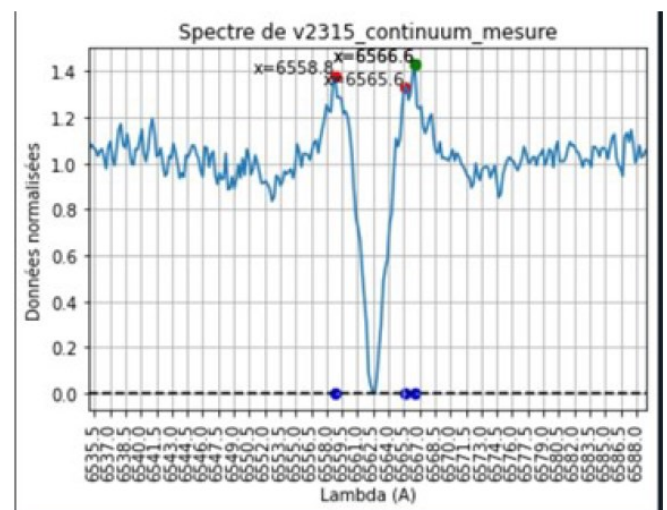


FIGURE 16 : V2315-Oph zoom

## La forme du spectre de Sheliak

La forme du spectre indique que l'on se trouve dans une configuration plutôt du type B (donc étoile vue par une direction proche du pôle) avec deux pics de hauteurs bien différentes.



FIGURE 17 : Sheliak

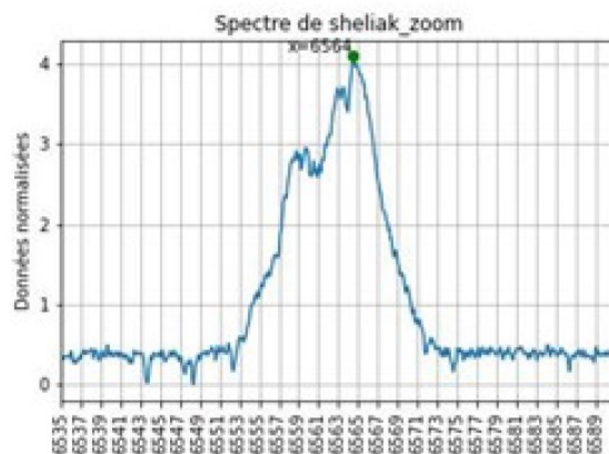


FIGURE 18 : Sheliak

## La forme du spectre de 12 Vul

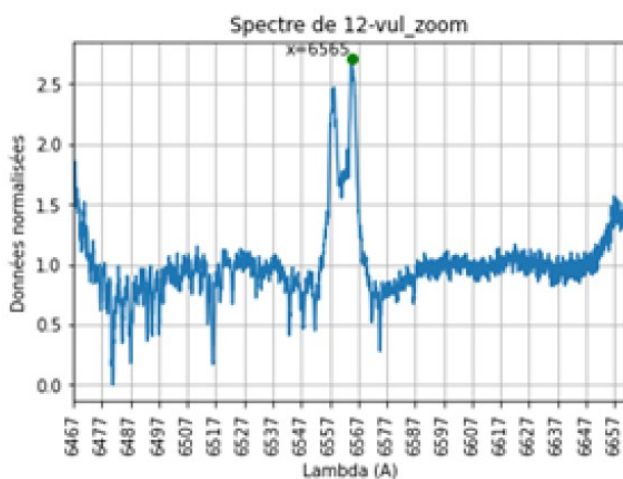


FIGURE 19 : 12Vul



FIGURE 20 : 12Vul Zoom

## 9.3 Calculs issus des mesures sur les spectres

1) Le calcul de la vitesse radiale  $c=299.792,458$  km/s

Le calcul de la vitesse héliocentrique est effectué au jour de la mesure soit le 21/06/2023.

TABLE 1 : Vitesses radiales

Données	V2315-Oph	Sheliak	12Vul
$\lambda_0(\text{Å})$	6562,8	6562,8	6562,8
$\lambda_{\text{mes}}(\text{Å})$	6562,7	6560,91	6561,7
$V_{\text{mes}}(\text{km/sec})$	-6.715	-88.48	-52.40
$V_{\text{hélio}}(\text{km/sec})$	28.01	22.763	26.41
$V_r(\text{km/sec})(1)$	21.30	-65.72	-25.99
$V_r, \text{BeSS}(\text{km/sec})$	-5.10	-19.2	-30.6
Ecart (km/sec)	26.395	46.51	4.61



2) Le calcul de la vitesse de rotation du disque et du rapport V/R

TABLE 2 : vitesses de rotation et V/R

Données	V2315-Oph	Sheliak	12Vul
$\lambda_0(\text{\AA})$	6562,8	6562,8	6562,8
$\lambda_{\text{mes}}(\text{\AA})$	6562,7	6560,92	6561,7
$\lambda_V(\text{\AA})$	6558.8	6559.65	6558.65
Intensité V	1.287	2.90	2.68
$\lambda_R(\text{\AA})$	6566.6	6564.59	6564.70
Intensité R	1.335	3.95	2.99
Rapport V/R	0.96	0.73	0.90
$FWHM_{\text{mes}}(\text{\AA})$	10.18	11.44	10.63
$v_{\text{disk}} \cdot \sin i (\text{km/sec})$	232.5	192.83	242.76
$v_{\text{disk}} \cdot \sin i_{\text{BeSS}} (\text{km/sec})$	350	120	245
Ecart (km/sec)	117	72	2.23

3) La mesure du rapport du disque circumstellaire sur le rayon de l'étoile, largeur équivalente

TABLE 3 : rapport du disque circumstellaire sur le rayon de l'étoile et largeur équivalente des pic V R

Données	V2315-Oph	Sheliak	12Vul
$\lambda_V(\text{\AA})$	6558.8	6559.65	6558.65
$\lambda_R(\text{\AA})$	6566.6	6564.59	6564.70
DPS mes ( $\text{\AA}$ )	7.8	4.7	6.05
$\frac{R_{\text{disk}}}{R_*}$ (5)	1.70	3.22	3.08
EW V	57.37	97.42	29.48
EW R	48.5	126.29	34.25

4) Modélisation de l'étoile Be site AHMRA

Simulations et représentations graphiques des différentes étoiles

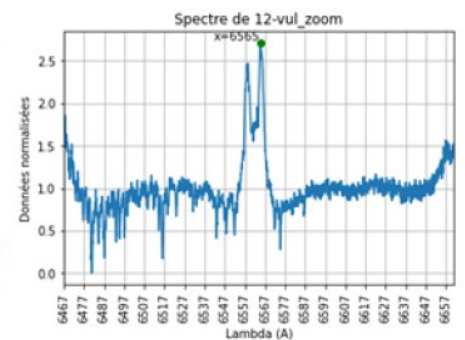
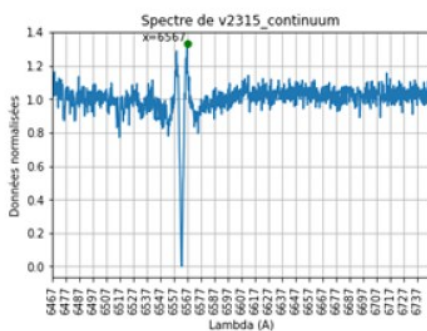


FIGURE 21 : V2315-Oph

FIGURE 22 : Sheliak

FIGURE 23 : 12 Vul

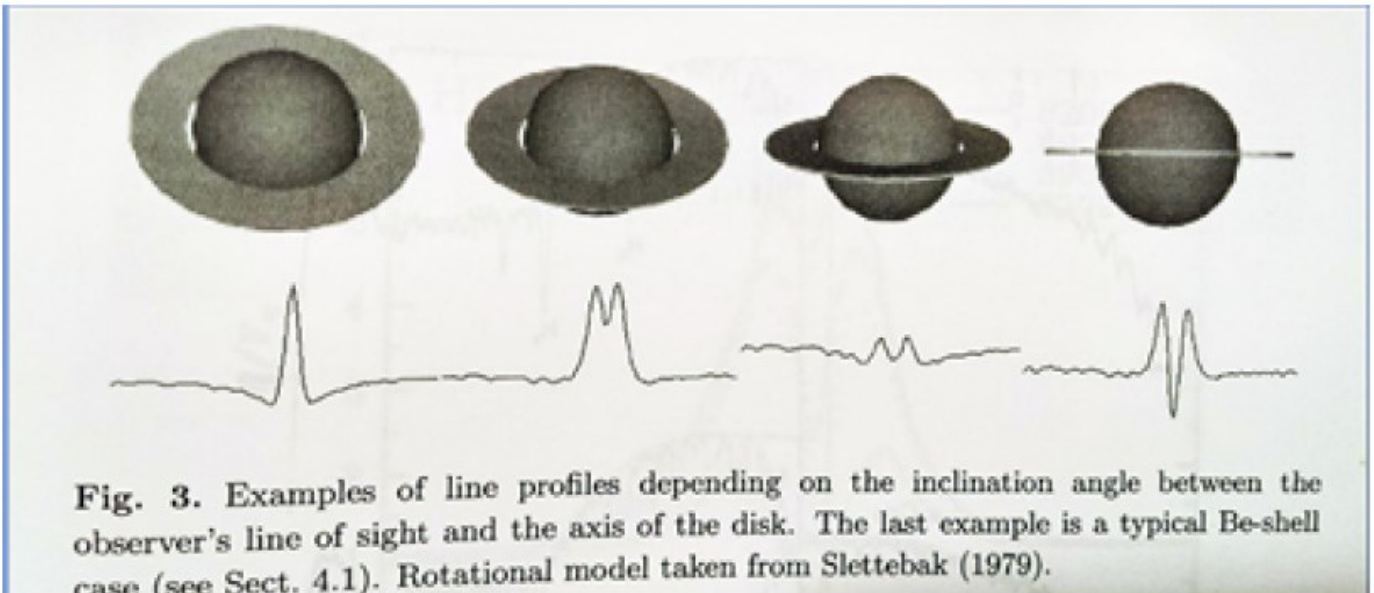


FIGURE 24 : Spectre en fonction de l'orientation de l'étoile

5) Evolution des spectres au fil du temps

Grâce à la banque de données de spectres du BESSM on peut suivre l'évolution au fil des ans d'une étoile et essayer d'en mettre en valeur les cycles "B - Be - B" ainsi que la variation des zones de fortes densités dans le disque en rotation (V/R). Cet exercice a été effectué pour chacune des étoiles de 2009 à 2023.

**V2315-oph** : Ne présente pas de passage "Be-B" sur la période considérée.

Date	V	R	V/R
30/06/2009	1,250	1,253	0,998
11/06/2010	1,180	1,097	1,075
28/06/2011	1,149	1,191	0,964
14/07/2012	1,246	1,252	0,995
23/05/2013	1,363	1,419	0,960
11/06/2014	1,352	1,353	1,000
12/05/2015	1,318	1,336	0,986
04/04/2016	1,318	1,310	1,006
08/05/2017	1,284	1,305	0,984
15/04/2018	1,370	1,333	1,027
30/09/2019	1,430	1,393	1,027
01/07/2020	1,325	1,321	1,003
01/08/2021	1,296	1,271	1,019
21/05/2023	1,287	1,335	0,964

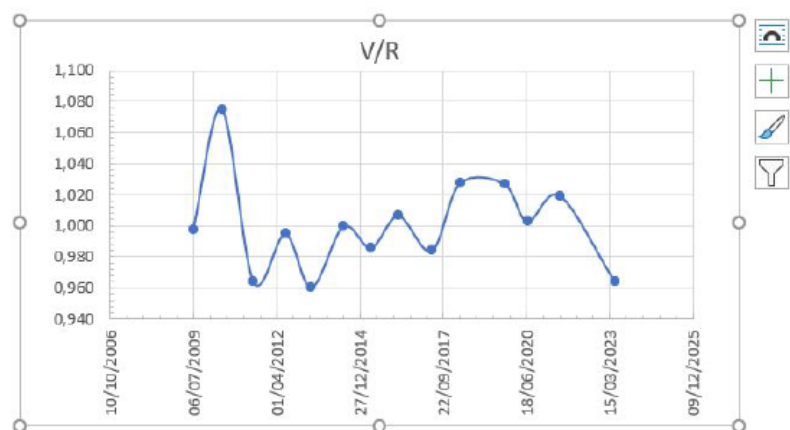


FIGURE 25 : V/R de 2009 à 2023

On note un pseudo cycle d'une période de deux ans. La précision de la mesure souffre du manque de données, une mesure par an et parfois moins n'est pas suffisante pour caractériser avec certitude la période de rotation de la zone dense.

Date	V	R	V/R
29/05/2009	3,04	6,11	0,497
17/06/2010	2,77	4,1	0,674
27/06/2011	2,69	4,06	0,661
17/06/2012	2,36	4,77	0,494
17/06/2013	3,36	3,91	0,860
06/06/2014	3,13	4,46	0,701
24/06/2015	3,11	5,48	0,568
28/06/2016	2,92	4,78	0,611
18/06/2017	2,93	3,29	0,891
13/06/2018	1,8	4,36	0,413
16/06/2019	3,25	4,54	0,716
16/06/2020	2,72	4,18	0,650
22/07/2021	2,85	5,28	0,540
16/06/2022	2,52	4,94	0,510
25/06/2023	2,53	4,84	0,523

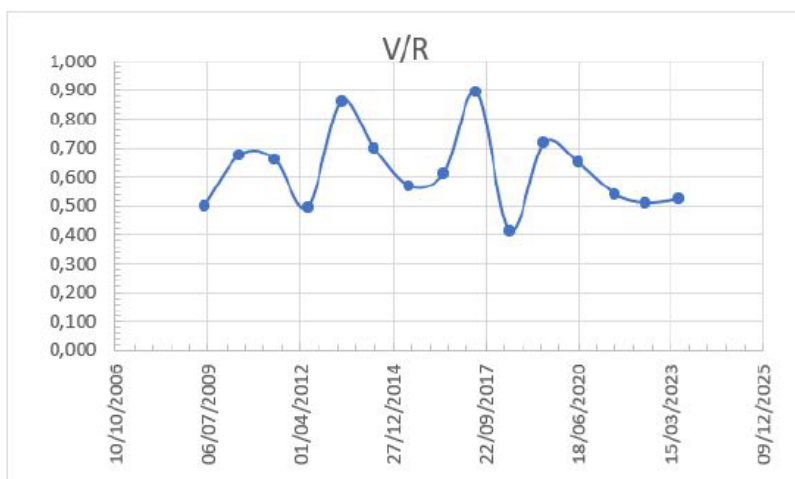


FIGURE 26 : V/R de 2009 à 2023

On note que le pic R est constamment plus intense que le V mais que le rapport V/R varie entre 0,4 et 0,9.

**12 Vul :** Jusqu'en octobre 2013 on constate la présence de deux pics dont les intensités restent dans les mêmes valeurs ( $0,929 < V/R < 1,033$ ) mais dont l'intensité va décroître rapidement à partir de mai 2013 pour finir par disparaître en novembre 2013 en ne laissant place qu'à une raie d'absorption, ce qui laisse supposer le retour au stade B de l'étoile (fin du phénomène Be). Cet état va perdurer jusqu'en 2019, année pendant laquelle on constate la reprise d'une activité sans la formation des pics puis en 2020 la formation des pics V et R. Le ratio V/R reste dans les mêmes proportions que précédemment et l'intensité des pics suit un accroissement qui l'amène quasiment dans les mêmes valeurs qu'en 2009.

V	R	Date	V	R	V/R
6559,58395	6565,77595	20/08/2009	2,94	2,93	1,004
6558,9359	6565,65156	29/06/2010	2,2	2,13	1,033
6559,42093	6565,80564	09/09/2011	2,9	2,99	0,971
6559,31216	6565,16273	08/08/2012	3	3,19	0,941
6558,81976	6565,29896	05/05/2013	1,92	2,06	0,931
6558,88606	6566,00161	06/07/2013	1,68	1,81	0,929
6559,18872	6566,30747	08/08/2013	1,16	1,23	0,941
6558,68091	6566,65391	22/09/2013	0,66	0,67	0,984
6558,81989	6566,08156	03/10/2013	0,58	0,59	0,983

V	R	Date	V	R	V/R
6558,28876	6565,6727	25/05/2020	2,03	1,98	1,024
6558,79862	6566,16374	21/09/2020	1,54	1,52	1,012
6558,8094	6566,57185	23/08/2021	2,14	2,34	0,917
6559,78582	6566,08872	18/10/2022	2,69	2,71	0,995
6558,64638	6564,69704	25/06/2023	2,68	2,99	0,898

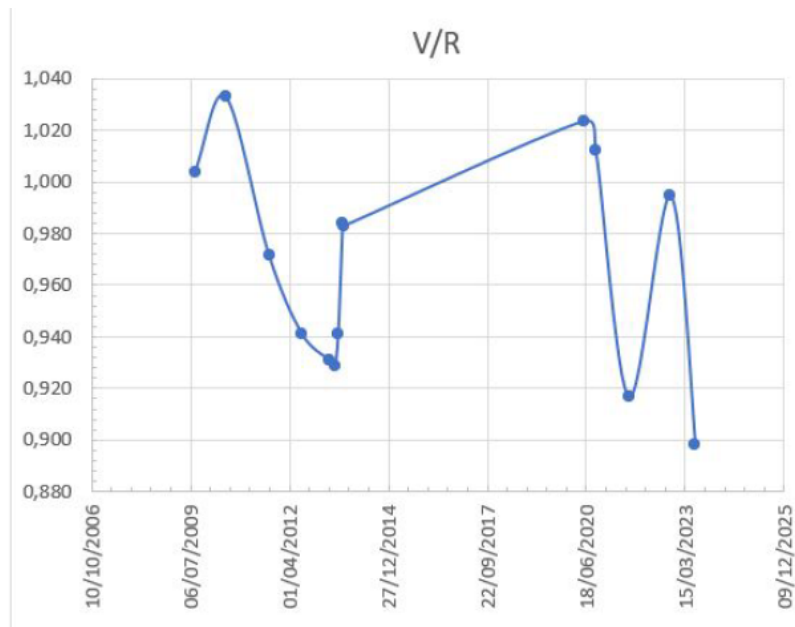


FIGURE 27 : V/R de 2009 à 2023

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution du spectre de 12 Vul de 2009 à 2023 et de ses variations qui mettent en valeur la transition "B-Be-B" en soulignant le passage de raies d'émission à des raies d'absorption.

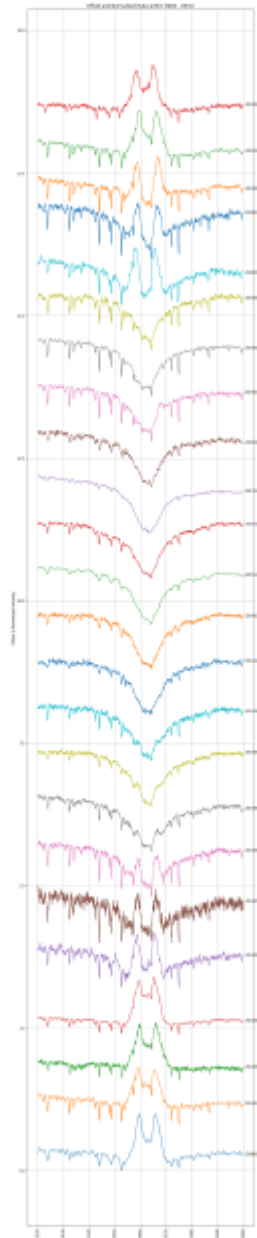


FIGURE 28 : spectres de 2009 à 2023

## 10 Conclusion

Les mesures effectuées sur Sheliak et V2315 présentent de grosses divergences avec les valeurs trouvées dans la littérature et auraient nécessité une seconde campagne de mesures pour les affiner.

Dans le cas de 12-vul, la convergence est beaucoup plus forte et l'analyse des spectres réalisés antérieurement permet de mettre en valeur différents stades de la vie de l'étoile : stade Be de 2009 à 2013, passage au stade B en 2013, stade B de 2013 à 2020, passage au stade Be en 2020, stade Be de 2020 à 2023. Il est à noter que les changements de phase se font en quelques mois.

Un suivi de cette étoile sur une plus grande période permettrait d'identifier la phase de retour au stade B et peut-être d'établir la périodicité du phénomène, même si, à ce jour, il n'est pas établi qu'une telle périodicité de ce type de phénomène existe.

Dans un premier temps, sous réserve d'en obtenir l'autorisation, les spectres réalisés seront soumis au site ARASBEAM pour diffusion <http://aras-beam.free.fr/>.

Dans une phase ultérieure, j'envisage l'utilisation du site de l'Amhra afin de simuler la réponse spectrale des modèles réalisés pour chacune des étoiles et de comparer ces spectres avec ceux effectivement mesurés.

Je n'ai fait que modestement effleurer ce domaine passionnant, et j'espère que ce compte-rendu

donnera envie à d'autres personnes de se lancer, que ce soit dans l'étude des étoiles Be ou tout autre.

Il est possible, probable, que ce document comporte des erreurs. La portée scientifique étant très limitée, je tiens donc à rassurer sur le fait que cela n'aurait, au final, que très peu d'incidence sur la recherche fondamentale actuelle :).

Je suis, par contre, preneur des remarques constructives qui pourraient m'être adressées.

En tant qu'amateurs, nous sommes sollicités pour participer à des collaborations avec les pros afin de fournir des données qu'ils ne pourraient pas obtenir seuls.

La participation à ces programmes est indispensable mais ne saurait être suffisante de mon point de vue. Se contenter de mesurer, de la manière la plus précise qui soit est une satisfaction mais intégrer ces mesures dans une approche globale en les interprétant à la lumière des publications (nombreuses et souvent libres d'accès dans notre domaine) en est encore une plus grande.

Ouvrir les portes de la compréhension est un plaisir incomparable à mon goût.

On ne peut qu'être émerveillé par la quantité d'informations que l'on peut extraire d'un simple trait de lumière (fig 42), et il serait vraiment dommage de passer à côté de la masse de travail incroyable qu'ont produit les scientifiques pour nous permettre d'en tirer la substantifique moelle.

A vos télescopes et à vos livres !!

**FIN**  
**Stéphane**  
**Debalme**

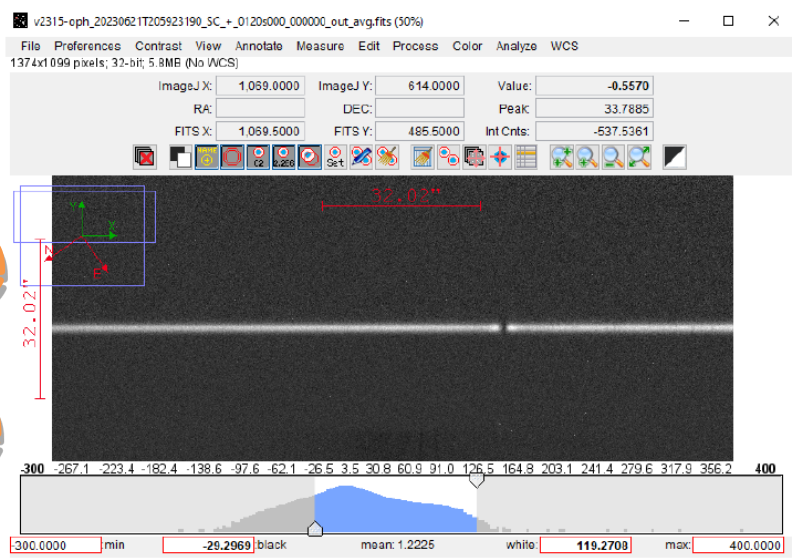


FIGURE 29 : Spectre 2D

## 11 Références bibliographiques

### Références

- [1] Jaschek, (1981)
- [2] Meilland, (2006)
- [3] Rivinius, T., & Carciofi, Alex C., & Martayan, C. (2013). Classical Be stars. Rapidly rotating B stars with viscous Keplerian decretion disks
- [4] Matthew, (2008)
- [5] Hirata, & Hubert-Delplace, (1981)

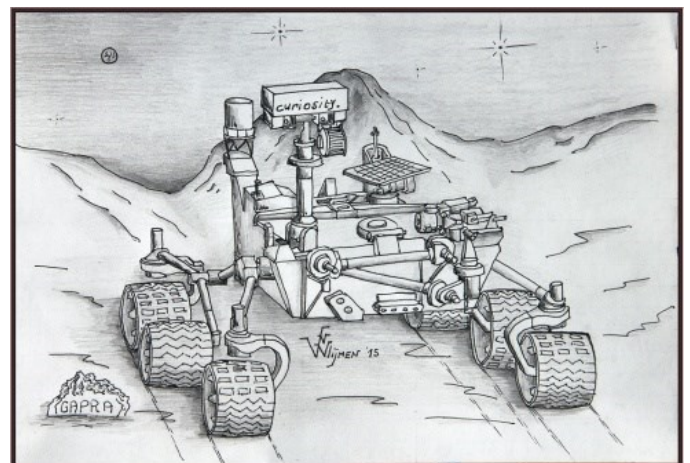
# Nos artistes

The screenshot shows the 'Image Viewer' software interface. The main window displays a star field with a red crosshair centered on a star. The interface includes several panels and controls:

- Top Left Panel:** PermID: 319, ProvID:, TrkSub:, Speed: 0.545"/min, PA: 262.1 deg
- Top Right Panel:** Date: 2023 12 10.91715, RA: 05 56 03.37, Dec: +07 26 21.1, Mag: 14.3 G, Exp: 12.000m (24x30s)
- Left Panel:** Sol: 326 deg
- Bottom Left Panel:** Obs: J.-M. Mari, C. Jasicki, Msr: J.-M. Mari, Stn: M54, Tel: 0.25-m f/4.5 reflector, PSc: 1.37"/px, FOV: 35.0 x 35.0 arcmin, Cam: 52.7 x 39.9 arcmin
- Right Panel:** Controls for image processing: 'Combine Selected Images' (Max, Median, Avg), 'Combine Motion' (Zero, Tracked, Abv), 'Zoom Factor (0.5x)', 'Contrast (0)', 'Intensity (0)', and a 'Crosshair Information' box showing Pixel=(582, 964), RA= 05 56 03.42, DE=+07 26 20.0, ADU=[6031].
- Bottom:** 'Crosshairs: 13x13' dropdown and 'View PSF...' and 'Create observation...' buttons.

L'astéroïde (319) Leona va occulter Bételgeuse le 12 décembre prochain. Malheureusement ce phénomène ne sera pas visible de France. Elle sera visible dans le sud de l'Espagne et de l'Italie.

J'ai fait quelques poses pour illustrer le rapprochement (apparent) de ces deux astres. Comme vous pouvez le voir, l'astéroïde est dans le petit carré central et Bételgeuse est l'énorme étoile sur la droite. On a du mal à penser que ce petit point va masquer le gros machin de droite. Et pourtant... La variation de luminosité des étoiles et de l'astéroïde est due à un voile nuageux temporaire.



**Jean-Marc Mari**

## *Nos artistes*



Mon télescope Skywatcher est un télescope pas vraiment monté pour l'imagerie à haute résolution. C'est un Newton de 250mm à  $f/D=4$ , le rapport  $f/D$  étant allongé à 4.5 avec le correcteur de champ, ce qui donne une focale de 1.15m.

Je l'utilise avec une caméra Asi Zwo 1600mm pro, au foyer du télescope mais je l'ai pointé pour faire un essai sur Jupiter. Hier soir, la qualité du ciel était vraiment médiocre chez moi. Je m'attendais à voir un disque avec très peu de détails. Mais le résultat est meilleur que mes attentes.

Pas de quoi concurrencer Denis mais c'est un signe que la collimation de mon télescope n'est pas mauvaise...

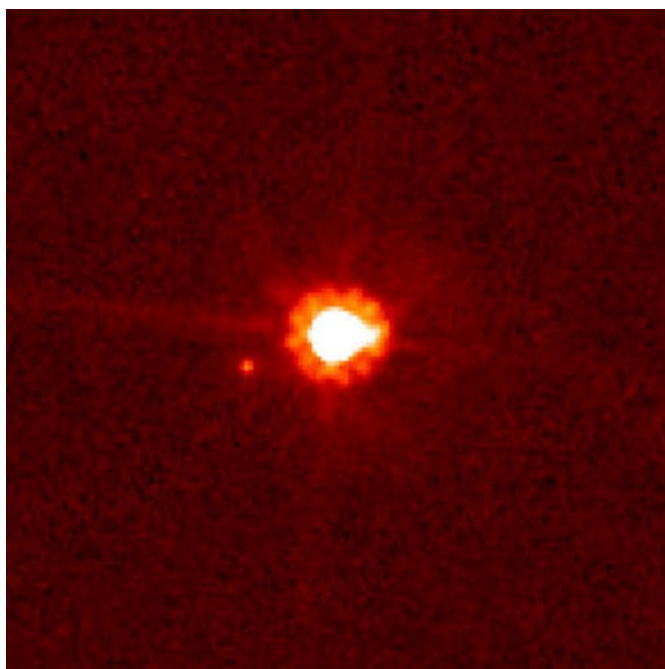
**Jean-Marc Mari**

# ERIS

**V**endredi 8 décembre 2023 : Eris serait un corps planétaire différencié avec une surface relativement visqueuse selon une nouvelle étude

Un nouveau travail de recherche intitulé "The internal structure of Eris inferred from its spin and orbit evolution", publié dans la revue Science Advances le 15 novembre 2023 et proposé par Francis Nimmo and Michael E. Brown révèle que la planète naine la plus massive du système solaire serait un corps planétaire différencié avec un noyau rocheux et une coquille de glace et qu'elle aurait une surface relativement visqueuse ou molle du fait d'un niveau de dissipation énergétique relativement important et du fait de mouvements de convection de la couche externe. Les résultats de l'équipe de recherche sont basés sur de nouvelles données relatives à l'évaluation de la masse de Dysnomie, la lune identifiée autour d'Eris. Les chercheurs pensent qu'une collision hautement énergétique a amené la configuration actuelle du système Eris / Dysnomie. Dysnomie et Eris apparaissent aujourd'hui en rotation géosynchrone avec une configuration particulière dans laquelle chacun des deux corps apparaît figé par rapport à l'autre. Un observateur sur Eris verrait toujours le même disque de Dysnomie au même endroit sans jamais voir bien sûr sa face cachée et un observateur sur Dysnomie verrait toujours le même disque d'Eris au même endroit sans jamais voir sa face cachée. C'est une configuration semblable à celle du système Pluton / Charon.

La planète naine Eris évolue à une distance de 14,32 milliards de kilomètres du Soleil au 8 décembre 2023 contre une distance de 5,22 milliards de kilomètres du Soleil pour Pluton et contre une distance de 146,8 millions de kilomètres du Soleil pour la Terre. Son diamètre a été évalué à 2 326 kilomètres grâce à une occultation d'étoile réalisée le 6 novembre 2010 depuis le Chili par un groupe de chercheurs comprenant Alain Maury. Ainsi, Eris apparaît légèrement plus petit que Pluton puisque le survol de Pluton par la sonde New Horizons le 14 juillet 2015 a permis de déterminer que le diamètre de Pluton est légèrement supérieur (environ 2377 kilomètres). Néanmoins, Eris est significativement plus massif que Pluton car sa densité moyenne est de l'ordre de 2,43 grammes par centimètre cube contre 1,854 grammes par centimètre cube pour Pluton. La période de rotation d'Eris est de l'ordre de 15,786 jours ce qui correspond aussi à la période de révolution de Dysnomie autour d'Eris puisque les deux corps sont figés l'un par rapport à l'autre. Francis Nimmo qui travaille à l'Université UC Santa Cruz et qui a été à l'origine de cette étude a pu mobiliser des données non publiées de Michael E. Brown, le codécouvreur d'Eris en 2005, pour déduire de nouvelles caractéristiques potentielles de la planète naine.

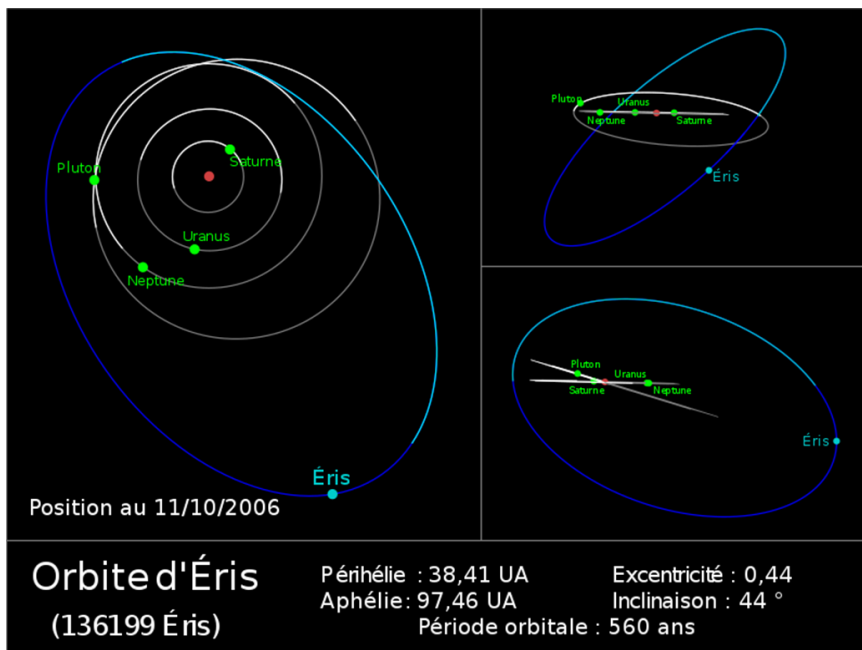


La planète naine Eris et sa lune Dysnomie observées depuis le télescope spatial Hubble en 2007. Source de l'image : Wikipedia.

Les données non publiées sont relatives à l'évaluation de la masse de Dysnomie. La masse de Dysnomie doit être inférieure à un certain niveau. Le diamètre de Dysnomie serait de l'ordre de 700 km et sa densité moyenne serait de l'ordre de 0,7 gramme par centimètre cube avec une marge d'erreur assez conséquente sur la densité moyenne toutefois. Le contraste de densité moyenne entre Dysnomie et Eris est remarquable puisque la densité moyenne d'Eris est nettement supérieure puisqu'elle équivaut à environ 2,43 grammes par centimètre cube. L'on sait que la planète naine Eris a un albédo particulièrement élevé avec une surface qui semble relativement uniforme. Si la couche externe d'Eris est riche en azote et en méthane, l'on peut deviner que les couches inférieures ont une densité bien supérieure puisque la densité moyenne d'Eris est plus de 2 fois supérieure à celle de l'eau par exemple. Eris serait donc un corps



# ERIS



Source de l'image : Wikipedia.

planétaire différencié avec un noyau probablement de nature rocheuse. L'influence gravitationnelle de Dysnomie qui évolue à environ 37 273 kilomètres d'Eris a entraîné un ralentissement de la vitesse de rotation d'Eris durant le processus de formation et d'évolution du système solaire. Dysnomie a pu alimenter l'activité interne d'Eris par le jeu des forces de marée.

Les résultats des deux chercheurs ne sont pas en ligne avec l'idée de l'existence d'un océan interne sous la croûte de glace semble-t-il riche en azote et en méthane du fait d'un phénomène de dissipation et de convection de la couche externe. La croûte externe doit être convective pour rendre compte du niveau de dissipation marqué. Cette configuration contraste avec celle de Pluton par exemple puisque la couche externe de Pluton est plutôt conductive. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que Pluton renferme davantage d'éléments ou de composés volatils

comme l'azote ou le méthane. Pluton a probablement connu un impact majeur dans un lointain passé lorsque le corps planétaire proto-Charon a heurté le corps planétaire proto-Pluton mais cet impact a peut-être été moins puissant que celui entre le corps planétaire proto-Dysnomie et le corps planétaire proto-Eris de sorte que Pluton renferme aujourd'hui beaucoup plus d'éléments volatils qu'Eris. Rappelons que Pluton est aujourd'hui recouverte d'une atmosphère ténue dominée par l'azote moléculaire. Cet azote moléculaire que nous respirons sur notre bonne vieille Terre peut se retrouver à l'état de glace sur Pluton ou Eris. Il est même envisageable d'ailleurs que des mers d'azote souterraines puissent exister sous les couvertures de glace de Pluton ou d'Eris.

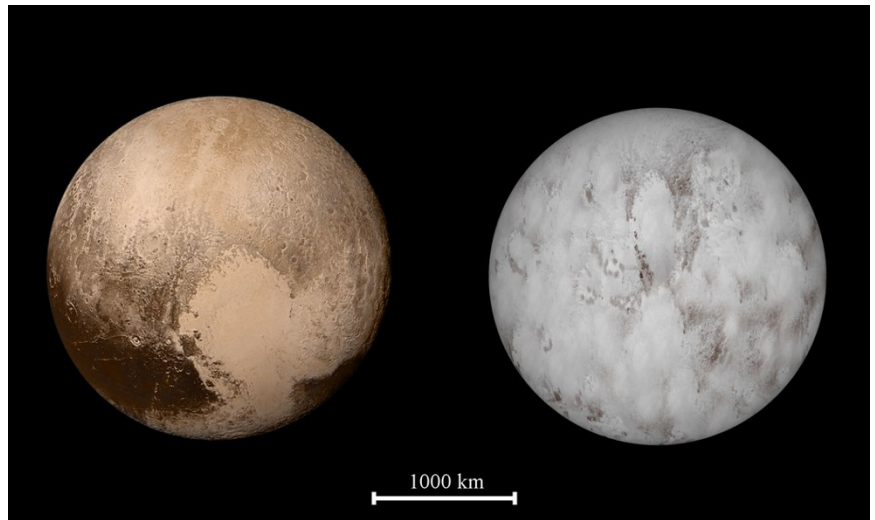
Le fait que la couche externe d'Eris soit dissipative et convective implique une surface relativement visqueuse ou molle. La roche du noyau peut contenir des éléments

radioactifs qui génèrent de l'énergie et donc de la chaleur. Le flux ascendant de cette énergie ou de cette chaleur depuis les profondeurs va alimenter les processus de convection de la couche externe riche en glace. Francis Nimmo précise que la planète naine la plus massive du système solaire se comporte par conséquent moins comme un objet rigide et "plus comme un fromage mou ou quelque chose comme ça. Il a une tendance à couler un peu." Le corps planétaire aura une surface d'autant plus visqueuse ou molle que la lune qui gravite autour de lui sera petite. L'évaluation de la limite supérieure quant à la masse de Dysnomie a été réalisée grâce aux mesures produites par le radiotélescope ALMA (Atacama Large Millimeter Array). Le modèle sera d'autant plus proche de la réalité que les mesures obtenues seront précises. Le modèle implique que la topographie d'Eris serait relativement limitée du fait des mouvements de convection de la couche de glace externe. Les chercheurs espèrent que des données sur la forme générale d'Eris pourront être obtenues pour vérifier si les prédictions du modèle sont correctes. Des irrégularités topographiques telles que l'existence de très hautes montagnes seraient susceptibles de remettre en cause le modèle par exemple.

A l'heure actuelle, la meilleure manière d'étudier la forme générale d'Eris est de réaliser des mesures sur la taille du disque à l'occasion d'occultations d'étoiles telles que celle du 6 novembre 2010. Les images infrarouges de nos plus puissants télescopes nous permettent simplement d'identifier Eris sur la base d'une "poussière de

# ERIS

pixels". Néanmoins, nous avons réussi à recueillir des données majeures sur Eris et Dysnomie grâce à la spectroscopie, grâce à l'imagerie infrarouge ou grâce aux radiotélescopes. Francis Nimmo insiste sur l'importance des occultations d'étoiles pour caractériser des corps planétaires aussi lointains. Il explique : "L'étoile ne scintille plus et ensuite l'étoile revient, et ça vous dit quel est le diamètre d'Eris à cet instant. Et si vous faites ça avec toute une flopée d'étoiles, vous pouvez en fait reconstruire la forme." Il conclut : "J'espère que des gens sont en train de le faire, je ne sais tout simplement pas s'ils sont en train de le faire." Il avait fallu attendre le tout dernier moment pour découvrir les merveilles de Pluton en ce 14 juillet 2015 lorsque la sonde New Horizons a survolé Pluton et Charon à une vitesse d'environ 50 000 kilomètres/heure. Il en faudra probablement peut-être de même un jour lorsque le système Eris / Dysnomie sera survolé pour la première fois. Mais la distance pour atteindre Eris est vraiment astronomique !



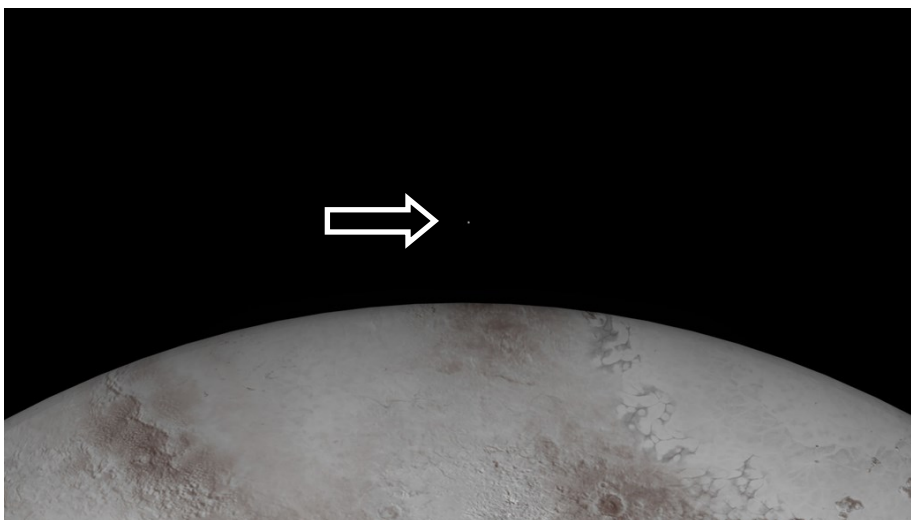
Pluton et Eris représentés à l'échelle. La vue d'Eris est imaginaire. Source de l'image d'origine de Pluton : Wikipedia. Crédit de l'image d'origine d'Eris et du montage : Marc Lafferre, 2023.

Eris évolue dans une région du système solaire représentant le disque des objets épars (SDO ou Scattered Disk Objects). L'inclinaison de l'orbite d'Eris est particulièrement élevée puisqu'elle représente 44,040 degrés par rapport au plan de l'écliptique. C'est un niveau d'inclinaison orbitale bien supérieur à celui de Pluton par exemple qui est pourtant remarquablement élevé (17,16 degrés). L'année d'Eris est évaluée à 559 ans. L'excentricité

de l'orbite d'Eris est également très élevée puisqu'elle équivaut à 0,43607. Ainsi, le périhélie d'Eris représente 38,271 unités astronomiques c'est-à-dire 38,271 fois la distance moyenne Terre / Soleil. L'aphélie d'Eris est de 97,457 unités astronomiques. Cela revient à dire que la distance maximale Eris / Soleil est environ 2,55 fois plus importante que la distance minimale Eris / Soleil. Concernant la Terre par exemple, le ratio aphélie / périhélie est de seulement 1,034 ce qui traduit une orbite bien moins elliptique et beaucoup plus proche de la circularité. La planète naine évolue actuellement dans la constellation de la Baleine. Le Jet Propulsion Laboratory estime qu'Eris a atteint son aphélie en 1977 et retrouvera son périhélie vers 2257. De belles perspectives pour les futurs astronomes !

- Sources de l'article : <https://news.ucsc.edu/2023/11/nimmo-eris.html>, <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adi9201> et Wikipedia.

- Crédit de l'article : **Marc Lafferre**



Représentation artistique d'Eris avec le Soleil à l'horizon. A l'heure actuelle, le diamètre apparent du disque solaire depuis la surface d'Eris apparaît environ 96 fois plus petit que celui du disque solaire observé depuis la surface de la Terre. Durant l'aphélie, le Soleil aurait une magnitude d'environ -16,7 depuis ce monde lointain. Crédit de l'image: Marc Lafferre, 2023.

# Nos artistes

The screenshot shows the 'Image Viewer' software interface. The main window displays a grayscale astronomical image of an asteroid field. A red crosshair is centered on a specific asteroid. The interface includes several data panels and control elements:

- Top Left Panel:** PermID: 20228, ProvID: , TrkSub: , Speed: 0.226"/min, PA: 272.5 deg
- Top Right Panel:** Date: 2023 11 07.00864, RA: 05 30 24.75, Dec: +22 45 24.6, Mag: 17.5 V, Exp: 16.000m (8x120s)
- Left Panel:** Sol: 268 deg with a right-pointing arrow.
- Bottom Left Panel:** Obs: J.-M. Mari, C. Jasicki, Msr: J.-M. Mari, Stn: M54, Tel: 0.25-m f/4.5 reflector, PSc: 1.37"/px, FOV: 11.7 x 11.7 arcmin, Cam: 52.7 x 39.9 arcmin
- Bottom Center:** Orientation markers 'E' and 'N'.
- Right Panel:** Control sliders for 'Combine Selected Images' (Max, Median, Avg), 'Combine Motion' (Zero, Tracked, Abv), 'Zoom Factor (1x)', 'Contrast (15)', and 'Intensity (-60)'. Below these are directional arrow keys and a 'Crosshair Information' box.
- Bottom Right Panel:** 'Crosshair Information' box showing Pixel=(1166, 890), RA= 05 30 24.75, DE=+22 45 24.1, ADU=[8594].
- Bottom Left:** 'Crosshairs: 13x13' dropdown menu.
- Bottom Right:** 'View PSF...' and 'Create observation...' buttons.

Un peu d'autopromotion ne fait pas de mal parfois. J'ai fait un "selfie", mais de loin, avec moi-même donc (le principe du selfie), j'ai nommé l'astéroïde (20228) Jeanmarcmari. C'est pas un tueur de dinosaures. Il circule sagement dans la ceinture principale d'astéroïdes...

Découvert au Schmidt de Calern par Alain Maury dans le cadre du survey ODAS en 1997.

Il faudrait que les autres "possesseurs" d'astéroïdes du GAPRA fassent leur selfie aussi, pour faire un trombinoscope céleste du GAPRA.

Jean-Marc Mari

# La page SACA

## Un projet qui se développe à la SACA : Un spectrographe amateur innovant l'UVEX<sup>4</sup> De quoi s'agit-il ?

UVEX<sup>4</sup> est un projet autour de la **fabrication** et de **l'utilisation** d'un spectrographe à miroir destiné à l'observation astronomique. Il se veut complet, DiY (Do it Yourself), accessible à tous, à moindre coût, environ 1000 € suivant les options, et utilisable pour faire de la science. UVEX<sup>4</sup> est aussi une aventure passionnante qui vous permettra de « voir » battre le cœur d'étoiles, de suivre la vie d'étoiles doubles et de pouvoir en déterminer la température ou la composition chimique des nébuleuses... La construction de l'UVEX<sup>4</sup> s'appuie sur la technologie d'impression 3D, c'est l'un des spectrographes les plus puissants accessibles aux amateurs du fait de sa grande couverture spectrale depuis **l'ultraviolet** jusqu'à **l'infrarouge**, grâce à une conception innovante entièrement faite de miroirs. **Voir l'invisible !** UVEX<sup>4</sup> est un spectroscopie multiforme pour une résolution de  $R = 800$  à  $R = 8\,000$  suivant les configurations, son originalité repose sur la modularité et sur son automatisation.

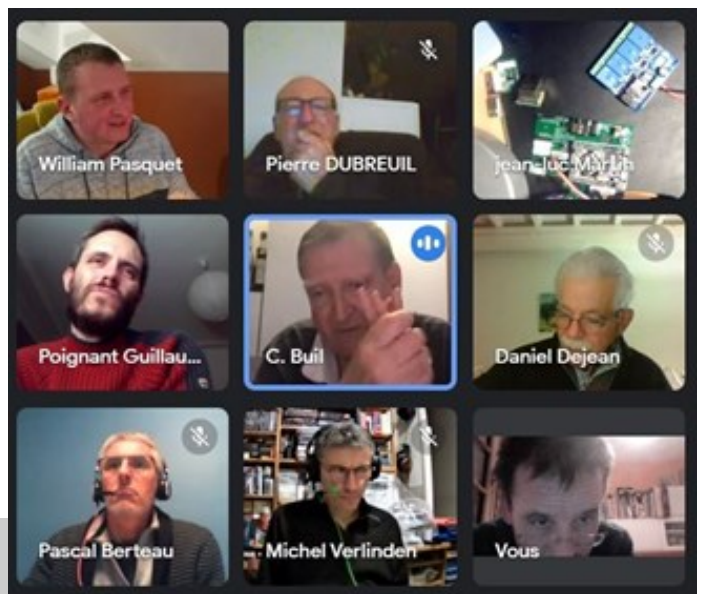
### L'équipe des Nice People



Le Projet UVEX<sup>4</sup> c'est le travail d'une équipe, de gauche à droite, Jean-Luc Martin, Alain Lopez, Pierre Dubreuil, Stéphane Ubaud....



... renforcée par Christian Buil, qui est à l'origine du concept UVEX...



... et une équipe qui grossit tous les jours grâce à votre contribution et votre enthousiasme, ici les bêta testeurs qui aident à la mise au point, et bientôt vous, on en est sûr !

# La page SACA

## UVEX<sup>4</sup>

### Le projet comporte :

1. La conception d'un spectroscope complet compact et léger, simple à comprendre au niveau fonctionnement, capable d'être installé sur un tout petit instrument. Il comporte le boîtier UVEX<sup>4</sup> lui-même, un boîtier de guidage GUIDEX4 et un pour la calibration CALIBREX4 .

2. Une base de données en ligne écrite en Python qui permet aux utilisateurs de l'UVEX<sup>4</sup> de comparer la qualité des spectres entre eux mais aussi de comparer avec des spectres de la base BESS. Cette base de données est un moyen de visualisation et de présentation graphique des spectres.

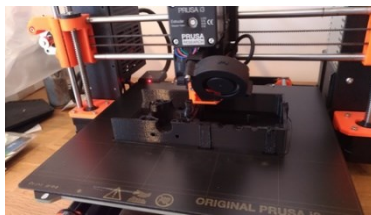
3. Un site internet collaboratif spectro-uvex.tech a pour objectif de réunir toutes les infos théoriques et pratiques, la réalisation en impression 3D, le montage, les réglages, le traitement des spectres et différentes expériences d'utilisation. Ce site est collaboratif, dynamique c'est un CMS. Il permet à plusieurs personnes de pouvoir publier des articles sans rentrer dans le code HTML. C'est un WordPress.



## La structure, la CAO de l'UVEX<sup>4</sup> :

La CAO a été conçue avec le logiciel Freecad v0.19 qui est un logiciel de CAO libre et gratuit.

UVEX<sup>4</sup> est un prototype opérationnel, déjà réalisé avec succès avec deux imprimantes 3D, une K8400 Vertex qui est un ancien modèle et une MK3 i3 Prusa qui est un modèle beaucoup plus récent et connu.



Cette dernière coûte aux alentours de 800 € en kit, mais il est possible d'imprimer le boîtier avec une imprimante 3D moins chère ou d'utiliser les services d'un FabLab ou d'un club, d'un lycée. L'impression d'un boîtier UVEX4 / GUIDEX4 dure 18h environ, pour 136 m de fil. Le plastique utilisé est du PETG, car il est facile à mettre en œuvre, il a un coefficient de dilatation faible et il est aussi rigide que l'ABS, on déconseille le PLA beaucoup trop souple. D'autres plastiques peuvent être utilisés mais attention il faut qu'ils soient opaques aux IR.

## Le GUIDEX<sup>4</sup>

Compatibilité avec l'Alpy, c'est un boîtier de guidage avec un backfocus de 42 mm.

- Compatible avec le jeu de fentes sur verre Shelyak et avec le jeu de fentes du module de base de l'ALPY.
- Un logiciel de contrôle direct [UVEX4 Manager](#) qui permet la commande à distance du réseau et de la position et de la sélection de la fente, et la mise au point par translation du miroir M2.



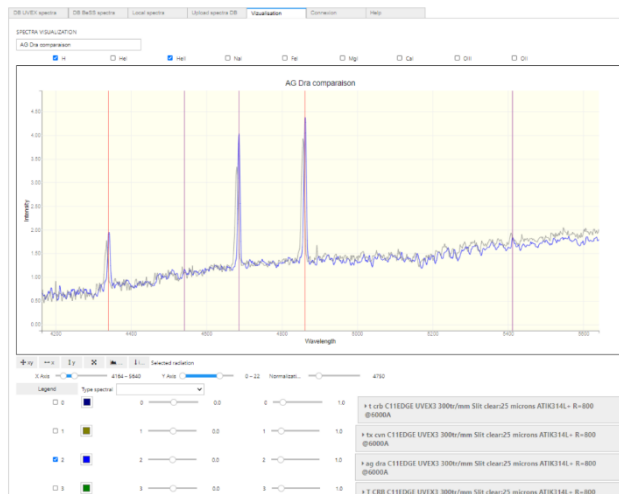
# La page SACA

## La Base de Données

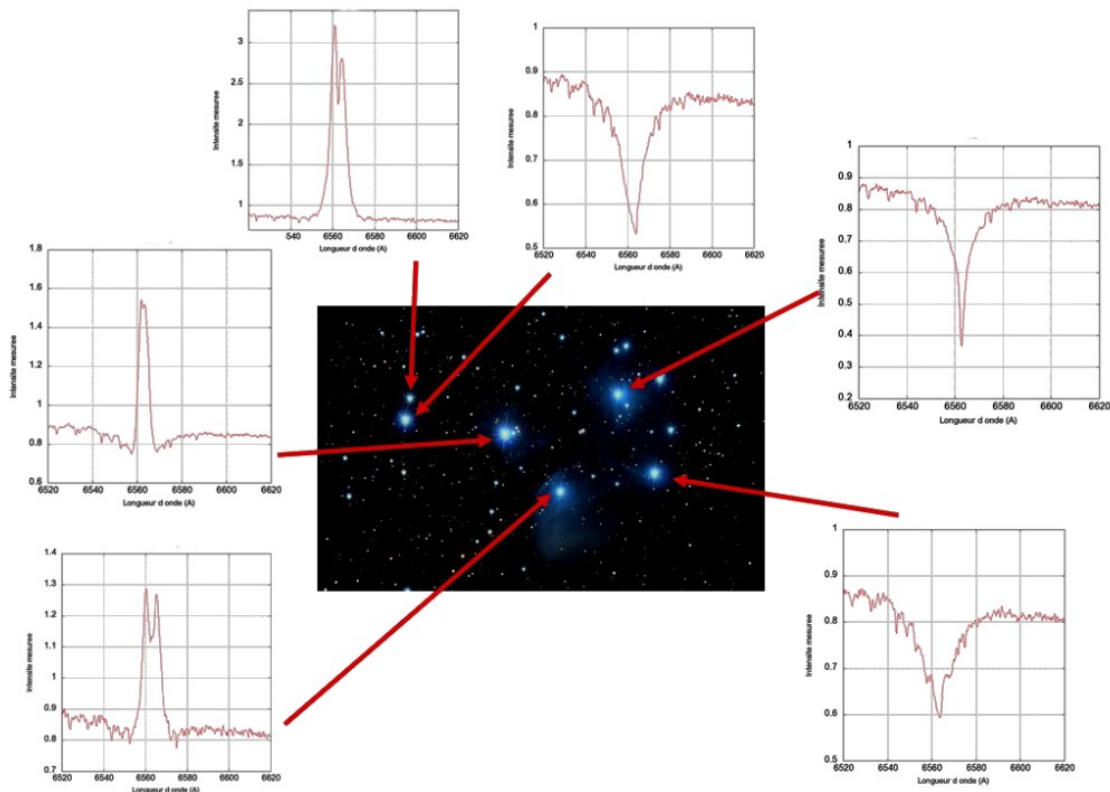
Ecrit en Python sur une plateforme Jupyterhub en ligne.



- Permet de visualiser des spectres d'étoiles déjà réalisés par la communauté UVEX.
- Permet d'uploader ses propres spectres après authentification et de les comparer avec ceux de la base.
- Permet de comparer n'importe quel spectre avec ceux de la base BESS.
- Permet de comparer un spectre d'étoile avec un spectre d'étoile de référence.
- Permet de contrôler la calibration en longueur d'onde et la correction de la réponse instrumentale.



Un spectrographe avec des résultats surprenants sur les étoiles des Pléiades.



# Nos artistes



NGC1333  
Perseus

G11 - Newton 200/1000 - ATK383L+  
Guide: Lodestar + OAG  
L: 3h (36 x 5min)  
RGB: 45min each (15 x 3min bin 2x2)

Florian Signoret, GAPRA  
09/10, 10/10/2023  
Saint-Véran (05, France)

Je vous présente NGC1333, capturée avec mon matériel personnel lors de mon séjour à l'observatoire de Saint-Véran.

Plusieurs astéroïdes ont laissé une trace sur la photo (voir version annotée ci -contre).

**Florian Signoret**



# *Nos artistes*



© Philippe Oros

Et voici la Trompe en SHO (CFF200 QHY600 éch 0,58 intégration 16h55 en SHO).

**Philippe Oros**



# Nos artistes



La nébuleuse du Lion ☞ - LBN 471, une nouvelle fois, sous les cieux merveilleux de St-Véran, et avec mon fidèle RC8. Discrète, visible pas loin de Céphée.

Un mix SHO différent, pour une ambiance plus "savane".

TS-Optics 200mm/8" Ritchey-Chrétien Pro RC

Caméras d'imagerie ZWO ASI2600MM Pro

Monture ZWO AM5

Filtres ZWO H-alpha 7nm 36mm · ZWO O-III 7nm 36mm · ZWO S-II 7nm 31 mm

Accessoires ZWO ASI AIR Pro · ZWO EAF · ZWO EFW 7 x 36mm · ZWO OAG-L · ZWO Pier Extension for AM5 Mount PE200 · ZWO T2 Tilter

Logiciels ZWO ASI AIR

Caméras de guidage ZWO ASI290MM Mini

ZWO H-alpha 7nm 36mm: 35×300,"(2h 55')

ZWO O-III 7nm 36mm: 38×300,"(3h 10')

ZWO S-II 7nm 31 mm: 17×300,"(1h 25')

**Florian Rimoli**

## Nos artistes



Florian Rimoli

Début d'une série de traitements au retour de notre mission à l'observatoire de St-Véran, avec l'ami Florian S. Ma revanche sur la classique nébuleuse du Coeur (IC 1805), en SHO. J'aurais aimé accumuler un peu plus de photons, mais le lieu se prêtant tellement à la photo, j'ai préféré varier les cibles tout au long du séjour et donc limiter à quelques heures de poses. Il s'agit d'un premier traitement, je ferai plus tard des essais avec plusieurs mix SHO.

Instruments de prise de vue TS-Optics 76EDPH - 76mm F/4.5 6-element Flatfield Apo

Caméra d'imagerie ZWO ASI2600MM Pro

Montures ZWO AM5 Filtres ZWO H-alpha 7nm 36mm · ZWO O-III 7nm 36mm · ZWO S-II 7nm 31 mm

Accessoires ZWO ASI AIR Pro · ZWO EAF · ZWO EFW 7 x 36mm · ZWO OAG-L · ZWO Pier Extension for AM5 Mount PE200 · ZWO T2 Tilter

Logiciels ZWO ASI AIR

Caméras de guidage ZWO ASI290MM Mini ZWO H-alpha 7nm 36mm: 30×300,"(2h 30')

ZWO O-III 7nm 36mm: 30×300,"(2h 30') ZWO S-II 7nm 31 mm: 30×300,"(2h 30')

**Florian Rimoli**

## *Nos artistes*



La nébuleuse SH2 29 est située dans la constellation du Sagittaire. Cette image a été réalisée depuis la Corse où cette nébuleuse culmine à environ  $20^\circ$  à son passage au zénith (autant dire pas bien haut). La technique de réalisation de l'image est SHO. En 1er assemblage le rouge est associé au soufre SII, au vert on associe l'hydrogène h-alpha et au bleu on associe l'oxygène OII. Sortie d'assemblage l'image est donc principalement verte, puisque l'hydrogène est le plus présent dans cette nébuleuse, le traitement consiste ensuite à faire ressortir le mieux possible les nuances.

**Jean-Claude Mario**

# Nos artistes



À la demande générale (de Pierre), voici ma version de la nébuleuse de la Trompe d'éléphant. En version monochrome avec un filtre H alpha. Toutes mes images seront désormais en noir et blanc, vu que j'ai arrêté de lutter contre les couleurs RVB.

Ici une pose de 2h depuis l'observatoire M54. :D

Télescope 25cm f/4.5

Jean-Marc Mari

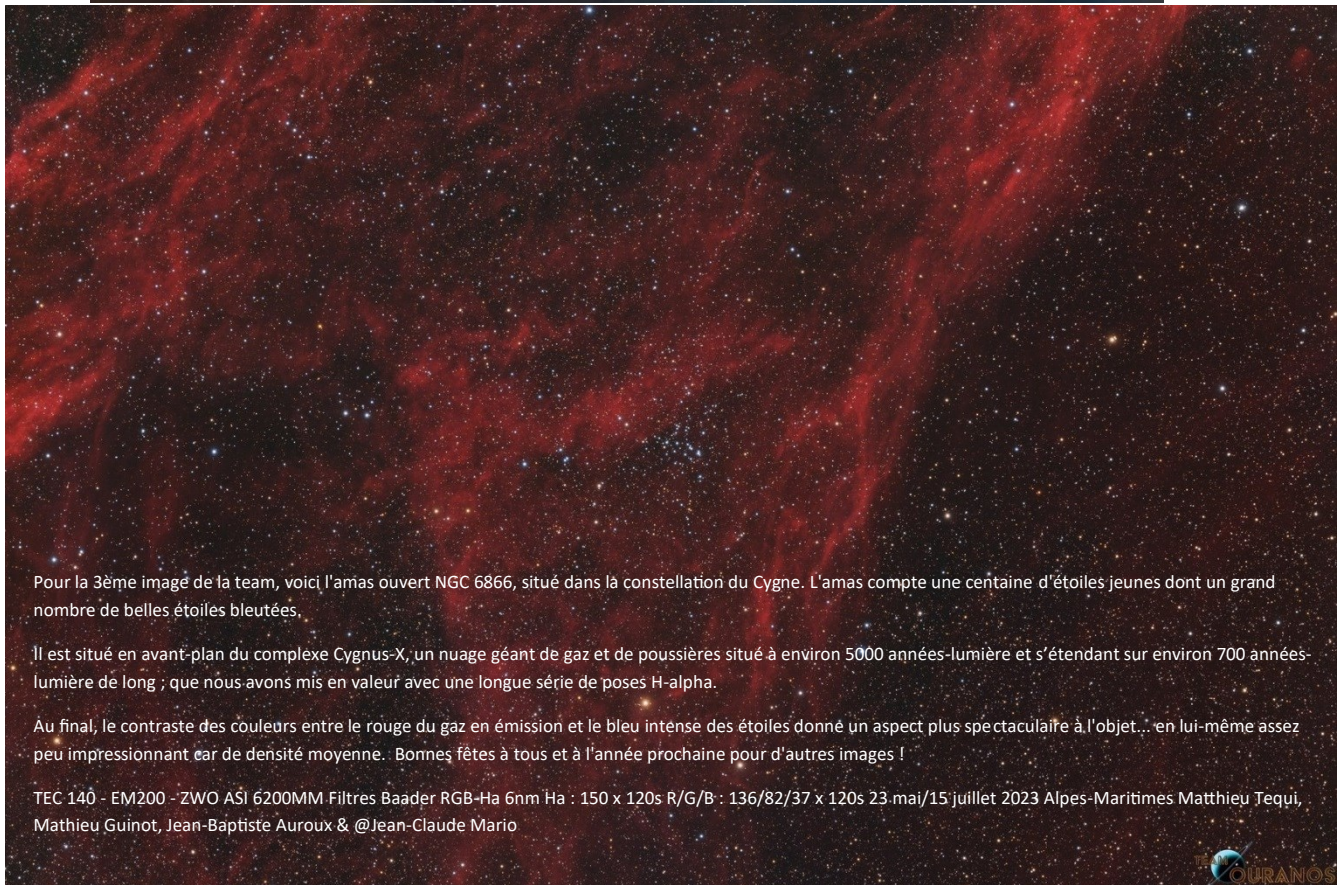


# Nos artistes



1 heure de pose avec le T500 Cassegrain sur IC 410, l'image est recadrée sur la structure des têtards, elle est colorisée avec d'anciennes acquisitions prises avec des filtres SHO. Le but est de tester le système pour d'autres acquisitions plus longues.

**Jean-Claude Mario**



Pour la 3ème image de la team, voici l'amas ouvert NGC 6866, situé dans la constellation du Cygne. L'amas compte une centaine d'étoiles jeunes dont un grand nombre de belles étoiles bleutées.

Il est situé en avant-plan du complexe Cygnus-X, un nuage géant de gaz et de poussières situé à environ 5000 années-lumière et s'étendant sur environ 700 années-lumière de long ; que nous avons mis en valeur avec une longue série de poses H-alpha.

Au final, le contraste des couleurs entre le rouge du gaz en émission et le bleu intense des étoiles donné un aspect plus spectaculaire à l'objet... en lui-même assez peu impressionnant car de densité moyenne. Bonnes fêtes à tous et à l'année prochaine pour d'autres images !

TEC 140 - EM200 - ZWO ASI 6200MM-Filtres Baader RGB-Ha 6nm Ha : 150 x 120s R/G/B : 136/82/37 x 120s 23 mai/15 juillet 2023 Alpes-Maritimes Matthieu Tequi, Mathieu Guinot, Jean-Baptiste Auroux & @Jean-Claude Mario

# *Nos artistes*



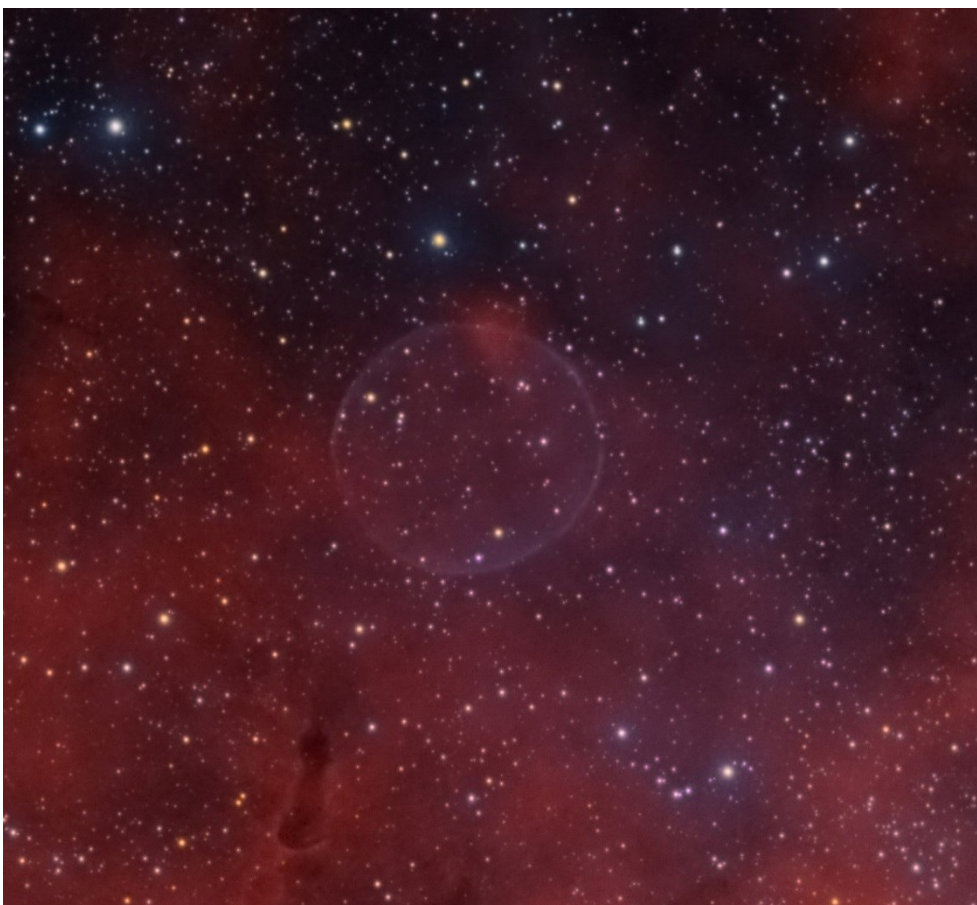
Voici une image acquise depuis Saint-Jeannet avec une lunette TEC 140 et une caméra ASI 6200. Il s'agit du secteur Croissant (NGC 6888)/ Bulle dans la constellation du Cygne.

Les filtres H-alpha et OIII ont été utilisés pour cette réalisation.

Au canal rouge est associé le h-alpha, aux canaux vert et bleu est associé le OIII.

Le temps de pose en OIII est de 30 heures, celui en H-alpha est de 7 heures.

**Jean-Claude Mario**



# Nos artistes



AstroSib 360 (f : 2880mm ; F/D : 8 - G4-16000 - AP 1100 - Filtres Chroma L : 108 x 300s R/G/B : 30/30/22 x 180s Total : 13h06

Échantillonnage : 0,63" Observatoire Stelle di Corsica (Corse)

La team : Jean-Claude Mario, Jean-Baptiste Auroux, Mathieu Guinot, Matthieu Tequi.

TEAM  
OURANOS

Pour la seconde image de la team, nous vous présentons une galaxie relativement peu photographiée... et pour cause, elle se situe à environ 400 millions d'années-lumière !

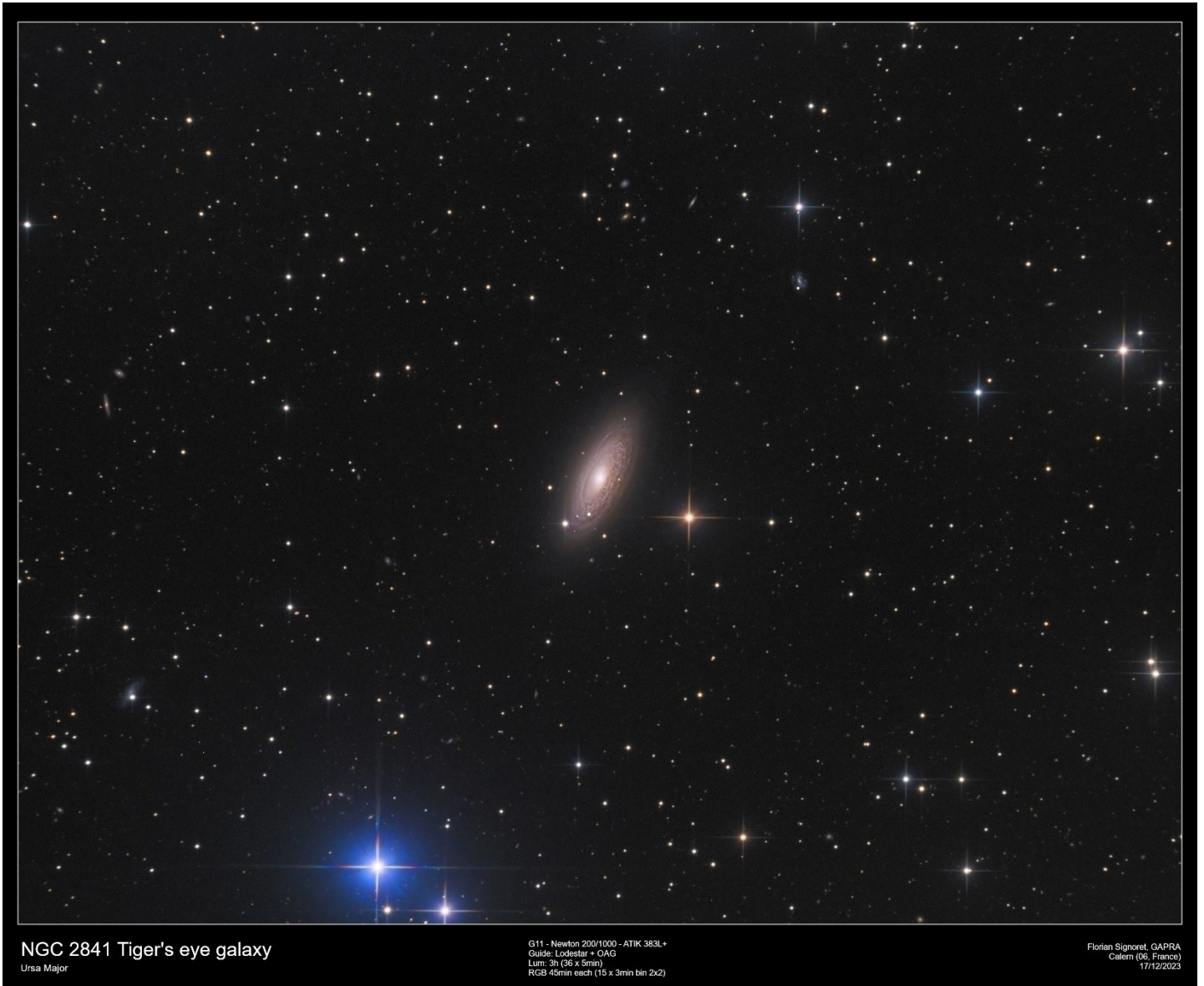
Il s'agit de la galaxie Arp 188 (UGC 10214), une spirale barrée disloquée située dans la constellation du Dragon.

Elle est remarquable par sa queue de marée longue de plus de 280 000 années-lumière (quasiment le triple du diamètre de notre Voie lactée) qui contient de nombreux amas stellaires riches en jeunes étoiles bleues. Il s'agit d'une galaxie en interaction résultant probablement du passage d'un compagnon plus petit, visible à travers les bras à l'opposé de la queue, celle-ci étant sans doute un bras de la spirale littéralement « déroulé » par les forces de marée galactique produites par le compagnon incident.

On trouve pas mal de versions sur AB mais qui consistent en des retraitements des brutes du télescope spatial Hubble, mais le challenge d'aller chercher des détails dessus avec un télescope amateur est déjà nettement plus ambitieux.

Même avec 2880 mm de focale, la galaxie reste petite : la consultation de la version full (non compressée sur AstroBin) est donc conseillée ! Bonne année 2024 à tous !

# Nos artistes



Pour bien finir l'année, une petite galaxie dans la Grande Ourse, distante d'environ 50 millions d'années-lumière (la porte à côté quoi, à condition qu'elle soit constituée de naqahdah).

**Florian Signoret**

la page culturelle

Le **naqahdah** [nakwada] est le nom d'un minéral imaginaire utilisé dans l'univers du film *Stargate*, *la porte des étoiles* et de ses séries dérivées (*Stargate SG-1*, *Stargate Atlantis* et *Stargate Universe*).

Par nature, le naqahdah contient énormément d'énergie. On peut donc libérer une quantité beaucoup plus grande d'énergie en consommant le naqahdah. C'est ce que fait un générateur à naqahdah en extrayant l'énergie du naqahdah de façon contrôlée. C'est l'une des seules sources d'énergie suffisamment puissante pour alimenter un moteur hyperspatial. Une libération d'énergie mal contrôlée provoque bien sûr une énorme explosion. Un générateur à naqahdah abîmé ou saboté peut donc servir d'explosif très puissant.