

Réunion Unistellar siège SAF 14 janvier 2023

Ce petit document a été préparé par un des plusieurs milliers d'utilisateurs d'un télescope réellement innovant de chez Unistellar. Pour résumer, disons que le dicton de sagesse antique « l'étiquette ne doit pas être plus grande que le sac » s'applique dans ce cas : l'inscription « prepare to be amazed » est donc imprimée en petits caractères sur le carton d'emballage, alors que depuis plus de dix-huit mois près d'un millier de vues dépouillées montrent des résultats à première vue époustouflants. En fait, il n'y a rien de magique. Ce qui est réellement nouveau, c'est la mise à disposition du grand public d'un système tout en un permettant d'obtenir aisément des résultats voisins de ce que des virtuoses pratiquent déjà plus ou moins laborieusement depuis au moins cinq lustres. On comprend donc que les appréciations de ce produit réellement innovant ne sont pas les mêmes pour un novice dans le domaine de l'astrophotographie et pour un amateur chevronné.

Les pages suivantes ont été obtenues par copier-coller à partir d'un gros document rédigé en utilisant le mode plan du logiciel Word2016. *Pendant la réunion* on a donc picoré plus ou moins adroitement dans un disque dur externe contenant l'intégralité de mon dossier Unistellar. Pour en savoir plus, à tête reposée, *en différé*, il y a des morceaux choisis disponibles au téléchargement depuis Google drive à <https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1krYTPmaTOrKhE4IMgzROMT279G0S9TFp>. Le contenu de ce dossier est mis à jour aussi souvent que nécessaire. Il y a aussi dans ce dossier un tableur à quatre feuilles au format .ods *eQuinox tableur GEA* de mes observations et un document *eQuinox texte GEA* écrit avec le mode plan de Word 2016 pour faciliter mise à jour comme consultation. La page 2 du présent document est une copie d'écran de ce qui apparaît en affichant le document *eQuinox texte GEA* au niveau 2 du mode Plan de Word 2016. L'affichage au mode 3 précise les différentes facettes contenu du document. Attention : en cas de difficulté à accéder au dossier, le rédacteur de ces lignes étant novice dans la mise à disposition de documents via Google drive, ne pas hésiter à le contacter à l'adresse [guy.artzner@m4x.org](mailto:guy.artzner@m4x.org) en bas de page.

Pour donner un exemple significatif de l'aisance des observations, on consultera un document montrant comment il a été facile d'enregistrer plusieurs vues du JWST, le 13 janvier 2022, pendant son voyage vers le point L2 du système Terre-Soleil.

Les points suivants ne sont pas abordés dans le présent document : comparer budget du télescope Unistellar et configuration qu'un amateur pourrait avoir Telescope, Monture, Camera et logiciel et PC ; précision de la base de temps dans les observations des occultations. ; accès aux informations cachées dans le télescope.

Commenté [guy artzn1]: Xte GEA

Commenté [guy artzn2]: Xte GEA

## ⊕ **En français**

- ⊕ [Préambule](#)
- ⊕ [Chronologie-utmhpn](#)
- ⊕ [Résultats frappants obtenus avec Unistellar et mise à disposition](#)
- ⊕ [Commodités appréciées, difficultés rencontrées, conseils à donner](#)
- ⊕ [Organisation de séances d'observation du ciel nocturne](#)
- ⊕ [Participation aux campagnes d'observation](#)
- ⊕ [Questions et améliorations à mettre en œuvre](#)
- ⊕ [Pointage manuel, pointage aux coordonnées, indication de coordonnées, observation de satellites artificiels](#)
- ⊕ [Idiosyncrasies de la combinaison Unistellar + Astrometry.net + Aladin + Samsung + Windows+AppleiPhone iPad](#)
- ⊕ [Comparaisons entre systèmes](#)

## ⊕ **En anglais : réponses aux questions les plus fréquentes, à savoir :**

- ⊕ [What do LED colors mean ?](#)
- ⊕ [Battery: How long does it last ? Can I use the eVscope while it is charging ? How do I know it's fully charged?](#)
- ⊕ ["Enhanced Vision Stopped or Dropped" : What does it mean ?](#)
- ⊕ [How to use the Bahtinov mask ?](#)
- ⊕ [Should I thermalize my eVscope ?](#)
- ⊕ [What is the recommended temperature range for my eVscope?](#)

Commodités appréciées, difficultés rencontrées, conseils à donner

Utilisation effective entre des nuages.

Stabilité du facteur d'échelle et de la mise au point.

Grande autonomie de l'eQuinox, supérieure à l'autonomie de l'iPhone.

Sauvegarde automatique des vues.

Fonctionnement quasi silencieux.

Pour éviter d'égarer le bouchon du tube et le masque à fentes qui lui est associé, il est possible de mettre pendant la période d'observation l'ensemble bouchon et masque dans le filet qui se trouve en haut à l'intérieur du sac à dos.

Au cours du suivi de la comète 67P la nuit du 17 au 18 décembre 2021, un message d'alerte s'affiche pour signaler que la batterie est presque vidée. Prévoir donc d'une part d'avoir à proximité l'alimentation Bresser 100W chargée pour fournir du 220V, et d'autre part de garder le transfo d'alimentation de l'Equinox dans la housse servant à caler le tube du télescope dans le sac à dos. **Il serait donc utile de disposer de deux chargeurs, l'un à domicile, l'autre dans le sac à dos.**

10 juillet 2022 Le Clos Fleuri Sourdeval les Bois *Attente de synchronisation entre l'heure et le GPS*, pendant une vingtaine de minutes, puis pointage de l'eQuinox.

26 juillet 2022 Valdrôme Observations avec Francis et une vacancière : deux eVscope, 1 eQuinox. La vacancière n'arrive pas à faire fonctionner son eVscope. *Message attente de signal GPS.*

8-9 octobre 2022 iPhone et tablette : passages indésirables du mode *connecté* / *Opérateur* au mode *non connecté* / *Observateur demander.*

### Organisation de séances d'observation du ciel nocturne

Sans parler des nuages ni de la pluie, les séances publiques d'observations du ciel nocturne peuvent buter sur diverses difficultés. 1 En dehors du Soleil, de la Lune et des planètes, l'animateur peine plus ou moins à viser un astre intéressant, étoile double, amas d'étoiles, reste de supernova, nébuleuse, galaxie, quasar, satellite géosynchrone, satellite en poste au point de Lagrange L2. Une fois l'astre acquis dans le champ de vue, il reste 2 à faire défiler les participants à l'oculaire, avec les idiosyncrasies de chacun : tailles différentes, port de lunettes de vue, difficulté à mettre en place la pupille de l'œil sur la pupille de sortie de la lunette ou bien du télescope, sensibilité au froid, station debout prolongée pénible. Ce défilé des participants prend un certain temps, de sorte que voir par exemple la différence entre galaxie spirale vue par-dessus et autre galaxie spirale vue par la tranche demande aux observateurs d'avoir une bonne mémoire visuelle. Enfin, même si un peu de tenacité permet de s'affranchir des deux premiers types de difficultés, le ciel même dégagé est souvent peu propice à l'observation compte tenu 3 de la prolifération des éclairages publics et privés, lumières parasites encore plus nuisible à l'observation dès qu'il y a un peu de brume.

Cette situation a commencé à évoluer il y a une trentaine d'années avec 1 l'apparition d'engins informatisés *grand public* permettant, au prix d'une mise en station demandant un certain temps, de viser à coup sûr et rapidement tel ou tel astre. Le passage au numérique a permis à quelques *virtuoses* depuis une vingtaine d'année de prendre en une soirée un grand nombre de vues, de sélectionner les meilleures, pour les recadrer et les empiler de manière à d'obtenir de superbes images. Depuis un lustre une autre évolution *grand public*, aussi récente que radicale 2, a consisté à **supprimer les**

**difficultés de mettre l'œil à l'oculaire en supprimant l'oculaire** : l'image aérienne au foyer de la lunette ou du télescope est enregistrée sur un capteur, pour affichage sur un écran de smartphone ou de tablette. Le recadrage et l'empilement des vues individuelles se font tous seuls. Il y a deux firmes dans ce domaine, toutes les deux françaises : Vaonis et Unistellar. Il s'agit de systèmes intégrés utilisables aisément par des non spécialistes. Unistellar a déjà vendu sept mille télescopes. En pratique, mon *eQuinox* acquis en juillet 2021 m'a déjà permis début 2023 d'enregistrer et de traiter près de mille vues, dont quelques unes du JWST pendant son voyage vers L2, sans parler de observations d'occultations d'étoiles par trois astéroïdes. Dans le même laps de temps il m'a aussi été possible d'organiser plus de vingt séances avec de deux à cinq personnes, chacune munie d'un smartphone ou bien d'une tablette. Après consultation des conditions générales d'utilisation de l'*application Unistellar*, conditions léonines rassemblées par François DUPIN puis copiées par mes soins à <https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1krYTPmaTOrKhE4IMgzROMT279G0S9TFp> les participants ont la possibilité de faire en sorte que les images observées soient stockées dans leur appareil. On trouvera à la même adresse des informations supplémentaires.

Comme la situation pour 3 continue de se dégrader, le succès des instruments numériques tout-en-un s'explique par le fait que les méthodes de pointage, suivi et empilement automatisés permettent d'obtenir facilement *même dans un ciel médiocre* des résultats bluffants, comme la perception des couleurs des nébuleuses planétaires.

### Morceaux choisis

## Les quasars

Découverts dans les années 1960, ce sont des astres très lointains, mais aussi très lumineux, de sorte que certains sont accessibles à de petits instruments. Il y a un catalogue d'un million de quasars, utilisable avec le logiciel Aladin. Donnons quelques indications sur une méthode éprouvée pour observer aisément des quasars depuis la terrasse d'un appartement en grande banlieue parisienne, exposée SSO-NNE. Un logiciel de planétarium comme Atlas Stellarium permet alors de trouver en début de nuit une étoile cataloguée assez haute sur l'horizon, au milieu du champ de vue disponible. On vise alors avec Aladin une zone de un à deux degrés autour de cette cible, pour demander l'affichage du *Million star Catalog* à la rubrique *non stellar objects*. On sélectionne tous les quasars du champ de vue, puis, en agrandissant la fenêtre où s'affichent leurs caractéristiques, on fait défiler ces caractéristiques en examinant magnitude et décalage  $z$ . On remplit une fiche avec les quasars plus brillants que  $m=16$ . On obtient ainsi, du 16 juillet au 21 août 2022, huit vues décelant chacune au moins un quasar. **Un bon exemple est la vue n° 739 du 20 août 2022. Le quasar visé,  $R_{mag} 16,5$  et  $z 3,1$ , se trouve bien au centre du champ. Il y a en tout dans le champ quarante sept quasars catalogués, dont deux autres effectivement décelés avec respectivement  $R_{mag} 16,69$  ;  $16,66$  et  $z 0,031$  ;  $0,393$ . Trois quasars plus faibles sont à la limite du bruit de fond de la vue, et tous les autres sont indétectables avec cette pose de vingt minutes, Lune couchée 8 jours avant la nouvelle Lune. Une vue synoptique est disponible au téléchargement sous le nom *739 IGOZ8456 trois sur quarante sept quasars*, dans le répertoire eQuinox accessible dans le dossier Astronomie à <https://drive.google.com/open?id=1P86qSXz4T1Jfqd3Tlz7DjP7btnCEllhp>**

## Morceaux choisis

### Une observation de Pluton

Des 9 planètes du Système solaire le fait que Pluton a été rétrogradée de planète à planète naine (134340) Pluto ne change rien à la difficulté de son observation, qui reste toujours un visuellement un défi. En janvier 1959 il a été publié a publié page 36 dans le bulletin *l'Astronomie* de la Société astronomique de France (SAF) une note d'une page intitulée *Observation de Pluton avec un télescope de 320 mm*. La lecture de ce document montre que même dans un ciel de qualité, même pour un observateur chevronné disposant à poste fixe de plus d'un quintal de matériel, obtenir la certitude d'avoir observé **visuellement** ce petit astre n'était pas une mince affaire, étalée sur une semaine.

Plus de soixante ans après, le présent document montre que même si le ciel se dégrade, il y a des moyens assez simples à mettre en œuvre pour **enregistrer** une trace de cette petite planète en quelques minutes, avec un dispositif bien plus léger, transportable dans un sac à dos. Il s'agit du télescope réellement innovant *eVscope* avec oculaire ou *eQuinox*, sans oculaire, inventé, mis au point puis commercialisé depuis un lustre par la firme française *Unistellar*. C'est un détecteur numérique sur une monture azimutale informatisée, couplée à un catalogue d'étoiles et à un système de reconnaissance de champ. Une fois le système initialisé, le pointage d'un astre se fait automatiquement par approches successives. **Sans avoir d'indications précises de la part**

**du constructeur sur la méthode suivie, l'observateur devine que le système ne fait pas aveuglement confiance à des cercles gradués pour aller directement sur l'astre visé, mais procède par approximations successives, un peu comme G. Gauthier écrivant en 1959** *..la lecture directe des coordonnées sur les cercles des instruments*

*d'amateur cause souvent quelques surprises, aussi avons-nous préféré nous servir d'étoiles voisines situées dans un champ dont le diamètre est bien connu...*

Indiquons maintenant une différence de méthode entre les observations visuelles du 10 au 22 janvier 1959 et notre observation enregistrée le 4 août 2022. Dans les deux cas, l'observateur se trouve face à un champ stellaire contenant un intrus localisé dans le Système solaire. Comment détecter l'intrus ? Il semble bien que G. Gauthier ne disposait pas d'un atlas céleste allant assez loin en magnitude, de sorte que la seule méthode à sa disposition était de comparer les champs observés à deux dates différentes pour détecter le mouvement de l'intrus. Soixante ans plus tard, le catalogue de la mission européenne d'astrométrie *Gaia* est à la disposition des internautes grâce au service *Aladin* du Centre de Données Stellaires (CDS) de Strasbourg. Au lieu d'avoir à utiliser au moins deux observations pour détecter un mouvement, il s'avère tout à fait possible d'identifier toutes les étoiles du champ pour détecter au moins un intrus.

Donnons donc quelques détails sur 4 méthodes successive de détection d'intrus notées A, B, C et D. ....

En conclusion, la combinaison *eVscope-eQuinox* d'*Unistellar*, *Astrometry.net* et *Aladin* permet aisément de repérer aisément jusqu'à la magnitude 15, voire plus, les astres errants du Système solaire.

Réunion Unistellar siège SAF 14 janvier 2023

#### Suivi d'astéroïde ou de comète

3-4 novembre 2022 874-876 (10044) Squyres m15 L'accord avec l'éphéméride de l'IMCCE est à une seconde d'angle à condition d'utiliser le formulaire topocentrique, l'écart au géocentrique atteignant plus de 10''.

Attention, le déplacement de certains astéroïdes est si rapide que si augmenter la durée de pose permet bien d'enregistrer des images d'étoiles de plus en plus faibles, en revanche on ne gagne rien dès que l'astéroïde se déplace sensiblement durant la durée de la pose. On peut rêver d'une option de l'application Unistellar qui suivrait l'astéroïde, en donnant alors des images stellaires longilignes. On aimerait aussi pouvoir poser longuement, télescope immobile, pour enregistrer des images de satellites géostationnaires.

En décembre 2022-janvier 2023, la comète C 2020 V ZTF a été suivie au cours de 3 soirées :

948 949 950 953 C2020 V2 ZTF suivi 29XII2022 VLB

955 956 957 958 C 2020 V ZTF suivi 31XII2022 VLB

962 ZTF 564s VLB NIJE7928 Aladin Gmag 17,8 intrus.

L'image de la comète sort à peine du fond du ciel pour une pose élémentaire d'un quart de seconde. Le déplacement apparent de la comète devient évident pour une durée de pose supérieure à la minute.

Réunion Unistellar siège SAF 14 janvier 2023

### Comparaisons entre systèmes

Comparaisons entre Unistellar et d'autres sources d'images

4 janvier 2023 Message [M13](#) [Wright 305mm](#) [eQuinox 114mm](#) [Gaia](#) à [Jean DUON](#).

77 M13 T305 Wright T114 eQuinox

Guy.artzner@ m4x.org

14, 28 janvier 2023



Réunion Unistellar siège SAF 14 janvier 2023

## Comparaisons entre systèmes

### Comparaison entre Unistellar et Vaonis

Pour chaque élément de comparaison, on joue sur au moins un de trois registres: les sites de chaque société et les sites d'utilisateurs, les publications à leur sujet dans *l'Astronomie*, revue de la Société astronomique de France, et mes propres observations, près de mille vues d'Unistellar enregistrées début 2023, dépouillées, et seulement trois vues avec la lunette Stellina de Vaonis.

Pour ce qui est des *langues* des sites respectifs, Vaonis s'affiche en français, avec possibilité de passer à l'anglais. Unistellar s'affiche en français, avec possibilité de passer en allemand, anglais ou bien japonais. En allant explorer les rubriques, Unistellar propose en plus l'italien et l'espagnol.

Pour les *tarifs*, Vaonis propose indique un prix en euros pour deux modèles, Stellina taille moyenne, Vespera, petite taille en souscription. Il y a un grand modèle, Hyperia, sur devis. Chez Unistellar, il y a deux versions du même télescope, avec ou bien sans oculaire. Les prix sont indiqués en euros, en livres, en dollars américains, en dollars canadiens ou bien en yens, selon le pays de livraison.

Pour la *nature et le diamètre optique des instruments*, Vaonis propose des lunettes de diamètres 50mm, 80 mm ou bien 150mm. Les télescopes d'Unistellar, eVscope2 avec oculaire et eQuinox sans oculaire, ont un diamètre de 114 mm.

La *mise au point* est faite automatiquement chez Vaonis. Chez Unistellar la mise au point se fait en posant un masque de Bathimov à l'entrée du télescope pour obtenir sur une étoile brillante une figure de diffraction symétrique en manœuvrant un gros bouton de réglage.

Chez Unistellar la rubrique *Science citoyenne* permet d'obtenir les coordonnées du JWST pour tout lieu. Il y a aussi deux sections d'éphémérides d'utilisation et de présentation différentes. Une section concerne les observations de passages de planètes extrasolaires devant leur étoile : on obtient une carte du globe terrestre, parsemée de symboles de couleurs et de formes différentes indiquant les possibilités locales. L'autre section concerne les occultations d'étoiles par des astéroïdes.

À mes yeux la principale différence entre les deux systèmes proposés réside dans la gestion des vues élémentaires. Chez Vaonis comme chez Unistellar le système *d'empilement des images élémentaires* fournit une image somme. Alors que Vaonis propose d'utiliser une clé USB pour *enregistrer les images élémentaires*, de manière à les traiter à sa manière, ce n'est pas proposé chez Unistellar. Les *léonines conditions générales d'utilisation* de l'application Unistellar sont indiquées dans mon dossier eQuinox sur Google drive. Les images élémentaires, stockées dans la mémoire de l'instrument, ne sont pas disponibles pour le propriétaire de l'instrument. Ces images peuvent être transmises à Unistellar. Dans mon cas, le A de ADSL, A pour asymétrique, fait qu'il faut une journée pour transmettre un septième du contenu de la mémoire. En pratique, la sommation des images fonctionne même si la mémoire n'a pas été vidée. En revanche il faut vider la mémoire avant de procéder à des observations d'occultation d'étoiles qui seront traitées par Unistellar.

Réunion Unistellar siège SAF 14 janvier 2023

La nuit du 26 au 27 mars 2022 il a été procédé à *trois prises de vue avec une lunette Stellina*. Le détail des comparaisons avec Unistellar est indiqué dans le *tableur eQuinox Guy Artzner*. Des comparaisons obtenues avec le logiciels *Astrometry.net* et Aladin sont disponibles à l'adresse indiquée ci-dessus.

La première vue IMG\_5534 sur M51 couvre 61,1' x 41,3' en 1482 et 1000 photosites de 2,48'' alors qu'avec un eVscope2 la vue quasi simultanée NJZQ4160 couvre 39,7' x 39,7' avec des photosites de 0,851''. Affichées côte à côte, les deux vues se ressemblent, avec pour Stellina l'avantage d'un plus grand champ. En se restreignant à de petits champs, eVscope en montre plus.

La deuxième vue IMG 5536 sur M82 couvre 62,9 x 42,5'. Une comparaison est trouvée dans mes archives, pose du 14 janvier 2022 326 - GMLV4562 de 40s. La comparaison est très nettement à l'avantage d'eQuinox, au point de se demander si une erreur de manipulation n'aurait pas fait que la vue enregistrée avec Stellina serait en réalité une pose courte ?

La troisième vue 487 - IMG\_5537 sur M55 et M56 couvre 62 x 41,1'. Une vue de comparaison 492 – SDQL9330 a été obtenue à Verrières le Buisson le 10 avril 2022. La comparaison est en faveur de Stellina à grand champ. Pour un petit champ comme pour un très petit champ la comparaison est en faveur d'eQuinox, même si l'astrométrie médiocre de la vue de Stellina pourrait suggérer une erreur de manipulation à la prise de vue ou au traitement.

La soirée du 26 avril 2022 le passage de la fusée ERS 1 a été observé sur écran avec *eQuinox* en mode vidéo, sans avoir accès aux images élémentaires. On souhaite faire de même avec *Stellina*, en enregistrant le passage pour estimer la magnitude apparente du satellite.