MARC KHATCHADOURIAN | Marc.khatchadourian@orange.fr
TONY HEIDEMANN | http//www.astrosurf.com/heidemann/

RÉFRACTEUR MEADE SÉRIE 6000

Lors du test du réfracteur 127 mm de la série 5000 (parution en juin 2010) nous avions été conquis par les très bonnes performances de l'optique. La qualité mécanique, quant à elle, était en retrait et se devait d'évoluer. La nouvelle série de réfracteurs Meade série 6000, disponible depuis déjà quelques mois, souhaite combler cet écart en proposant un ensemble plus cohérent. Hormis le Ø80 qui reste inchangé, le diamètre des deux autres réfracteurs de la gamme évolue. Le Ø 102 passe à Ø115 et le Ø127 passe à Ø130 mm. N'ayant pas pu disposer du Ø130 mm, c'est le modèle de diamètre 115 mm qui fait l'objet de ce test. Qualitativement, ce nouveau tube a une ligne équilibrée grâce à la présence du porte oculaire de trois pouces, du revêtement laqué bien fini souligné des deux liserés bleu nuit traditionnels avec un nouveau pare buée estampillé au logo de la marque. La mallette de transport est conservée, compacte, légère, dotée d'une nouvelle finition extérieure elle permet une bonne protection du tube optique muni de ses deux colliers et de sa queue-d'aronde au standard Vixen. Ce tube optique d'un poids mesuré sur la balance de 7,2 kg (à titre de comparaison le poids du réfracteur Ø127 série 5000 était de 7,3 kg) aurait même mérité de disposer d'une platine de type Losmandy. Au contraire de ses concurrents,

Fig. 1

SPÉCIFICATIONS

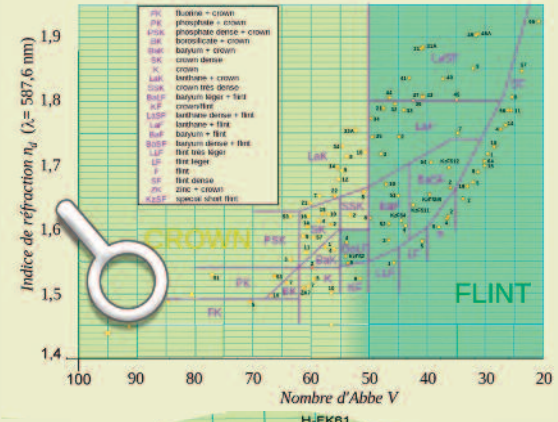
Diamètre optique	115 mm
Longueur focale	805 mm (F/D = 7)
Optique	Triplet (air spaced) verre H-FK61
Porte oculaire	Crayford 3pouces rotatif sur 360°démultiplié 1/10
Pare buée	Rétractable
Longueur du tube	857 mm (703mm pare buée rétracté)
Poids du tube seul	8 kg
Accessoires livrés	Colliers, renvoi coudé diélectrique, chercheur avec deux supports, oculaire, adaptateur 50,8 mm, mallette, clés
Prix de vente	**2 399 €** (avec accessoires)

Meade propose les accessoires de série qui, s'ils font grimper le prix de vente et n'intéressent pas forcément l'amateur déjà équipé, mettent à disposition un ensemble complet prêt à être utilisé. On trouve; deux colliers (dont la poignée de transport qui les reliait sur la gamme précédente a disparue) montés sur une platine Vixen, le classique chercheur 8x50mm équipé d'un support redessiné, un renvoi coudé diélectrique de 50,8 mm, un oculaire HD de 20 mm. Deux autres accessoires intéresseront exclusivement les possesseurs de tubes optiques « type ACF »; support de chercheur et adaptateur spécifique.

Le tube optique

Fig. 2

est toujours en aluminium mais avec un pare-buée rétractable redessiné pour offrir une protection très efficace contre le dépôt de rosée sur l'optique (coulissement de 154 mm). Le bouchon vissable en aluminium anodisé est reconduit. Le triplet air spaced est conservé mais le matériau évolue. Le FDC1 est remplacé par le H-FK61. Pour un peu plus de compréhension, nous avons complété le diagramme des classifications des verres montrant en abscisse le nombre d'abbe et en ordonnée l'indice de réfraction (fig. 3). Le F-HK61 est un verre ED équivalent au S-FPL 51. Plus stable et moins cher que le réputé S-FPL53, il est utilisé pour les diamètres plus importants. Tout cela reste très subjectif car des marques réputées utilisent le S-FPL53 jusqu'aux diamètres 180 mm. En fait, chaque fabricant de matériel astronomique pioche dans les catalogues des principaux fournisseurs de verre en travaillant sur les formes et l'espacement des lentilles, le revêtement, le nombre des lentilles qui donneront la formule optique offrant les meilleurs résultats. Sur le zoom de la *figure 3* on aperçoit le positionnement des principaux verres donnant les meilleures caractéristiques. En tête de liste nous trouvons quatre verres très proches les uns des autres : la Fluorine (cristal) sous différentes appellations (CaF2), CaFK95 utilisée par plusieurs marques et deux verres super ED le S-FLP53et le OK4. Ensuite, cinq verres qui ont le même indice de réfraction et nombre d'abbe : le H-FK61, S-FPL51, FDC1, EFK01 et le N-PK52A (caractéristiques sur le tableau récapitulatif). Huit fabricants de verre se partagent le marché : leurs domaines d'application sont vastes, aussi avons nous retenu les secteurs astronomie et photographie où l'on trouve : OHARA (Japon), HOYA (Japon), CDGM (chine), SCHOTT (Allemagne), LZOS (Russie). SUMITA (Japon) avec l'excellent Photaron (CaFK95) utilisé sur les objectifs photographiques haut de gamme, HIKARI (Japon) et CANON (passé maître dans la réalisation de CaF2 synthétique).



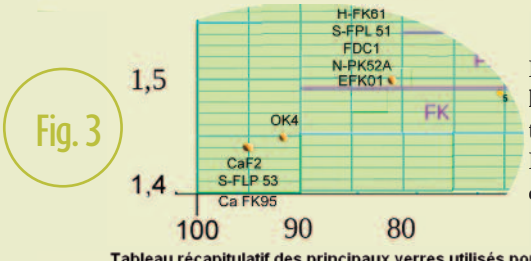


Fig. 3

Tableau récapitulatif des principaux verres utilisés pour les objectifs des réfracteurs Apochromatiques

Fabricant	Désignation	Indice de refraction	Nombre d'abbe	Observations
	CaF2	1,4338	95,23	Au sommet : La Fluorine qui est un cristal
OHARA	S-FPL 53	1,438	94,94	Moins cher, moins polluant, + stable et + facile à polir que la Fluorine avec des résultats identiques
OHARA	S-FPL 51	1,497	81,54	Moins cher et plus stable que le S-FLP53
HOYA	FCD1	1,497	81,61	Equivalent au S-FLP51
CDGM	H-FK61	1,497	81,61	Equivalent au S-FLP51
SCHOTT	N-PK52A	1,497	81,61	Equivalent au S-FPL51
HIKARI	EFK01	1,497	81,61	Equivalent au S-FPL51
LZOS	OK4	1,447	92,04	Equivalent au S-FPL53

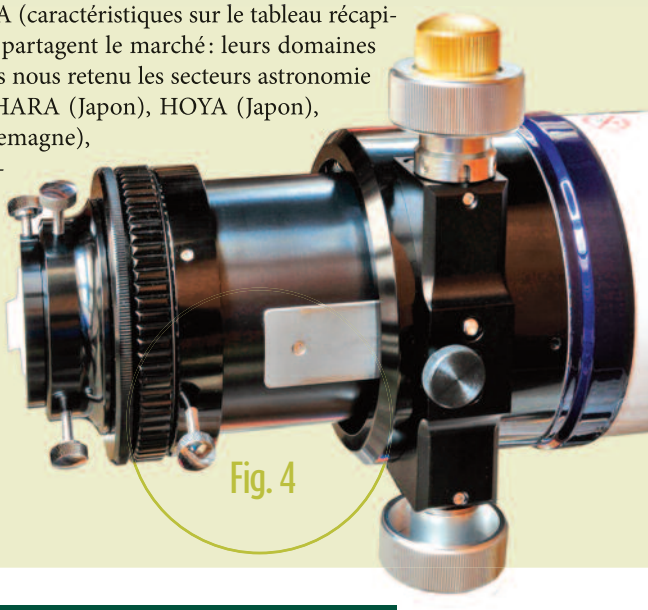


Fig. 4

Le porte-oculaire

Fig. 5

Il évolue vers les grands diamètres. Tout est réuni pour qu'il puisse supporter les charges lourdes. Son diamètre de trois pouces (76 mm) évitera tout vignetage. Il est équipé de tous les raffinements qui deviennent désormais des standards adoptés par la majorité des constructeurs. Réglage fin démultiplié (1/10), réglette graduée, blocage de la mise au point, course de 120 mm, rotation à 360° avec blocage. Une bague de liaison est vissée (filetage M80) en bout, elle possède une réduction pour le coulant 50,8 mm avec trois vis de blocage (la version précédente n'en avait qu'une) qui permettent de bloquer efficacement tous les accessoires que l'on monte. Nous le verrons un peu plus loin, cette bague de liaison amovible permet de monter le correcteur de trois pouces dédié à la série 6000.

Le chercheur est « LE » classique 8 x 50 mm. Paradoxe, il évolue en se dotant d'un réglage dioptrique, mais il perd son éclairage et conserve toujours son réticule, épais et non ajouré, qui masque l'étoile visée et son pare-buée trop court. Il est en revanche désormais équipé d'un vrai support, aussi bien pour le réglage en (X, Y) du chercheur avec un double collier muni de 6 vis, que l'espace qu'il libère pour l'observateur (son prédécesseur était bien trop court).

Fig. 6

La série 6000 bénéficie enfin d'un correcteur dédié. Il s'agit d'un correcteur de trois pouces de diamètre (76 mm) équipé d'un doublet. Il vient se visser en lieu et place de la bague réductrice M80/50,8 mm livrée en série. Le correcteur est en deux parties, la première comprenant le doublet et la deuxième (conique) dont la sortie filetée au pas M42 permet le montage des bagues T2 pour les APN et certains CCD. Cette bague conique est amovible et permet de visser des bagues spécifiques pour d'autres CCD. Son diamètre de sortie de 33,4 mm est très réducteur. Au vue des mensurations du correcteur et de sa très bonne conception, cette sortie aurait pu tenir compte de l'illumination complète des capteurs 24 x 36 mm (dont la diagonale fait 43 mm) en permettant de monter les bagues T grand champ et en proposant un adaptateur T grand champ /T2 (voir schéma fig. 7). Pour nos essais nous utiliserons cette configuration restrictive pour mesurer le vignetage sur le format 24 x 36 mm mais également la configuration avec un adaptateur dédié aux CCD SBIG STL (plein format) que l'on trouve chez certains revendeurs.

Test photographique

Matériel utilisé

Monture	10Micron GM 1000 HPS
	CCD SBIG STL 11000M et NIKON D700
Logiciels	MaximDl, CCD Inspector

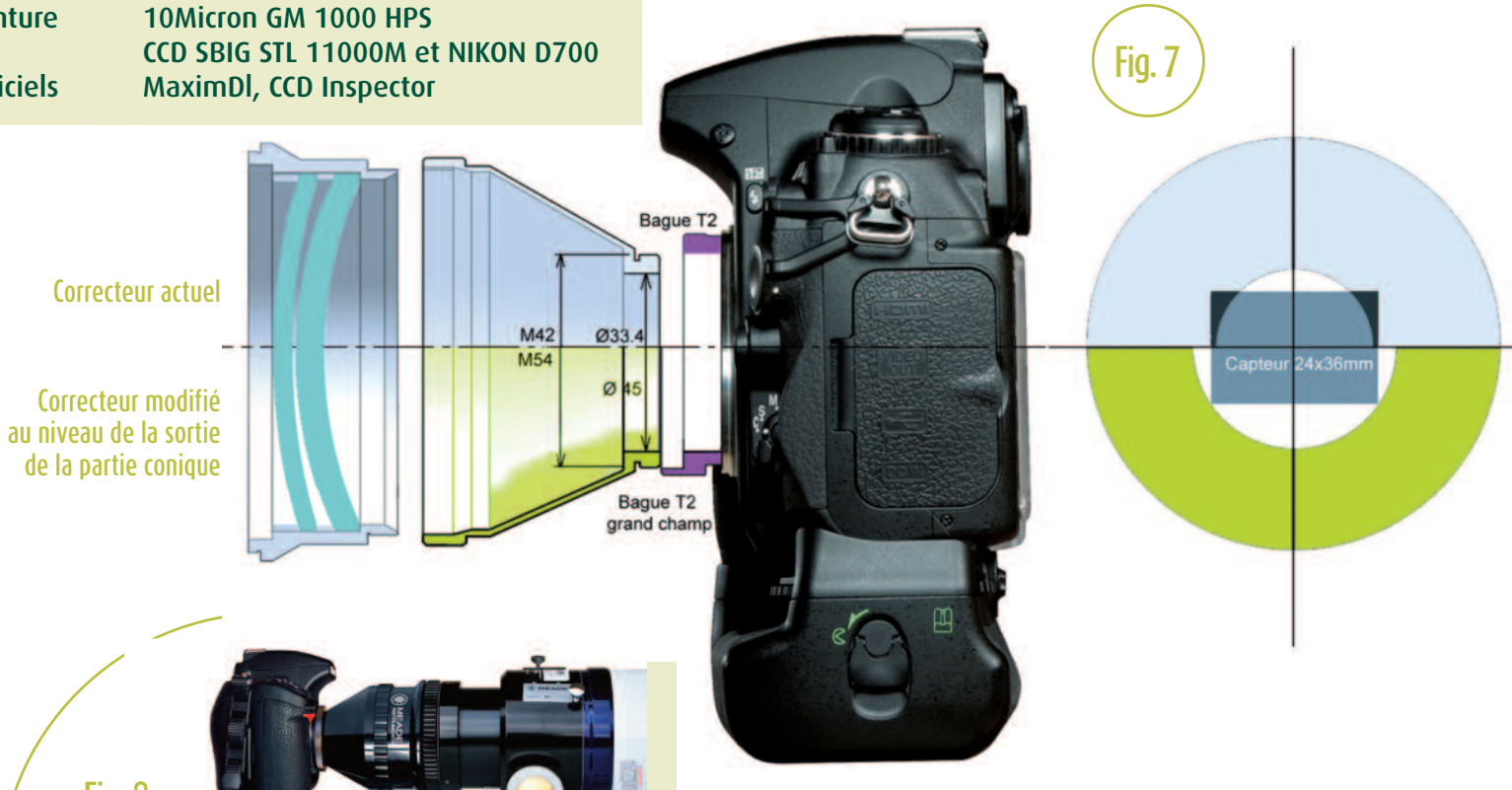
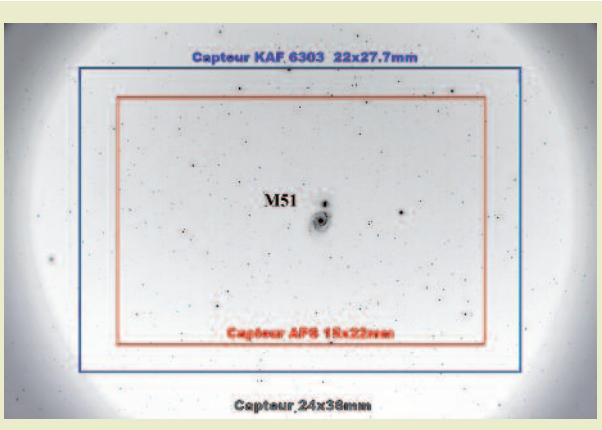


Fig. 7

Fig. 8

N.B. : Durant le test, les conditions météorologiques n'ont pas été favorables et nous ont laissé peu de nuits d'imagerie. Sur les deux premières nuits, la turbulence était assez marquée et, sur la troisième, pas de turbulence mais des nuages qui ont rapidement envahi le ciel !

La *figure 8* montre le tirage (backfocus) des deux configurations utilisées (NIKON D700 et CCD SBIG STL 11000M. Très court, il est bénéfique à la rigidité de l'ensemble (32 mm pour le D700 et 29 mm pour la STL).



Premières mesures avec le correcteur et le Nikon D700 le vignetage est assez prononcé (17 %) imputable au diamètre de sortie trop faible (Fig. 7). La prise de flats sera nécessaire pour l'éliminer. En revanche, pas de problème pour le format APS où le capteur reçoit la totalité de la lumière.
Montage du correcteur avec la caméra SBIG et l'adaptateur dédié. Mise au point sur Arcturus non loin du zénith. La démultiplication douce et la robustesse du porte-oculaire permettent l'obtention de la MAP dans les deux sens malgré le poids de l'ensemble: 2,3 kg. La rotation du porte oculaire ainsi que le blocage n'ont pas d'influence sur la MAP.

La FWHM, enregistrée lors de la meilleure nuit de test, est de 2,6". La qualité optique est donc au rendez-vous (fig. 9). Nous avons utilisé deux méthodes de mise au point : ● Le masque de Bathinov et deux aigrettes matérialisées par deux fils d'inox de Ø1,5 mm. Les résultats obtenus donnent des valeurs quasiment identiques. ● Le relevé (fig. 10) sous CCD Inspector montre la très bonne planéité du champ avec le réfracteur équipé du correcteur avec une collimation excellente. La courbure n'excède pas les 10 % !

N.B. : Lors d'une nuit précédente nous étions dubitatifs devant les résultats obtenus : légère décollimation qui variait avec la position du tube optique selon la cible visée. Après analyse ceci était inhérent au jeu du porte-oculaire. Il est donc impératif de vérifier ce jeu avant les prises de vue, celui-ci étant réglable par des petites vis à 120° sur la partie supérieure.

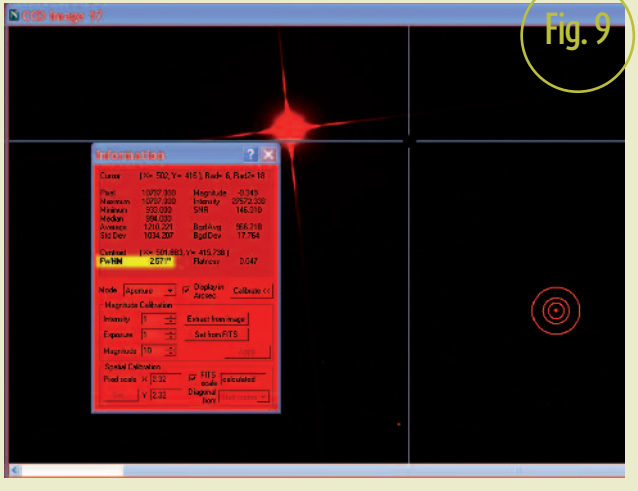
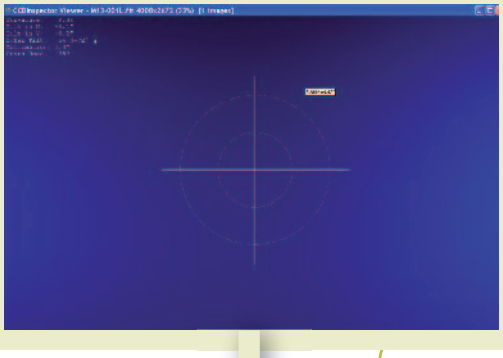


Fig. 9

Planéité du champ avec le correcteur



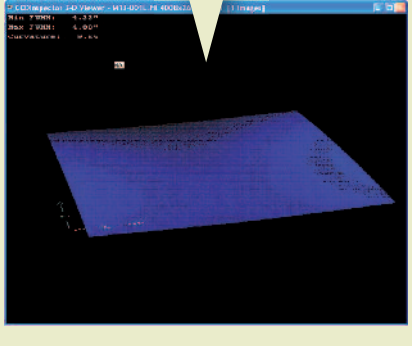


Fig. 10

Chromatisme

Sur le tableau *figure 11* Le chromatisme du triplet avec verre en H-FK61 est très bien corrigé avec une taille d'étoiles très homogène et très fine.

	FWHM	Pixels	Taille pixel capteur STL	Taille étoile en microns
Luminance	2,55	1,1	9µ	9,9
Rouge	2,7	1,2		10,8
Bleu	2,75	1,2		10,8
Vert	2,6	1,1		9,9

Fig. 11

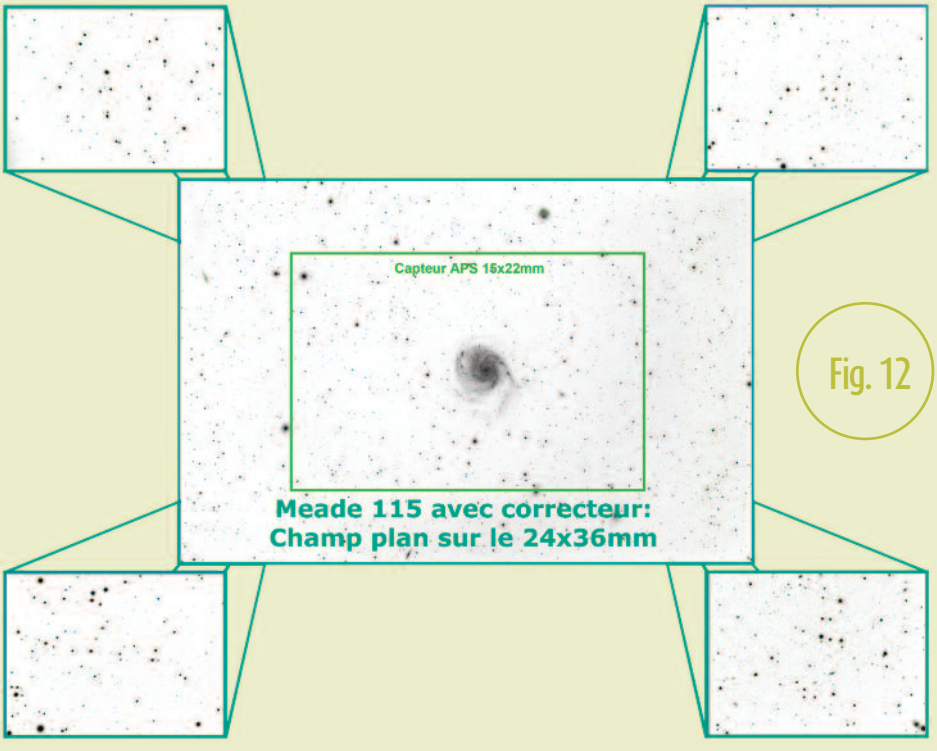


Fig. 12

L'agrandissement (fig. 12) corrobore les résultats donnés par les logiciels utilisés. Les zooms (x260) sur chacune des quatre extrémités montrent des étoiles parfaitement rondes sur le plein format. Le correcteur est en parfaite complémentarité avec le tube optique (prix : 299 euros). Lors du test du réfracteur Ø127, nous avions évoqué le souhait de disposer d'un correcteur dédié, Meade apporte ici sa réponse. Le vignettage est absent avec cette configuration où l'adaptateur prévu pour la STL11000 propose un diamètre de sortie très grand (fig.8) en comparaison de l'adaptateur livré en série monté avec le Nikon D700

Conclusion

Un produit qui évolue au fil du temps avec une augmentation de prix prononcée par rapport à la série précédente. Meade a désormais de fortes exigences vis-à-vis de ses fournisseurs afin de maintenir le meilleur niveau de qualité sur chaque instrument livré.
La qualité optique est conservée avec l'utilisation du verre H-FK61 et la mécanique évolue pour aboutir finalement à un tube optique très homogène. Le positionnement du diamètre115 mm offre un compromis idéal pour l'astronome tant en matière de compacité que de « confort » pour les observations visuelles et photographiques. Le correcteur est excellent jusqu'au format 24 x 36 mm et permet d'utiliser tout le potentiel de ce tube optique. Il est de plus polyvalent car de nombreuses bagues d'adaptation permettent de monter un grand nombre d'imageurs.
Le nouveau porte-oculaire désormais rotatif à 360° remplit toutes les fonctions essentielles pour les applications visuelles et photographiques. ■

N.B. : Nos lecteurs auront fait le parallèle avec la standardisation du marché actuel du matériel astronomique (tubes optiques et accessoires). Ce réfracteur et son correcteur sont déclinés sous cinq marques différentes dont les cahiers des charges plus ou moins sévères amènent immanquablement une variabilité du prix de vente.

+

- Qualité optique
- Chromatisme absent
- Finition générale
- Tube compact
- Porte-oculaire rigide, précis et rotatif
- Réfracteur polyvalent
- Correcteur excellent sur le 24 x 36 mm

-

- Chercheur non éclairé et réticule épais et non ajouré
- Prix en hausse /à la série 5000