

Test comparatif de Barlows x2

Frédéric Jabet - www.airylab.fr

L'impact d'une lentille de Barlow sur la qualité d'image est l'objet de bien des discussions. Il faut dire que cet accessoire est séduisant puisqu'il permet de doubler sa gamme d'oculaires à moindre frais et se révèle indispensable en imagerie planétaire. Cela reste néanmoins un complément optique qui peut avoir une influence sur l'image délivrée.

Principe

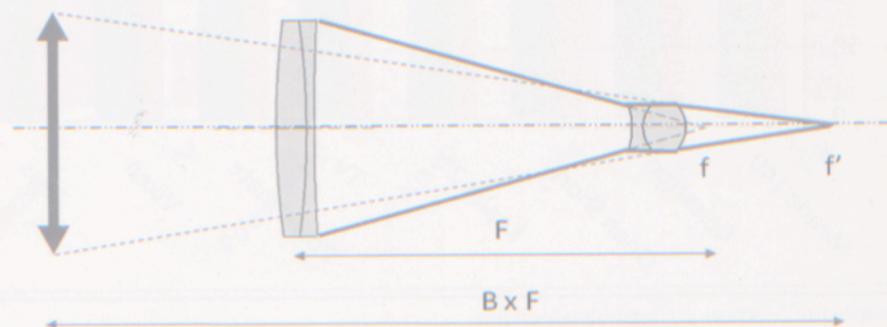
L'invention de Peter Barlow est somme toute assez simple. Le principe de la lentille de Barlow est de faire diverger le cône de lumière sortant de l'instrument à son F/D natif pour allonger la focale. Une lentille de Barlow est caractérisée par sa distance focale négative. En pratique les constructeurs mentionnent plutôt un rapport de grandissement B que la focale.

Dans le schéma ci-dessus un objectif fait converger un faisceau collimaté (mise au point à l'infini) au foyer f . La distance focale est F et le nombre d'ouverture F/D. La lentille de Barlow est une lentille (ou un groupe de lentilles) divergente placée dans le chemin optique, en général près du foyer pour limiter la taille des lentilles. Elle recule donc le foyer de la position f vers f' . La conséquence est que le cône de lumière est plus fermé et la focale résultante plus longue. Il est possible de retrouver la position virtuelle de l'objectif de l'instrument en projetant les rayons de ce cône vers l'objectif jusqu'à $B \times F$.

Une barlow peut permettre d'obtenir plusieurs rapports de grandissement en fonction de la distance entre sa lentille et le foyer. Plus cette distance est importante et plus le rapport est élevé : C'est le tirage. Les constructeurs donnent néanmoins un rapport nominal pour deux raisons :

- C'est le rapport lié à la longueur du tube avec la lentille.
- C'est aussi le rapport pour lequel la barlow présente le moins d'aberration sphérique.

Il est possible de jouer sur le tirage pour obtenir le grandissement et la



focale résultante désirés mais il est préférable de rester dans des proportions raisonnables si l'on ne veut pas dégrader l'image.

Dix barlows x2

Nous avons mesuré dix barlows X2 sur la plateforme d'Airylab. Ces barlows ont été mesurées sur une lunette apochromatique d'un F/D natif de 5,9. Les mesures ont été réalisées avec le Haso sur trois longueurs d'onde (bleu 473nm, vert 543nm et rouge 635nm) au rapport nominal de 2, soit un F/D résultant d'environ 12. Les barlows testées sont au standard 31,75mm sauf mention contraire :

- Meade 140 (Japan)
- Celestron Ultima
- Orion Shorty plus
- Kepler 2''
- Televue
- Televue Powermate 2''
- Vixen
- Clavé Paris 31,75mm (circa 1992)
- Baader Zeiss Abbe 2

Toutes les barlows (hors Powermate) présentent des distances focales de l'ordre de 110mm. La powermate est différente puisqu'elle utilise un montage de type afocal (non collimaté)

qui conserve un grandissement constant quel que soit le tirage. A noter que les modèles Orion et Celestron sont physiquement identiques : même boîte carton, même mécanique et même traitement sur les optiques.

Les doublets achromats divergents sont la norme. Meade, Celestron et Orion se distinguent en utilisant des triplets et la Powermate est un doublet achromat divergent suivi d'un doublet achromat convergent qui forme un système afocal sans inversion de l'image.

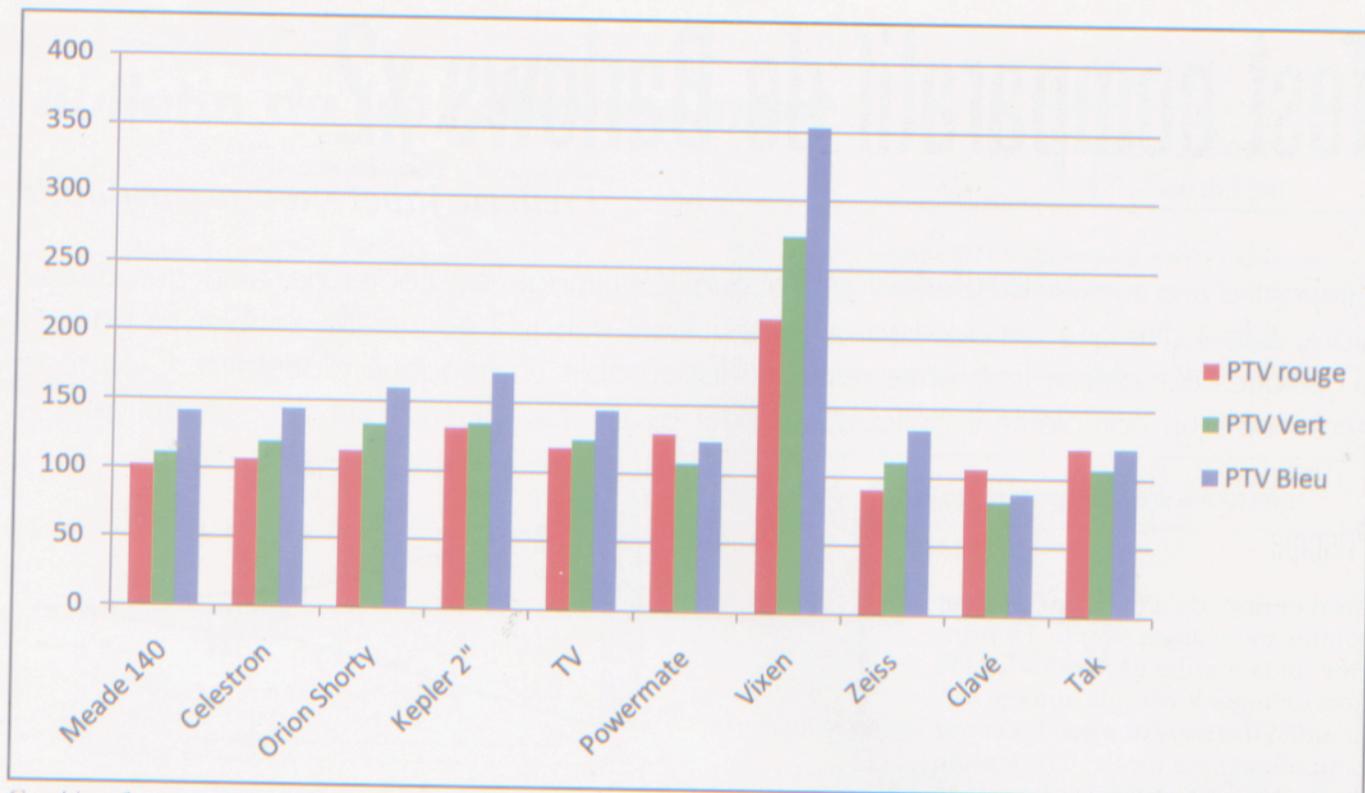
Résultats des mesures

Erreur sur le front d'onde

La lunette utilisée pour les mesures est de bonne qualité. Néanmoins ses aberrations optiques s'ajoutent à celles introduites par les barlows, aussi les résultats doivent être considérés relativement les uns aux autres.

Le graphique 1 donne l'erreur Peak to Valley du front d'onde pour chaque longueur d'onde en nanomètre. La meilleure valeur est la plus faible.

La Vixen sort du lot par ses mauvais résultats. Elle dégrade forte-

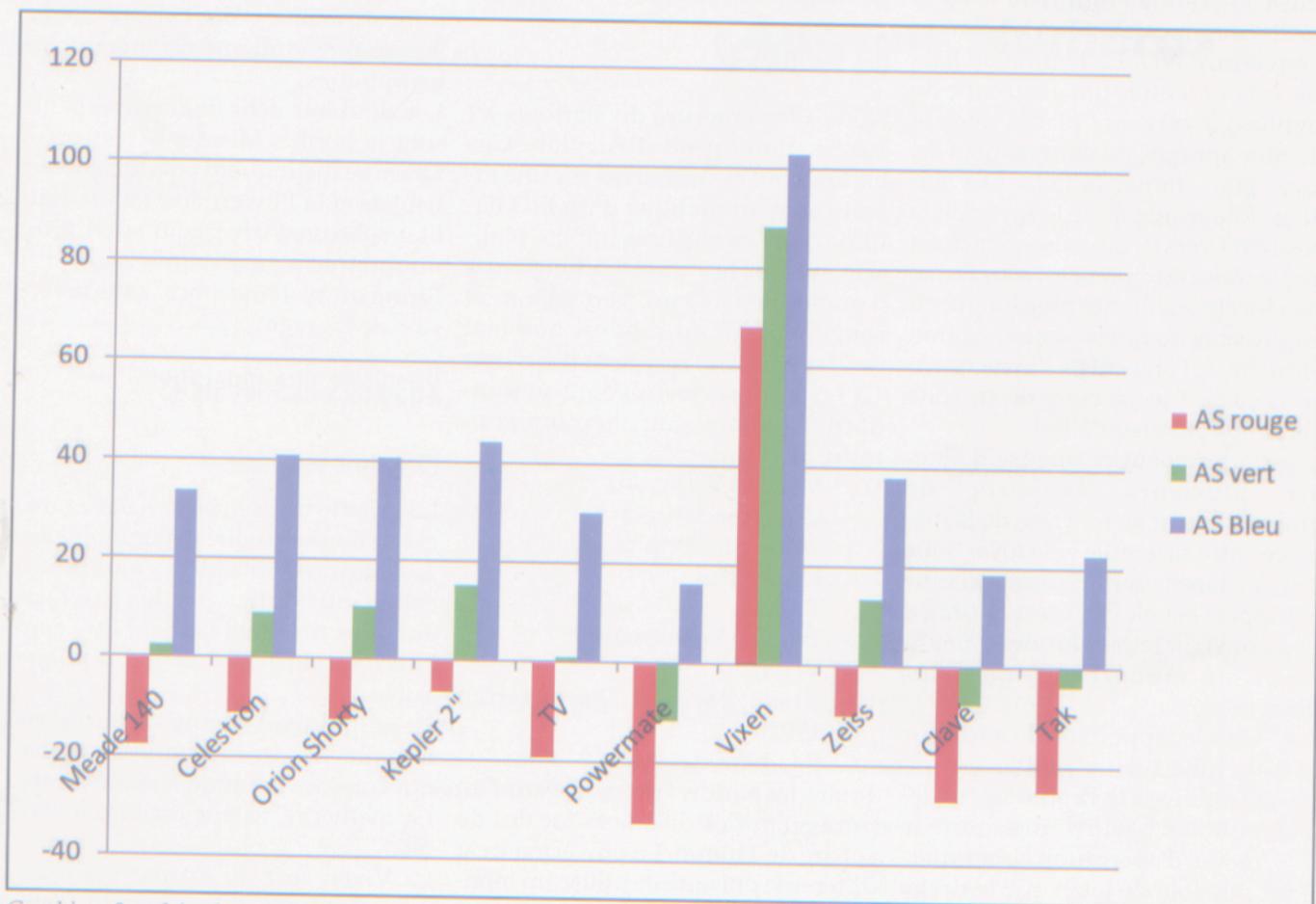


Graphique 1 : erreur du front d'onde en nm

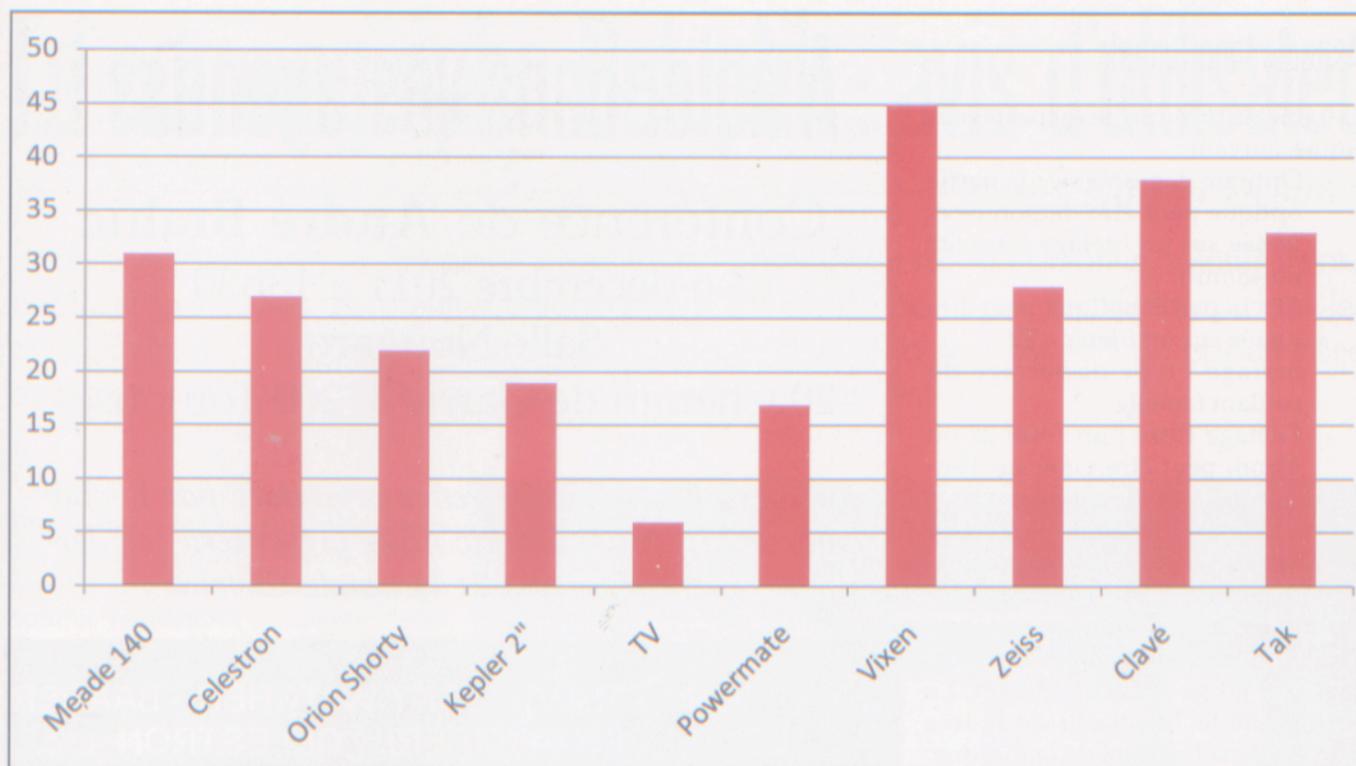
ment le front d'onde la faute à une importante aberration sphérique. Une erreur de montage est une explication plausible... La Kepler 2 pouces est très légère-

ment en retrait du fait de la présence de coma, probablement la conséquence d'une lentille mal alignée. Les autres barlows se comportent bien. Le gros des troupes présentent des

performances très proches qu'ils soient doublets ou triplets. La Takahashi, la Powermate et la Clavé présentent des performances homogènes sur toutes les couleurs. Dans



Graphique 2 : sphérochromatisme en nm



Graphique 3 : index de chromatisme

l'absolu les meilleures performances reviennent à la Zeiss et à la Clavé. Le cas de la Powermate est à part. Ses performances sont bonnes avec le tirage conseillé de 56mm. Un tirage supérieur ne modifie effectivement pas le rapport de grandissement comme l'annonce Televue mais introduit de l'aberration sphérique. Il convient donc d'utiliser cette caractéristique avec parcimonie et de se limiter à une plage de quelques centimètres.

Sphérochromatisme

Comme tout composant réfractif convergent ou divergent les barlows introduisent une aberration sphérique liée à la longueur d'onde et cette aberration ne peut être corrigée que pour une seule longueur d'onde, en général le vert. Dans le cadre de ce test la lunette utilisée introduit elle aussi un sphérochromatisme. Néanmoins cette lunette est quasiment corrigée pour la longueur d'onde utilisée dans le vert (-4,4nm à 543nm) et présente un faible sphérochromatisme symétrique dans le bleu et le rouge (-29,3nm à 635nm et 28nm à 473nm). Une barlow parfaite respecterait donc cette aberration sphérique négative dans le rouge, légèrement négative dans le vert et positive dans le bleu.

C'est le cas pour les Takahashi, Powermate et Clavé qui sont neutres. Les autres barlows ont tendance à apporter une légère surcorrection vers le bleu. La Vixen explique ici ses mauvais résultats par une forte aberration sphérique.

Chromatisme

Un élément divergent introduit également un décalage du foyer en fonction de la longueur d'onde. Le chromatisme de la lunette a été retiré du graphique 3 qui ne montre que le chromatisme introduit par les barlows. Comme les valeurs relevées dépendent de la focale et du F/D de la lunette utilisée, nous ne présentons

pas d'unité. Ce graphe doit être lu comme un indice de décalage des trois foyers, le plus bas étant le meilleur. C'est ici la Televue qui donne de loin le meilleur résultat. Il faut noter que le design doublet ou triplet ne change rien à l'affaire, il est probable que ce soit le type de verre Crown utilisé qui ait le plus d'importance comme pour l'objectif d'une lunette. En revanche il est possible que les triplets présentent moins de spectre secondaire. Néanmoins les barlows ayant pour but d'allonger le F/D, leur champ d'utilisation n'est pas très sensible au chromatisme puisqu'un F/D long donne une zone de mise au point plus importante.

	Optique démontable	T2	Serrage	Filetage filtre
Meade 140	O	N	Vis	N
Celestron	N	N	Vis	N
Orion Shorty	N	N	Vis	N
Kepler 2"	O	N	Annulaire	O
TV	N	N	Annulaire	O
Powermate	N	N	Annulaire	O
Vixen	N	N	Vis	N
Zeiss		O	Clicklock	N
Clavé	NA	N	NA	N
Tak	O	N	Annulaire	N

Tableau 1 : aspect fonctionnel

Aspects fonctionnels

Le tableau 1 résume les aspects pratiques suivant :

- Optique démontable : la partie optique peut être démontée et vissée sur un filetage filtre (28 ou 48mm)
- T2 : la partie optique peut être vissée sur un filetage T2
- Serrage : type de serrage du coulant femelle
- Filetage filtre : un filtre 28 ou 48mm peut être vissé sur l'entrée de la partie optique

Le serrage annulaire de la Baader Zeiss est le système Clicklock de Baader qui permet un bon centrage (tout du moins en 31,75mm) et est compatible avec les oculaires comportant une gorge sur leur coulant. Le serrage de la Takahashi est le très bon système habituel de la marque. La powermate est prévue pour être parafocale entre le coulant 31,75 et le 50,8mm.

Conclusion

Si l'on met la Vixen (défaut ponctuel ?) de côté, il n'y a pas de mauvaise barlow. Toutes délivrent de bonnes performances et impactent au final très peu l'image. Nous avons pu constater que le design optique (doublet ou triplet) n'a au final pas d'influence et que l'appellation « apo » est superflète.

Quatre modèles se distinguent :

- La Televue x2 par son rapport performances/prix. C'est la meilleure coté chromatisme. Dommage de la partie optique n'ait pas un filetage standard.
- La Takahashi très homogène et pratique car démontable et équipée d'un bon système de serrage.
- La Baader Zeiss offre de belles performances, un système T2 très pratique et le meilleur traitement antireflet de toutes.
- Enfin la Clavé. C'est la meilleure du lot, mais à dénicher en occasion. Attention, la production après 1993 a été délocalisée en Europe de l'est.

Remerciement à Optique Unterlinden, Medas et Jean Luc Plouvier du domaine de la Blaque pour le prêt du matériel.

A noter dans vos agendas !

Conférence de André Brahic

6 décembre 2011 à 18h30

Salle Nougaro

20 Chemin de Garric 31200 Toulouse

Au cours de cette conférence organisée par le club Antares31, André Brahic nous présentera les derniers résultats de la sonde Cassini

SKY VISION - TELEVUE - SKY WATCHER - BAADER
LEICA - PENTAX - PERL - CELESTRON , ETC.

Espace & Découverte

Télescopes
Longues-vues
Jumelles
Microscopes
Accessoires

NOUVEAU à BORDEAUX!

Espace & Découverte

69, bis rue des 3 Conils - 33000 Bordeaux

tél: 05 24 54 12 64

www.espaceetdecouverte.fr