

Jumelles chinoises 15x70



Les traitements antireflets

Ce document traite des jumelles chinoises 15x70 (grossissement 15x, objectifs de 70mm d'ouverture) et uniquement de ces modèles. Il n'a pas la prétention de regrouper toutes les informations possibles à propos des jumelles mais seulement d'apporter un éclairage pertinent sur quelques points particuliers.



Nous avons choisi de proposer des jumelles d'origine chinoise dans notre magasin du fait de leur faible prix et de leur excellent rapport qualité/prix. Plusieurs choix de diamètres et de grossissements sont disponibles auprès des fournisseurs mais nous avons considéré les jumelles 15x70 comme étant les plus « gosses » jumelles utilisables à mains-levées, c'est-à-dire sans les visser sur un trépied.

Bien évidemment l'utilisation d'un trépied ajoute toujours un confort réel et une stabilité exemplaire mais ces jumelles sont encore utilisable simplement à bout de bras et sont très lumineuses, ce qui en fait un maître choix pour l'astronomie, où l'on recherche avant tout la luminosité et la facilité d'utilisation.

Des jumelles 7x50 ou 10x50 seront intéressantes pour les grands champs et pour une utilisation facile à mainlevée, elles sont cependant moins lumineuses et détaillées, alors que des jumelles de 80mm de diamètre et plus, permettront d'approfondir vos observations mais vous obligeront à utiliser un trépied systématiquement.

Les jumelles 15x70 d'origine chinoise sont parfois décriées et critiquées pour leurs qualités optiques et mécaniques médiocres. Il est vrai que pendant de nombreuses années le matériel provenant de Chine à très bas coût a été médiocre mais on trouve désormais des produits intéressants et qui restent abordables. Dans ce document je n'essaierai pas de vous recommander une marque plutôt qu'une autre mais simplement de présenter les différences qui existent et sont parfois énormes, entre plusieurs produits physiquement semblables.

Ce document évoque également le cheminement qui a été le mien pour choisir le modèle qui m'a intéressé pour le présenter à la vente. Bien entendu, d'autres modèles sont intéressants et il n'est nullement question ici de vendre un modèle plutôt qu'un autre, mais de montrer les différences qui existent et qui sont difficiles parfois à percevoir dans l'immensité des marques et des variantes disponibles.

Si vous tapez le mot clé « 15x70 » sur Google par exemple, vous allez trouver des centaines de paires de jumelles, à des prix parfois très différents, de 80 € environ à plus de 300 €, sans compter les produits haut de gamme dépassant allègrement les 1000 € ! Chacune est proposée sous une marque différente, chacune avec des caractéristiques et des prix différents (voire pas de caractéristiques du tout), si bien qu'il est quasiment impossible de s'y retrouver, le prix ne signifiant pas nécessairement que le produit sera le meilleur, loin s'en faut...

## Notions générales

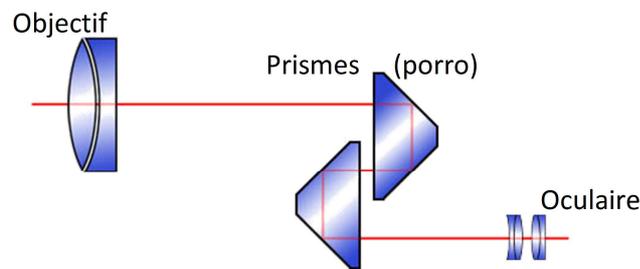
Une paire de jumelles est un ensemble de deux tubes optiques, chacun composé de 3 éléments principaux :

- Un objectif (à l'avant des jumelles, de large diamètre, constitué de deux ou trois lentilles)
- Un groupe « redresseur » (au cœur des jumelles, constitué de deux prismes porro ou en toit)
- Un oculaire (du côté de l'utilisateur, constitué d'une ou plusieurs lentilles de verre)

La luminosité et la qualité d'image d'une paire de jumelles dépendent de plusieurs facteurs :

- Le diamètre utile et la qualité des objectifs
- La qualité et la taille des prismes de redressement (généralement en BK7 ou en Bak4)
- La qualité des oculaires
- La qualité des traitements antireflets, essentielle comme nous le verrons.

Ci-dessous un schéma présentant l'optique d'une paire de jumelle (un seul côté)



La lumière est captée par les objectifs, passe au travers des prismes redresseurs puis à travers les lentilles de l'oculaire pour être captée par l'œil de l'observateur.

### Les jumelles 15x70 « made in China »

Les jumelles chinoises se ressemblent comme deux gouttes d'eau : revêtement caoutchouc, molette de mise au point, grip de maintien, sacoche, petite bandoulière, capuchons caoutchouc, etc... Mécaniquement, à quelques exceptions près, elles sont strictement identiques et offrent un niveau de finition semblable. Parfois des paires se distinguent par une option en plus ou en moins tel que l'adaptateur pour trépied. Bref, tout ou presque est identique, hormis la marque (logo imprimé dessus), du moins en apparence !

Lorsqu'on regarde de plus près plusieurs paires de jumelles, on constate des différences majeures :

- le diamètre du champ apparent des oculaires (diamètre de l'image, plus ou moins grand)
- Le facteur de grossissement varie légèrement d'un modèle à un autre
- la qualité (la couleur aussi) des traitements antireflets

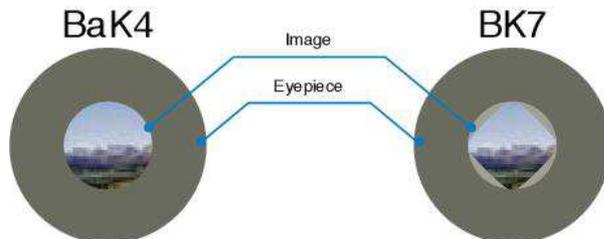
La qualité des verres semble quant à elle globalement similaire à de rares exceptions pour une génération de jumelles donnée (celles d'il y a 10 ans n'étant pas comparables aux actuelles, elles mêmes incomparables à celles qui seront proposées dans 10 ans). Cette notion de temps est importante car le matériel chinois, encore une fois, progresse, en qualité (et en prix) et affirmer que des jumelles chinoises sont nécessairement mauvaises est un prédicat qui revient à affirmer que l'électronique japonaise est mauvaise (affirmation qu'on entendait il y a 40 ou 50 ans...). Les productions évoluent, et en dehors de toute idée partisane, il ne faut pas le nier.

## La qualité des prismes

Petite digression tout de même au niveau de la qualité des prismes, car les fabricants chinois (et autres) proposent deux choix de prismes « porro » pour leurs jumelles :

en BK7 ou en Bak4.

Si vous regardez à travers les oculaires d'une paire de jumelles, suffisamment éloignée de vos yeux,



vous verrez le cercle image, autrement appelé « pupille de sortie », c'est-à-dire le cône de lumière qui « sort » des oculaires. Sur des jumelles de grand diamètre, avec des prismes en BK7, ces « pupilles de sortie » auront tendance à être de forme carrée, alors qu'avec des prismes

en Bak4, elles seront rondes. Et il est important que les pupilles de sortie soient rondes, car sinon, cela signifie qu'une partie de la lumière est restée bloquée par les prismes et vos jumelles seront donc moins lumineuses. Dans le cas de jumelles avec un objectif à rapport focal court (cas des jumelles 15x70) préférez toujours des prismes en Bak4 !

## Les traitements antireflets

Il peut être considéré de prime abord que la qualité de l'antireflet n'est qu'un détail parmi les nombreux critères de qualité, mais si l'on considère que ces traitements sont pratiquement le seul point différenciant deux paires de jumelles chinoises, d'une marque à une autre, d'un prix à un autre, et par ailleurs strictement identiques, cela devient intéressant. Si l'on compare ensuite les résultats obtenus par une paire et une autre, disposant de traitements antireflets de différentes qualités, le point devient crucial, tant la différence apparaît nette et sans équivoque.

Le traitement antireflets d'une lentille (optique) est un traitement chimique déposé en couche(s) mince(s) sur le substrat en verre et dont le but est de diminuer le pourcentage de lumière reflétée par la surface, au bénéfice de la lumière transmise (réfractée).

Ce procédé de traitement de surface du verre, utilisé par Carl Zeiss à partir de 1935 est issu d'une découverte faite par m. Rayleigh en 1886. Il est resté secret militaire allemand pendant la seconde guerre mondiale avant de devenir une technologie largement répandue.



Sans entrer davantage dans les notions fondamentales de l'optique, il est simple de comprendre que, meilleur sera le traitement antireflets d'une lentille, plus grande sera la

quantité de lumière qui traversera cette lentille et par conséquent, plus lumineuse sera l'image. Une lentille non traitée antireflets, reflète environ 5% de la lumière par surface, soit une perte de 10% de la lumière par lentille !

Les meilleurs traitements antireflets permettent de réduire la perte entre 0,1 et 0,2% par surface. Enfin, les traitements antireflets ne sont pas tous efficaces dans les mêmes longueurs d'ondes :

certains privilégient le vert (la lumière verte sera alors mieux transmise que le rouge et le bleu), d'autres auront une moyenne assez équilibrée, d'autres enfin supprimeront complètement une longueur d'onde donnée (traitements antireflets orangés par exemple).

Les traitements antireflets s'appliquent uniquement aux surfaces de « transition » entre deux milieux différents typiquement air / verre. Un objectif à deux lentilles cémentées (collées) n'aura donc des traitements antireflets que sur les deux faces extérieures de l'ensemble.

Ci-dessous les exemples d'objectifs de jumelles avec leurs traitements antireflets :



Les optiques représentées sont généralement rencontrées sur les différentes paires de jumelles chinoises vendues.

**Aucun traitement antireflets** : ces jumelles tendent à disparaître, et sont très rares. Si vous pouvez les éviter, faites-le, car ce sont généralement des optiques très mauvaises et les reflets sont très gênants en journée et dégradent beaucoup l'image de nuit. Les reflets sont tellement importants qu'ils les rendent par exemple inutilisables sur les objets très brillants tels que la Lune.

**Niveau 1** : ce traitement basique était courant il y a quelques années sur les jumelles « bas de gamme » car il est très simple et peu cher à produire. Il tend heureusement à disparaître lui aussi. Il laisse passer la plupart des longueurs d'onde mais bloque fortement les teintes jaune-orange-rouge ce qui provoque une coloration bleutée très marquée de l'image. Evitez à tout prix ces jumelles, même si un effet induit (et involontaire) de cet antireflets est une atténuation partielle de la pollution lumineuse (lampes au sodium)...

**Niveau 2** : ce traitement antireflets est un « premier niveau » au sens propre du terme, à base d'une simple couche de fluorure de magnésium ( $MgF_2$ ) ou autres, il diminue les reflets très efficacement avec environ 1,5 à 2,5% de reflets par surface, soit une diminution des reflets de 70%, il offre donc une image plus lumineuse que des optiques non traitées, sans le défaut de coloration de l'image présente avec le traitement orangé. Néanmoins, c'est un traitement antireflets « de base » qui n'offre pas les performances attendues pour une utilisation astronomique de qualité. On le trouve sous la dénomination commerciale « traitement antireflets » sans plus de détail. Il est courant sur les optiques, les lunettes, les oculaires et les objectifs d'entrée de gamme (chinois ou autres). Sa couleur tire généralement sur le bleu clair ou un vert léger, les reflets perçus restent assez importants sur les objets brillants (Lune...).

**Niveau 3** : traitement aux reflets vert-profond constitué de 5 à 7 couches successives de traitements, il est facile à reconnaître par sa couleur dominante vert sombre et offre une image lumineuse, avec parfois une teinte légèrement chaude (image un peu jaune). Cet antireflets est adapté à une utilisation astronomique du fait de sa très grande transmission. On le trouve sous plusieurs appellations commerciales telles que « traitement antireflets multicouches ». Il est présent dans de

nombreux objectifs de lunettes astronomiques en verre « ED » ou de jumelles de bonne qualité. Les pertes de lumière sont de 0,5% à 1% par surface selon les longueurs d'onde.

**Niveau 4** : traitement aux reflets bleu-marine/pourpre très foncés et signe d'un traitement performant : les reflets sont ici de 0,5% ou moins, sur quasiment tout le spectre visible ! Ce traitement antireflet appelé « Broadband » (large-bande) est constitué de nombreuses couches de dépôts successifs. Vus de face, les lentilles ne présentent quasiment aucun reflet visible et semblent « disparaître ». On trouve généralement ce type de traitements antireflets sur les optiques haut de gamme et sur les meilleures optiques chinoises.

### Traitements « MC / FMC » Fully-Multi-Coated ???

Maintenant que nous avons vu les différents types de traitements antireflets disponibles dans le commerce, il faut préciser où et sous quelle forme ils sont appliqués. En effet, là aussi il y a beaucoup à distinguer d'une paire de jumelles à une autre. L'argument des traitements antireflets étant devenu important auprès des consommateurs, on a vu un grand nombre d'appellations apparaître telles que « antireflets », « MC optics » ou « FMC optics » etc... et désormais, le terme « traité antireflets » ne veut plus rien dire en pratique...

Ces termes génériques désignent de façon très vague le fait que le constructeur a appliqué un traitement antireflet sur ses optiques sans plus de précision. La réalité est hélas plus complexe et nécessiterait que le consommateur ait la réponse aux questions suivantes :

- Les lentilles des oculaires sont-elles traitées antireflets ? le sont-elles toutes ? sur toutes les surfaces ? avec de quel type de traitement ?
- Les prismes sont-ils traités antireflets ? Si oui, de quel type ?
- Les lentilles des objectifs sont-elles traitées antireflets ? Si oui, de quel type ? etc...

Bien évidemment aucune marque (sauf le très haut de gamme) ne communique précisément à ce sujet et il est du coup extrêmement difficile de s'y retrouver. Néanmoins, les fabricants chinois ont classé leurs qualités de jumelles en quatre catégories « génériques » et les jumelles disponibles sur le marché correspondent la plupart du temps à ces 4 catégories : (il est à noter qu'une paire de jumelles compte un grand nombre de surfaces air/verre, pas moins de 20 surfaces air/verre par exemple dans le cas des jumelles 15x70, soit 2 lentilles dans l'oculaire (4 surfaces), 2 prismes (4 surfaces) et un objectif doublet cémenté (2 surfaces), pour chaque tube optique.

**Option I** : « Fully-coated » : Traitement antireflets MgF2 simple (que j'ai appelé niveau 2 précédemment, avec des reflets de couleur bleue en général) sur 16 surfaces (8 surfaces par tube optique) soit un traitement des deux côtés pour l'objectif et un traitement sur chaque face des 3 lentilles de l'oculaire, mais aucun traitement antireflets pour les prismes.

**Option II**: « Multi coated » : Traitement antireflets multicouches de niveau 3, généralement vert foncé, sur toutes les surfaces des objectifs, sur les faces externes des lentilles des oculaires et un traitement antireflets simple sur les prismes et sur les faces internes des lentilles des oculaires, soit 8 surfaces traitées avec l'antireflets de niveau 3 et 12 surfaces traitées avec l'antireflets de niveau 2.

**Option III**: « Fully Multi coated » Traitement antireflets multicouches de niveau 4 sur les surfaces des objectifs et des oculaires et traitement antireflets simple sur les prismes, soit 12 surfaces traitées de niveau 4 et 8 de niveau 2.

**Option IV**: « Fully Broadband multi coated » Traitement antireflets multicouches à large-bande de niveau 4 sur chacune des 20 surfaces optiques, y compris les prismes.

Il est intéressant de savoir ce que représente le coût comparé de ces traitements antireflets sur la production des optiques et les niveaux de production et de répartition des différentes qualités. Les fabricants nous indiquent que :

- L'option 1 est la plus répandue actuellement et répond bien aux attentes des utilisateurs « standard » pour des observations diurnes animalières ou marines par exemple.
- L'option 2 coûte 3x plus cher à produire que l'option 1 et est utilisée pour l'astronomie.
- L'option 3 coûte 10x plus cher que l'option 1 et procure un gain appréciable pour l'astronomie.
- L'option 4 coûte 15x plus cher que l'option 1, elle est demandée pour des utilisations astronomiques également, mais les options 2 et 3 sont les plus fréquemment demandées par les marques spécialisées dans l'astronomie.

La qualité des prismes recommandée et adoptée dans la majorité des cas actuellement est le Bak4 ce qui correspond bien aux besoins de ces jumelles en particulier.

### Test comparatif de deux paires de jumelles 15x70

Nous avons choisi de vous présenter un petit comparatif de deux paires de jumelles 15x70 dédiées à l'astronomie et disponibles dans le commerce, les TS1570LE de la marque Telescope-Service (que nous distribuons par ailleurs, ce qui n'est pas sans poser la question d'un certain conflit d'intérêt avec ce document...) et une autre paire de jumelles que nous avons également à notre disposition et dont nous tairons le nom afin de ne pas faire de publicité « négative » à ladite marque.

Les Jumelles TS1570LE sont actuellement distribuées à 129 €, les « autres » sont à 99 € en moyenne. En dehors des traitements antireflets, et de la marque sérigraphiée sur le corps des jumelles, aucune différence ne permet de près ou de loin de distinguer les deux objets.



Le but de ce comparatif est donc double : permettre d'identifier les diverses qualités de jumelles par l'observation simple des optiques, et comparer les résultats obtenus par chacune afin de savoir si un prix de 30% supérieur peut se justifier, ou non, pour deux produits strictement identiques à la base.

Première constatation : les objectifs n'ont pas le même traitement antireflet...

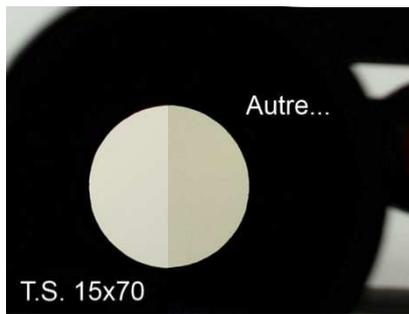
Nous observons que les objectifs des jumelles TS1570LE sont traités antireflets de niveau 4 (selon nos précédentes recherches), les jumelles « no-name » ont un antireflets de niveau 3.

Du côté des oculaires, nous avons également noté des différences, cette fois plus importantes, car l'antireflet présent sur les TS est toujours de niveau 4, alors que celui présent sur les « no-name » est de niveau 2.

Du côté des prismes enfin, il est très difficile de faire une photo « précise » des reflets induits par ces derniers, néanmoins et sans trop nous tromper, il semble que les TS et les « no-name » soient équipées de prismes traités avec un antireflet simple. Donc de ce côté-là, pas de distinction majeure.



Enfin, nous avons fait une photo en intérieur, avec un éclairage le plus neutre et uniforme possible, simultanément pour les deux paires de jumelles, appareil photo placé face aux objectifs, afin de rechercher une éventuelle différence de luminosité ou de tinte en « sortie » (transmission lumineuse).



C'est cette photo qui nous a donné la plus grande indication de différence entre ces deux paires de jumelles. La différence de luminosité est en moyenne de 10 à 12% ! Soit à qualité identique, l'écart entre des jumelles de 70mm et des jumelles de 65mm de diamètre, à grossissement constant.

La qualité moindre des traitements antireflets conduit à une perte de luminosité équivalente à 5mm de diamètre. C'est donc un facteur important, et quantifiable.

Ci-contre, l'image brute des deux objectifs vus de face, sans découpe ni recalage, ni modification d'aucune sorte, et illuminés par une source de lumière uniforme.

### Test visuel :

Les deux paires de jumelles présentent une pupille de sortie bien ronde et dénuée de vignetage (induit par les prismes dans certains cas). La mise au point s'effectue sans difficulté sur les deux appareils avec un système strictement identique (mise au point simultanée des deux yeux puis réglage dioptrique de l'oculaire droit si besoin). La distance de recul est confortable et similaire sur les deux instruments.

Les jumelles TS1570LE procurent une image sans tinte notable, lumineuse, piquée, avec un léger chromatisme sur les détails à fort contraste mais qui n'entraîne pas une dégradation gênante de l'observation.

Les jumelles « no-name » procurent une image tintée légèrement jaunie et moins lumineuse, avec un manque de piqué évident (qui n'est pas dû au traitement antireflets mais sans doute aux réglages optiques). Des reflets apparaissent sur les objets très brillants (Lune, lampadaire, etc...) de façon beaucoup plus prononcée qu'avec les jumelles TS.



### Conclusion

La paire de jumelles TS1570LE est sans doute équipée d'un traitement antireflet nommé « option III » plus haut dans le document. La paire de jumelles « no-name » quant à elle semble équipée d'un traitement antireflet nommé « option II » plus haut dans le document. Ces deux niveaux de finition ont une différence de luminosité d'environ 10 – 12% (valeur estimée, obtenue empiriquement à valider par des mesures précises), différence qui se ressent nettement pendant l'observation visuelle. La baisse de luminosité, la tinte légère et les reflets constatés sont autant de « désagréments » que l'on constate sur une paire et non sur l'autre et qui tendent à choisir systématiquement la paire de jumelles TS pour observer.

Comment choisir ? Il est à noter que les jumelles et de quelques marques que ce soit, sont souvent présentées en photo avec un traitement antireflet différent de celui constaté effectivement à la sortie du carton. Cela nous pousse à nous demander si une marque donnée, est forcément le gage d'un niveau de finition ou si celui-ci varie dans le temps, en fonction des demandes de ladite marque envers le fabricant, quant au choix des options de traitement antireflets. C'est ce qui nous semble le plus réaliste : En fonction des demandes et des besoins du marché, une marque adaptera son niveau de finition, cela semble logique.

Il est à noter que les jumelles de niveau IV existent mais que nous n'en avons pas trouvé localement. Par ailleurs, au-delà des jumelles d'origine chinoises, des jumelles d'excellente qualité existent dans de nombreuses marques, et si leur prix peut parfois faire peur, la qualité est souvent au rendez-vous.

Le seul conseil que nous pouvons donner est donc de toujours vérifier le type d'antireflets d'une paire de jumelles avant de l'acheter, si possible en l'essayant, ou en demandant au magasin le niveau d'antireflets de l'instrument, surtout pour une utilisation astronomique.

Ce document n'est pas « fermé », si des erreurs se sont glissées dans ce document, si vous souhaitez ajouter des informations ou nous faire part de vos commentaires, vous pouvez nous écrire à : [info@pierro-astro.com](mailto:info@pierro-astro.com).