

## Les différentes approches chirurgicales de la correction de l'astigmatisme en chirurgie cristallinienne : que faut-il corriger ?

Gilles Lesieur

Centre Ophtalmologique IRIDIS - Albi



L'impact de l'astigmatisme sur la qualité de vision est indéniable ; grâce à l'évolution de la chirurgie du cristallin et à la diminution de la taille d'incision, il est maintenant possible de corriger tous les astigmatismes en toute simplicité.

Reste la question essentielle pour tout chirurgien : déterminer quelle sera la valeur d'astigmatisme à corriger ?

Puisque l'astigmatisme cristallinien n'aura plus d'importance après l'exérèse du cristallin, l'astigmatisme corrigé correspond à l'astigmatisme cornéen. Le taux d'astigmatisme cornéen représente 45% des patients opérés de cataracte entre 0.25δ et 0.50δ, 30% entre 0.75δ et 2δ et 8% des patients pour plus de 2δ<sup>(1-2)</sup>.

Seulement 13% des patients ne présentent pas d'astigmatisme. (**Figure 1**)

Ce taux d'astigmatisme élevé, qui devrait nous amener à corriger au minimum 30% des patients, ne se retrouve pas dans le taux d'implantation torique car, si près de 700000

cataractes sont opérées en France, uniquement 45000 implants toriques (6.5%) sont posés pour environ 210000 attendus (30%).

Toutefois, chaque année voit le développement de l'implantation torique avec vraisemblablement à terme un taux proche de 80% comme dans certains pays où les logiques socio-économiques sont plus favorables.

### Que savons-nous sur l'astigmatisme physiologique ?

L'astigmatisme normal est un astigmatisme direct de +0.50δ à +0.75δ à 90° en cornée antérieure. Il est contrebalancé par un astigmatisme postérieur inverse d'environ -0.3δ à 90° (0.26 à 0.78δ)<sup>(3)</sup>.

Cet astigmatisme cornéen antérieur direct s'inverse avec l'âge tandis que l'astigmatisme cornéen postérieur reste relativement stable<sup>(3)</sup> et (**Figure 2**).

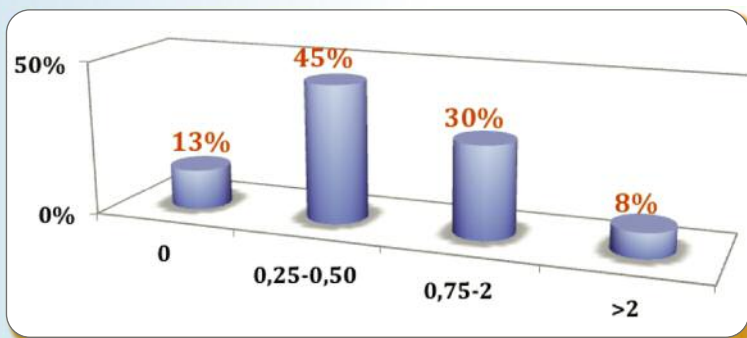


Figure 1 : Taux d'astigmatisme cornéen antérieur préopératoire

Age	Cornée antérieure	Cornée postérieure
20-29	0.85 ± 0.72 à 92.72°	-0.28 ± 0.13 à 91.76°
30-39	1.01 ± 1.00 à 93.79°	-0.28 ± 0.17 à 91.40°
40-49	0.78 ± 0.99 à 93.13°	-0.28 ± 0.16 à 90.96°
50-59	0.39 ± 0.81 à 91.73°	-0.26 ± 0.14 à 91.59°
60-69	0.05 ± 0.79 à 118.93°	-0.24 ± 0.15 à 90.84°
70-79	0.18 ± 0.85 à 172.96°	-0.20 ± 0.16 à 91.79°
80-89	0.60 ± 1.02 à 3.96°	-0.17 ± 0.17 à 91.40°

Figure 2 : Evolution de l'astigmatisme cornéen antérieur et postérieur selon l'âge

## Quel est l'impact de l'astigmatisme pour le patient ?

Pour le patient, l'astigmatisme est un facteur de dégradation visuelle souvent négligé.

Un astigmatisme résiduel inférieur à 0.50δ ne semble pas perturber l'acuité visuelle pour certains auteurs<sup>(4)</sup>, mais pour d'autres, 0.28δ suffirait pour obtenir une réduction de 0.1 LogMAR de ligne d'acuité visuelle<sup>(5)</sup>.

L'astigmatisme direct est mieux supporté que l'astigmatisme inverse<sup>(6)</sup>. Ainsi, laisser un léger astigmatisme myopique inverse pour préserver une pseudo accommodation (par le phénomène de la conoïde de Sturm)<sup>(7)</sup> ne nous semble plus actuellement une bonne option, puisqu'il pénalise la qualité de vision en améliorant la vision de près mais en détériorant la vision de loin.

De plus, cet effet positif sur la vision de près est inférieur à l'effet du diamètre pupillaire (myosis) et à la multifocalité cornéenne.

## Quelles sont les possibilités de correction de l'astigmatisme ?

En per opératoire, il est possible de gérer l'astigmatisme de faible valeur en réalisant l'incision principale sur le méridien le plus cambré, pouvant corriger selon la taille d'incision, un astigmatisme jusqu'à +0.75δ. Le risque principal, mise à part sa faible reproductibilité, est le risque d'augmenter la coma.

Les incisions relaxantes limbiques (IRL) peuvent aussi traiter les petits astigmatismes lorsque la puissance d'un implant torique n'est pas disponible (**Figure 3**).

Pour les autres valeurs d'astigmatisme, il est préférable d'utiliser un implant torique puisque l'acuité visuelle non corrigée sera supérieure à celle obtenue avec un monofocal associé à une IRL<sup>(8)</sup>.

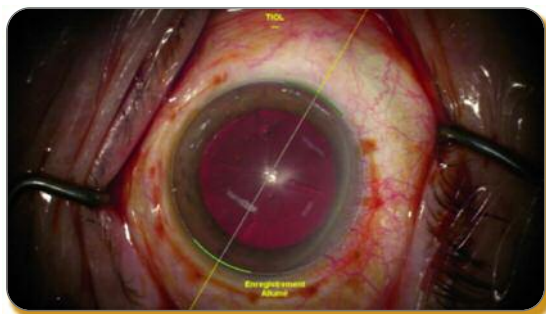


Figure 3 : Incision Relaxante Limbique (IRL).

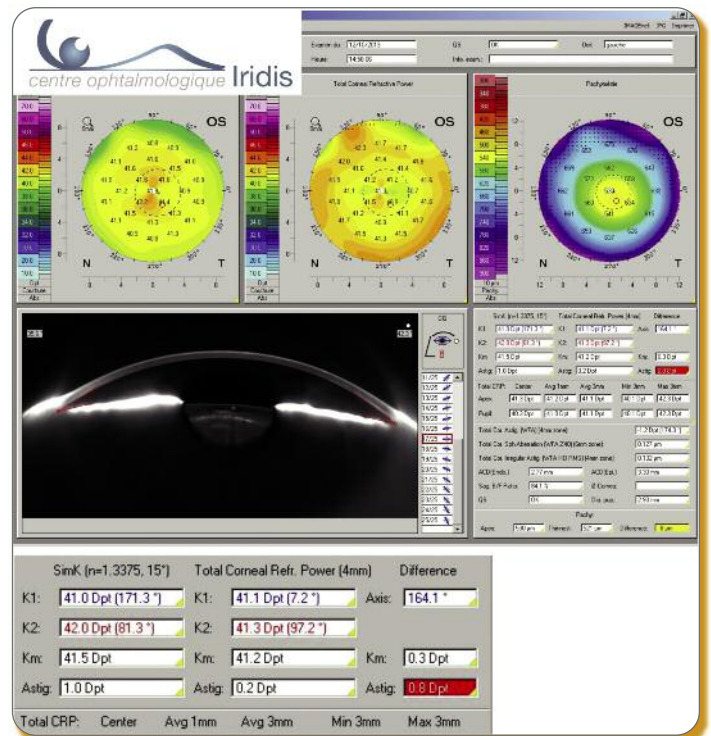


Figure 4 : Données à la caméra Scheimpflug de l'astigmatisme cornéen antérieur et total

En post-opératoire, pour corriger un astigmatisme résiduel, des chirurgiens peuvent pratiquer les IRL à la LAF (le plus souvent Outre Atlantique). Il est aussi possible de repositionner un implant torique mal positionné initialement ou après rotation, ce qui survient le plus souvent dans les 3 mois.

Des implants toriques de sulcus et la correction au laser Excimer par PRK et LASIK peuvent aussi avoir leurs indications.

## Quel bilan réaliser ?

Un bilan orthoptique sera réalisé pour rechercher toute hétérophorie ou tropie qui pourrait compromettre la binocularité.

L'Analyse du film lacrymal et son traitement éventuel sont essentiels en pré-opératoire pour obtenir des données fiables pour le calcul de l'implant torique et en post-opératoire pour la qualité de vision en particulier pour les implants multifocaux. Nous y attachons une grande importance avec des traitements locaux adaptés, des soins par lunettes chauffantes, de la lumière pulsée (E-EYE®) et des bouchons méatiques lorsqu'il existe une sécheresse oculaire.

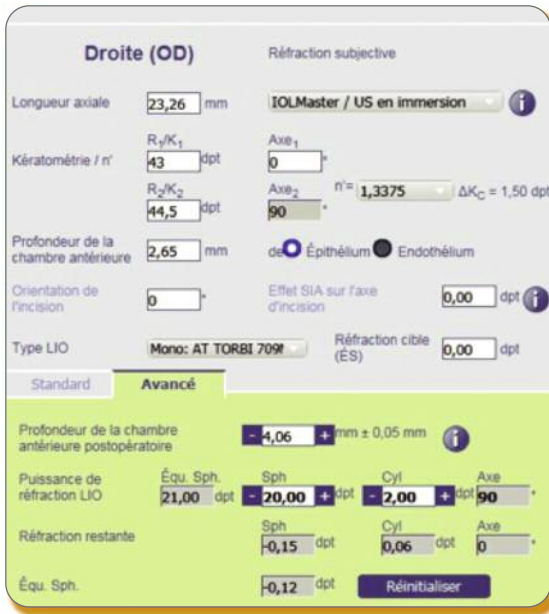


Figure 5 : Puissance torique de l'implant en tenant compte de l'astigmatisme en cornée antérieure de +1.5δ

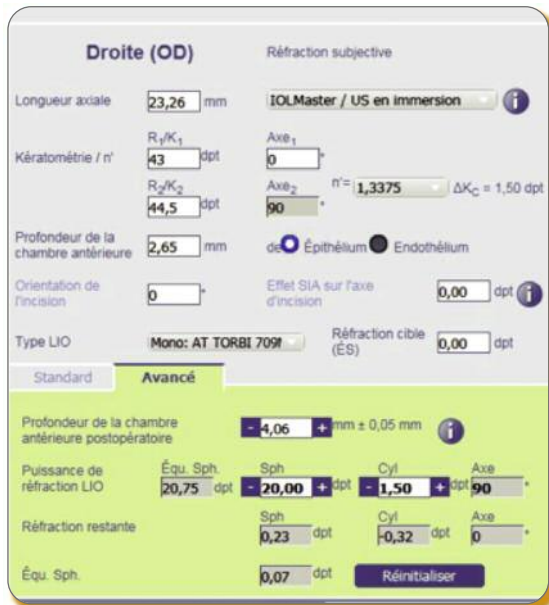


Figure 6 : Puissance torique de l'implant en tenant compte de l'astigmatisme en cornée antérieure de +1.5δ à 90° et de l'astigmatisme en cornée postérieure de 0.50δ à 0°.

Concernant la valeur du cylindre, il est essentiel de raisonner en astigmatisme total de la cornée pour éviter toute erreur de correction. Pour cela, il est préférable, si possible, de réaliser une topographie précisant l'astigmatisme des faces antérieure et postérieure.

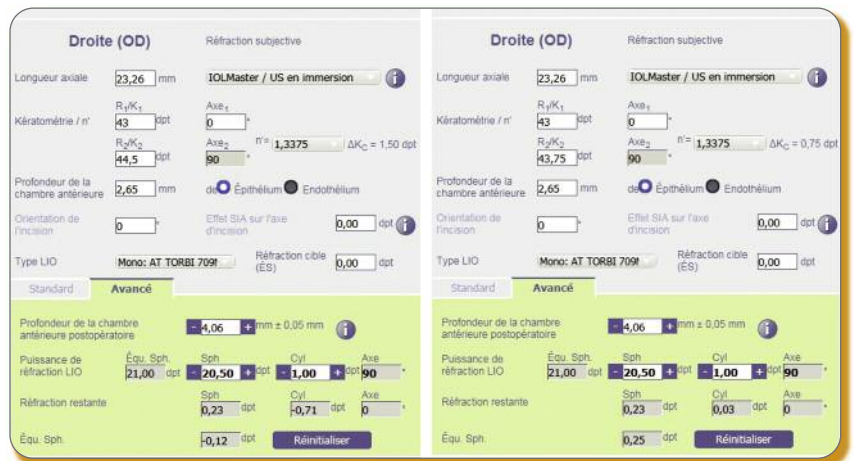


Figure 7 : Puissance torique en tenant compte de l'astigmatisme en cornée antérieure, de l'astigmatisme en cornée postérieure et de l'âge. A gauche le calcul en modifiant la puissance torique de l'implant et à droite en modifiant la kératométrie. Des ajustements de puissance de sphère peuvent être réalisés

Ainsi dans l'exemple de ce patient (Figure 4), il existe une puissance d'astigmatisme différente entre la face cornéenne antérieure 1δ direct et la cornée totale 0.2δ direct. Il ne faudra donc pas le corriger.

Pour simplifier le raisonnement prenons un exemple et considérons un patient à opérer présentant un astigmatisme cornéen antérieur de +1.50δ à 90°. Le calculateur Z CALC® nous donne un implant de +2δ direct (Figure 5).

Si nous tenons compte de l'astigmatisme cornéen postérieur donné par la topographie Scheimpflug (-0.50δ à 90°), l'astigmatisme total sera de +1δ direct et, nous pouvons modifier la valeur de correction de l'implant torique dans le calculateur en choisissant une valeur de +1.5δ à 90° (Figure 6).

Le patient ayant 60 ans nous pourrions enlever 0.25δ à la correction de l'implant torique. Cela nous donnera un calcul d'implant de +1δ (Figure 7).

L'ajustement de correction par rapport à l'âge, c'est-à-dire laisser +0.25δ à +0.50δ direct aux alentours de 60 ans et viser 0δ quand le patient se rapproche des 70-80 ans, tend à limiter l'effet d'inversion de l'astigmatisme cornéen antérieur.

Par ailleurs, il faudra aussi analyser l'axe d'astigmatisme qui peut être différent entre la face antérieure (+0,5δ) X 76,2° et la cornée totale (+0,9δ) X 42,2° comme chez ce patient (Figure 8).



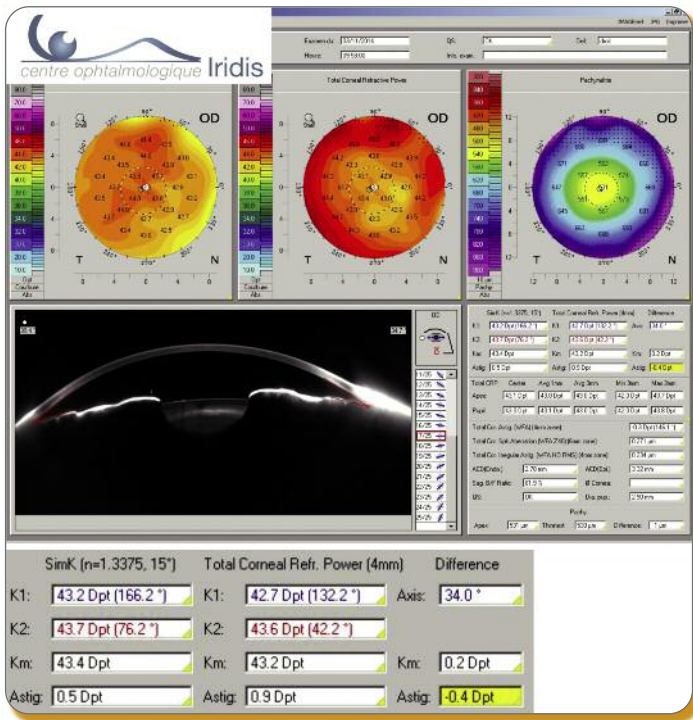


Figure 8 : Données à la caméra Scheimpflug de l'axe d'astigmatisme cornéen antérieur et total



Figure 9 : Différents implants toriques disponibles sur le marché...

Enfin, l'astigmatisme irrégulier ne pourra pas être corrigé (intérêt du total cor. irregular astg. des systèmes Scheimpflug). En revanche, la correction des astigmatismes asymétriques, comme dans le kératocône, reste une excellente indication.

Le calcul d'implant devra être le plus précis possible en utilisant un biomètre par interférométrie à cohérence optique. Dans un futur proche, ces biomètres pourront donner la toricité postérieure de la cornée pour simplifier les calculs.

Enfin, il faudra toujours garder son sens clinique et rechercher une cohérence des mesures de puissance et d'axe d'astigmatisme obtenues avec les kératométries du réfracteur, du biomètre et de la topographie. Ceci passe par la formation et l'engagement de toute l'équipe infirmière, orthoptiste et opticien réfractonniste.

## Quelle technique chirurgicale ?

Il faut privilégier la microincision et réaliser une incision temporale non astigmatogène ou incorporer l'impact de l'incision sur l'astigmatisme chirurgical induit (SIA) ce qui n'est pas toujours aisé.

De multiples designs d'implants toriques sont actuellement à disposition du chirurgien (Figure 9) avec une excellente efficacité si le degré de rotation est inférieur à 5°, mais il reste certainement à développer l'implant « Simple et Intelligent » qui pourrait apporter plus de précision dans le calcul et 100% de stabilité...dans l'objectif d'une véritable customisation.

La vérification de l'astigmatisme à corriger dans la salle d'opération et le contrôle de l'axe se fera au mieux avec les systèmes d'image guidée Verion Alcon et Zeiss Cataract Suite Markerless qui permettent un gain de temps (3mn) et un meilleur flux patient dans la salle opératoire. Mais les marquages manuels gardent leur intérêt pour les opérateurs habitués (Efficacité comparée du positionnement d'un implant torique de micro incision avec et sans marquage avec injection d'image. Communication SAFIR 2015).

Le capsulorhexis circulaire recouvrira l'optique en prenant soin de vider le visqueux sous l'implant pour éviter une rotation précoce.

Il faut garder à l'esprit que les erreurs les plus fréquentes sont l'astigmatisme induit par l'incision (SIA) et les erreurs d'axe per opératoire ou post-opératoire en cas de rotation, qui pourront être analysées et corrigées par le logiciel de Berdahl & Hardten (« Toric IOL Calculator » disponible en ligne sur les sites des différentes sociétés d'ophtalmologie)

## Quels sont nos résultats ?

Notre taux de correction de l'astigmatisme lors de la chirurgie de la cataracte par IRL et implant torique est passé de 26% en 2012 à près de 65% en 2016.

En 2016, nous avons analysé au Centre Iridis 407 implantations toriques monofocales avec l'AT TORBI 709M/MP. La chirurgie a été réalisée en BMICS (incision de 1.6mm pour injection à la berge) par voie temporale afin d'éviter tout SIA.

L'analyse retrouve (**Figures 10,11**):

Un astigmatisme préop en cornée antérieure en moyenne de 1.25δ (SD ±0.79).

Un astigmatisme préop en cornée total en moyenne de 1.24δ (SD ±0.74).

Un astigmatisme post op final en moyenne de 0.17δ (SD ±0.29).

92,6% des patients se retrouvent avec un astigmatisme résiduel de +/-0.50δ.

Les résultats prévisibles selon le calculateur en ligne (81,3% des patients se retrouvent avec un astigmatisme résiduel de +/-0.50δ) sont moins bons que le résultat final puisque nous avons ajusté le résultat par rapport à l'astigmatisme de la cornée postérieure et à l'âge.

## En conclusion

La recherche d'une indépendance aux lunettes, soit en visions de loin et intermédiaire avec des implants monofocaux et une micro monovision, soit totale avec un implant multifocal, passe par une correction totale de l'astigmatisme (à moduler selon l'âge du patient).

Le retard en France à l'utilisation des implants toriques est vraisemblablement dû à un problème économique et au remboursement de ces implants qui devraient être la référence de tout implantation pour près de 80% des patients opérés. ■

Liens d'intérêts : Consultant PhysiOL, Investigateur pour Carl Zeiss Meditec, Royalties pour produits PhysiOL et Rumex

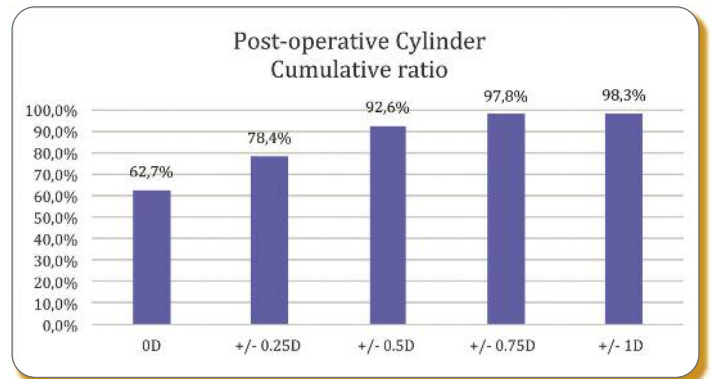


Figure 10 : Les taux de cylindre post opératoire

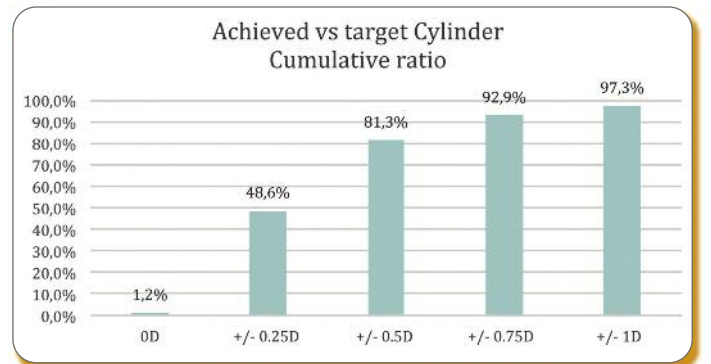


Figure 11 : Les taux de cylindre post opératoire par rapport à la cible

### Points clés

- Analyse de l'astigmatisme cornéen total
- Cohérence des mesures
- Analyse et traitement du film lacrymal
- Ajuster la puissance torique par rapport à l'âge
- Gain de temps et de flux au bloc par l'utilisation des systèmes d'image guidée.
- Les IRL ne sont plus à proposer qu'en cas de puissance torique non disponible, pour les très faibles astigmatismes.

## RÉFÉRENCES

1. Teresa Ferrer-Blasco, Robert Montés-Mico, Sofia C. Peixoto-de-Matos, Jose M. Gonzalez-Méjome, Alejandro Cervino Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery J Cataract Refract Surg 2009; 35 :70-75
2. Febbraro JI Maîtrise de l'astigmatisme en chirurgie de la cataracte Réalités ophtalmologiques 16 décembre 2015
3. Koch D. et Al. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: Effect of posterior corneal astigmatism J Cataract Refract Surg 2013; 39 :1803-9.
4. Eloy A, Villegas, Encarna Alcon, Pablo Artal Minimum amount of astigmatism that should be corrected. J Cataract Refract Surg 2014 ; 40 :13-19
5. Guo H, Atchinson DA. Subjective blur limits for cylinder. Optom Vis Sci, 2010 ; 87 : 549-559
6. Serra P et Al. Distance and near visual performance in pseudophakic eyes with simulated and astigmatic blur Clin Exp Optom, 2016
7. Kamiya K et Al. Effect of astigmatism on apparent accommodation in pseudophakic eyes Optom Vis Sci. 2012 ; 89 :148-54.
8. Kessel L. et Al. Toric Intraocular Lenses in the correction of Astigmatism During Cataract Surgery A systematic Review and Meta-analysis Ophthalmology. 2016 ; 123:275-86.