

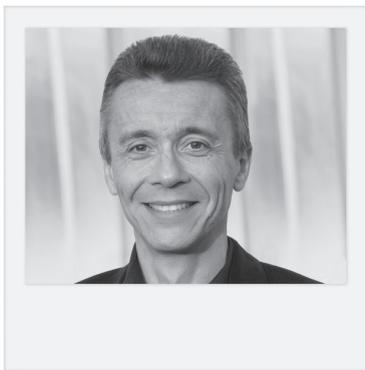
## LE DOSSIER Implants innovants

# Les implants bifocaux

**RÉSUMÉ :** La chirurgie cristallinienne de la presbytie par implant a beaucoup progressé ces dernières années. Les évolutions ont été multiples et très importantes sur de nombreux plans. On retiendra trois grands axes d'évolution.

Techniquement, la phacoémulsification a évolué considérablement avec l'arrivée des micro-incisions, qui permettent enfin la prédictibilité et le contrôle de l'astigmatisme induit. Plus récemment, la technique FLACS (*Femtosecond laser-assisted cataract surgery*) a renforcé cet aspect, et a apporté une qualité inégalée de capsulorhexis parfaitement centré. L'évolution des lentilles intraoculaires, plus performantes et avec bien moins d'effets secondaires, permet une adaptation de l'offre aux besoins des patients qui pourront recevoir la lentille adaptée dont ils ont besoin.

Enfin, la compréhension de l'évolution de l'attente des patients et l'observance de la recherche finale d'une réfraction emmétropique ont concouru à de meilleurs résultats, et ont permis alors une meilleure satisfaction du patient.



→ P. BOUCHUT  
Clinique Thiers, BORDEAUX.

### Implants focaux : évolutions

La chirurgie de la presbytie est maintenant au cœur de notre pratique quotidienne. En chirurgie de la cataracte, le chirurgien est confronté aujourd'hui aux mêmes questions que le chirurgien réfractif du cristallin clair. Cela est la preuve de l'évolution de la chirurgie de la cataracte vers une chirurgie réfractive à part entière.

Les implants bifocaux ont été les premiers sur le marché, et ce depuis plus de 25 ans. Bien des évolutions ont permis de proposer et d'obtenir des résultats à la hauteur de l'exigence des patients qui ne cesse de croître.

On se souvient des premières poses d'implants bifocaux réfractifs en PMMA (*Polymethylmethacrylate*) – dans le sulcus, parfois dans le sac – des premiers implants pliables diffractifs en silicone de sac. Le standard des interventions était l'extracapsulaire manuelle et avec des calculs d'im-

plants en biométries ultrasoniques mode A, que l'on pourrait qualifier de quelque peu approximatives au regard des techniques actuelles. Néanmoins, les résultats fonctionnels permettaient aux patients une lecture en vision de près très satisfaisante et sans correction, mais au prix d'effets secondaires parfois contraignants et peu satisfaisants.

L'évolution conjointe des techniques chirurgicales et l'apparition de nouveaux implants bifocaux diffractifs ont considérablement modifié l'évolution des pratiques, et ont ouvert la voie à la chirurgie moderne de la presbytie.

>>> L'apparition de la phacoémulsification – qui a permis la maîtrise de la petite incision, mini- ou micro-incision sub-2 mm – est un élément fondamental de stabilité pour la maîtrise de l'astigmatisme induit, et cela est très important. En effet, il est un gage de bon pronostic réfractif et constitue donc un élément majeur du succès.

# LE DOSSIER

## Implants innovants

>>> L'avènement des biomètres optiques a permis de réaliser des mesures de longueurs axiales réelles sur l'axe visuel. Ces biomètres, couplés aux calculs d'implants avec les formules de dernière génération, permettent une approche de l'emmétropie sphéro-cylindrique qui est – et il faut le souligner à nouveau – un élément majeur dans le résultat fonctionnel postopératoire.

On sait aujourd'hui qu'une réfraction approchant l'emmétropie sphéro-cylindrique est un des prérequis de la réussite de l'implantation et de la qualité du résultat fonctionnel. En cela le développement d'implants multifocaux toriques est capital. La disponibilité de ces implants a marqué un grand pas vers l'obtention de cette emmétropie sphéro-cylindrique postopératoire tant recherchée et dont la tolérance maximale devrait être idéalement de l'ordre de 0.50D (fig. 1). Au-delà, une amétropie sphérique résiduelle, tant sphérique que cylindrique, sera très délétère pour

la qualité de la vision et par conséquence pour la satisfaction du patient.

### Implants focaux : indications

Les indications se sont aussi mieux précisées au fil du temps, et le respect des bonnes indications et des contre-indications se doit d'être rigoureux.

La fonctionnalité rétinienne, comme celle du nerf optique, sont requises pour assurer au patient le confort visuel qu'autorisent les implants bifocaux d'aujourd'hui. Le bilan préopératoire doit comporter systématiquement un OCT rétinien afin de rechercher une pathologie infraclinique qui pourrait être révélée ou se décompenser en postopératoire, générant ainsi une source d'insatisfaction voire d'échec.

Enfin, la connaissance des atteintes du film lacrymal est capitale, car ces altérations peuvent être aussi source

d'échec relatif d'une implantation multifocale. Une dégradation sévère du film lacrymal peut générer une variation des paramètres biométriques, notamment kératométriques de près de 1D par modification des mesures de l'astigmatisme cornéen antérieur...

Tous ces éléments étant replacés dans leur contexte, il faut toujours – avant de proposer un implant multifocal – connaître les caractéristiques techniques et les points forts des implants utilisés. En effet, les spécificités de chacun d'entre eux permettront une customisation au plus près des attentes des patients. Comprendre l'attente du patient en termes de multifocalité et apporter l'implant adapté avec la solution technique qui convient, est une gageure que l'on se doit de maîtriser pour obtenir un résultat gratifiant.

### Implants bifocaux : principe optique

Les implants bifocaux disponibles aujourd'hui sur le marché sont nombreux. Ils peuvent être classés en familles, soit selon leur puissance en vision de près, soit selon leur capacité au confort visuel (défocalisation), ou selon la répartition de la lumière, leurs matériaux, leur géométrie...

En revanche, sur le plan technique, tous ont en commun deux points de focalisations : un point pour la vision de loin (VL) et l'autre pour la vision de près (VP).

Le principe optique est celui de la vision simultanée. L'image focalisée qui correspond au point focal de la lentille est vue nette, alors que les images défocalisées seront neutralisées par le cerveau car perçues avec moins de contraste et de netteté. On comprend alors la nécessité d'une intégrité maculaire pour obtenir un résultat optimal. Selon les implants, la répartition de la

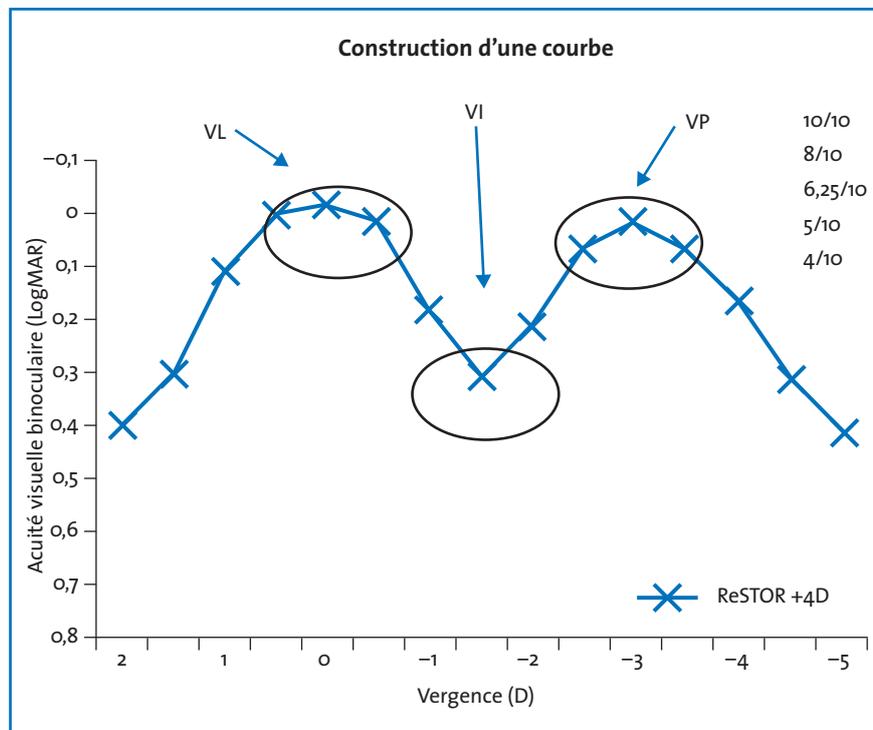


FIG. 1: Courbe de défocalisation d'implant bifocal add +4D.

lumière varie de 65 % à 50 % pour la VL et de 35 % à 50 % pour la VP.

Certains implants ont un mode de fonctionnement indépendant du diamètre pupillaire, d'autres en revanche y seront plus sensibles.

>>> Les optiques réfractives favorisent une vision avec une profondeur de champ supérieure aux optiques diffractives pures. Mais les zones de transition en relation avec la concentricité des zones optiques sont source de phénomène de halos, même si la perte de lumière reste faible. La juxtaposition de zones optiques concentriques de puissance différentes sera déterminée par le fabricant. La quantité d'énergie distribuée va dépendre de la surface de la zone réfractive. La dépendance pupillaire est importante, car la proportion d'énergie lumineuse distribuée va varier selon la taille pupillaire.

>>> Les optiques diffractives vont, quant à elles, décomposer plus nettement la lumière sur les deux foyers, ce qui permet une certaine indépendance au diamètre pupillaire et une tolérance accrue en cas de microdécentrement.

Aujourd'hui, certains de ces implants allient les principes optiques différents avec des optiques diffractives associées à des zones réfractives, et ils bénéficient de technologies combinées spécifiques :

- l'asphéricité des optiques améliore les contrastes et diminue les phénomènes de dysphotopsie;
- l'apodisation, qui correspond à une diminution de la hauteur des marches du centre vers la périphérie, diminue les phénomènes photiques;
- la compensation des aberrations chromatiques améliore la sensibilité aux contrastes;
- la répartition de l'espace des marches, qui décroît du centre vers la périphérie, diminue les effets photiques;

- le lissage des marches diminue aussi les phénomènes photiques...

Chacun de ces éléments concourent à une amélioration de la qualité de vision, et apportent une certaine spécificité à l'implant.

Une classification des implants selon la puissance réelle au plan cornéen pour la VP est une approche utile. La liste ne peut être ici exhaustive, et reprend simplement l'expérience de l'auteur avec les implants en référence.

### Les implants bifocaux à addition en VP d'environ +3D au plan cornéen

Ce sont ces implants de nouvelle génération qui ont été à l'origine de l'essor et de la médiatisation de la technique. Ces implants sont nombreux : ReSTOR +3D, Acri.LISA +3D, Tecnis +3D, LENTIS Mplus, BunnyLens MF +3D, Acriva +3D, etc.

Ils ont en commun une capacité permettant au patient d'obtenir une bonne VL comme une bonne VP. La distance de vision en lecture de près se situe plutôt vers 33 cm. Leur point commun reste une courbe de défocalisation dite en double bosse. Les acuités sont excellentes pour la VL (première bosse) ainsi

que pour la VP (seconde bosse). Mais il existe un écart visuel pour la vision intermédiaire (VI), ce qui correspond, au niveau de la courbe, au creux de la bosse (fig. 2).

Pour remédier à cette faiblesse de VI, il a été proposé de défocaliser la courbe de l'œil dominé en recherchant une certaine hypermétropisation du résultat réfractif de loin. La profondeur de champ est accrue en binoculaire, mais on ne peut parler de réelle VI.

>>> L'implant diffractif et réfractif ReSTOR +3D (Alcon) est en acrylique hydrophobe avec filtre jaune, la face antérieure associe une zone centrale de 3,6 mm diffractive apodisée avec une zone périphérique réfractive de 2,4 mm. L'apodisation permet de réguler la répartition de la lumière grâce au jeu pupillaire. C'est ainsi qu'un myosis permettra de répartir la lumière à 50 % sur les deux foyers. En revanche, une mydriase favorisera la répartition de la lumière sur le foyer de loin. L'implant est donc ici pupille-dépendant.

>>> L'implant diffractif Acri.LISA +3D (Carl Zeiss) est en acrylique hydrophile à surface hydrophobe, associant à la demande un filtre jaune naturel. Son optique est diffractive avec une indépendance pupillaire. L'amélioration du confort visuel est lié à une technologie

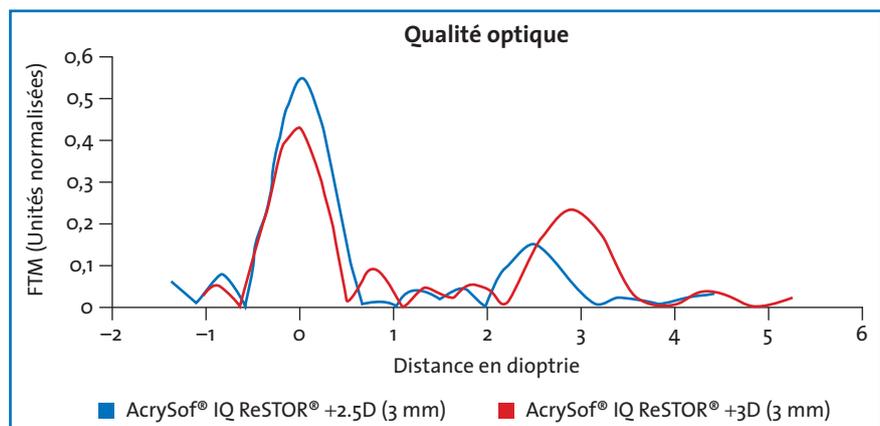


FIG 2 : Amélioration de la qualité MTF.

## LE DOSSIER Implants innovants

de lissage des marches de diffraction. La répartition de la lumière est spécifique, 65 % pour la VL et 35 % pour la VP (*fig. 3*).

>>> Le Tecnis +3D (Abbott) est une lentille acrylique hydrophobe à forte asphéricité négative et qui possède la particularité d'intégrer une correction des aberrations chromatiques, ce qui contribue à un meilleur confort visuel.

>>> L'implant LENTIS Mplus (Oculentis) est un implant plutôt réfractif en acrylique hydrophile à surface hydrophobe, dont l'addition est répartie de façon sectorielle sur l'implant. Il nécessite un positionnement précis de ce dernier dans le sac. Le foyer de la VP sur le même secteur permet une incrémentation du confort visuel en VL et VI. L'indépendance pupillaire est accrue pour la VI.

>>> L'implant BunnyLens MF +3D (Hanita) est un nouvel implant diffractif et réfractif hydrophile apodisé avec une addition de +2.75D et qui présente une asphéricité périphérique. La qualité de la vision est incrémentée et la VI optimisée pour un implant d'une telle addition. L'absence d'apodisation périphérique améliore la vision nocturne. La grande zone centrale favorise la VL.

### Les implants bifocaux à vision intermédiaire

Le mode de vie de nos patients impose de plus en plus une VI utile. En effet, les plus jeunes et les plus actifs d'entre eux souhaitent une indépendance au port de lunettes et un confort visuel dans une zone de VI de 40 à 80 cm environ. L'utilisation de tablette, de smartphone et divers écrans d'ordinateur ou tableaux de bord, a généré un besoin grandissant de capacités visuelles à cette distance.

L'exigence du patient augmente aussi avec un désir de meilleure qualité de VL et une VI très utile.

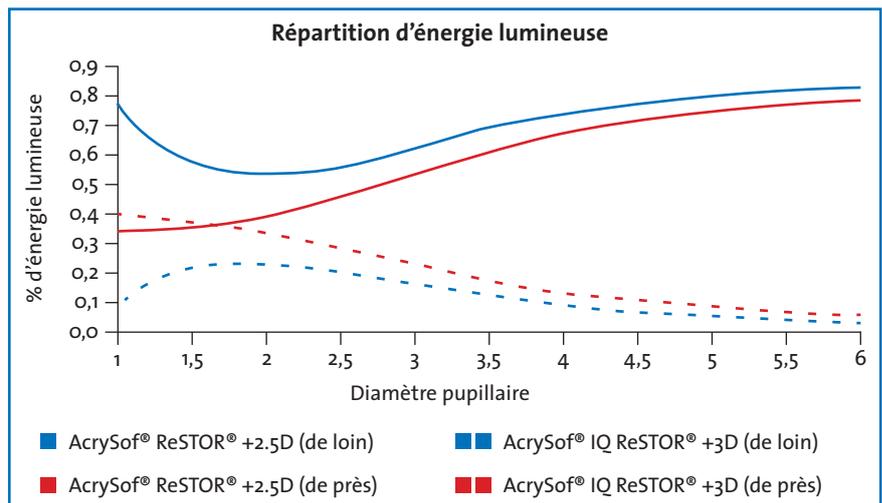


FIG. 3 : Amélioration de la distribution lumineuse.

La notion de l'amélioration de la profondeur de champ intervient ici. Le principe de la recherche d'une VP à P2 à tout prix s'estompe pour faire place à une customisation réelle de l'offre multifocale. L'acceptation d'une petite correction complémentaire de +1D ou +1.50D pour la VP est une étape essentielle du patient qui souhaite un compromis confortable et de qualité pour sa vision. Le patient se retrouve avec une vision proche de celle du jeune presbyte emmétrope de 40 ans un peu gêné et VP pour les caractères les plus petits.

La moindre addition et l'élargissement de la zone optique centrale permet *de facto* une meilleure VL, moins de phénomènes photiques et une bonne répartition de la lumière sur la VL, ce qui la favorise (*fig. 4*).



FIG 4 : ReSTOR +2,5D

>>> L'implant ReSTOR SV25 (*fig. 5*) acrylique hydrophobe présente des caractéristiques qui lui permet une excellente VL, avec une zone centrale élargie à 0,938 mm contre 0,856 mm



FIG. 5 : Acri.LISA

pour le ReSTOR +3D. L'association avec une diminution du nombre de marche et une augmentation de l'asphéricité concourent à renforcer la qualité de VL (*fig. 6*).

>>> Le Tecnis +2.75D est un implant acrylique hydrophobe qui contribue aussi à une qualité de vision accrue avec moins d'effets photiques du fait de la diminution du nombre de marche, diminution de l'addition et optique asphérique négative avec contrôle des aberrations chromatiques.

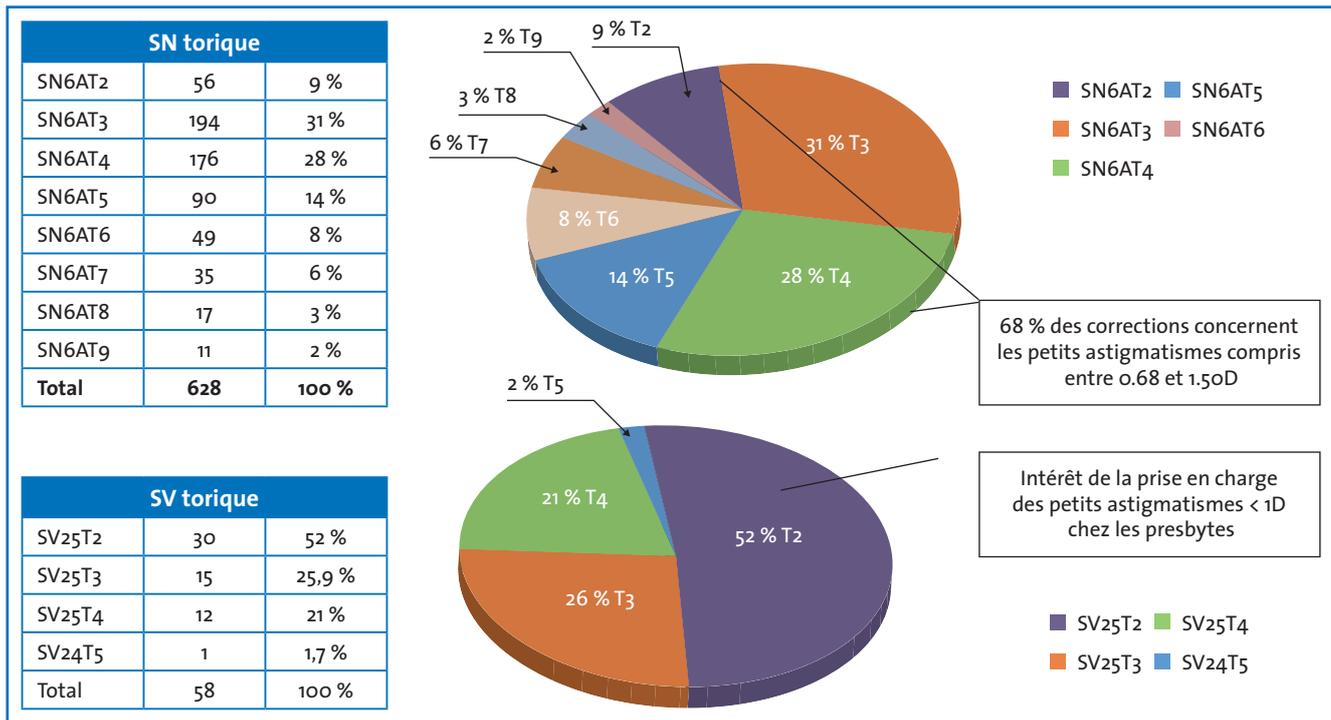


FIG. 6 : Importance de la prise en charge des petits astigmatismes sur une série d'implants bifocaux versus monofocaux.

>>> L'implant LENTIS Comfort se situe à l'extrémité de la chaîne de ces implants, car son addition très faible (+1.25D) lui permet de proposer une réelle profondeur de champ avec une quasi-absence de phénomènes photiques. Cependant, avec une telle addition, il est bien compréhensible que la VP ne peut être promise au patient. Il est toutefois intéressant, notamment pour nos patients les plus anxieux et qui recherchent une amélioration de profondeur de champ.

Ces deux groupes d'implants bifocaux sont ainsi très différents. Ils peuvent chacun être implantés en bilatéral, cumulant ainsi leurs points forts et leurs faiblesses ou, en revanche, être implantés en *mix and match* pour essayer d'obtenir la meilleure combinaison de leurs points forts.

### Conclusion

On se rend compte aujourd'hui de l'évolution de l'attente des patients. La multiplicité des implants tant bifocaux que trifocaux, ou dits à profondeur de champ augmentée, ne fait qu'accroître le panel de l'offre qui nous permet d'offrir une customisation très réelle aux patients.

Les implants bifocaux regroupent aujourd'hui des offres bien diverses, entre celles d'une addition traditionnelle assurant une VP très performante et celles d'une addition plus faible assurant une VI accrue et une VL incrémentée.

La recherche d'une amétropie sphéro-cylindrique postopératoire est une des clés du succès et l'utilisation d'implants

multifocaux toriques est indispensable dès lors qu'un astigmatisme cornéen postopératoire à 0.75D est attendu.

Le succès de la chirurgie de la presbytie en 2015 est grandement lié à la diversité et à la qualité de cette offre, qu'il est nécessaire aujourd'hui de bien connaître.

L'auteur a déclaré être consultant et orateur pour les laboratoires Abbott, Alcon et Carl Zeiss Meditec.