

## Prelex ou PresbyLASIK?



M. ASSOULINE

Clinique de la Vision et Centre Léna Vision, PARIS.  
dr.assouline@gmail.com

### En préambule

La diversification des méthodes de chirurgie réfractive nécessite aujourd'hui d'arbitrer plus souvent entre différentes solutions possibles pour un même patient dans les limites d'un consensus encore relativement large et flexible, en l'absence de données scientifiques objectives insuffisamment décisives pour être contraignantes [1, 2].

En l'absence de méthode permettant de restaurer l'accommodation, l'amélioration chirurgicale de la vision de près du patient presbyte repose sur deux principes optiques :

- la complémentarité des distances focales entre les deux yeux (monovision) au détriment de la fonction visuelle binoculaire ;
- la défocalisation par la distribution de la lumière entrante sur plusieurs foyers (multifocalité) au détriment de la fonction optique de dispersion d'un point (PSF) [3].

La compensation chirurgicale de la presbytie fait donc partie de ces indications actuelles pour lesquelles les convictions et les habitudes chirurgicales collectives, l'expérience de chaque chirurgien et les spécificités de chaque patient permettent de choisir aujourd'hui parmi de nombreuses combinaisons techniques possibles associant :

### >>> Différentes stratégies de correction optique:

- une monovision avec bascule introduisant une myopie résiduelle plus ou moins importante sur l'œil non dominant, afin de favoriser la vision de près à 30-40 cm (différence de  $-1,75$  à  $-2,75$  D entre les deux yeux) ou la vision intermédiaire à 40-60 cm ("mini-monovision" avec une différence de  $-0,50$  à  $-1,50$  D entre les deux yeux), permettant de réduire la rivalité sensorielle binoculaire ;
- une multifocalité, éventuellement asymétrique entre les deux yeux, afin de favoriser la vision intermédiaire, de limiter la perte de qualité de vision (perte de contraste, difficultés scotopiques, halos) et de réduire la rivalité sensorielle intraoculaire [3].

### >>> Différentes méthodes chirurgicales:

- la chirurgie soustractive cornéenne par kératochirurgie ;
- la chirurgie additive par implant phaqué ou inlays cornéens ;
- la chirurgie substitutive par implant pseudophaqué.

Plusieurs modalités sont envisageables pour chacune de ces approches chirurgicales.

### Kératochirurgies ablatives

L'approche ablatif cornéenne est principalement mise en œuvre par LASIK. Mais elle est également possible par PKR classique ou transépithéliale, plus rarement par Relex SMILE Visumax monofocal myopique [4], plus exceptionnellement encore par SMILE hypermétropique [5].

Le traitement ablatif peut éventuellement être guidé par l'aberrométrie, la reconnaissance irienne ou par la topographie cornéenne pour améliorer le centrage et l'alignement du profil ablatif. Chez les hypermétropes, la zone optique utile est d'autant plus étroite que l'hypermétropie est élevée, qu'il existe un astigmatisme associé, que la cornée est cambrée en préopératoire et que l'angle kappa est élevé. Le décentrement même minime de l'ablation chez l'hypermétrope entraîne des conséquences significatives (zone optique insuffisante pour l'angle kappa,

asymétrie des impacts laser au vertex entraînant un astigmatisme irrégulier induit, ablation en dehors du lit du volet favorisant l'invasion épithéliale...).

L'approche est le plus souvent fondée sur une ablation cornéenne multifocale (PresbyLASIK) par traitement multizone ou par asphéricité contrôlée par modulation individualisée du facteur Q ou par modélisation générique.

Une revue récente détaille les principes et les résultats des principales versions commerciales de l'ablation multifocale cornéenne: Supracor Bausch + Lomb, Custom Q Alcon, Laser Blended Vision Zeiss, PresbyMax Schwind [6].

À titre personnel, nous avons utilisé principalement l'ablation multifocale chez les patients de 48 à 62 ans, emmétropes ou hypermétropes de +0,50 à +4,00 avec les versions suivantes:

- le traitement multizone manuel de la plateforme Bausch + Lomb 117 puis 217z de 1997 à 2012;
- la modulation de l'asphéricité cornéenne (facteur Q) avec le laser Wavelight Allegretto (Alcon), visant une asphéricité induite de -0,8 et une cible réfractive de -1 sur l'œil non dominant de 2012 à 2019;
- le traitement Supracor strong de la plateforme Bausch + Lomb 317z visant une cible réfractive de -0,75 sur l'œil non dominant de 2020 à 2023.

Nos 25 années d'expérience du PresbyLASIK nous amènent à formuler quelques recommandations pratiques:

>>> Éviter de traiter avant 48 ans, pour limiter la nécessité de retouches précoces.

>>> Limiter le traitement des hypermétropies à +4 D d'équivalent sphérique.

>>> Faire comprendre et accepter par les patients la nécessité d'une surcorrection myopisante initiale (3 à 12 mois) sur au moins l'un des deux yeux (l'œil non dominant) pour assurer la pérennité de la correction de près à long terme.

>>> Utiliser si besoin un essai en lentilles multifocales et en mini-monovision, pour simuler le résultat de la chirurgie proposée.

>>> Utiliser une zone optique la plus large possible (6,5 mm) pour le traitement hypermétropique de l'œil dominant et plus réduite (6 mm) pour l'œil dominé.

>>> Préférer une approche hybride (traitement différent sur les deux yeux) plutôt que symétrique, afin de favoriser la vision de loin sur l'œil dominant et la vision de près sur l'œil non directeur:

- soit en effectuant un traitement multifocal complet (mode Strong pour une cible réfractive de -0,75 ou -1,00 D) uniquement sur l'œil non dominant et en choisissant une correction monofocale de loin sur l'œil directeur (ce que nous préférons, car le traitement monofocal hypermétropique est légèrement multifocal à partir de +1,50 D de correction);
- soit en faisant un traitement de type Mild avec une cible réfractive de +0,50 D sur l'œil dominant et un traitement de type Regular ou Strong sur l'œil non directeur avec une cible réfractive de -0,50 à -1,00 D.

>>> Conseiller en postopératoire d'éviter de comparer les deux yeux pour faciliter la neuroadaptation nécessaire.

>>> Traiter préventivement la sécheresse postopératoire liée à la destruction neurale cornéenne et à la blépharite accommodative résultant de la mini-monovision par une correction optique occasionnelle (lunettes de repos), des substituts lacrymaux non conservés, des soins d'hygiène palpébrale adaptés (masque chauffant, massage) et, éventuellement, la pose de bouchons lacrymaux dans les cas les plus difficiles.

>>> Éviter si possible les retouches "inutiles" et, si nécessaire, seulement faire ces retouches par PKR pour éviter le risque significatif d'invasion épithéliale ou par chirurgie cristallinienne pour assurer la pérennité de la correction à partir de 58 ans.

## Implants paques de chambre postérieure (ICL ou IPCL)

Ces implants paques sont destinés principalement aux fortes amétropies non éligibles à la kératochirurgie ou à la chirurgie cristallinienne, en général en "basculé" pour favoriser une (mini)-monovision. Ils ne sont utilisables que pour des chambres antérieures suffisamment profondes (2,85 mm) et des angles assez ouverts (30°), et certains modèles (hypermétropiques) nécessitent encore

la réalisation d'une iridotomie périphérique. Ils sont disponibles pour des myopies jusqu'à environ  $-18$  D (ou  $-30$  pour l'IPCL?) et pour des hypermétropies jusqu'à environ  $+6$  D avec des corrections cylindriques associées jusqu'à  $+6$  D.

Ces implants existent à présent en version multifocale, avec un recul pour l'instant insuffisant pour juger de leur efficacité dans cette application [7].

## Inlays cornéens

Malgré de nombreux essais cliniques et tentatives commerciales dans le passé récent, ces dispositifs réfractifs (Raindrop, Revision Optics, Lake Forest, California; Flexivue, Presbia, Netherlands; Invue, BioVision, Brugg, Switzerland; Icolens, Neoptics, Hünenberg, Switzerland) ou sténopéiques (KAMRA, SightLife Surgical/CorneaGen, Seattle, Washington) ne font pas actuellement l'objet d'un consensus médical suffisant sur leur sécurité à long terme. Ils ont pourtant des résultats fonctionnels satisfaisants à court terme [8, 9].

Cependant, l'utilisation d'inlays façonnés à partir d'allogreffe humaine (lenticules de SMILE ou lenticules découpés au laser femtoseconde ou au laser Excimer),

beaucoup plus compatible avec la physiologie cornéenne, pourrait relancer l'intérêt pour cette méthode [10].

## Chirurgie cristallinienne

La chirurgie cristallinienne est indiquée en cas de cataracte déjà significative ou qualifiée de Prelex, pour *presbyopic lens exchange*, en cas de cristallin "clair". Cette approche comporte la mise en place d'implants monofocaux en bascule ou, à présent, le plus souvent d'implants multifocaux de conception optique variée :

- EDOF (*extended depth of focus*) réfractifs à profondeur de champ continue augmentée partiellement ou complètement (addition équivalente à  $+3,00$  D);
- EDOF diffractifs à profondeur de champ segmentée partielle (addition équivalente à  $+1,75$ );
- multifocaux diffractifs bifocaux ou trifocaux, bilatéraux ou éventuellement unilatéralement chez l'emmétrope [11].

Nous avons utilisé séquentiellement la majorité des implants multifocaux disponibles sur le marché français sur plus de 4500 cas depuis 2008 (Assouline M, communication aux JRO 12/03/2022) [12]. Nous privilégions systématiquement une approche "Mix & Match" en choisissant des implants offrant des courbes de défocalisation complémentaires (*fig. 1*).

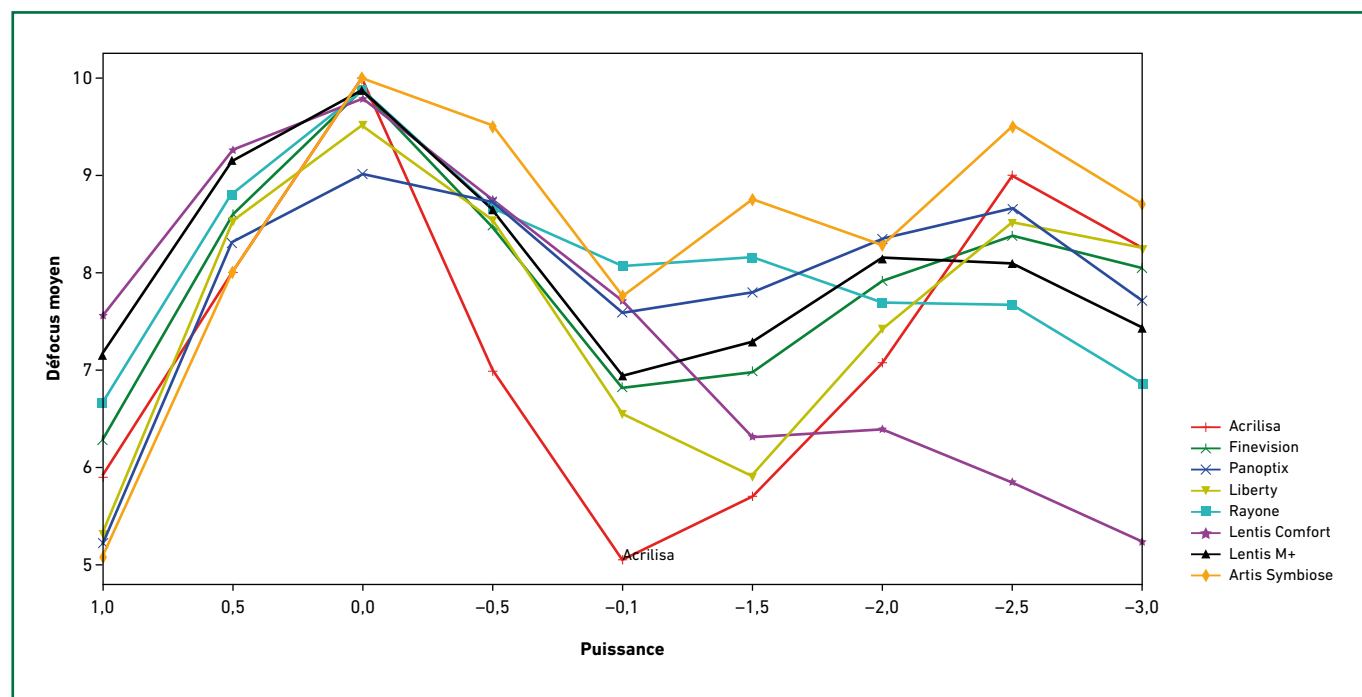


Fig. 1 : Courbes de défocalisation comparées des principaux implants multifocaux (n = 716, Assouline 2023).

Nous préférons actuellement, pour les patients ne présentant pas de contre-indications neurosensorielles aux modèles trifocaux diffractifs, les implants répondant aux critères suivants :

>>> **Matériau fiable**: hydrophile ou hydrophobe stable à long terme (absence de risque de vacuole, absence de risque de calcification).

>>> **Design géométrique optimisé**:

- anses en J de 13 mm pour optimiser la stabilité rotationnelle en cas de correction torique et pour permettre une implantation éventuelle dans le sulcus (2 cas sur 1 000) si nécessaire (Liberty de Medicondur, Rayone Trifocal de Rayner, Panoptix d'Alcon);

- bords carrés affûtés sur 360° pour retarder la cataracte secondaire (fig. 2).

>>> **Conception multifocale diffractive avancée**:

- apodisation (réduction de la hauteur des marches du centre vers la périphérie pour favoriser la vision de loin à pupille dilatée et la vision de près à pupille étroite, par la distribution de l'énergie lumineuse);

- réseau diffractif limité à la zone optique centrale de 3 mm pour optimiser la vision de loin scotopique et limiter les effets photiques indésirables (halos; Liberty de Medicondur);

- EPS: déphasage élevé (Liberty de Medicondur);

- CPS: déphasage continu (Artis Symbiose de Cristalens) pour améliorer le contraste.

>>> **Prix raisonnable**: pour les patients présentant un potentiel visuel plus limité ou menacé à long terme, nous préférons des implants réfractifs EDOF (Lentis MF15 "confort") ou diffractifs semi-multifocaux (Elon de Medicondur), en associant une mini-monovision avec une cible réfractive à 0 pour l'œil dominant et à -1,00 D pour l'œil non directeur.

## Critères objectifs de choix

En définitive, des critères objectifs assez simples guident ces choix devenus plus complexes.

### 1. En faveur d'une solution cornéenne ablative (PresbyLASIK)

On retient surtout:

>>> **L'âge optimal (entre 50 et 60 ans)**: avant 50 ans, la presbytie rapidement évolutive, l'hypermétropie latente et l'accommodation résiduelle exposent à une perte progressive de l'effet obtenu et à la nécessité de retouche précoce en cas de correction partielle ou à un inconfort de loin mal toléré en cas de correction complète.

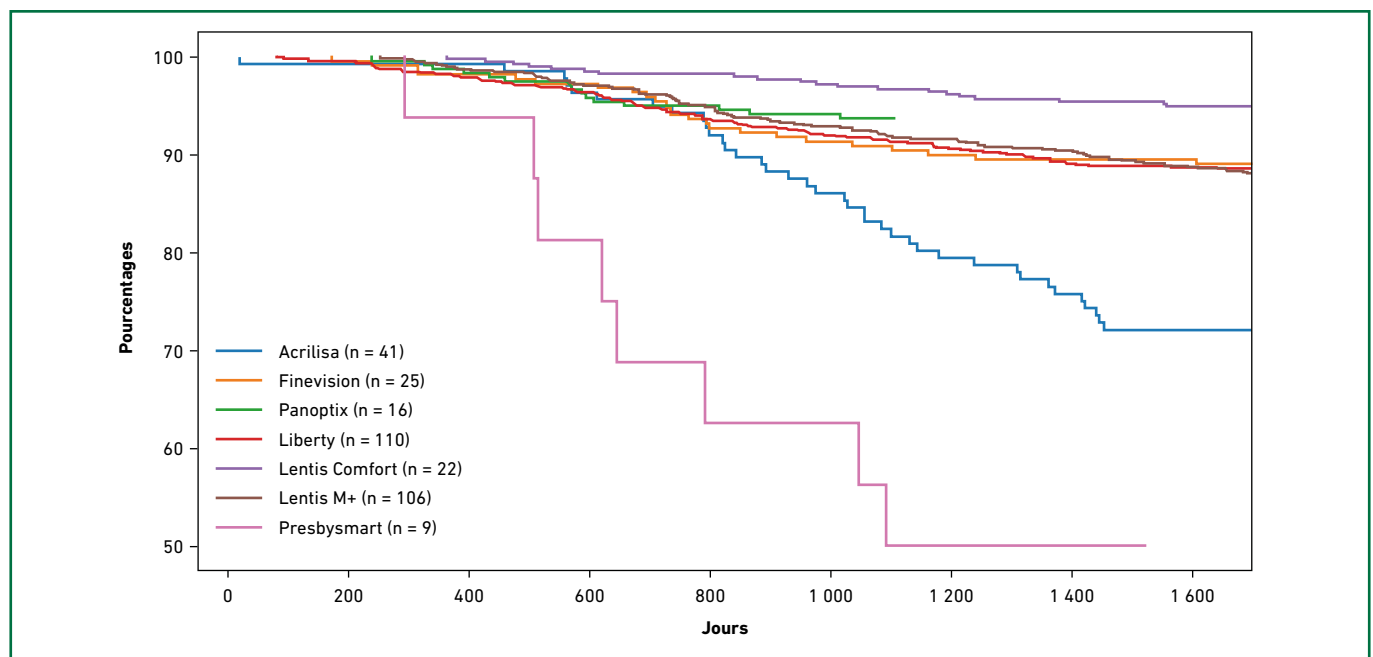


Fig. 2: Courbes de survie actuarielle comparée (Kaplan-Meier) d'ouverture capsulaire au laser YAG des principaux implants multifocaux (n = 2742, Assouline 2023).

### >>> L'amétropie associée, accessible à la kératochirurgie:

- myopie inférieure à -8 D;
- hypermétropie supérieure à +3,50 D;
- astigmatisme inférieur à 6 D.

### >>> L'absence de contre-indication anatomique ou optique:

- cornée résiduelle supérieure à 400  $\mu\text{m}$ ;
- stroma postérieur résiduel supérieur à 300  $\mu\text{m}$ ;
- kératométrie finale inférieure à 49 D;
- asphéricité finale inférieure à -1,20.

### >>> L'absence de risque de sécheresse oculaire post-opératoire significative:

- antécédent de prise d'acide rétinoïque;
- blépharite;
- rosacée;
- sécheresse iatrogène.

### >>> Le risque rhéomatogène majoré en cas de chirurgie cristallinienne précoce:

- absence de décollement postérieur du vitré complet à l'échographie;
- lésions rhéomatogènes préexistantes.

### >>> L'acceptation par le patient des contraintes classiques habituelles:

- le caractère temporaire de la compensation obtenue, dont l'effet sera réduit au cours du temps par la régression liée au remodelage cornéen cicatriciel, la progression de la presbytie et l'apparition d'une cataracte;
- l'efficacité optique plus limitée des kératochirurgies multifocales nécessitant le plus souvent une asymétrie entre les deux yeux, afin de ne pas trop pénaliser la vision de loin sur l'œil dominant et de bénéficier d'une correction de près suffisante sur l'œil non directeur.

## 2. En faveur d'une solution cristallinienne de type Prelex

On compte notamment:

### >>> L'âge plus élevé du patient:

- notamment au-delà de 60 ans, mais sans doute dès 55 ans [13];
- du fait de la perte de l'accommodation résiduelle importante;

– et également en raison de la progression attendue d'une cataracte débutante.

>>> **La réduction du risque statistique rhéomatogène ou d'œdème maculaire** (constatation échographique d'un DPV complet): selon une méta-analyse récente de 1990 à 2020, l'incidence du décollement de rétine du pseudophaque (DRPP) sur 10 ans après la phacoémulsification se situe entre 0,36 et 2,9 %. Cette incidence diminue avec le temps pour atteindre 0,1 à 0,2 % par an, mais reste 10 fois supérieure à celle de la population générale. Le risque est majoré par la perte de vitré peropératoire, l'augmentation de la longueur axiale, le jeune âge, le sexe masculin et l'inexpérience du chirurgien [14].

>>> **L'éventuelle fermeture de l'angle associée:** pour des profondeurs de chambre antérieure inférieures à 1,7 mm ou des angles inférieurs à 20°, en l'absence d'iridotomie préventive, la chirurgie cristallinienne réduit le risque de glaucome aigu par fermeture de l'angle, toujours possible en cours de LASIK [15].

>>> **L'importance de l'amétropie,** difficilement accessible à une correction efficace et stable par kératochirurgie.

>>> **Les contraintes anatomiques défavorables** (cornée fine ou suspecte de déformabilité à long terme, par exemple kératocône fruste).

>>> **Le risque de sécheresse oculaire significative.**

## Bibliographie

1. ASSOULINE M. Enquête sur les pratiques de chirurgie réfractive des chirurgiens des Cliniques de la Vision. *Réalités Ophtalmologiques, Clinique de la Vision*, 2022;294:29-32.
2. ASSOULINE M. Évolution des indications de chirurgie à la Clinique de la vision Paris de 199 à 2021 : à propos de 118214 cas consécutifs. *Réalités Ophtalmologiques, Clinique de la Vision*, 2022;294:24-29.
3. ASSOULINE M. Qualité de vision après compensation chirurgicale de la presbytie. In: COCHENER B *et al.* *Presbytie. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie (SFO)*. Elsevier Masson, 2012, chapitre 23.
4. LUFT N, SIEDLECKI J, SEKUNDO W *et al.* Small incision lenticule extraction (SMILE) monovision for presbyopia correction. *Eur J Ophthalmol*, 2018;28:287-293.
5. REINSTEIN DZ, SEKUNDO W, ARCHER TJ *et al.* SMILE for hyperopia with and without astigmatism: results of a prospective multicenter 12-month study. *J Refract Surg*, 2022;38:760-769.

6. SHETTY R, BRAR S, SHARMA M *et al.* PresbyLASIK: A review of PresbyMAX, Supracor, and laser blended vision: Principles, planning, and outcomes. *Indian J Ophthalmol*, 2020;68:2723-2731.
7. PACKER M, ALFONSO JF, ARAMBERRI J *et al.* Performance and safety of the extended depth of focus implantable Collamer® lens (EDOF ICL) in phakic subjects with presbyopia. *Clin Ophthalmol*, 2020;14:2717-2730.
8. Moshirfar M, Henrie MK, Payne CJ *et al.* Review of presbyopia treatment with corneal inlays and new developments. *Clin Ophthalmol*, 2022;16:2781-2795.
9. SÁNCHEZ-GONZÁLEZ JM, BORRONI D, RACHWANI-ANIL R *et al.* Refractive corneal inlay implantation outcomes: a preliminary systematic review. *Int Ophthalmol*, 2022;42:713-722.
10. TANRIVERDI C, OZPINAR A, HACIAGAOGU S *et al.* Sterile excimer laser shaped allograft corneal inlay for hyperopia: one-year clinical results in 28 eyes. *Curr Eye Res*, 2021;46:630-637.
11. LEVINGER E, LEVINGER S, MIMOUNI M *et al.* Unilateral refractive lens exchange with a multifocal intraocular lens in emmetropic presbyopic patients. *Curr Eye Res*, 2019;44:726-732.
12. ASSOULINE M. Implants multifocaux : de la théorie à la pratique Étude rétrospective à propos de 2099 cas. *Réalités Ophtalmologiques, Clinique de la Vision*, 2019;261:140-148.
13. MOYAL L, ABRIEU-LACAILLE M, BONNEL S *et al.* Chirurgie de la presbytie chez l'hypermétrope de plus de 55 ans : comparaison entre Presbylasik (Supracor) et Prelex (presbyopic lens exchange). *J Fr Ophthalmol*, 2015;38:306-315.
14. QURESHI MH, STEEL DHW. Retinal detachment following cataract phacoemulsification-a review of the literature. *Eye*, 2020;34:616-631.
15. OSMAN EA, ALSALEH AA, AL TURKI T *et al.* Bilateral acute angle closure glaucoma after hyperopic LASIK correction. *Saudi J Ophthalmol*, 2009;23:215-217.

---

L'auteur a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.