

# d'Ophtalmologie

Tout ce qui est utilisé et prescrit en Ophtalmologie

Traitement de la pression intra-oculaire élevée (PIO) chez les patients présentant un glaucome à angle ouvert, ou un glaucome pseudo-exfoliatif, lorsqu'une monothérapie par bêta-bloquant administrée par voie oculaire est insuffisante. Etant sans conservateur l'utilisation de DUALKOPT® est à privilégier par rapport au même médicament avec conservateur, plus particulièrement pour les patients ayant une sécheresse oculaire ou une autre pathologie de la surface oculaire.



**EXCLUSIVITÉ THÉA**

# Dualkopt®

20 MG/ML DORZOLAMIDE + 5 MG/ML TIMOLOL

1<sup>ère</sup> association fixe  
sans conservateur  
en flacon

LABORATOIRES  
**Théa**  
Moteur d'innovation



Traitement de la pression intra-oculaire élevée (PIO) chez les patients présentant un glaucome à angle ouvert, ou un glaucome pseudo-exfoliatif, lorsqu'une monothérapie par bêta-bloquant administrée par voie oculaire est insuffisante. Etant sans conservateur l'utilisation de DUALKOPT® est à privilégier par rapport au même médicament avec conservateur, plus particulièrement pour les patients ayant une sécheresse oculaire ou une autre pathologie de la surface oculaire.

nouveau

**EXCLUSIVITÉ THÉA**

**DualKopt®**

20 MG/ML DORZOLAMIDE + 5 MG/ML TIMOLOL

**1<sup>ère</sup> association fixe  
sans conservateur  
en flacon**

DLK AP 0116 - Réf. : 15/10/63598408/PM/001

TECHNOLOGIE  
**EASYGRIP®**



LABORATOIRES  
**Théa**  
Moteur d'innovation

LES MENTIONS LÉGALES SONT DISPONIBLES SUR LA BASE DE DONNÉES PUBLIQUE DES MÉDICAMENTS

<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>

# d'Ophtalmologie

Tout ce qui est utilisé et prescrit en Ophtalmologie



AIR OPTIX® plus HydraGlyde®,  
LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ ALCON



# C'est pourquoi

**Vos porteurs peuvent avoir une  
haute protection contre les dépôts  
et une hydratation renforcée<sup>1,2\*\*</sup>**

La haute protection d'AIR OPTIX® grâce à sa Smartshield™ Technology est maintenant combinée aux qualités de la matrice hydratante HydraGlyde®, conçue pour maintenir la mouillabilité tout au long de la journée<sup>3,4</sup>.



PERFORMANCE DRIVEN BY SCIENCE™

\*\* Comparé à AIR OPTIX® AQUA

1. Nash et al. Ex vivo analysis of cholesterol deposition for commercially available silicone hydrogel contact lenses using a fluorometric enzymatic assay. Eye and Contact Lens 2014; 40 : 277-282. 2. Lally et al. A new lens care solution provide moisture and comfort with today's C's. Optician 4/1/2011, vol 241 issue 6296, 42 - 46. Davis et al. A lens care solution designed for wetting silicon hydrogel materials, ARVO 2010. 3. Etude in vitro. Rapport A00747-REP-000781- Version 1.2- Contact Lens Wetting Analysis Out of pack - Mars 2014, page 8. 4. Etude in vitro. Rapport REP-007702- Version 1.3 - Wetting substantivity study using a simulated end-of-day model : AOA + HG competitor Products - Octobre 2015, page 4. Les lentilles AIR OPTIX® plus HydraGlyde® (Dk/e = 138 à -3,00D) sont indiquées pour la correction optique des amétropies sphériques (myopie et hypermétropie) chez des personnes phaques ou aphakes, ayant des yeux sains, et présentant un astigmatisme allant jusqu'à 1,50 dioptrie (D) ne gênant pas leur acuité visuelle. Les lentilles mensuelles de port journalier nécessitent un entretien approprié chaque soir et doivent être renouvelées tous les mois. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. L'entretien correct des lentilles et le renouvellement régulier de l'étui-lentilles sont essentiels. Le port de lentilles de contact est possible sous réserve de non contre-indication médicale ou port de lentilles. Dispositif médical de classe IIa - Organisme notifié : 0086 BSI - Fabricant : Alcon Laboratories Inc.

Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par l'Assurance Maladie, excepté dans les indications suivantes sur prescription médicale: astigmatisme irrégulier, myopie supérieure ou égale à 8 dioptries, aphakie, anisométrie à 3 dioptries, strabisme accommodatif, kératocône.

Avril 2016 – A277

**Comité scientifique**

Jean-Paul Adenis (Limoges)  
Tristan Bourcier (Strasbourg)  
Antoine Brézin (Paris)  
Béatrice Cochener (Brest)  
Danielle Denis (Marseille)  
Philippe Denis (Lyon)  
Serge Doan (Paris)  
Pascal Dureau (Paris)  
Eric Frau (Paris)  
Alain Gaudric (Paris)  
Yves Lachkar (Paris)  
François Malecaze (Toulouse)  
Pascale Massin (Paris)

Christophe Morel (Marseille)  
Pierre-Jean Pisella (Tours)  
Eric Souied (Créteil)  
Ramin Tadayoni (Paris)

**Comité de rédaction**

Florent Aptel (Grenoble)  
Catherine Creuzot-Garcher (Dijon)  
Pierre Fournié (Toulouse)  
Aurore Muselier (Dijon)  
Véronique Pagot-Mathis (Toulouse)  
Catherine Peyre (Paris)  
Maté Strehlo (Paris)  
Catherine Vignal-Clermont (Paris)  
Benjamin Wolff (Paris)

**Directeurs scientifiques**

Segment antérieur : Vincent Borderie  
[vincent.borderie@upmc.fr](mailto:vincent.borderie@upmc.fr)  
Segment postérieur : Aude Couturier  
[aude.couturier@aphp.fr](mailto:aude.couturier@aphp.fr)

**Rédacteurs en chef**

Segment postérieur : Vincent Gualino  
Tél. : 05 63 03 03 04  
[contact@cahiers-ophtalmologie.com](mailto:contact@cahiers-ophtalmologie.com)  
Segment antérieur : Thomas Gaujoux  
Tél. : 01 34 04 21 44  
[t.gaujoux@cahiers-ophtalmologie.com](mailto:t.gaujoux@cahiers-ophtalmologie.com)

**Directeur de la publication**

Jean-Paul Abadie  
[jp.abadie@cahiers-ophtalmologie.com](mailto:jp.abadie@cahiers-ophtalmologie.com)

**Régie publicité**

Corine Ferraro SARL Difuzion  
GSM : 07 88 11 95 57  
[c.ferraro@difuzion.fr](mailto:c.ferraro@difuzion.fr)

**Assistante de direction**

Laetitia Hilly : 01 34 04 21 44  
[l.hilly@cahiers-ophtalmologie.com](mailto:l.hilly@cahiers-ophtalmologie.com)

**Maquettiste**

Cécile Milhau : 06 26 79 16 43  
[c.milhau@editorial-assistance.fr](mailto:c.milhau@editorial-assistance.fr)

**Abonnements**

Offre sur 1 an (10 numéros par an) :  
France : 55 euros, Étudiants (à titre individuel et sur justificatif) : 30 euros,  
Étranger : 70 euros

Offre sur 2 ans (20 numéros par an) :  
France : 88 euros, Étudiants (à titre individuel et sur justificatif) : 50 euros,  
Étranger : 112 euros

Deductible des frais professionnels  
Règlement à l'ordre d'Editorial Assistance

Voir le bulletin d'abonnement page 3

**Les Cahiers d'Ophtalmologie**

Editorial Assistance,  
Immeuble ISBA, Allée de la Gare,  
95570 Bouffemont,  
Tél. : 01 34 04 21 44 - Fax : 01 34 38 13 99  
[contact@editorial-assistance.fr](mailto:contact@editorial-assistance.fr)

[www.cahiers-ophtalmologie.com](http://www.cahiers-ophtalmologie.com)

RCS Pontoise 391 143 179 APE 221E  
ISSN : 1260-1055

**Dépôt légal à parution****Impression**

Imprimerie de Champagne  
Z.I. des Franchises - 52200 Langres

# Editorial

## Le point sur la chirurgie de la cataracte



La chirurgie de la cataracte est la chirurgie la plus fréquente dans les pays développés, et entend bien le rester ! À cela, plusieurs raisons qui tiennent à l'allongement de la durée de vie, mais aussi à la demande croissante d'une qualité visuelle améliorée, par une population toujours plus, sinon mieux informée. La restauration de la transparence des milieux oculaires reste évidemment toujours

indispensable, mais n'est plus suffisante pour une satisfaction optimale des patients. La dépendance au port de lunettes est souvent vécue comme une inutile contrainte dans une société glorifiant la jeunesse et l'hédonisme.

L'empilement des obligations réglementaires et autres exigences normatives contribuent à alourdir la prise en charge de l'opéré tout en s'accompagnant d'une nécessaire fluidité du circuit du patient, essentiellement ambulatoire. L'élargissement de l'offre technologique, tant en ce qui concerne les implants que les machines permet une personnalisation accrue des possibilités thérapeutiques. Mais l'augmentation des coûts liés à ces développements nouveaux entraîne l'émergence d'une problématique socio-économique inédite et prégnante. Qu'il s'agisse de l'évaluation du rapport coût/efficacité d'une technique émergente (tel le laser femtoseconde) ou de la prise en charge légitime, mais limitée, de la santé visuelle par les organismes payeurs. L'irruption du concept de cataracte premium, dissonant il y a peu dans le domaine médical, s'est imposée en raison de la demande d'une chirurgie « haut de gamme », libératrice non seulement de l'obturation visuelle mais aussi des contraintes liées au vieillissement (presbytie) et à l'amétropie résiduelle.

L'obligation d'une chirurgie sans faute implique certes une responsabilité accrue du chirurgien mais aussi une valorisation augmentée du choix thérapeutique. Emmétropie ou monovision, implant monofocal, multifocal et/ou torique sont autant d'options entre lesquelles le chirurgien devra décider, en fonction de considérations multifactorielles liées au patient et à son environnement. La prévention des complications chirurgicales mais aussi visuelles nécessite un encadrement médical strict et un choix raisonné pour tous les actes qui rendent cette chirurgie, injustement banalisée, plus exigeante que jamais.

Ce numéro des *Cahiers d'Ophtalmologie* s'efforce de contribuer à répondre à ces questions, et je vous en souhaite donc bonne lecture.

Laurent Laroche  
CHNO des Quinze-Vingts, Paris

# LUCENTIS® Un schéma posologique pour une prise en charge individualisée<sup>1</sup>



## OMD : Lucentis® est indiqué chez les adultes dans le traitement de la baisse visuelle due à l'œdème maculaire diabétique (OMD)<sup>1</sup>

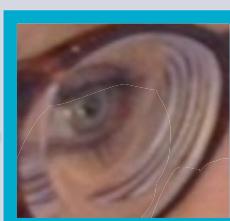
Indication prise en charge chez les patients ayant une baisse d'acuité visuelle inférieure ou égale à 5/10 consécutive à un œdème maculaire diabétique en cas de forme diffuse ou de fuites proches du centre de la macula et chez lesquels la prise en charge du diabète a été optimisée<sup>2</sup>.

Place de la spécialité dans la stratégie thérapeutique <sup>(3)</sup> En l'absence de données à long terme sur l'utilisation du ranibizumab en monothérapie et en raison d'un schéma thérapeutique lourd à mettre en œuvre nécessitant des injections mensuelles jusqu'à stabilisation de l'acuité visuelle lors de trois évaluations mensuelles consécutives sous traitement, le traitement par photocoagulation au laser reste le traitement de référence. Le ranibizumab est à réserver aux patients ne pouvant bénéficier du traitement par laser, c'est-à-dire en cas de forme diffuse ou de fuites proches du centre de la macula. Le traitement par ranibizumab doit être instauré lorsque l'acuité visuelle devient inférieure ou égale à 5/10, tel que cela est pratiqué pour la photocoagulation au laser, et uniquement si la prise en charge du diabète a été optimisée. En l'absence de données spécifiques, Lucentis® n'est pas recommandé dans l'œdème maculaire diabétique à composantes focales et diffuses. La place du ranibizumab reste à préciser en cas d'œdème maculaire diabétique à composantes focale et diffuse.

Lucentis® est un médicament d'exception : la prescription doit être accompagnée d'une ordonnance de médicament d'exception et ne peut avoir lieu que dans le respect de la Fiche d'Information Thérapeutique (FIT).

Les mentions légales sont disponibles sur la base de données publique des médicaments (<http://base donnees publique medicaments.gouv.fr>)





## Les Actualités

- 9 Une étude française sur la chirurgie de la myopie par la technique SMILE**  
Charles Ghenassia, Fabien Pinon, Nicolas Lutrand

## Gestion du patrimoine

- 10 Investissement immobilier : culture de base indispensable**  
Robert Grosselin

## Cahier Optique

- 11 Equipement d'une patiente forte myope en verres lenticulaires**  
Arnaud Paycha, Christian Franchi

## Cahier Contactologie

- 16 Cas clinique. Quand une famille de porteurs de lentilles découvre l'orthokératologie**  
Hélène Bertrand-Cuingnet

## Cahier Clinique

- 18 Estimation objective et rapide de l'acuité visuelle grâce au PEV sweep**  
Violaine Deral-Stephant

## Présentation de l'interne

- 22 Baisse d'acuité visuelle post-chirurgie réfractive**  
Jennifer Marie-Louise, Elise Landman



## Cataracte

*Coordination :* Laurent Laroche

- 24 La chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde (FLACS)**  
Laurent Laroche, Ora Levy

- 30 Complications visuelles de la chirurgie de la cataracte et dysphotopsies**  
Cyril Temset

- 32 Chirurgie de la cataracte et monovision**  
Patrick Loriaut, Laurent Laroche

- 34 L'encadrement thérapeutique de la cataracte**  
Dan Alexandre Lebuisson

- 38 L'opération de la cataracte en ambulatoire**  
Dan Alexandre Lebuisson

- 40 Cataractes premium**  
Pascal Rozot

Dans ce numéro : encartage Programme JOI



## Bulletin d'abonnement

Oui, je m'abonne aux *Cahiers d'Ophthalmologie*

\*déductible de vos frais professionnels

pour 1 an (10 numéros)\*

France : 55 euros  Autres pays : 70 euros

Étudiants français (à titre individuel et sur justificatif) : 30 euros

Je joins mon règlement de ..... € à l'ordre d'Editorial Assistance par  Chèque bancaire  Chèque postal  Autre

Je souhaite recevoir une facture pour ma comptabilité  Je réglerai à réception de votre facture

Nom ..... Prénom .....

Adresse complète : .....

Code postal | | | | Ville .....

Merci de préciser : Votre mode d'exercice :  libéral  hospitalier  
 Autre (Précisez SVP) : .....

Votre année de thèse : ..... Votre e-mail : .....

pour 2 ans (20 numéros)\*

France : 88 euros  Autres pays : 112 euros

Étudiants français (à titre individuel et sur justificatif) : 50 euros



Adressez ce bulletin à :

*Les Cahiers d'Ophthalmologie*  
Immeuble ISBA, Allée de la Gare,  
95570 Bouffemont

Tél. : 01 34 04 21 44 - Fax : 01 34 38 13 99

ou abonnez-vous en ligne :  
[cahiers-ophtalmologie.com](http://cahiers-ophtalmologie.com)

### Recertification : l'ensemble des professionnels de santé s'y oppose

Lors de la Grande conférence de santé en février dernier, le Premier ministre, Manuel Valls, avait annoncé l'obligation d'une recertification pour tous les médecins libéraux. Placée sous la responsabilité du Conseil national de l'Ordre des médecins (Cnom), elle devrait avoir lieu tous les six ans pour s'assurer que les médecins suivent bien une formation continue et entretiennent leurs compétences... Sauf qu'après le «non» catégorique des syndicats médicaux, la fronde prend une nouvelle tournure.

Dans un communiqué publié le 18 avril, l'Union nationale des professionnels de santé (Unps) exprime son opposition la plus totale à ce vieux serpent de mer. «Au-delà des médecins, l'ensemble des professions de santé est concerné à plus ou moins long terme et rappelle au Gouvernement que tous les professionnels de santé sont d'ores et déjà

impliqués dans une démarche d'amélioration de leurs pratiques sous la forme du DPC (développement professionnel continu) rendu obligatoire par la loi HPST (Hôpital, Patients, Santé et Territoires) du 21 juillet 2009 et la loi relative à la modernisation de notre système de santé (LMSS) du 26 janvier 2016», écrit l'organisation. «Cette obligation de DPC assure à chacun une formation continue de qualité assortie d'une évaluation de la pratique professionnelle», poursuit-elle. Et pour ce syndicat, elle suffit à prouver l'attachement des professionnels pour l'évolution de leur exercice tout au long de leur parcours professionnel. «L'instauration d'une recertification ne peut être considérée que comme une mesure inutile, contraignante et humiliante», juge-t-il. Il demande donc au Premier ministre d'abandonner «sans délai» ce projet de recertification.■



## Le bras de fer de la Cour des comptes avec la Cnam sur les données de santé

Un bras de fer s'engage entre la Cour des comptes et la Caisse nationale d'assurance-maladie autour de la gestion des données personnelles de santé. Dans un rapport commandé par l'Assemblée nationale, elle juge en effet qu'un « retard considérable a été pris dans l'exploitation du système national d'information inter-régimes de l'assurance-maladie (Sniiram) au détriment de la santé publique et de la recherche». Un retard attribué à la Cnam qui « gère les données comme si elle en était propriétaire, alors qu'elle ne devrait être qu'un support technique», estiment ces hauts fonctionnaires. Ils déplorent également les conditions d'accès très (trop) restrictives à ces données, notamment du fait de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) qui assure la protection de ces informations sensibles. Ils parlent même de « paralysie ». Pour la Cour des comptes, cette sous-utilisation du Sniiram limite la lutte contre la fraude à la Sécurité sociale et plombe la maîtrise des dépenses du système de soins. Les Sages se prononcent ainsi en faveur de l'*open-data*. Un mouvement d'ouver-

ture qui pourrait se traduire lors de la création du système national des données de santé (Snds) voté en décembre dernier dans la loi Santé. Mais pour cela, il faudra que la Cnil soit plus conciliante et qu'elle fasse évoluer ses méthodes de travail. La Cour souhaiterait notamment que la Cnil intervienne a posteriori pour sanctionner les mauvais usages. Pour connaître l'avis des Français, Marisol Touraine a lancé une consultation publique sur le sujet. Sur le site *Faire simple*, celle-ci se déroulera jusqu'au 20 juin, et les conclusions seront rendues au deuxième semestre de cette année. ■

## Rosp 2015 : le suivi ophtalmologique des diabétiques s'améliore

Dans un communiqué publié le 21 avril, la Cnam se félicite de « l'intérêt » manifesté par les 110 000 médecins libéraux éligibles à la Rosp (rémunération sur objectifs de santé publique). En 2015, les praticiens concernés (généralistes, cardiologues, gastroentérologues) ont ainsi reçu un chèque de 4514 euros, en moyenne, pour avoir amélioré la prise en charge des malades chroniques. Les prescriptions seraient plus pertinentes et efficientes, « *au service de la maîtrise des dépenses de santé* ». De plus, la Rosp a agi « *comme levier de modernisation du cabinet médical, pour le bénéfice des patients* », note encore la Cnam. Le taux d'atteinte des objectifs pour les généralistes et les spécialistes est ainsi passé de 52,9 % à 68,3 % entre 2012 et 2015 (+15,4 points). Seul bémol, les indicateurs du volet prévention ne progressent pas.

Côté ophtalmologie, les progrès observés dans la proportion de patients diabétiques ayant eu une consultation chez un ophtalmologue ou un examen du fond d'œil (prescrits par un généraliste) sont particulièrement encourageant, avec un progrès d'un point l'an dernier. Le résultat à fin décembre 2015 s'établit à 62,4 % (pour un objectif cible de 80 %). « *Ce résultat démontre la nécessité d'investir dans ce domaine et de poursuivre les initiatives permettant de réduire les disparités d'accès à un ophtalmologue qui existent sur le territoire, liées à des difficultés tant démographiques qu'économiques qui sont un frein à l'évolution des pratiques* », conclut la Cnam. En 2015, plus de 5500 patients ont bénéficié de ce dispositif de dépistage. ■

## Revenus des ophtalmologues : +4 % pour ceux du secteur 2

En 2014, le revenu net des médecins libéraux a progressé de 2,7 % par rapport à 2013, selon les chiffres dévoilés par la Caisse autonome de retraite des médecins de France (Carmf). Après avoir épulé plus de 105 000 avis d'imposition de généralistes et de spécialistes libéraux, la Carmf indique que le revenu moyen de ces médecins est de 87 560 euros contre 85 267 l'année précédente. Si, dans l'ensemble, tous les praticiens ont vu leurs revenus augmenter, les spécialistes s'en sortent mieux que les généralistes (104 065 euros en moyenne par an contre 74 460 pour les généralistes). Cependant, ce sont les spécialistes du secteur 2 qui ont enregistré une plus grande hausse (+3,28 %) avec 115 867 euros, tandis que leurs confrères du secteur 1 ont perçu en moyenne 96 152 euros en 2014. Parmi les spécialistes les mieux rémunérés, on retrouve en tête les cancérologues avec 216 788 euros (+18 % en un an) suivis des anesthésistes-réanimateurs (plus de 164 631 euros). En troisième position, on retrouve les ophtalmologues avec un bénéfice non commercial (BNC) moyen de 143 307 euros (113 091 en secteur 1 et 171 922 en secteur 2), en hausse de 2,88 % comparé à 2013. En détails, ce sont les revenus de ceux de secteur 2 qui ont augmenté sensiblement (4,23 %), contre une hausse très faible pour ceux de secteur 1 (0,74 %). Pourtant, cette tendance à la hausse n'est pas une bonne nouvelle et le président de la Carmf, le Dr Thierry Lardenois, apporte des nuances : « *Cette augmentation des revenus ne traduit pas la bonification des actes, dont les valeurs sont bloquées, mais révèle l'alourdissement de la charge de travail, puisque l'effectif professionnel est constant.* » ■

## Les deux tiers des médecins s'aident de leur smartphone pour leurs prescriptions

Le renforcement de l'utilisation professionnelle du smartphone chez les médecins se poursuit : 65 % des médecins utilisent leur smartphone pour prescrire (informations sur un médicament, stratégie thérapeutique, etc.), selon le 4<sup>e</sup> baromètre Vidal-Cnom. Du côté des sites professionnels visités à partir des smartphones, les médecins privilégient ceux sur les médicaments (77%), puis d'actualités médicales (58%) et enfin de formation (39%). Plus de la moitié (58%) des interrogés déclarent par ailleurs avoir installé des applications à usage professionnel, le plus souvent sur les médicaments. Idem pour les objets connectés.

Le baromètre précise qu'ils concernent « *davantage de domaines préventifs ou thérapeutiques* ». Les praticiens avouent les conseiller un peu plus souvent à leurs patients : 18 % pour les applications santé, contre 8 % en 2013. Et celles les plus souvent conseillées concernent les suivis glycémique, nutritionnel, physique et tabagique. La moyenne se situe autour de 16 % pour les objets connectés, contre 9 % en 2014. Les objets les plus conseillés sont des tensiomètres, les glucomètres et les podomètres. Enfin, les médecins sont prêts à conseiller davantage ces outils de la e-santé si une labellisation était effectuée.

Et à la question visant à savoir « qui leur inspirait a priori le plus confiance » pour faire ce travail sur les applications, la « recommandation par une société savante » arrive largement en tête (79%), talonnée par une « labellisation par une autorité de santé » (75%). ■

## Les internes prêts à aller au pénal pour le respect du repos de sécurité

« *Les internes en médecine ne sont pas corvéables à merci !* »

C'est l'appel lancé par l'intersyndicat national des internes (Isn) le 24 avril. L'organisation rappelle en effet que le respecter est une obligation pour tous les établissements de santé depuis 2002. Sauf que quatorze ans après la mise en place de cette mesure, l'Isn dénonce « *des entorses encore fréquentes, voire très fréquentes* » à la réglementation dans certains services

d'hôpitaux. « *Outre le fait d'engendrer une précarisation importante de la profession médicale, il est clairement démontré aujourd'hui que le non-respect du repos de sécurité après une garde menace la vie à la fois du soignant et du soigné* », écrit le syndicat. Dans son enquête sur le temps de travail de 2012, le syndicat révélait que 15 % des internes avaient commis des erreurs médicales de prescriptions, de diagnostics ou d'actes opératoires

## DMLA : un député LR demande une aide financière pour les matériels onéreux

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est la première cause de handicap visuel chez les personnes de plus de 50 ans. Toutes formes confondues, cette maladie concerne environ 8 % de la population française, mais sa fréquence augmente largement avec l'âge : elle touche environ 10 % des 65-75 ans et de 25 à 30 % des plus de 75 ans. On estime donc à 600 000 le nombre de patients atteints de DMLA à l'heure actuelle. Un fléau d'autant plus inquiétant qu'aucune aide financière n'est prévue alors que le coût des matériels visuels est très onéreux pour les malades.

Afin de remédier à cette situation, Damien Meslot, député Les Républicains du Territoire de Belfort, a demandé pour la première fois à un Gouvernement que « *la Sécurité sociale prenne en charge une partie du coût des matériels nécessaires aux personnes atteintes de DMLA* » et que « *leur situation particulière soit réétudiée par les Maisons départementales des personnes handicapées (MDPH)* ». A ce sujet, l'élu a en effet alerté Marisol Touraine sur une situation « *inappropriée* ». Dans un courrier, il explique que les personnes en situation de handicap visuel de moins de 60 ans peuvent faire valoir leurs droits auprès des MDPH « *alors que toute survenance de la maladie passé cet âge ne permet plus d'obtenir compensation* ». Enfin, il cite l'exemple des loupes particulières qui ont un coût prohibitif. « *Or l'absence totale de prise en charge par la Sécurité sociale d'une part du coût de ces outils ne permet pas aux patients de faire intervenir ensuite leur mutuelle* ». « *Cette situation empêche les personnes aux revenus modestes de s'équiper* », déplore le député. ■

le lendemain de garde ; 11 % déclaraient aussi avoir déjà eu un accident de la route et 15 % un accident domestique. Face à ces chiffres qui semblent toujours d'actualité, l'Isn indique qu'il soutiendra « *pleinement l'ensemble des initiatives locales visant à éliminer de manière ferme et définitive les honteuses entorses à la réglementation en vigueur concernant le repos de sécurité. Ces initiatives locales comprendront, le cas*

*échéant, la mise en demeure des établissements fautifs, la plainte pénale par saisine du Procureur de la République et la saisine du tribunal administratif* », précise-t-il. Une action de ce type est d'ailleurs déjà en cours à Marseille, où les internes ont porté plainte contre un établissement. ■

## Dans la presse internationale

### Le travail en plein air majorerait le risque de DMLA

Une étude publiée dans *Retina* [1] montre qu'une exposition précoce et prolongée au soleil majorait le risque de DMLA dans la population de retraités étudiée. « *L'exposition au soleil au cours de la jeunesse influe sur le développement d'une pathologie oculaire des années après* » a constaté Tina Schick du département d'ophtalmologie de l'hôpital universitaire de Cologne en Allemagne, bien avant que les manifestations morphologiques apparaissent.

L'étude a porté sur 3 701 sujets, d'un âge moyen de 72,2 ans ±8,7 ans, dont 2 186 femmes (59,1%), participant à l'Eugenda (European Genetic Database). En plus des informations démographiques habituelles et des antécédents de tabagisme, les chercheurs ont collecté des informations sur la couleur de l'iris, le type d'activité et la durée de l'exposition au soleil présente et passée (avant la retraite). Les sujets n'ayant pas travaillé à l'extérieur ont servi de témoins. Une DMLA précoce\* a été constatée chez 752 individus (20,3%) et une DMLA tardive\*\* chez 1 179 individus (31,9%) et 1 170 individus (47,8%) appartenaient au groupe contrôle.

L'analyse n'a pas montré de corrélation entre une exposition modérée au soleil et l'apparition d'une DMLA, précoce ou tardive ; en revanche, une exposition de plus de huit heures par jour était significativement corrélée à une DMLA précoce (odds ratio : 5,54, intervalle de confiance à 95% [1,25-24,58], p = 0,02) et à une DMLA tardive (odds ratio : 2,77, [1,25-6,16], p = 0,01). Aucune association n'a été observée entre la couleur de l'iris et la survenue d'une DMLA. ■

\* Définie par la présence dans un fond d'œil de 10 drusen ou plus avec des modifications pigmentaires, ou de drusen intermédiaires ou larges sur l'échelle ETDRS. \*\* Définie par une atrophie géographique sous-fovéale ou une néovascularisation dans au moins un œil.

1. Schick T et al. History of sunlight exposure is a risk factor for age-related macular degeneration. *Retina*. 2016 [avril];36(4):787-90.

## Numéro spécial SFO

n°201 • juin-juillet 2016

- **Les points forts du rapport « Œdèmes maculaires »**  
Un entretien avec Pascale Massin.
- **Les échos de la SFO**  
Une synthèse par domaine des communications et des nouveautés
- **Symposiums** Les comptes rendus des principaux symposiums organisés par les laboratoires ou les fabricants.
- **Matériels et nouveaux produits**  
L'essentiel sur toutes les nouveautés en thérapeutique, contactologie, imagerie, instruments et dispositifs, lasers, implants...

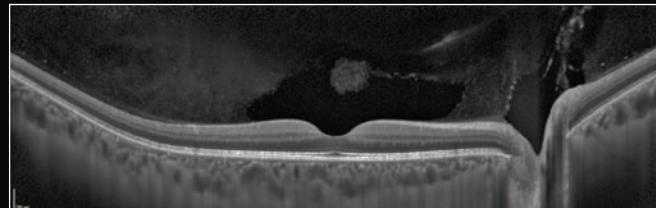
### Instruments pour chirurgie vitréo-rétinienne (réutilisables et à usage unique)

- Micro pinces et ciseaux
- Backflush
- Lentilles
- Liquides chirurgicaux

EN EXCLUSIVITE  
NOUVELLE PINCE ECKARDT

Mentions Légales : « VITREQ, DM de classe IIa destiné aux médecins ophtalmologistes uniquement. Habilitation CE0482 - distribué par la société SANOTEK. Selon l'article L165-1 du code de la sécurité sociale, l'acte lié à ce dispositif médical est soumis au remboursement par la sécurité sociale. Avant toute utilisation, lire attentivement la notice. Crée le 01/01/2016. »

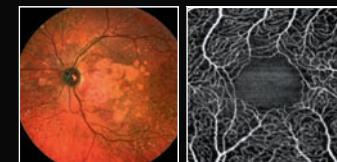
## HEIDELBERG ENGINEERING



### Plateforme Multimodale

#### SPECTRALIS®

- OCT 2 85 KHz
- Angiographie cSLO FA et ICG
- Multicolor
- OCT Angiographie



Mentions Légales : « HEIDELBERG, DM de classe IIa destiné aux médecins ophtalmologistes uniquement. Habilitation CE0482 - distribué par la société SANOTEK. Selon l'article L165-1 du code de la sécurité sociale, l'acte lié à ce dispositif médical est soumis au remboursement par la sécurité sociale. Avant toute utilisation, lire attentivement la notice. Crée le 01/01/2016. »

## ACCUTOME® A HALMA COMPANY

### ACCU4SIGHT

### Plateforme évolutive d'échographie

- UBM
- Echo A
- Echo B
- Pachymètre



4 en 1 EVOLUTIF COMPACT INTUITIF PORTABLE

Mentions Légales : « Gamme ACCUTOME, dispositifs de Classe IIa distribués par la société SANOTEK et destinés aux médecins ophtalmologistes uniquement. Selon l'article L165-1 du code de la sécurité sociale, l'acte lié à ce dispositif médical est soumis au remboursement par la sécurité sociale. »

## Vie des entreprises

### Bayer et Regeneron développeront conjointement une combinaison thérapeutique dans les maladies de la rétine

Bayer et Regeneron Pharmaceuticals Inc. viennent d'annoncer le développement conjoint d'une combinaison thérapeutique de nesvacumab, un anticorps monoclonal humain antiangiopoïétine 2 (Ang2), et d'afibbercept, un anti-facteur de croissance de l'endothélium vasculaire (VEGF), dans le traitement de certaines pathologies affectant la rétine. Deux études cliniques de phase II sont en cours pour évaluer cette combinaison thérapeutique administrée en une seule injection intravitréenne. Cette nouvelle thérapie porte le nom de REGN910-3.

Les angiopoïétines, découvertes par des scientifiques de Regeneron, sont une famille de facteurs de croissance vasculaire. Les données précliniques démontrent qu'elles agissent conjointement avec la famille des VEGF pour favoriser la formation et la maturation des vaisseaux sanguins et lymphatiques dans l'œil. Les facteurs anti-Ang2 et anti-VEGF ont le potentiel d'agir conjointement et d'influencer à la fois le développement pathologique de nouveaux vaisseaux sanguins et la perméabilité des parois des vaisseaux sanguins dans certaines maladies de l'œil. ■

### Vient de paraître

#### Les chirurgies de la cataracte

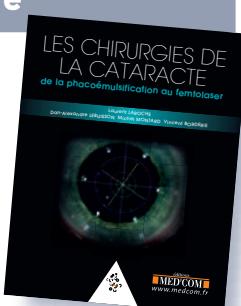
##### De la phacoémulsification au femtolaser

Laurent Laroche, Dan-Alexandre Lebusson, Michel Montard, Vincent Borderie

Ce livre décrit l'environnement et les modalités modernes de prise en charge de ce qui est actuellement la chirurgie la plus fréquente au monde. La restauration de la transparence de l'œil, toujours nécessaire chez le patient handicapé par une cataracte, se double d'une exigence nouvelle de qualité visuelle améliorée. Il ne s'agit donc pas seulement de décrire des techniques chirurgicales, mais bien d'évoquer le contexte socio-économique, médical, scientifique et technique, ainsi que normatif dans lequel cette chirurgie renouvelle ses indications, propose de nouveaux moyens, tant pour l'acte lui-même que pour la gestion des situations imprévues.

Fruit de la contribution de nombreux experts de renom, ce nouveau traité présente aux ophtalmologistes et professionnels de la vision une information riche et précise, documentée et rapidement accessible tant en ce qui concerne la cataracte de l'adulte que de l'enfant.

*Editions MED'COM. 350 pages, format 22 x 28 cm, 165 euros.  
ISBN : 978235403-223-4*



### Essilor : un premier trimestre conforme aux objectifs annuels

Essilor a fait état pour le premier trimestre 2016 d'un chiffre d'affaires de 1,78 milliard d'euros, soit une croissance de 9,4% hors effets de change.

« *Le très bon début d'année de la division Verres et matériel optique et l'élan observé, aussi bien dans les pays développés que dans les pays à forte croissance, nous permettent d'envoyer sereinement la réalisation de nos objectifs 2016* » a commenté Hubert Sagnières, président-directeur général du groupe. « *Les succès de ce premier trimestre confirment donc la pertinence de notre stratégie, visant à combiner innovation, acquisitions et marketing consommateurs dans les verres de prescription, le solaire et l'Internet.* »

Fort de ces résultats trimestriels, Essilor a confirmé ses objectifs annuels, soit une croissance du chiffre d'affaires hors effet de change supérieure à 8%, ainsi qu'une contribution de l'activité hors nouvelles acquisitions stratégiques supérieure ou égale à 18,8% du chiffre d'affaires. ■

### Menicon s'agrandit dans le monde et investit en France

Menicon SAS, en charge du développement de la France et de plus de dix pays, va étendre ses activités commerciales et industrielles en construisant une nouvelle infrastructure en région parisienne, qui sera inaugurée à la fin de l'année 2017. Cet investissement est destiné à répondre aux enjeux du groupe Menicon et de ses actionnaires sur les dix prochaines années à l'échelle internationale dans le développement de ses produits et la formation des professionnels de la vision. Il fait suite à l'extension du site de fabrication de solutions d'entretien pour lentilles, Menicon Pharma, situé en Alsace, et à la création d'une nouvelle entité de fabrication de lentilles de spécialité, Menicon NKL, aux Pays-Bas. ■

### Formations et congrès

#### AOP 2016 • Palais Brongniart, Paris • 9-10 décembre 2016

Pour cette 29<sup>e</sup> édition, les AOP font peau neuve. La formule si utile des ateliers demeure mais avec beaucoup plus de moyens et les AOP 2016 offriront une multitude de formats innovants et modernes pour aider à approfondir réflexion et formation : • Analyse produits • Controverse • QCM interactif • Un jour pour être à jour • Rencontre avec les experts.

Les AOP s'ouvrent également à l'international avec, pour la première fois, des sessions en anglais animées par des leaders d'opinion avec traduction simultanée, ainsi que l'accueil de collègues anglophones. Autre innovation importante : les ophtalmologistes pourront poursuivre leur formation en ligne grâce à l'AOP Academy. Enfin, l'organisation matérielle a été confiée à l'Imcas, dont l'expertise permettra de mieux structurer la préparation et assurer le développement de cette manifestation.

Programme et inscriptions : [www.aopcongress.com](http://www.aopcongress.com)

## Une étude française sur la chirurgie de la myopie par la technique SMILE

**S**i certaines études scientifiques montrent une récupération postopératoire de l'acuité visuelle après chirurgie de la myopie par la technique SMILE plus lente que par un LASIK conventionnel, une étude sur 56 yeux myopes menée à la Clinique New Vision (Nice) montre une efficacité réfractive significative en termes de précision et une récupération visuelle postopératoire dès J+1.

Le SMILE (*Small Incision Lenticule Extraction*) est une technique de correction de la myopie qui se réalise à l'aide d'un laser femtoseconde en intrastromal. Ses avantages sont nombreux comparés à la procédure LASIK : moindre fragilisation de la cornée, préservation du plexus nerveux cornéen antérieur, absence de volet, procédure moins invasive, diminution de la sécheresse oculaire postopératoire, absence de pétéchies. Cette technique ne s'adresse pour l'instant qu'aux patients myopes de -0,75 à -10,00 D avec un astigmatisme jusqu'à 5 D.

### Les paramètres de l'étude

L'étude a porté sur 56 yeux myopes soit 28 patients, 17 hommes et 11 femmes, d'un âge moyen de 26 ans. Les critères d'inclusion étaient standard en chirurgie réfractive. L'équivalent sphérique (ES) préopératoire était de -3,50 D, le cylindre préopératoire inférieur à -2,25 D. Les patients ont été opérés par deux chirurgiens différents avec le protocole opératoire standard SMILE : profondeur du lenticule à 130 microns, zone optique de 6,5 mm et un mur postérieur résiduel d'au moins 300 microns.

Le bilan préopératoire était standard : acuité visuelle (AV) brute, autoréfractomètre, réfraction subjective plus réfraction sous dilatation, AV Max compensée, double topographies Pentacam/Orbscan, OQAS Tears Film Analysis, ORA, longueur axiale, analyse des segments antérieur et postérieur.

En postopératoire à J+1, le bilan comportait : AV brute mono- et binoculaire, autoréfractomètre, topographie Pentacam.

### Résultats postopératoires à J+1

- Comparaison de l'équivalent sphérique préopératoire/postopératoire :

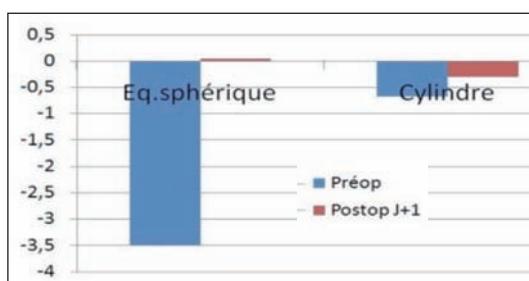
Préop. :  $-8,75 < ES < -0,75$  ES moyen :  $-3,50 \text{ D} \pm 1,71$

Postop. :  $-0,75 < ES < +1,25$  ES moyen :  $+0,04 \text{ D} \pm 0,35$

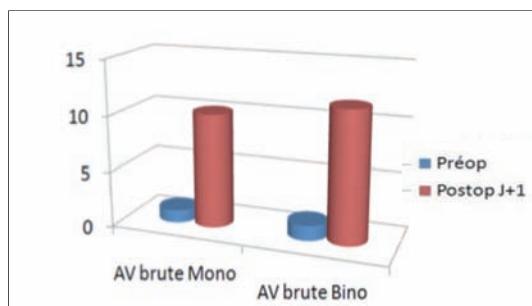
- Comparaison de l'astigmatisme (puissance du cylindre) préopératoire/postopératoire :

Préop. :  $-2,75 < \text{Cyl.} < 0,00$  Cyl. moyen :  $-0,67 \text{ D} \pm 0,39$

Postop. :  $-1,00 < \text{Cyl.} < 0,00$  Cyl. moyen :  $-0,30 \text{ D} \pm 0,29$



Modification réfractive.



Modification de l'acuité visuelle.

À J+1, 82,14 % des yeux présentaient une AV brute d'au moins 10/10, 94,64 % des yeux présentaient une AV brute d'au moins 9/10 et seuls 5,36 % des yeux présentaient une AV brute inférieure à 9/10.

Sur les 56 yeux traités, nous avons constaté :

- un lâchage de succion après réalisation du plan postérieur qui a pu être repris en peropératoire ; à J+1, le patient présentait un défocus de +1,25 D et une AV brute de 6/10,
- une DLK (*diffuse lamellar keratitis*) discrète traitée par corticothérapie sans retentissement sur l'AV,
- une invasion épithéliale qui a nécessité un lavage de la poche.

### Discussion

Ces résultats semblent attester de performances supérieures à celles décrites jusqu'à présent dans la littérature [1-3]. Le postopératoire est identique aux résultats obtenus en LASIK conventionnel, avec l'avantage de présenter des yeux indemnes de pétéchies à J+1. Ces pétéchies sont souvent observées en LASIK et occasionnées par l'anneau de succion en microkératome ou FemtoLASIK. Dans la technique SMILE, le cône n'induit pas d'aplanation et respecte la déclivité cornéenne. L'anneau se fixe en périphérie de la cornée grâce à un ensemble d'orifices qui permettent la succion mécanisée. Le risque de déplacement du volet est éradiqué et la sécheresse postopératoire est réduite grâce à la préservation du plexus nerveux cornéen. La sensation de corps étranger est également moindre grâce à l'incision de 2,8 ou 3 mm. Même si le SMILE est plus consommateur de tissu, l'addition de la résistance de la cornée antérieure au mur résiduel postérieur améliore la rigidité cornéenne totale en postopératoire. Reste la question de la reprise chirurgicale qui nécessite encore le recours à une technique PKR ou à la création d'un volet en mode Circle qui annihilerait tous les avantages cités précédemment.

**Dr Charles Ghenassia,  
Dr Fabien Pinon,  
Nicolas Lutrand, optométriste**

Clinique New Vision (Nice)

1. Sekundo W. A winning combination: femtosecond lasers and flapless laser vision correction. Cataract and refractive surgery today, sept 2011.
2. Reinstein DZ. Relex SMILE in 2015. Cataract and refractive surgery today, sept 2015.
3. Wilfong R. Options of retreatment after SMILE. Cataract and refractive surgery today, sept 2015.

## Investissement immobilier : culture de base indispensable

**A**u risque de surprendre, il y a aujourd’hui autant de risques de déconvenues dans l’immobilier que dans les placements financiers. Parcours de réflexion, avant de s’engager, en quelques mots clés déterminants.

Bien patrimonial par nature et tradition, l’immobilier ne peut s’abstraire de son cadre fiscal, juridique et légal. Notre propos exclut l’investissement dans la résidence principale et plus généralement dans les biens de jouissance et se concentre sur l’immobilier de placement, celui qui sert un loyer.

### L’immobilier physique : sa pierre personnelle

Par opposition à la catégorie pierre papier, l’immobilier physique est celui qui flatte et rassure. On peut voir, presque toucher, son patrimoine personnel. Neuf ou ancien ? Neuf avec incitations fiscales de circonstances (Pinel) ou démembrément temporaire. Ancien avec travaux déductibles des revenus fonciers ou du revenu global ? Voire très ancien restauré (Malraux, Monuments historiques). Et, formule plus récente, l’illusion d’investir dans la pierre en acquérant des lots qui seront donnés à bail commercial – EHPAD (établissement d’hébergement pour personnes âgées dépendantes), résidences de tourisme... – avec parfois une incitation complémentaire liée à la récupération de la TVA, celle-ci allégeant l’investissement du montant de cette taxe mais créant pour l’investisseur une dette qui diminuera progressivement mais s’étendra sur vingt ans ! Bref, on comprend que si la décision d’investir dans l’immobilier est prise et raisonnable au regard de sa situation personnelle, il faut s’écrire un cahier des charges. L’emplacement est évidemment le critère fondamental de sécurité patrimoniale, avec en sous-jacent l’adéquation au marché locatif.

### Quel type de locataire ?

Bail d’habitation, vide ou meublé, déterminant la fiscalité des revenus et les rap-

ports contractuels avec l’occupant ou bail commercial, si le locataire y exploite une activité de gestion avec services ou une activité professionnelle.

Avec une incidence sur la valeur patrimoniale : un logement relève du marché des transactions locales ; un logement avec bail commercial voit sa valeur déterminée par le niveau de rendement locatif. On comprend qu’à défaut d’acquérir pour loger son cabinet, ses parents ou ses enfants, on se doit d’être très exigeant, quitte à payer cher.

### La pierre papier : les aléas mutualisés

Tous ces clignotants qui viennent d’être allumés incitent désormais nombre d’investisseurs à se tourner vers la pierre papier, qui rassemble de nombreux associés ou actionnaires, éliminant les soucis de gestion et les diligences locatives mais moins flatteuse pour l’ego. La pierre n’est pas la sienne.

Les sociétés civiles de placement immobilier (SCPI) sont maintenant bien connues et emportent l’adhésion de nombreux investisseurs. Le revenu annuel est un revenu foncier à déclarer, sauf si les parts sont logées dans un contrat d’assurance-vie. On prendra soin de s’en tenir à des SCPI de rendement (plutôt que de défiscalisation) et d’avoir pris connaissance de leurs actifs, c'est-à-dire la liste de leur patrimoine. Les OPCI (organismes de placement collectif immobilier) sont le petit frère, récent, des SCPI qui se caractérisent par 60% maximum d’immobilier de rendement, le reste étant en valeurs mobilières et liquidités.

Il faut aussi citer l’excellent véhicule d’investissement que constituent certaines SCI, plus confidentielles que les SCPI.

Toutefois les responsabilités civiles de l’investisseur – donc son facteur de risque – ne sont pas identiques.

Notre inventaire dans la catégorie « collectif » se doit d’évoquer aussi les sociétés cotées. Il s’agit de sociétés cotées en bourse – donc des actions – relevant de la fiscalité de valeurs mobilières, dont l’objet est exclusivement de détenir et gérer de l’immobilier. Certaines comme Klépierre ou Unibail-Rodamco ont réalisé de très belles performances au cours des dernières années. Plus volatiles dans leur valeur, elles ont l’avantage d’être très liquides en cas de besoin. Là encore, on les logera dans l’assurance-vie, pour une meilleure exploitation fiscale.

On a pour habitude de dire que seuls trois critères sont déterminants pour réussir un investissement immobilier : 1. l’emplacement, 2. l’emplacement et 3. l’emplacement. Mais il faut rajouter la fiscalité des revenus (foncier, meublé, impôt société) et des plus-values de sortie (plusieurs régimes). Et, le juridique : en nom propre, en SCI, avec démembrément temporaire (voir *Les Cahiers d’Ophtalmologie* n°186, janvier 2015).

Autant de considérations qui détermineront la décision d’investir en fonction de sa situation – actuelle et future puisqu’on emprunte – et qui s’appliquent tant à l’acquisition individuelle d’un bien qu’à des parts de SCPI. Taux, durée, *in fine...*

**Robert Grosselin**

[www.grosselin-ega.fr](http://www.grosselin-ega.fr)  
[contact@grosselin-ega.fr](mailto:contact@grosselin-ega.fr)





## Equipement d'une patiente forte myope en verres lenticulaires

Arnaud Paycha<sup>1</sup>, Christian Franchi<sup>2</sup>

**L**e recours à des verres lenticulaires s'impose souvent comme la seule possibilité pour concilier la taille de monture souhaitée avec une correction très concave. Cet article aborde au travers d'un cas pratique les paramètres qui influent sur le confort visuel et sur l'esthétique de ce type d'équipement. Le recours au surfacage numérisé ouvre aujourd'hui de nouvelles perspectives que nous envisagerons en conclusion.

Les problèmes liés à la correction optique sont certes moins graves que les complications médicales qui accompagnent la myopie forte. La qualité de cette correction apparaît cependant primordiale pour le patient. La chirurgie ou les lentilles ne résolvent pas tous les problèmes et nous sommes amenés à prescrire une « simple » paire de lunettes pour nombre de patients. C'est là où les compétences de l'opticien partenaire ainsi que du fabricant de verres deviennent capitales.

Cet article illustre parfaitement comment avoir une patiente satisfaite, malgré une prescription "astronomique" de -16,25 et -18,50 !

Dr Arnaud Paycha

ment concaves, la face avant (convexe) du verre est choisie très peu cambrée, de l'ordre de +1,50 D. La face arrière du verre comporte une dépression centrale, sphérique ou torique, donnant la puissance de la correction et dont il est possible de définir la forme et le diamètre. La facette périphérique peut être de profil concave, plan ou convexe, à choisir selon la monture et l'esthétique souhaitée pour le verre.

Pour les puissances très élevées, au-delà de -35 D, on recourt parfois à une géométrie biconcave pour laquelle des dépressions concaves sont réalisées sur les faces avant et arrière du verre. C'est ainsi que des verres de puissance dépassant les -100 D ont pu être réalisés.

Le matériau utilisé pour réaliser ces verres lenticulaires est de préférence un matériau organique d'indice de réfraction élevé : organique pour être léger et de haut indice afin d'augmenter les rayons de courbure des dioptrés et réduire l'épaisseur au bord du verre. Le matériau de première intention est l'organique

### Verres lenticulaires concaves

Afin de pouvoir réaliser des verres de fortes puissances et de bonne esthétique, les fabricants réalisent des verres dits « lenticulaires ». Ceux-ci sont composés d'une **zone optique** centrale, et d'une zone annulaire périphérique non correctrice, la **facette**. Ces deux zones peuvent être soit distinctes, avec une arête de séparation visible, soit reliées de manière continue par le gommage de cette arête (figure 1).

Pour réaliser des verres forte-

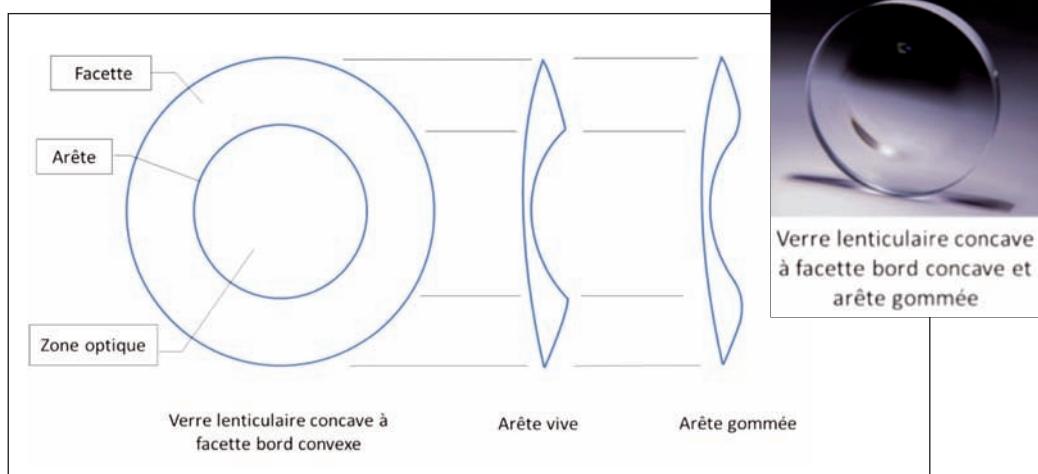


Figure 1. Verre lenticulaire.

1. Ophthalmologiste, Paris

2. Optician, Optique Vaneau, Paris

d'indice  $n = 1,67$  (65 % des fabrications)<sup>1</sup>. Le matériau organique traditionnel d'indice  $n = 1,5$  peut être utilisé jusqu'à -25 D en alternative économique (30%)<sup>1</sup>. Les matériaux à très hauts indices organiques tels que l'indice  $n = 1,74$  sont peu utilisés en raison d'incompatibilités techniques. Les matériaux minéraux au titane  $n = 1,70$  ou au lanthane  $n = 1,8$  restent peu utilisés (5%)<sup>1</sup> car cassables et très lourds.

1. Ces proportions sont celles du laboratoire des verres spéciaux d'Essilor. Elles peuvent varier selon les verriers.

## Cas pratique

Caroline (30 ans) a une prescription de -16,25 D pour l'œil droit et de -18,50 D pour l'œil gauche. Elle porte des lentilles de contact la plupart du temps et met ses lunettes uniquement le soir ou en cas d'irritation par les lentilles. Elle désire néanmoins avoir des lunettes plus esthétiques. Elle a toujours eu des lunettes trop petites à son goût et avec des verres très épais.

Elle avait dernièrement acheté des montures plus grandes : les verres, de pleine ouverture optique, étaient très épais malgré le matériau à très fort indice recommandé par l'opticien. Optiquement, cet équipement était importable : le moindre regard vers le bas lui donnait l'impression de « chuter dans un précipice ». L'opticien a récupéré les verres pour les retailler dans une monture plus petite et rectangulaire, qui ampute ainsi le champ inférieur. Reste l'épaisseur au bord temporal qui déborde du cercle de la monture plastique de plus de 1 cm.

Caroline nous a été recommandée pour tenter un équipement moins disgracieux et optiquement satisfaisant.

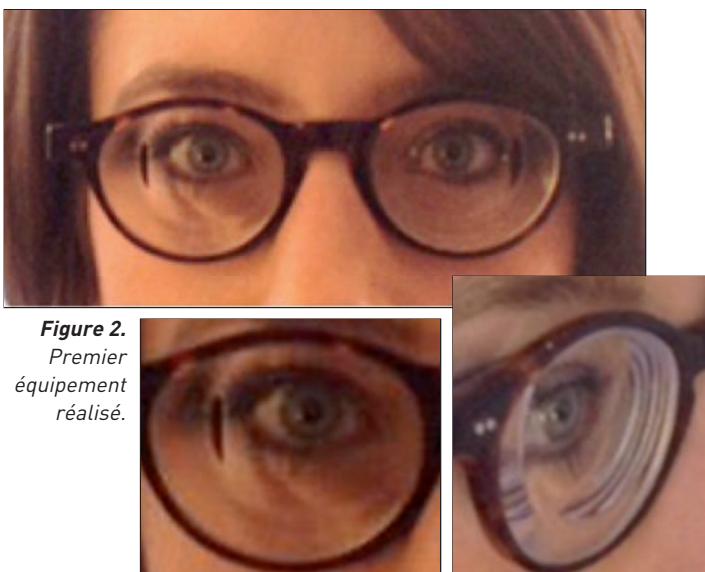


Figure 2.  
Premier  
équipement  
réalisé.

### Premier équipement réalisé

La première volonté de Caroline est de pouvoir disposer d'« une grande monture avec des verres fins au bord ». Une fois la monture choisie et les mesures de centrage prises, nous avons opté pour des verres organiques en indice 1,67 de géométrie lenticulaire avec facette bord convexe et arête gommée (figure 2).

Ce premier équipement donne les résultats optique et esthétique suivants :

#### Résultat optique

- Acuités OD et OG 10/10 : la lecture de près est confortable ;
- champ de regard yeux mobiles : ressenti comme largement suffisant sans déformations ni anomalies perçues ;
- perception périphérique regard droit devant : Caroline dit n'être gênée ni par la facette ni par la zone de gommage ;
- influence des grossissements : le regard au sol ne provoque pas de gêne particulière en statique, pas de sensation « d'abîme » précédemment éprouvée ;
- en dynamique : pas de problème en marchant, les modifications de la vitesse de déplacement des perceptions périphériques semblent immédiatement intégrées.

#### Résultat esthétique

Il est d'une part satisfaisant :

- la diminution de la taille des yeux, prévisible et inévitable, reste acceptable ;
- le profil est particulièrement réussi, l'importance de la correction est peu soupçonnable pour une monture de cette taille.

Mais il est d'autre part moins satisfaisant :

- les facettes sont très visibles de face ;
- des effets disgracieux d'anneaux myopiques et autres effets optiques parasites apparaissent sous certaines incidences (figure 3).

« Ce qui est gagné en épaisseur sur le bord est perdu en esthétique de face » résume Caroline.



Figure 3. Effet optique en bordure de la zone optique.

# LE SAVIEZ-VOUS ?

**90%**

des 20-65 ans utilisent **chaque jour au moins un outil digital.**<sup>1</sup>



**3 personnes sur 4** se plaignent de fatigue visuelle ou ont les yeux qui tirent.<sup>1</sup>

**40%**

**se plaignent d'éblouissement** lié à la luminosité des écrans.<sup>1</sup>

## POUR VOS PATIENTS À PARTIR DE 20 ANS

**ESSILOR® Eyezen™**

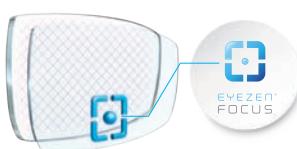
Le verre unifocal de port quotidien conçu pour la vie connectée.



**SOULAGE LES EFFORTS ACCOMMODATIFS EN VISION RAPPROCHÉE**

### EYEZEN™ FOCUS

Puissance additionnelle dans la zone basse du verre



**APPORTE UNE QUALITÉ D'IMAGE INÉGALÉE**

### MAÎTRISE DU FRONT D'ONDE

Optimisation du design pour minimiser l'ensemble des aberrations sur le verre dont la coma



MAÎTRISE DU FRONT D'ONDE

**PREVENT LE VIEILLISSEMENT PRÉCOCE DES YEUX**

### Crizal® PREVENCIA

Filtration sélective de la lumière bleu-violet nocive émise par les écrans



## EXISTE EN 3 VERSIONS SELON L'ÂGE DU PORTEUR

**ESSILOR® EYEZEN™ INITIAL  
0.4<sup>2</sup>**

**PRÉCONISÉ  
20-34  
ANS**

**ESSILOR® EYEZEN™ ACTIVE  
0.6<sup>2</sup>**

**PRÉCONISÉ  
35-44  
ANS**

**ESSILOR® EYEZEN™ ACTIVE+  
0.85<sup>2</sup>**

**PRÉCONISÉ  
45-50  
ANS**

Des tests au porté ont montré que 90% des porteurs d'unifocaux déclarent ressentir moins de fatigue visuelle en portant Essilor® Eyezen™ Crizal® Prevencia.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Étude quantitative conduite en 2014 par Ipsos pour Essilor auprès de 4 000 personnes - Brésil, Chine, France et USA.

<sup>2</sup> Valeur de la puissance additionnelle en dioptrie dans le bas du verre.

<sup>3</sup> Test au porté Essilor Eyezen™ Crizal® Prevencia™ N=76 - Essilor International 2015. Test conduit par un institut d'étude indépendant.

## Comment rendre la facette moins visible ?

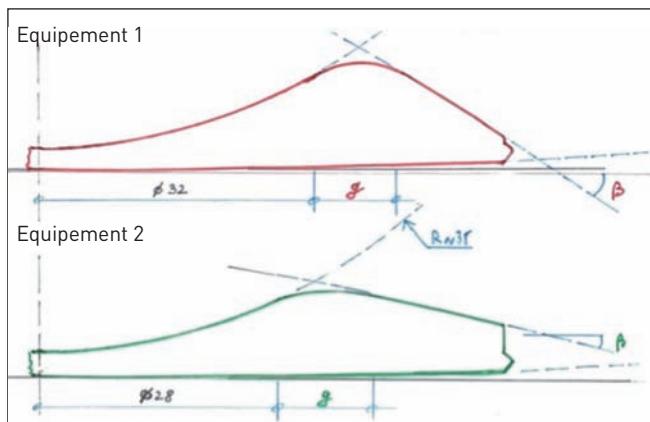
Plusieurs phénomènes optiques contribuent à rendre la facette visible, et ce de manière plus ou moins prononcée selon l'angle et la distance d'observation et les conditions d'éclairage :

- d'une part, la transmission de la lumière à travers la zone périphérique du verre : la partie du visage observable de face à travers cette portion biconvexe du verre paraît d'autant plus grossie que la puissance de la facette est plus convexe, c'est-à-dire que la facette est plus inclinée par rapport à la face avant du verre (*figure 4*) ;
- d'autre part, la lumière latérale qui atteint la facette mais qui n'est pas réfractée à travers la face arrière du verre : une partie de cette lumière est diffusée et peut provoquer la brillance de la facette qui devient un objet observable à travers la surface avant du verre. Là encore, plus la facette sera inclinée par rapport au plan du verre, plus elle captera la lumière latérale et sera visible.

Pour rendre la facette plus discrète, il faut :

- diminuer la proéminence de l'arête, c'est-à-dire augmenter la largeur de la zone de gommage de l'arête,
- diminuer la valeur de l'angle  $\beta$ , c'est-à-dire augmenter l'épaisseur au bord du calibre du verre et diminuer l'épaisseur au bord de la zone optique (*figure 4*).

En conséquence, il faut accepter de réduire le diamètre d'ouverture de la zone optique.



**Figure 4.** Comparaison des profils des verres des équipements 1 et 2 : épaisseur du verre en bordure de la zone optique réduite et épaisseur au bord augmentée (angle  $\beta$  réduit), zone de gommage agrandie, diamètre de la zone optique centrale nette réduit (de 32 à 28 mm).

## Deuxième équipement réalisé

Pour améliorer l'esthétique du premier équipement, un deuxième équipement est réalisé sur la même monture en modifiant la géométrie des verres (*figure 5*) :

- choix d'une ouverture optique de diamètre inférieur,

- augmentation de l'épaisseur au bord temporal du verre fini,

- gommage de l'arête plus prononcé.

Ce deuxième équipement donne les résultats optique et esthétique suivants :

### Résultat esthétique

L'intention première était de minorer les déformations et l'effet grossissant à travers la facette côté temporal. Le résultat est positif :

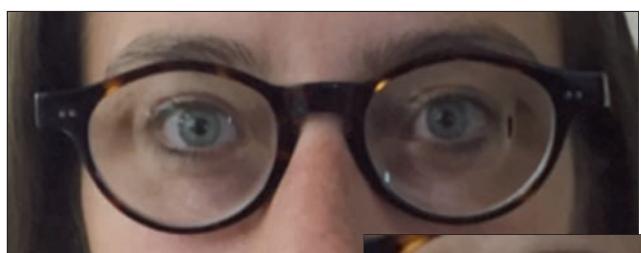
- l'aspect général est beaucoup plus naturel,
- la facette périphérique, bien que plus large, n'est pas plus visible.

### Résultat optique

Il n'y a pas de changement notable sur l'acuité visuelle, le champ de regard, les perceptions périphériques statiques ;

les déformations périphériques en vision dynamique, lors des mouvements de tête, sont très nettement atténues ;

en revanche, la réduction de la zone optique augmente la largeur de la facette en bas de monture, ce qui occasionne une gêne pour la perception au sol.



**Figure 5.** Deuxième équipement réalisé.



### L'avis de Caroline

Avec l'équipement 1, Caroline avait ressenti une franche amélioration du confort visuel par rapport à celui des verres pleine ouverture de ses lunettes précédentes. C'est sur l'esthétique en vue de face qu'elle avait émis des réserves.

Caroline nous signale que son confort visuel avec l'équipement 1 s'était finalement révélé assez perturbé à l'usage par la présence des facettes sur les côtés, surtout en mouvement. La comparaison est largement à l'avantage de l'équipement 2 sur ce plan. Les perturbations sont faibles et paraissent beaucoup plus tolérables.

Une gêne qui n'avait pas été notée avec l'équipement 1 est perçue en partie inférieure du champ. La perturbation ne vient plus des côtés, mais vient du sol.

## Diamètre optimal de la zone optique

L'objectif recherché avec l'utilisation des verres lenticulaires est de réduire l'épaisseur des verres sans limiter le confort. Une ouverture trop petite nuit au confort optique. Une zone optique trop grande augmente inutilement les épaisseurs. Pour gérer ce compromis il est utile de déterminer *le diamètre optimal* à donner à la zone optique.

L'aspect du confort visuel en question ici concerne le champ objet angulaire accessible derrière le verre. Typiquement le besoin est de  $\pm 30^\circ$  de champ de regard, pour la fixation centrale. Il est nécessaire d'y ajouter une marge de confort qui est variable selon les individus et les habitudes.

Une fois déterminé le demi-champ objet cible, le diamètre de la zone optique utile peut se calculer. Il est fonction de la distance du verre au centre de rotation de l'œil au verre ( $LQ'$ ) et de la puissance du verre  $D_L$ . Les résultats sont rassemblés dans le *tableau I*.

C'est le champ temporal qui est le plus contraint : en cas d'astigmatisme, la puissance  $D_L$  à utiliser pour le calcul est la puissance du méridien  $0^\circ$ - $180^\circ$ .

**Tableau I.** Diamètre à donner à l'ouverture de la zone optique  $ZO$  en fonction de la puissance du verre  $D_L$  pour obtenir un demi-champ objet  $\omega$ .

$$\text{Ø } ZO = 2 \tan \omega / (1/LQ' - D_L) \quad \text{pour } LQ' = 25\text{mm}$$

Puissance du verre	-10,00	-15,00	-20,00	-25,00	-30,00	-40,00
Ø $ZO$ pour $\omega=30^\circ$	23	21	19	18	16,5	14,5
Ø $ZO$ pour $\omega=40^\circ$	33,5	30,5	28	26	24	21
Ø $ZO$ pour $\omega=45^\circ$	40	36	33	31	28,5	25

## Perspectives d'amélioration

Pour améliorer encore le confort de Caroline, il pourrait être envisagé de réduire la largeur de la facette en agrandissant la zone optique, ce qui, sans augmenter l'angle  $\beta$ , nécessiterait une zone optique asphérique.

D'autre part, une zone optique asphérique favoriserait la qualité de vision pour les visées qui s'écartent de la visée principale. En effet, les défauts d'obliquité sont vite pénalisants pour ce type de myopie élevée, et une surface asphérique qui prend en compte les conditions de port et la position du centre de rotation de l'œil permettrait de les contenir.

Le surfaçage traditionnel utilisé pour réaliser les zones optiques ne permet que la génération de surfaces toriques ou sphériques et exclut l'obtention de surfaces complexes autrement que par moulage.

Gageons que les technologies récentes de surfaçage numérisé, qui permettent l'usinage à la demande de surfaces asphériques apporteront une réponse à notre cas.

## Conclusion

La réalisation de tout équipement optique doit respecter le confort visuel, l'aspect esthétique des lunettes et les désirs du porteur. Fournir à un porteur fort myope des verres lenticulaires concaves impose encore davantage de rigueur dans la démarche de l'opticien.

La conception de l'équipement passe d'abord par une analyse approfondie de la situation du porteur et de son expérience préalable. Elle nécessite ensuite le choix d'une géométrie pour les verres qui soit exactement appropriée à la monture choisie, aux mesures du porteur et aux conditions de port.

Enfin, elle requiert une collaboration étroite avec les fabricants pour la réalisation des verres et avec les ophtalmologistes pour la prise en charge des patients.

## Actualités

... Suite

**Zeiss** vient d'être récompensé par les opticiens britanniques lors la cérémonie des Optician Awards pour ses verres DriveSafe, verres optimisés pour la conduite au quotidien, qui ont obtenu le prix des meilleurs verres ophtalmiques de l'année 2016 (Lens Product of Year 2016). ■

## Optique





## Cas clinique

# Quand une famille de porteurs de lentilles découvre l'orthokératologie

Hélène Bertrand-Cuingnet

Dans une famille, les parents, myopes de longue date et porteurs de lentilles, ont demandé une adaptation en lentilles de leurs trois filles, sportives, myopes elles aussi. L'adaptation réussie en orthokératologie de l'une d'elles convainc ses sœurs d'essayer cette méthode, puis le père et enfin des cousins ! Mais tous n'y sont pas éligibles.

Dans la famille W., on connaît la myopie et les lentilles de contact depuis longtemps. La mère, myope forte, est équipée de longue date en lentilles rigides de puissance -12,00 D et -11,00 D pour chaque œil, et le père, dont la myopie de -3,50 s'est développée à l'adolescence, porte des lentilles souples à renouvellement mensuel.

C'est donc en parents avertis qu'ils ont surveillé la vision de leurs trois filles – Chloé, Adèle et Maud –, constaté sans surprise l'apparition de leur myopie, puis demandé une adaptation en lentilles de contact car elles pratiquent toutes les trois la gymnastique acrobatique.

### Adèle

La première adaptation en lentilles de contact a été réalisée à 11 ans, à sa demande car elle ne pouvait se passer de sa correction (-2,50 pour chaque œil), pour la pratique régulière et en compétition de son sport. Elle est alors équipée en lentilles jetables journalières en silicone-hydrogel.

En 2013, en raison de l'évolution de la myopie, la correction est toujours -2,50 pour l'œil droit mais -3,75 (180° - 0,50) pour l'œil gauche. La topographie et la réfraction étant compatibles, une adaptation en orthokératologie (ortho-K) est proposée. La maman est enthousiaste à l'idée de combattre la fatalité de la myopie. L'adaptation se passe avec succès et toute la famille est bluffée par le résultat. Après trois ans d'ortho-K, à 16 ans, Adèle est ravie car la myopie a peu évolué : OD : pas d'évolution, OG : réfraction complémentaire de -0,50 en trois ans (figure 1). Et même si quelques fois elle a la flemme de mettre ses lentilles le soir, elle apprécie la grande liberté que lui offre ce mode de correction. « Je ne porte aucune correction dans la journée, ne les sent pas la nuit et oublie la myopie. »

Lille

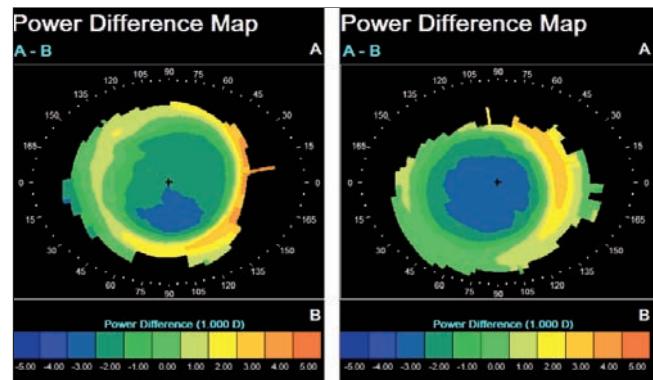


Figure 1. Adèle : OD à six mois et deux ans d'adaptation en ortho-kératologie.

### Chloé

Depuis l'adaptation en ortho-K de sa sœur, Chloé, l'aînée, demande à chaque contrôle si elle peut en bénéficier aussi. Mais si pour elle l'œil gauche présente une correction myopique sphérique de -2,75 D parfaitement éligible pour l'ortho-K, l'œil droit ne porte qu'une correction cylindrique pour un astigmatisme cornéo-cristallinien, indication qui n'est pas recommandée pour l'ortho-K.

### Maud

Maud, la benjamine, elle aussi gymnaste, âgée de 13 ans actuellement, présente une myopie débutante de -1,00 D pour chaque œil. Elle a souhaité un port occasionnel pour le sport et vient d'être équipée en lentilles jetables journalières en silicone-hydrogel. Cependant, si la myopie évolue, l'adaptation en ortho-K s'imposera.

### Frédéric, le père

Lors du contrôle annuel, le père pose la question que nous entendons souvent lorsque l'on adapte les ado-

lescents en ortho-K : « Est-ce que cette méthode est réservée aux jeunes ? Est-ce que ce serait possible pour moi aussi ? » Cependant, l'indication n'est pas retenue pour lui en raison non pas de sa correction, mais de son mode de vie. La topographie et la réfraction sont compatibles chez ce jeune presbyte, mais pour son emploi actuel, son trajet quotidien comporte une heure de train matin et soir quatre jours sur sept, heure pendant laquelle il en profite pour dormir et referme donc les yeux. Les nuits courtes, plus le fait de garder les yeux fermés sans les lentilles d'orthokératologie, rendraient leur port inefficace.

## Les cousins

Mais Adèle a fait d'autres envieux, l'effet ortho-K a fait tache d'huile dans la famille proche : deux de ses cousins étudiants en sport ont été aussi séduits par cette méthode.

### Florian

Dès 2013, l'adaptation d'Adèle à peine validée, Florian, 23 ans, professeur de sport qui souhaitait se libérer des lentilles souples, est venu en consultation, tenté par la méthode, et a été adapté avec succès en ortho-K. Comme il habitait à distance du cabinet, Madame W. l'a accueilli pour la première nuit et le contrôle du premier matin. Vivant actuellement en Guyane où la nuit tombe tôt, il décrit une vision moins bonne au coucher de soleil et en lumière artificielle, mais est très content de ce mode de correction bien adapté à son mode de vie. Les contrôles se font au rythme de ses brefs retours en métropole, le

renouvellement est anticipé afin d'avoir le temps de faire le contrôle avec les nouvelles lentilles.

### Simon

Son jeune frère Simon, 21 ans, lui emboîte le pas : étudiant en sport lui aussi et pompier volontaire, il souhaite être adapté en ortho-K. On peut regretter qu'il ne soit venu plus tôt : il est porteur de lentilles souples de marque de distribution et sa myopie est déjà au-delà de -4 D. L'adaptation en ortho-K semble possible mais la topographie cornéenne doit être refaite après plusieurs jours d'arrêt du port des lentilles souples pour être parfaitement fiable. Cependant, la myopie supérieure à 4,00 D associée à une excentricité faible et un rayon de courbure moyen de 8,30 limiteront pour son adaptation le choix des fabricants.

## Discussion : avantages et limites de l'orthokératologie

L'enthousiasme des adolescents adaptés en ortho-K est souvent contagieux au sein des familles : les myopies stagnent et les porteurs éprouvent une grande liberté : ils peuvent pratiquer tous les sports et redécouvrent la piscine, ne sentent rien et oublient la myopie, à tel point que leur seule réserve est pour certains l'expression d'une certaine paresse au moment de les mettre le soir, ce qui explique quelques oublis.

Si un autre membre de la famille souhaite être adapté en ortho-K, même si on le connaît de longue date, il faut le considérer comme un nouveau porteur et reprendre réfraction, kératométrie et topographie, et s'enquérir sur son mode de vie actuel, avant de le déclarer éligible pour l'orthokératologie.

Il faudra aussi prendre le temps de lui expliquer à nouveau le protocole de mise en place, la période nécessaire pour stabiliser l'acuité, ainsi que le risque de halos chez les adultes qui conduisent, sans oublier bien sûr les manipulations et l'entretien, et ce même s'il est déjà porteur de lentilles.

La famille W. nous montre bien que chaque porteur est unique : il est important d'expliquer à chacun pourquoi il peut ou non être adapté, et si l'indication n'est pas retenue, ils ne doivent pas hésiter à poser la question lors d'une visite ultérieure, car les situations comme les lentilles peuvent évoluer.

### Une famille en lentilles de contact

La mère : Corinne 52 ans

OD : -13,25 (130° - 1,50)

OG : -12,00 (110° - 0,50)

LRPG

Myopie trop forte pour l'ortho-K

Sensible à l'espoir de freinage de la myopie par l'ortho-K

Le père : Frédéric 49 ans

OD : -3,50

OG : -3,50

LSH silicone-hydrogel renouvellement mensuel

Rythme de vie non compatible avec l'ortho-K

Chloé : 18 ans, gymnaste

OD : -0,50 (-2,75 à 80°)

OG : -2,75

Cyl cornéen : OD -1,25 à 75° / OG -0,50 à 150°

Astigmatisme OD non compatible pour l'ortho-K

LSH renouvellement 15j, OD torique, OG sphérique

Adèle : 16 ans, gymnaste

OD : -2,50 (-0,50 à 45°)

OG : -3,75 (-0,50 à 180°)

Adaptée en ortho-K depuis 2013

Maud : 13 ans, gymnaste

OD : -1,00

OG : -1,00

LSH jetables journalières SH,  
port 3j/semaine

### Les cousins

Florian : 16 ans, prof de sports

OD : -3,25 (-1,25 à 90°)

OG : -3,75 (-1,50 à 75°)

Adapté en ortho-K depuis 2013

Simon : 23 ans, étudiant en sports

OD : -4,50 (-0,25 à 150°)

OG : -4,25 (-0,25 à 10°)

Cyl cornéen : -0,50 à 150°/-0,25 à 15°

Souhaite ortho-K : en cours d'adaptation



## Estimation objective et rapide de l'acuité visuelle grâce au PEV sweep

Violaine Deral-Stephant

**P**armi l'ensemble des examens fonctionnels de la vision, ce sont les potentiels évoqués structurés qui sont les plus utiles à l'évaluation de l'acuité visuelle car, ne mettant pas en jeu la volonté du sujet, ils testent de façon objective le fonctionnement des voies maculaires, depuis les aires maculaires jusqu'aux aires visuelles primaires.

La technique des PEV sweep présente deux avantages majeurs : l'objectivité de la mesure et la rapidité de l'enregistrement. Elle est particulièrement utile chez l'enfant en âge pré-verbal, et chez l'adulte lorsque les méthodes traditionnelles ne peuvent pas être utilisées.

On distingue deux types de potentiels évoqués visuels (PEV) : les PEV classiques dits transitoires, les plus couramment utilisés, recueillis après une stimulation basse fréquence, et les PEV stationnaires recueillis après une stimulation haute fréquence, qui constituent les PEV sweep après balayage (*sweep*) des fréquences spatiales.

Cette technique présente deux avantages majeurs pour l'estimation de l'acuité visuelle : l'objectivité de la mesure et la rapidité de l'enregistrement. Elle est particulièrement utile pour l'évaluation de l'acuité visuelle chez l'enfant en âge pré-verbal et chez l'adulte lorsque les méthodes traditionnelles d'évaluation subjective ne peuvent pas être utilisées : simulation ou troubles phasiques.

### Principe technique

La technique des PEV à balayage ou PEV sweep a été proposée initialement par Regan en 1973 [1] et Tyler en 1979 [2]. Il s'agit d'une technique rapide d'enregistrement des potentiels évoqués visuels de type stationnaire (*steady state*), à balayage spatial rapide, avec analyse fréquentielle en temps réel, qui permet l'estimation rapide du pouvoir séparateur de l'œil.

#### Stimulation haute fréquence et réponse de type *steady state*

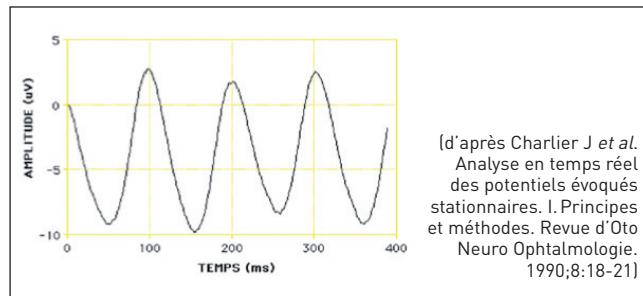
Les PEV permettent de mesurer les changements de potentiel électrique au niveau du cortex occipital en réponse à une stimulation visuelle. La stimulation est faite par des damiers alternants de taille différente. Les cases carrées des damiers passent successivement d'une luminance maximale à minimale, donnant l'impression de cases qui alternent avec elles-mêmes. En faisant varier

la taille des damiers, la zone stimulée varie : les damiers 60 minutes stimulent la région parafoviale et les damiers 15 minutes la région foviale.

Lors de l'enregistrement des PEV standard, dits transitoires, la fréquence temporelle de stimulation est basse, inférieure à 5 Hz, permettant au cerveau de revenir à son état de base entre les stimuli. La morphologie du signal enregistré est complexe et doit être extraite du bruit de l'activité électro-encéphalographique de la région occipitale. Pour séparer la réponse évoquée visuelle du bruit de fond, la technique de moyennage/sommation, ou détection synchrone, est utilisée. C'est une sommation des réponses individuelles effectuée de façon synchrone à la répétition de la stimulation visuelle. Chacune des stimulations visuelles répétées dans le temps est supposée générer une réponse individuelle identique à celle générée par la stimulation précédente, de même polarité, de même amplitude et apparaissant avec le même temps de culmination : la réponse visuelle est dite synchrone de la stimulation. Par contre, les bruits générés après chaque stimulation sont supposés être aléatoires, avec une polarité, une amplitude et un temps de culmination variables. Au cours de la sommation, les bruits ont tendance à s'éliminer. Si l'enregistrement des PEV est considéré comme une technique objective, il nécessite une bonne fixation pendant une durée suffisamment prolongée pour que les réponses restent identiques à elles-mêmes.

Lorsque les fréquences de stimulation sont élevées, au-delà de 5 Hz, le système visuel n'a pas le temps de retourner à un état de repos et génère une réponse de type « *steady state* » ou « état stable » en français. Il se produit un phénomène de synchronisation entre la simulation et la réponse bioélectrique recueillie sur le scalp occipital :

les réponses ont alors une forme simple et périodique qui peut être décrite comme une sinusoïde. La réponse fondamentale a la même fréquence temporelle que la fréquence de renversement. Les réponses sinusoïdales ainsi obtenues sont plus simples à caractériser que pour les PEV classiques transitoires, par leur amplitude et leur fréquence.

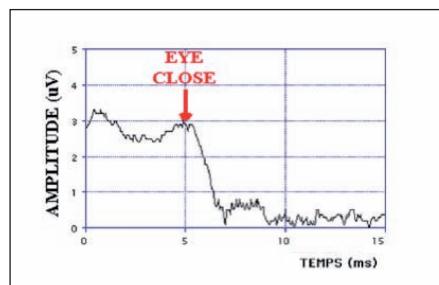


**Figure 1.** PEV obtenu avec stimulation de fréquence élevée (8 Hz). Stimulation par renversement d'un damier de taille 30 minutes et à la fréquence de 8 Hz, moyennage de 100 réponses.

### Représentation fréquentielle

Le signal simple de type sinusoïdal est plus rapidement analysable et, grâce au passage d'une représentation temporelle à une représentation fréquentielle, un "monitorage temps réel" est possible. L'utilisation de la transformée de Fourier permet de passer de la représentation temporelle du signal (amplitude en fonction du temps) à sa représentation fréquentielle (amplitude en fonction de la fréquence). Le signal complexe initial est représenté par l'ensemble des amplitudes et fréquences des signaux élémentaires qui le composent. La composante correspondant à la stimulation est rapidement et facilement détectée, en quelques secondes, en recherchant l'amplitude du pic à la fréquence de stimulation, l'activité électrique corticale visuelle oscillant à la même fréquence temporelle que la stimulation.

L'exemple présenté figure 2 montre l'évolution de l'amplitude de la réponse lorsque le sujet ferme les yeux. En moins de deux secondes, l'amplitude de la réponse diminue pour atteindre le niveau du « bruit ».



**Figure 2.** Evolution de l'amplitude de la réponse lorsque le sujet ferme les yeux (d'après la notice d'utilisation des PEV sweep de Metrovision).

### Stimulation de type sweep

La stimulation commence avec la présentation d'un pattern à une fréquence temporelle fixe comprise entre 5 et 15 Hz. Une réponse *steady state* est alors obtenue, caractérisée par son amplitude et sa phase, l'amplitude dépendant de la taille du damier et la phase de la fréquence temporelle de la stimulation. La taille du pattern est ensuite diminuée (ou augmentée) rapidement et de façon quasi continue, réalisant ainsi un balayage en fréquences spatiales, jusqu'à atteindre la limite correspondant à l'acuité visuelle. On obtient une courbe donnant l'amplitude de la réponse en fonction de la taille du damier. L'acuité visuelle correspond à la taille du pattern la plus faible pour laquelle une réponse est obtenue.

### Paramètres des procédures standard

Contrairement aux PEV transitoires, il n'existe pas de recommandations de l'Iscev (International Society for Clinical Electrophysiology of Vision) concernant le choix des paramètres d'enregistrement des PEV sweep.

- Une **luminance** entre 50 et 100 cd/m<sup>2</sup> donne les réponses les plus fiables et est préférée aux luminances basses autour de 25 cd/m<sup>2</sup>.
- Différentes **fréquences de stimulation** (4, 6, 7,5, 10 ou 12 Hz) ont été testées, mais aucune différence significative n'a été retrouvée dans l'estimation de l'acuité visuelle. Cependant, pour les fréquences temporelles élevées, au-delà de 10 Hz, il est possible que le système visuel n'ait pas le temps de répondre correctement et les résultats seraient moins fiables. Il est recommandé d'utiliser une fréquence de stimulation en dehors du rythme alpha (réponse électro-encéphalographique du lobe occipital dans un état de somnolence, en dehors de toute stimulation visuelle), qui est entre 8 et 13 Hz. La plupart des études utilisent une fréquence de stimulation de 6 Hz.
- Le sens du **balayage** semble modifier les estimations. Initialement, Tyler et al. ont suggéré que le balayage du non-vu au vu (des hautes aux basses fréquences spatiales) surestimerait la mesure de l'acuité visuelle [2], et les différentes mesures réalisées depuis retrouvent les mêmes résultats.
- Il est recommandé d'utiliser un **point de fixation** car il permet de contrôler l'accommodation et minimise le mouvement des yeux, source d'artefact. Une seule étude a comparé les résultats dans l'utilisation des PEV sweep avec ou sans point de fixation et il n'apparaît pas de différence significative dans la mesure de l'acuité visuelle [3].

### Réalisation pratique de l'examen

L'enregistrement des PEV sweep est très proche de celui des PEV classiques. Il est effectué dans une pièce

obscure exempte de tout bruit afin que l'attention ne soit pas détournée du test. L'examen est réalisé œil par œil. Le choix du protocole diffère uniquement par la distance de réalisation de l'examen. Plus la distance est grande et plus on peut atteindre des niveaux d'acuité visuelle élevés. Le test doit donc être choisi en fonction de l'estimation de l'acuité visuelle attendue, sinon l'acuité visuelle risque d'être sous-estimée.

Une fois le patient placé à la distance choisie, les électrodes sont mises en place de la même façon que pour les PEV classiques avec une électrode en Oz, une électrode de référence et une électrode de masse, selon les recommandations de l'Iscev.

Le programme commence par la présentation sur l'écran de stimulation d'un damier de grande taille.

Les réponses recueillies au niveau du scalp sont digitalisées à une fréquence multiple de la fréquence de stimulation et traitées en temps réel, par transformée de Fourier. L'amplitude et la phase du premier et du second harmonique sont calculées sur une fenêtre temporelle et visualisées sur l'écran de contrôle sous forme de deux bandes verticales de couleur jaune (amplitude en fonction de la fréquence). La taille du damier de stimulation est progressivement diminuée avec un balayage de la totalité des tailles en une dizaine de secondes. On observe une diminution de l'amplitude des pics de réponse lorsque l'on approche de la limite de perception. Lorsque le sweep est terminé, le programme présente de nouveau la plus grande taille de damier et on doit voir réapparaître le pic de réponse. Il est recommandé de réaliser plusieurs balayages au cours d'un même enregistrement (simplement en relançant plusieurs fois un balayage) pour comparer les réponses obtenues et éliminer celles dont la qualité n'est pas satisfaisante.

## Interprétation des résultats présentés

### Analyse de la magnitude et de la phase des différents sweep (figure 3)

La courbe verte du haut représente l'amplitude de la réponse en fonction du temps. Le balayage démarre à l'emplacement du marqueur vertical. Sa durée de 10 secondes est indiquée par le trait gras horizontal. Lorsque la taille des damiers diminue et chez un sujet normal, l'amplitude de la réponse augmente d'abord. Elle atteint ensuite un maximum avant de décroître rapidement. L'acuité visuelle correspond à la plus petite taille de damier pour laquelle on obtient une réponse.

La courbe en pointillé représente le niveau de bruit ; il doit rester inférieur à la réponse mesurée.

La courbe verte du bas représente la phase de la réponse ou retard par rapport à la stimulation. Celle-ci aug-

mente progressivement et de façon stable lorsque la taille des damiers diminue. Le niveau de réponse supérieur à celui du bruit et la stabilité de phase indiquent que la réponse est fiable.

Différentes sources de bruit peuvent affecter la réponse. Celles-ci peuvent être facilement identifiées à partir de la forme du tracé de l'analyse fréquentielle. Par exemple, le rythme alpha apparaît sur le tracé comme un pic de réponse à une fréquence autour de 8 à 10 Hz. Le bruit électrique produit par les mouvements du patient se traduit dans le tracé essentiellement par des composantes basses fréquences.

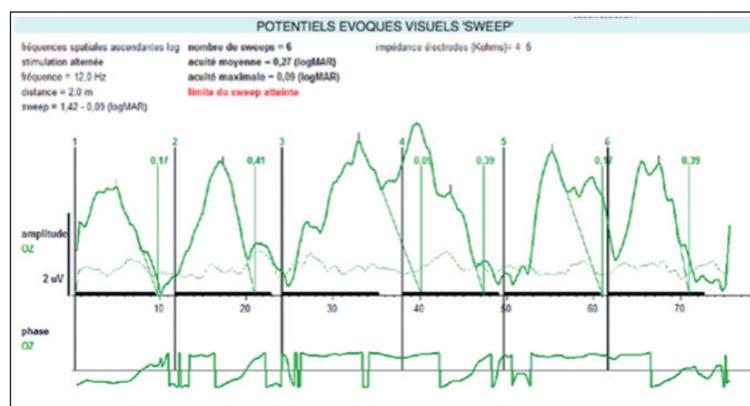
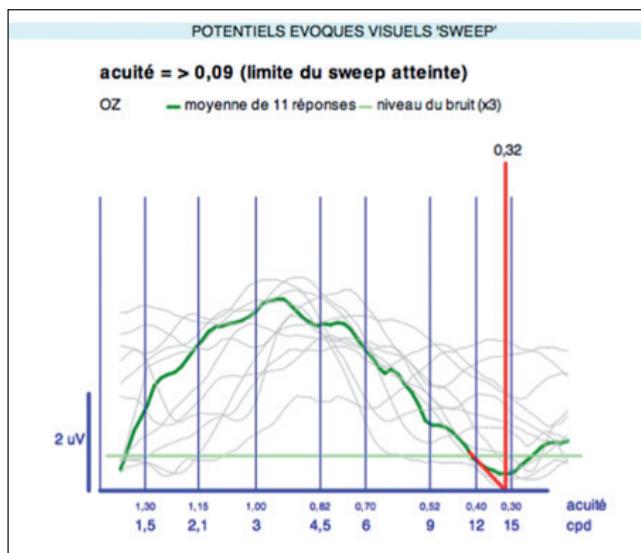


Figure 3. Analyse de la magnitude et de la phase des différents sweep.

### Analyse des résultats (figure 4)

L'analyse des résultats donne la moyenne vectorielle des différents sweep effectués pendant l'examen. La réponse moyennée apparaît sous la forme d'une courbe colorée alors que les résultats individuels de chaque sweep sont sous forme de lignes gris clair.

Sur l'axe horizontal sont indiqués les tailles de pattern (en cycles par degré ou CPD) et les niveaux d'acuité visuelle correspondants. Lorsque la taille du pattern diminue, le nombre de CPD augmente et l'amplitude de la réponse décroît. Le programme extrapole automatiquement la partie descendante de la courbe au niveau de réponse zéro qui correspond à la plus petite taille de pattern produisant une réponse. La ligne verticale de couleur rouge indique la mesure et l'acuité visuelle correspondantes. L'estimation de l'acuité visuelle est réalisée en construisant la droite de régression de la courbe d'amplitude des PEV en fonction de la fréquence spatiale pour les fréquences spatiales les plus élevées. L'intersection avec l'ordonnée donne une estimation du pouvoir séparateur. Cette analyse effectue une moyenne vectorielle pondérée : chaque résultat est pondéré en fonction de la quantité de bruit, ce qui permet l'élimination des parties bruitées de l'enregistrement.



**Figure 4.** Détermination de l'acuité visuelle par les PEV sweep.

### Correspondance avec l'acuité visuelle

La notion de fréquence spatiale est apparue dans la littérature de recherche avec l'avènement des réseaux de contraste. Par définition, c'est le nombre de cycles du stimulus vu sous un angle de 1 degré. Un cycle correspond au motif élémentaire qui est répété pour constituer le réseau. Pour un réseau de barres alternativement blanches et noires, il correspond donc à une paire blanche plus noire. L'acuité réseau est exprimée en nombre de CPD. Une acuité de 1,0 correspond à une taille angulaire de 1 minute d'arc qui correspond à une fréquence spatiale de 30 CPD (chaque barre, noire et blanche, est vue sous un angle de 1 minute d'arc ; il y a donc dans un degré 60 barres alternativement noire ou blanche, ce qui correspond à 30 paires). Une acuité de 0,1 équivaut à 10 minutes d'arc qui équivalent à 3 CPD. L'acuité visuelle est l'inverse de la taille angulaire du stimulus exprimée en minutes d'arc.

### Application cliniques

La littérature concernant l'utilisation des PEV sweep chez l'enfant pour estimer l'acuité visuelle est abondante mais reste limitée aux applications en recherche clinique et non pas en pratique courante. Les PEV sweep ont été utilisés pour évaluer l'acuité visuelle des enfants sains ou atteints de pathologie en âge préverbal avec une excellente reproductibilité et une bonne corrélation avec l'acuité visuelle mesurée par des méthodes psychophysiques (le plus souvent la méthode du regard préférentiel) [4,5].

Chez l'adulte sain ou atteint d'une pathologie, les études cliniques montrent également une très bonne reproduc-

tibilité de la technique dans l'estimation de l'acuité visuelle [6] et une bonne corrélation avec l'acuité visuelle mesurée sur échelle de Snellen [7]. Chez l'adulte sain, les PEV sweep ont tendance à sous-estimer l'acuité visuelle [8]. Par contre en pathologie, avec des acuités visuelles basses, les PEV sweep ont tendance à surestimer les acuités visuelles, et plus particulièrement en cas de neuropathie optique où les corrélations sont les moins bonnes [7].

### Conclusion

Les PEV damiers sont les examens les plus utiles à l'évaluation objective de l'acuité visuelle car ils testent les capacités qu'ont les différentes zones maculaires à répondre à des stimulations organisées en structure. Selon la taille des patterns, ils permettent d'obtenir une estimation objective de l'acuité visuelle. Parmi les différents PEV disponibles, les PEV sweep, technique d'enregistrement des PEV de type stationnaire, avec une stimulation haute fréquence, à balayage spatial rapide, avec analyse fréquentielle en temps réel, permettent facilement et rapidement d'obtenir une estimation précise de l'acuité visuelle. Cette technique reste assez peu développée et connue mais mérite d'être plus largement utilisée, notamment dans l'évaluation de l'acuité visuelle chez l'enfant en âge préverbal. Il conviendrait de définir des standards d'utilisation concernant les paramètres de procédure afin d'optimiser son utilisation. Enfin dans les cas de baisse d'acuité visuelle présumée anorganique, situation clinique peu fréquente mais souvent complexe, l'utilisation des PEV sweep permet d'apporter simplement et rapidement des réponses formelles.

### Bibliographie

- Regan D. Steady-state evoked potentials. J Opt Soc Am. 1977;67(11):1475-89.
- Tyler CW, Apkarian P, Levi DM, Nakayama K. Rapid assessment of visual function: an electronic sweep technique for the pattern evoked potential. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1979;18(7):703-13.
- Yadav NK. Optimization of sweep visually evoked potential (sVEP) in adults. Thèse, université de Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, 2008.
- Katsumi O, Denno S, Arai M et al. Comparison of preferential looking acuity and pattern reversal visual evoked response acuity in pediatric patients. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1997;235(11):684-90.
- Lauritzen L, Jorgensen MH, Michaelsen KF. Test-retest reliability of swept visual evoked potential measurements of infant visual acuity and contrast sensitivity. Pediatr Res. 2004;55(4):701-8.
- Mackay AM, Bradnam MS, Hamilton R et al. Real-time rapid acuity assessment using VEPs: development and validation of the step VEP technique. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2008;49(1):438-41.
- Arai M, Katsumi O, Paranhos FR et al. Comparison of Snellen acuity and objective assessment using the spatial frequency sweep PVER. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1997;235(7):442-7.
- Ridder WH 3rd. Methods of visual acuity determination with the spatial frequency sweep visual evoked potential. Doc Ophthalmol. 2004;109(3):239-47.



# Baisse d'acuité visuelle post-chirurgie réfractive

Jennifer Marie-Louise<sup>1,2</sup>, Elise Landman<sup>1</sup>

*Un homme de 39 ans, opéré de LASIK à l'âge de 34 ans, est adressé par un confrère pour baisse d'acuité visuelle de l'œil droit évoluant depuis plusieurs mois.*

Il a été opéré de LASIK à l'âge de 34 ans. Avant la chirurgie, il présentait l'amétropie suivante : OD : -3,5 (-0,25,175°), OG : -2,25 (-0,5,10°). La topographie cornéenne réalisée avant l'opération est présentée figure 1.

Devant l'absence de signes évidents de kératocône, la stabilité de la réfraction et l'âge, le patient a bénéficié d'un LASIK aux deux yeux. Les suites opératoires immédiates ont été satisfaisantes.

L'examen ophtalmologique retrouve une meilleure acuité visuelle corrigée à droite de 5/10<sup>e</sup> faible avec une correction de

**Figure 1.** ►  
**OD.** Kératométrie : valeur faible de la simK\*, légère déviation des hémiméridiens les plus cambrés sans vrai SRAX\*, sans asymétrie de courbure cornéenne supérieure-inférieure ou nasale-temporale.

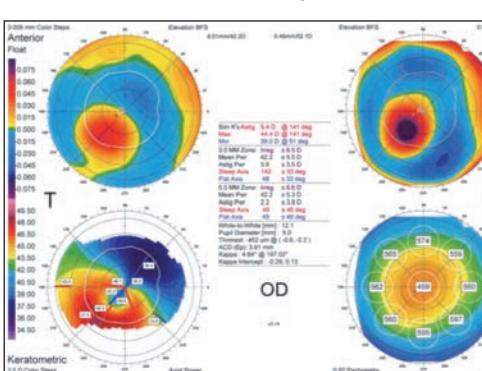
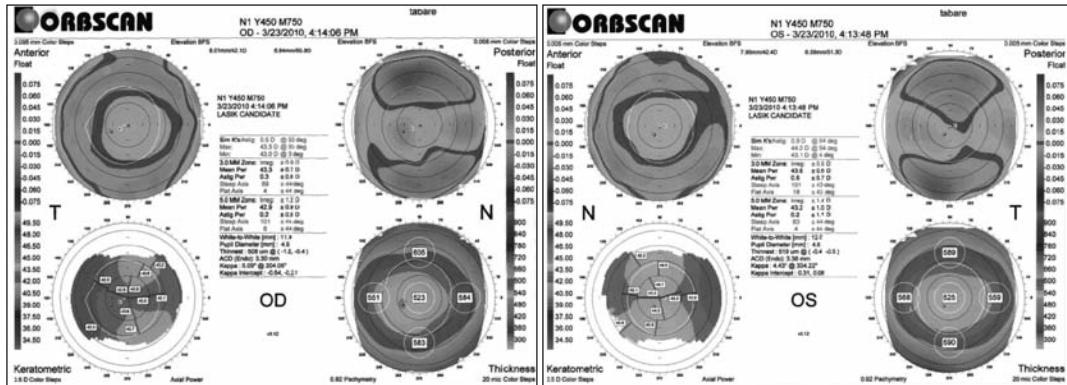
**Carte d'élévation antérieure :** décalage inférieur de l'élévation antérieure et faible dispersion autour de la BFS\*.

**Carte d'élévation postérieure :** élévation accrue au niveau de la face postérieure en temporal inférieur et en regard de la zone d'amincissement maximale. **Carte de pachymétrie :** le point le plus fin est décalé en temporal inférieur. Point le plus fin : 508 µm.

**OG.** Kératométrie : faible valeur de la simK, les hémiméridiens les plus cambrés sont alignés. **Cartes d'élévation antérieure et postérieure :** centrées, faible dispersion autour de la BFS.

\*simK (simulated keratometry) : plus grande puissance observée sur la surface cornéenne à partir du moyenage des anneaux 6 à 8 suivant chaque méridien ;

BFS (best-fit sphere) : sphère de référence, se rapprochant le plus fidèlement possible de la cornée étudiée ; SRAX (skewed radial axes) : l'angle SRAX exprime l'angulation en degré des deux méridiens les plus bombés de part et d'autre du centre cornéen. Selon Rabinovitz, si le SRAX > 21°, cela équivaut à un kératocône débutant.

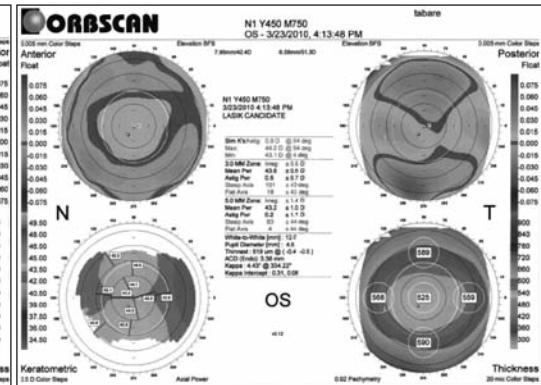


+1,5 (-5, 55°). À gauche, l'acuité est de 10/10<sup>e</sup> sans correction. La topographie cornéenne actuelle est présentée figure 2.

Le diagnostic retenu est celui d'une ectasie post-LASIK devant l'apparition d'un astigmatisme cornéen oblique irrégulier, associé à une élévation antérieure asymétrique, négative en supérieure et fortement positive en temporal inférieur.

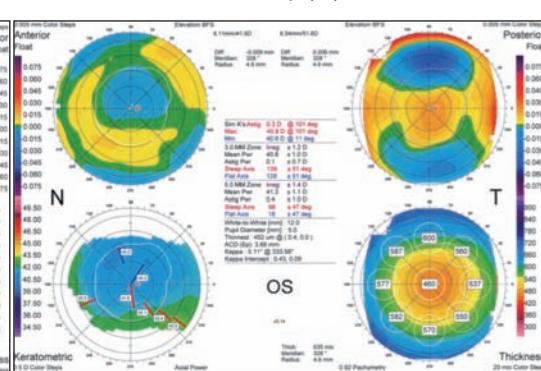
L'élévation postérieure est caractéristique avec un aspect d'aspérité hyperprolate et de décentrement du sommet de l'élévation en temporal inférieur.

La carte d'épaisseur montre un amincissement cornéen centré en rapport avec la photoablation.



▼**Figure 2. OD.** Augmentation de la cambrure paracentrale temporelle et inférieure en regard d'une zone d'élévation franchement positive des faces antérieure et postérieure de la cornée. Bombement postérieur en regard du point le plus fin.

**OG.** Cornée oblate secondaire au lasik myopique.



1. Service d'ophtalmologie, Unité 3, CHNO des Quinze-Vingts. 2. Interne en IX<sup>e</sup> semestre.

Tableau I. Ectasia Risk Score System (ERSS). Cotation des paramètres.

## Traitements

Le traitement est guidé par la séquence suivante :

- arrêt de tout frottement oculaire qui aggrave l'ectasie,
- cross-linking du collagène cornéen afin de stopper l'évolutivité, indiqué d'emblée du fait de la forte probabilité de progression rapide de la maladie (recommandations de la Haute Autorité de santé 2015 [1]),
- adaptation en lentilles rigides perméables aux gaz (LRPG), l'équipement optique par verres correcteurs étant souvent insuffisant,
- anneaux intracornéens afin de diminuer l'astigmatisme irrégulier et favoriser l'adaptation en LRPG, envisageables dans ce cas, compte tenu de la pachymétrie supérieure à 400 µm et de la kératométrie moyenne centrale inférieure à 55 D [2].

En cas d'échec des mesures précédentes et en cas de baisse de l'acuité visuelle, une kératoplastie lamellaire antérieure pourra être envisagée.

## Discussion

L'incidence de l'ectasie post-LASIK est rare, comprise entre 0,01 à 0,9 % [3,4]. Cinquante pour cent des cas surviennent dans les 12 mois postopératoires. Il existe des cas décrits jusqu'à quatre ans postopératoires.

Le mécanisme en jeu n'est pas encore élucidé : il pourrait s'agir d'une perte de rigidité du mur stromal résiduel par un glissement interlamellaire et interfibrillaire.

La topographie préopératoire était subnormale et en prenant en compte le score ERSS de Randleman [3] (présenté par les tableaux I et II) le patient ne présentait pas de risque accru d'ectasie. Il existe d'autres scores prédictifs d'ectasie, notamment le logiciel Score Analyzer développé par l'équipe du Dr Gatinel [5].

On note cependant un décentrement en temporal inférieur du point le plus fin, ce point étant retrouvé à 508 µm.

Il aurait été utile d'évaluer la pachymétrie par une autre technique, notamment en OCT de segment antérieur afin d'estimer la fiabilité de cette mesure. De plus, le mapping épithélial peut apporter des arguments complémentaires pour un keratocône fruste s'il montre un amincissement épithélial central.

L'utilisation d'un microkératome pour la découpe du capot a pu majorer la profondeur initialement prévue du capot et diminuer l'épaisseur du mur résiduel attendu. Le laser femtoseconde apporte un réel bénéfice en termes de précision de découpe du capot par rapport au microkératome.

## Conclusion

Le bilan préopératoire est primordial avant toute chirurgie réfractive. Il existe plusieurs scores prédictifs d'ectasie mais aucun score ne présente une spécificité et une sensibilité absolues.

Paramètres	Points				
	4	3	2	1	0
Topographie	Anormale	Cambrure accentuée en inférieure / Déviation des hémiméridiens les plus cambrés (SRAX)		Motif en sablier asymétrique	Normal ou sablier symétrique
Mur stromal postérieur résiduel (µm)	< 240	240-259	260-279	280-299	≥ 300
Age (ans)		18-21	22-25	26-29	≥ 30
Épaisseur cornéenne (µm)	< 450	451-480	481-510		≥ 510
Réfraction préopératoire, équivalent sphérique (D)	> -14	> -12 à -14	> -10 à -12	> -8 à -10	≤ -8

Tableau II. Conduite à tenir en fonction du score de l'ERSS.

Total des points	Importance du risque	Recommandations	Commentaires
0 à 2	Risque faible	Effectuer un lasik ou une ablation de surface	
3	Risque modéré	Prudence, consentement éclairé du patient : la sécurité de l'ablation de surface n'a pas été établie	Considérer la stabilité de la réfraction préopératoire, le degré d'astigmatisme, l'énanthiomorphisme et les antécédents familiaux
4 ou plus	Risque élevé	Ne pas effectuer de lasik, la sécurité de l'ablation de surface n'a pas été établie	

La perte de l'énanthiomorphisme, un astigmatisme asymétrique ou irrégulier associé à une cornée fine (épaisseur moyenne centrale inférieure à 510 µm, épaisseur minimale inférieure à 500 µm) chez un patient d'autant plus jeune sont des signes qui doivent alerter le chirurgien. Le respect d'un mur stromal postérieur de 300 µm est un consensus qui semble se dégager.

L'ectasie post-LASIK est rare mais doit être diagnostiquée devant une baisse d'acuité visuelle non améliorabile en lunettes et associée à un astigmatisme irrégulier en topographie cornéenne survenant chez un patient opéré de chirurgie réfractive.

## Bibliographie

- Haute Autorité de santé. Crosslinking du collagène cornéen et anneaux intracornéens dans le traitement des ectasies cornéennes. Rapport d'évaluation juin 2015.
- Rabinowitz YS. INTACS for keratoconus and ectasia after LASIK. Int Ophthalmol Clin. 2013;53(1):27-39.
- Randleman JB, Woodward M, Lynn MJ, Stulting RD. Risk assessment for ectasia after corneal refractive surgery. Ophthalmology. 2008;115(1):37-50.
- Randleman JB, Trattler WB, Stulting RD. Validation of the Ectasia Risk Score System for preoperative laser in situ keratomileusis screening. Am J Ophthalmol. 2008;145(54):831-8.
- Chan C, Ang M, Saad A, Chua D et al. Validation of an objective scoring system for forme fruste keratoconus detection and post-lasik ectasia risk assessment in asian eyes. Cornea. 2015;34(9):996-1004.



## La chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde (FLACS)

Laurent Laroche<sup>1</sup>, Ora Levy<sup>2</sup>

**L**a chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde est une innovation technologique majeure, car elle permet de robotiser quelques étapes chirurgicales. Cependant, elle n'a pu encore montrer de bénéfice thérapeutique avéré justifiant sa généralisation. Son utilisation est limitée pour l'instant à des indications où la précision des incisions cornéennes et de la capsulotomie est nécessaire, ainsi que la possibilité de réaliser des incisions arciformes.

Cet article présente les différentes plateformes existantes, les modalités chirurgicales et les complications de cette technique.

La chirurgie de la cataracte a profondément évolué depuis une cinquantaine d'années car l'ophtalmologie a largement bénéficié des progrès technologiques : la chirurgie sous microscope opératoire dans les années 1970 puis les implants intraoculaires et l'avènement de la phacoémulsification du cristallin dans les années 1980. Il est remarquable que des oppositions se soient fait entendre à chaque étape, arguant du caractère incertain ou non avéré du bénéfice thérapeutique de l'innovation à ses débuts. L'apparition de la chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde ou FLACS (*Femto Laser Assisted Cataract Surgery*) fait de nouveau rebondir ce type de controverses.

### Principes de la femtochirurgie

La femtochirurgie actuelle utilise un laser infrarouge (1 030 nm) à durée d'impulsion très courte, de l'ordre de quelques centaines de femtosecondes ( $10^{15}$  s). Elle permet des découpes tissulaires précises grâce à des clivages réalisés par photoablation induite par des plasmas continus. Le tissu irradié est directement transformé en plasma. L'effet du laser est spatialement confiné à la région du claquage optique appelée tache focale du laser. Le claquage optique (ou photo-ionisation) crée un nuage d'électrons libres, d'atomes et de molécules ionisés d'expansion très rapide (plasma) et une absorption d'énergie laser infrarouge même dans un milieu transparent. Il en résulte une vaporisation de très faibles volumes de matière, la

création d'ondes de choc acoustiques et de bulles de cavitation qui vont séparer les tissus et créer les plans de clivage programmés pour l'acte opératoire. Les dommages collatéraux sont absents si le niveau d'énergie et la fréquence de répétition ont un niveau adapté.

Pour délivrer l'énergie de façon focalisée et précise dans les structures intraoculaires, les lasers doivent être guidés par des systèmes d'imagerie du segment antérieur en trois dimensions (tomographie de cohérence optique, caméra de type Scheimpflug). Ces systèmes sont basés sur une technologie optique et ne peuvent donc traverser l'iris et atteindre les structures plus postérieures.

Les lasers femtoseconde convenant à la chirurgie de la cataracte nécessitent des paramètres physiques différents de ceux utilisés dans la chirurgie cornéenne : une énergie supérieure pour permettre la fragmentation du cristallin, mais une moindre fréquence de répétition, limitant ainsi le dégagement de chaleur dans les tissus visés et maintenant des marges de sécurité. Un laser permettant avec la même machine la chirurgie cornéenne et cristallinienne doit donc être modulable.

L'usage d'un femtolaser pour la chirurgie de la cataracte ne dispense pas de l'usage d'un phacoémulsificateur pour les temps ultérieurs à la phacofragmentation laser.

### Les différentes plateformes existantes

Actuellement, quatre machines disponibles sur le marché français sont capables de réaliser les incisions cornéennes, le capsulorhexis et la phacofragmentation. Toutes nécessitent la fixation pneumatique du globe

Centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris

**PhysIOL**

ADVANCED OPTICAL SOLUTIONS

# FINEVISION par PhysIOL

Une technologie  
trifocale innovante

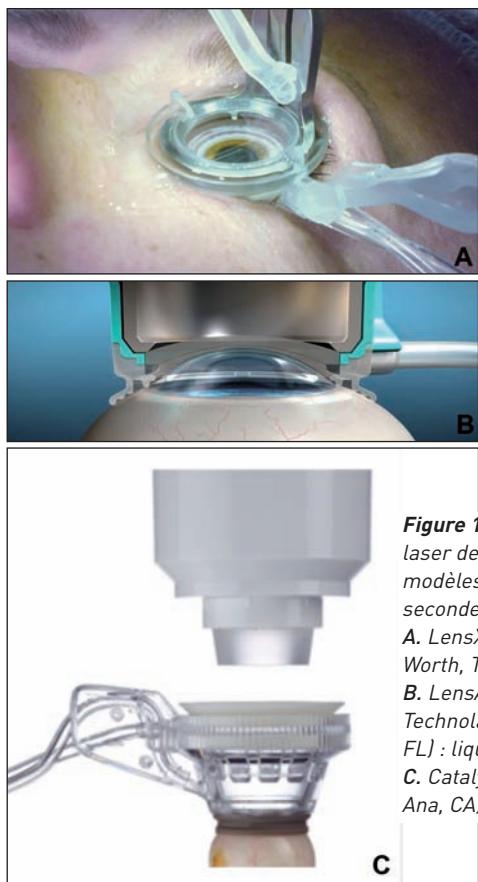


Beyond the limits of vision

PhysIOL France • 12, rue Louis Courtois de Viçose • Portes Sud Bât 3 • 31100 Toulouse •  
Tél: 33 (0) 820 839 223 • Fax: 33 (0) 562 162 779 • contact@physiolfrance.fr • [www.physiol.fr](http://www.physiol.fr)

FineVision et FineVision Toric sont des implants intraoculaires diffractifs trifocaux de chambre postérieure destinés à être positionnés dans le sac capsulaire en remplacement du cristallin au cours de la chirurgie de la cataracte afin de corriger l'aphakie et la presbytie pour FineVision, l'aphakie, la presbytie et l'astigmatisme corrigé pour FineVision Toric. FineVision et FineVision Toric sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par PhysIOL sa/nv (Liège, Belgique) dont la conformité CE 0473 a été établie par Intertek-AMTAC Certification Services Limited, UK. Ces dispositifs médicaux sont pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie au titre de leur inclusion dans le GHS relatif aux interventions intraoculaires sur le cristallin. Leur usage est réservé aux chirurgiens ophtalmologistes. Avant utilisation, lire attentivement les informations figurant sur la notice et l'étiquetage du dispositif. 02/2016. 16/02/PHYSIOL/PM/005.

oculaire par un anneau, pour une focalisation correcte des impacts du laser femtoseconde. Cette interface œil/machine peut être plane ou courbe, solide ou liquide (figure 1). La tableau I récapitule les principales caractéristiques des lasers disponibles pour la FLACS.



**Figure 1.** Interfaces œil/laser des différents modèles de lasers femtoseconde pour la FLACS.  
A. LensX® (Alcon™, Fort Worth, TX) : solide et plane.  
B. LensAR Inc® (Topcon-Technolas™, Winter Park, FL) : liquide et plane.  
C. Catalys® (AMO™, Santa Ana, CA) : liquide et courbe.

**Tableau I.** Tableau comparatif des différentes caractéristiques techniques des lasers femtoseconde disponibles pour la FLACS.

	LensX® Alcon™	LensAR Inc® Topcon-Technolas™	Catalys® AMO™	Victus® Bausch and Lomb & Technolas™
Taille de la pièce nécessaire pour l'accueil du laser (m)	3,4x4,3	4,57x4,57	3,04x3,35	3,4x3,7
Taille du laser HxLxP (m)	Console : 1,22x0,76x0,61 Laser : 0,51x0,58x0,20	1,65x1,97x0,8	1,15x1,64x0,84	1,67x2,1x0,82
Suction	Pneumatique une fois l'aplanation effectuée	Pneumatique (anneau scléral) avant aplanation	Pneumatique (anneau scléral)	Pneumatique (anneau limbique) avant aplanation
Aplanation	Semi-solide et courbe	Interface liquide (pas d'aplanation)	Interface liquide (pas d'aplanation)	Solide et courbe
Système d'imagerie en temps réel	HD-OCT	Caméra 3D CSI Scheimpflug	OCT	OCT

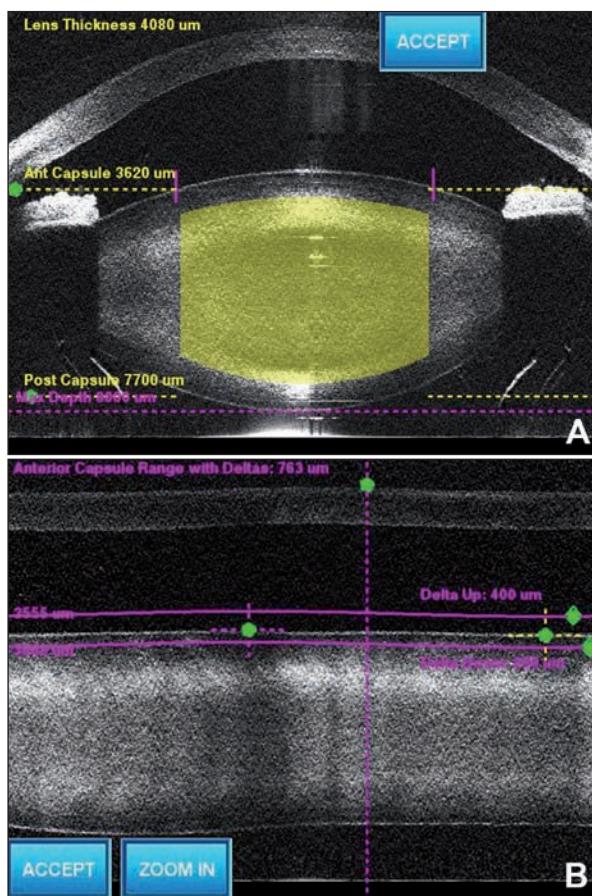
## Les modalités chirurgicales

### Programmation et installation

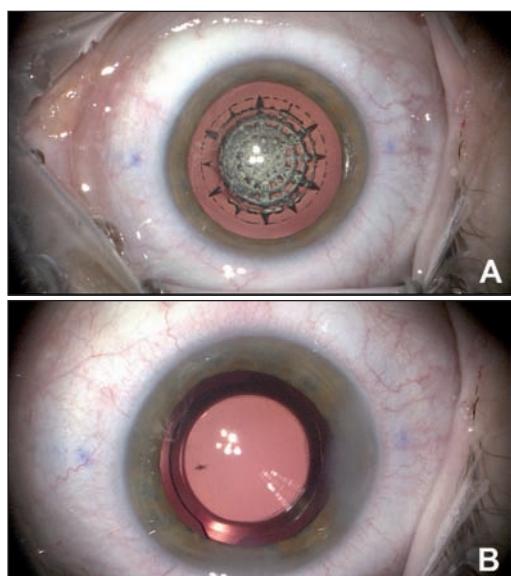
Le patient reçoit une anesthésie topique et des collyres mydriatiques, comme lors d'une chirurgie conventionnelle. La mydriase complète est indispensable au déroulement optimal et sécurisé de la procédure. L'apparition d'un myosis en peropératoire est plus fréquente qu'en chirurgie conventionnelle. Pour le prévenir, certains auteurs recommandent l'instillation de collyres anti-inflammatoires non stéroïdiens en préopératoire.

Avant de commencer la chirurgie, l'opérateur choisit le diamètre de la capsulotomie, le type ou « pattern » de phacofragmentation (quadrants, sextants, octants, « ice cube » ou autres) et le profil des incisions cornéennes (architecture, taille et position) (figure 2).

Le patient est alors positionné sous le laser, la tête immobilisée, afin de permettre la fixation pneumatique et la mise en place de l'interface (procédure dite de « docking ») autorisant les découpes à partir d'une surface de référence. Ce docking est capital pour la sécurité de la procédure. Il doit être méticuleusement vérifié avant et pendant toute celle-ci. Les marges de sécurité anatomiques qui circonscrivent les limites de la photoablation par plasma doivent être positionnées précisément à l'aide de repères mobiles sur l'écran de contrôle par imagerie instantanée (OCT ou caméra Scheimpflug) (figure 3). Les marges de sécurité les plus fréquemment utilisées sont telles que la limite du faisceau laser doit se situer à plus de 500 µm du rebord pupillaire (pour éviter de toucher le tissu irien et provoquer un myosis). De même, l'énergie requise pour la fragmentation ne doit pas être focalisée à moins de 500 µm des capsules antérieure et postérieure.

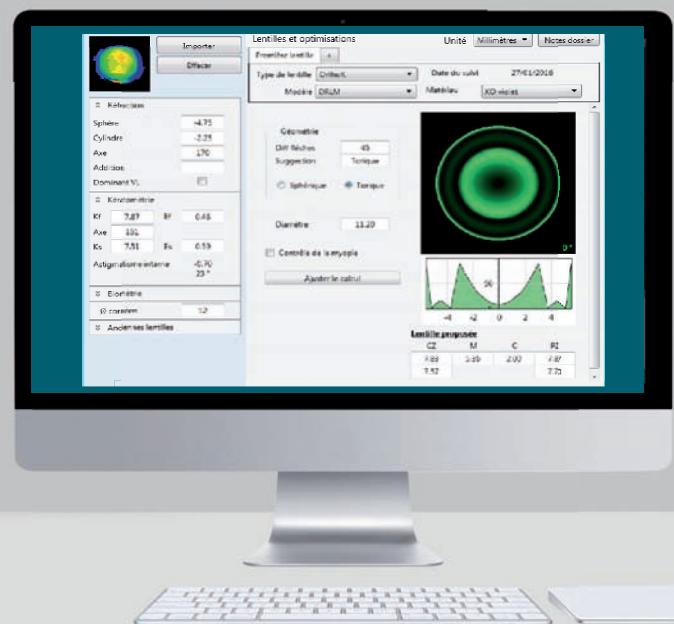


**Figure 2.** Avant de débuter l'action du laser, le chirurgien choisit le diamètre de la capsulotomie, le type de phacofragmentation et le tracé des incisions cornéennes : exemple de programmation sur le Catalys® (AMO™, Santa Ana, CA) d'une capsulotomie de 5mm, un pattern de phacofragmentation en «ice cube», deux incisions cornéennes transfixantes de 2,2mm et 1,1mm placées à 12h et 1h et deux incisions arciformes sur l'axe de 180°.



**Figure 3.** Le système d'imagerie intégré permet le repérage des marges de sécurité en temps réel : exemple de l'OCT sur la plateforme LensX® (Alcon™, Fort Worth, TX). A. Pour la phacofragmentation. B. Pour la capsulotomie antérieure.

# PASSEZ À L'ADAPTATION 2.0... avec *Precilens* !



## CLICK&FIT

Logiciel d'aide à l'adaptation de dernière génération

- CALCUL DES LENTILLES
- SIMULATION DES IMAGES FLUO
- OPTIMISATION DES ADAPTATIONS
- SAUVEGARDE DES FICHIERS PORTEURS
- IMPRESSION PERSONNALISABLE DU BON DE COMMANDE



L'EXCELLENCE À TOUS POINTS DE VUE

**Precilens**

La découpe au laser femtoseconde étant terminée, la fixation pneumatique est relâchée et le patient déplacé sous le microscope opératoire habituel pour la suite de l'opération. La phase manuelle de la chirurgie comprend l'hydrodissection, puis la phacoémulsification proprement dite, suivie de l'aspiration des masses et de l'implantation intraoculaire.

## Etapes chirurgicales réellement assistées par le laser

### *Incisions cornéennes*

Le laser femtoseconde permet de programmer des incisions cornéennes auto-étanches avec une très grande précision et reproductibilité. L'ouverture de ces incisions reste tributaire de la main du chirurgien qui effondrera les parois des bulles de cavitation, comme elle le ferait pour soulever un capot cornéen lors d'un femtolasik. Deux études *in vivo* ont montré la supériorité des incisions réalisées au femtolaser par rapport aux incisions manuelles, pour ce qui est de leur architecture, de l'astigmatisme induit, de la perte cellulaire endothéliale et de la moindre induction d'aberrations optiques de haut degré [1,2]. Enfin, le laser femtoseconde permet de pratiquer des incisions arciformes relaxantes dans le même temps opératoire.

### *Capsulotomie*

Le laser femtoseconde crée une capsulotomie antérieure par impacts contigus dont le chirurgien peut exactement programmer le diamètre et le centrage. D'après certains auteurs, il en résulterait un meilleur chevauchement de l'implant par la capsule antérieure et donc un meilleur centrage avec tilt plus faible qu'avec un capsulorhexis continu curviligne manuel. Lors de la phase manuelle de la chirurgie, qui succède obligatoirement à la première phase laser, il faut impérativement s'assurer que la capsulotomie est complète avant de retirer (à la pince) la capsule prédécoupée. En présence d'un pont capsulaire résiduel, il faut terminer manuellement le capsulorhexis.

### *Phacofragmentation et phacoémulsification*

Le laser femtoseconde autorise une fragmentation nucléaire selon plusieurs patterns : en croix, en quadrants, en rayons de roues ou multicubique. La fragilisation ainsi induite du noyau cristallinien permet théoriquement de diminuer l'énergie et le temps de phacoémulsification efficace (TPE). Plusieurs études rapportent une réduction du TPE (par exemple de 51 à 83 %) et une réduction de la perte cellulaire endothéliale moyenne en FLACS, en comparaison des procédures manuelles classiques [3,4]. Mais une méta-analyse récente ne retrouve pas de différence significative sur le TPE [5]. Le but ultime de la femtochirurgie de la cataracte serait idéalement de se passer

complètement de phacoémulsification afin que la phase manuelle se résume à une simple aspiration nucléaire. Ce but ne pourra être atteint qu'en améliorant les profils disponibles de fragmentation (en réduisant les zones de sécurité) ainsi que les programmes et sondes de phacoémulsification.

## Etapes chirurgicales manuelles, non assistées par le laser

### *Hydrodissection et aspiration des masses*

Lors d'une procédure de FLACS ces deux étapes sont plus délicates que lors d'une phacoémulsification conventionnelle.

La production de gaz lié à la création de plasma ionisé par le laser augmente la tension appliquée sur la capsule postérieure et peut contribuer à une rupture capsulaire intempestive en cas d'hydrodissection hasardeuse. Il convient donc de prendre des précautions lors de l'hydrodissection : réduire le remplissage de la chambre antérieure par des substances viscoélastiques, soulever d'emblé la capsule antérieure pour faciliter l'évacuation des gaz piégés et ainsi décomprimer la capsule postérieure tout en injectant lentement le liquide.

L'ablation des masses est elle aussi plus difficile en raison d'une hydrodissection moins efficace, mais aussi de par leur section préalable par le laser. Les masses sont plus adhérentes à la capsule et moins faciles à extraire. L'apprentissage d'une nouvelle gestuelle s'impose donc.

### *Implantation intraoculaire*

La possible amélioration de l'implantation intraoculaire après FLACS est controversée. Certaines publications mentionnent une meilleure acuité visuelle corrigée en raison d'une position optimisée de l'implant, ainsi que d'une diminution des complications peropératoires. Toutefois, une méta-analyse de neuf études publiées ne retrouve aucune différence significative sur l'acuité visuelle corrigée [5].

## Les complications

La fréquence des complications de la FLACS est proche de celle observée lors de la chirurgie manuelle pour ce qui concerne les événements indésirables « classiques » de la chirurgie de la cataracte : refend capsulaire antérieur, rupture capsulaire postérieure, œdème cornéen et maculaire.

En revanche, des complications spécifiques liées au docking peuvent se produire. Ainsi un lâchage de fixation pneumatique en cours de procédure peut être responsable de lésions tissulaires par impacts laser intempestifs ainsi que d'une découpe incomplète. Les prochaines générations de lasers devraient résoudre ces problèmes.

rations de machines devront améliorer les systèmes d'interface et de fixation sclérale de même que la rapidité des processeurs afin d'identifier une perte d'aspiration et stopper instantanément le traitement. Par ailleurs, l'augmentation brève mais notable de la pression intraoculaire nécessaire par le docking n'est pas forcément sans risques pour le nerf optique, notamment chez des patients âgés. Afin de minimiser ces effets, les constructeurs proposent une lentille de contact incurvée ou une interface liquide sans contact cornéen.

Il faut noter que la plupart des études actuelles sur la FLACS écartent les « cas difficiles » (opacités cornéennes, mydriase incomplète, coopération insuffisante, orbites creuses, fente palpébrale étroite) et qu'elles sont réalisées par des chirurgiens entraînés. Ces réserves limitent donc l'extrapolation des résultats sur la fréquence des complications pour des chirurgiens « novices » devant passer par une phase d'apprentissage.

## En conclusion

La chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde est une innovation technologique majeure, car elle permet de robotiser quelques étapes chirurgicales, leur donnant un degré de précision et de reproductibilité inégalé. Mais le surcoût financier et organisationnel qu'elle nécessite, ainsi que ses contre-indications actuelles en freinent l'extension. La FLACS n'a pu encore montrer de bénéfice thérapeutique avéré, justifiant sa généralisation. Elle vise plutôt à s'intégrer dans la proposition d'une chirurgie dite « premium » où la précision des incisions cornéennes et de la capsulotomie, ainsi que la possibilité d'incisions arciformes sont avantageuses dans certaines indications. Seule une évolution favorable du rapport coût/efficacité par une baisse radicale du coût ou par une nette amélioration de son efficacité permettrait d'en assurer une utilisation moins confidentielle.

### Bibliographie

- Matropasqua L, Toto L, Matropasqua A *et al.* Femtosecond laser versus manual clear corneal incision in cataract surgery. *J Refract Surg.* 2014;30(1):27-33.
- Alio JL, Abdou AA, Soria F *et al.* Femtosecond laser cataract incision morphology and corneal higher-order aberration analysis. *J Refract Surg.* 2013;29(9):590-5.
- Abell RG, Kerr NM, Vote BJ. Toward zero effective phacoemulsification time using femtosecond laser pretreatment. *Ophthalmology.* 2013;120(5):942-8.
- Conrad-Hengerer I, Al Juburi M, Schultz T *et al.* Corneal endothelial cell loss and corneal thickness in conventional compared with femtosecond laser-assisted cataract surgery: three-month follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(9):1307-13.
- Quiñones A, Gleitsmann K, Freeman M *et al.* Benefits and harms of femtosecond laser assisted cataract surgery: a systematic review [Internet]. Washington (DC): Department of Veterans Affairs;2013 Dec.

## FEMTO LDV Z8

Cornée  
Cataracte  
Presbytie



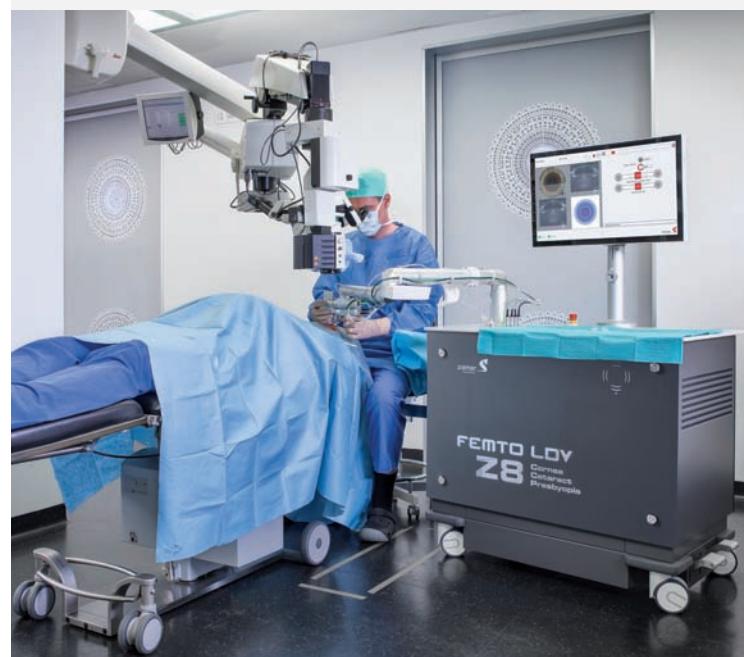
RAPIDE



MOBILE



COMPLET



### Votre Contact :

Geoffrey PETIT  
Directeur des ventes chirurgie réfractive  
Tel : 06.23.30.10.63  
Email : g.petit@ebc-europe.com

**EBC EUROPE**  
16a rue de Jouanet  
35700 Rennes  
Tél : 02.30.25.30.25  
Fax : 02.99.63.66.40

[www.ebc-europe.com](http://www.ebc-europe.com)



**ziemer**   
OPHTHALMOLOGY

Le laser Ziemen FEMTO LDV Z8 est un système laser femtoseconde mobile à destination des ophtalmologistes et chirurgiens ophtalmologistes, utilisé en chirurgie réfractive pour la création de capsots cornéens, tunnels intra-cornéens et poches intra-stromales, notamment pour des patients faisant l'objet de greffes lamellaires et transfixantes. Tous les utilisateurs (chirurgiens, infirmiers et assistants chirurgiens ou techniciens) utilisant le LDV doivent suivre une formation formelle dispensée par un spécialiste. Dénomination : Laser FEMTO LDV Z8 — Dispositif médical de classe IIb — Non soumis au remboursement par les organismes d'assurance maladie — Fabricant : SIE Surgical Instrument Engineering AG — Distributeur : EBC EUROPE — Organisme notifié : DQS — CE 0297. Lire attentivement le mode d'emploi qui accompagne ce dispositif médical avant utilisation. Élaboration : mars 2015 - 1503EBCPM002



## Complications visuelles de la chirurgie de la cataracte et dysphotopsies

Cyril Temset

**L**es dysphotopsies sont des manifestations visuelles indésirables, de faible incidence, après chirurgie de la cataracte. La nécessité de pratiquer une réintervention reste rare. Les mécanismes impliqués dans leur survenue restent incomplètement connus. Une meilleure connaissance des facteurs de risque et des causes optiques des dysphotopsies permettraient une optimisation des implants et une thérapeutique appropriée pour éliminer ces plaintes subjectives.

Bien que la chirurgie de la cataracte ait beaucoup progressé aussi bien en termes de sécurité que de satisfaction des patients, il persiste la survenue de phénomènes visuels indésirables en postopératoire [1]. Ces phénomènes, regroupés auparavant sous le terme de complications photiques [3], sont désormais appelés «dysphotopsies», terme employé pour la première fois par Tester *et al.* Les dysphotopsies sont plus fréquentes après une implantation multifocale qu'après une implantation monofocale [2]. Leur incidence est rare : 14 cas sur 6 668 procédures ; cependant, une incidence de 33 % est retrouvée lorsque les patients répondent à un questionnaire [2].

### Les dysphotopsies se manifestent de différentes façons

Il peut s'agir d'éblouissements, de halos, de stries, d'une ombre ou encore d'une brume. Les dysphotopsies positives sont définies par des artefacts visuels lumineux comme des halos ou des éblouissements (figure 1), contrairement aux dysphotopsies négatives qui sont définies comme la

perception d'une ombre (souvent dans le champ visuel temporal) ou des zones sombres (traits, stries) (figure 2).



Figure 2. Dysphotopsie négative dessinée par un patient artiste (d'après Osher RH [5]).

### Les causes des dysphotopsies

Les dysphotopsies positives seraient liées à des phénomènes de réflexion interne de sources lumineuses parasites, surtout induits par les propriétés de l'implant. La lumière projetée sur la rétine est réfléchie par celle-ci de façon rétrograde, en direction de la face postérieure de l'implant ; ce dernier renvoie à son tour une partie de l'onde secondaire vers la rétine, excentrée par rapport à la zone de focalisation primitive, ce qui entraîne les phénomènes optiques tels que les halos et images fantômes (figure 1). Les phénomènes de réflexion interne varient selon la différence entre l'indice de réfraction de l'humeur aqueuse et celui du matériau composant l'implant ; ainsi les acryliques hydrophiles engendrent moins d'éblouissement que les hydrophobes [4]. Les bords de l'optique peuvent provoquer des arcs lumineux périphériques lorsque la périphérie de l'optique est exposée, donc dans les cas de décentrement d'implant et de pupilles larges. Le design des bords de l'implant joue aussi un rôle : les optiques à bords carrés, en focalisant la source lumineuse secondaire, engendrent plus d'arcs fantômes

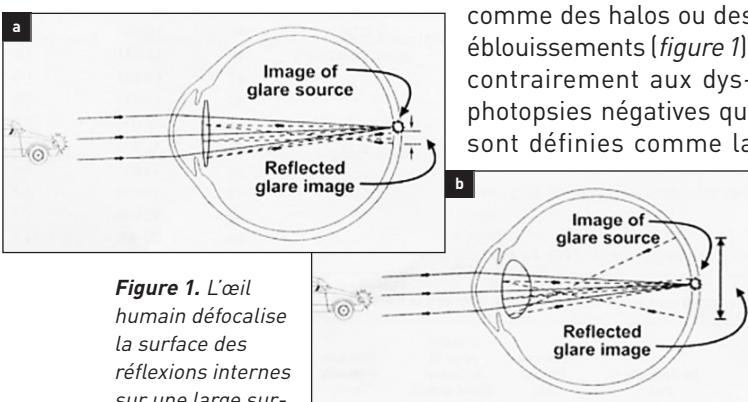
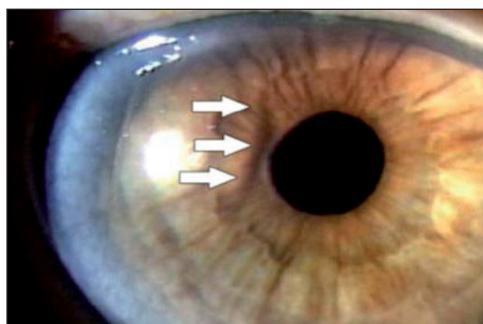


Figure 1. L'œil humain défocalise la surface des réflexions internes sur une large surface et de faible intensité (a). L'implant focalise les réflexions internes près du pôle postérieur sur une petite surface et de forte intensité, ce qui entraîne les dysphotopsies (b) (d'après Erié JC *et al.* [4]).

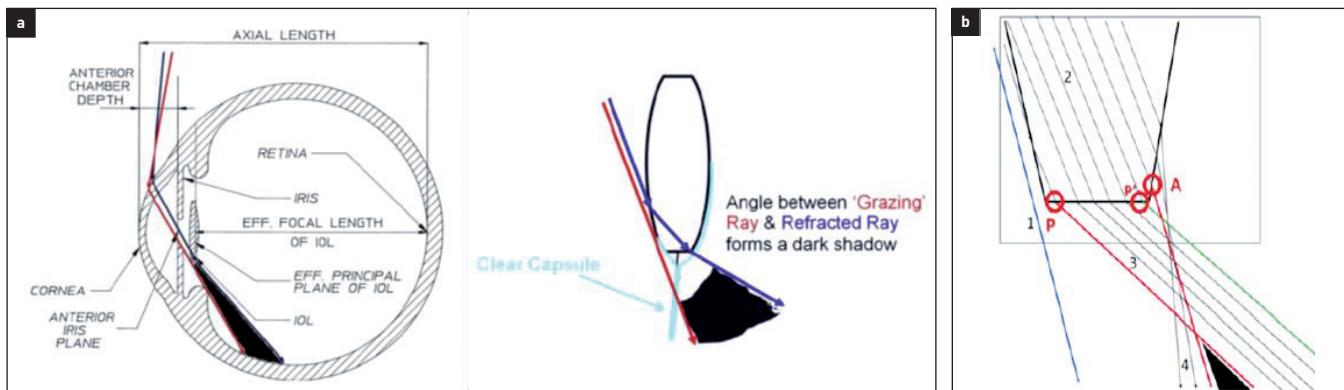
Centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris

que les optiques à bords arrondis. Il semblerait néanmoins que ces gênes visuelles diminuent avec l'opacification capsulaire [4].

Pour les dysphotopsies négatives, les hypothèses étiologiques sont moins identifiables. Bien que l'on ait suspecté la responsabilité de certains implants, elles s'observent avec tous types d'implants [5]. Parmi les hypothèses rapportées dans la littérature, l'effet de l'œdème de l'incision temporale, ou encore l'état du rhexis antérieur en nasal (*figure 3*) joueraient un rôle [5], mais l'hypothèse la plus probable est celle proposée par Holladay *et al.* avec un modèle optique expérimental [6]. Il faut la concomitance de facteurs primaires et secondaires, pour engendrer cette ombre temporale. Les rayons périphériques (en rouge sur la *figure 4a*) ne traversent pas l'implant et ne sont pas réfractés par l'implant et les rayons qui traversent l'implant en périphérie (rayon bleu de la *figure 4a*) au niveau du bord de l'implant sont réfractés postérieurement par rapport aux rayons passant par la surface postérieure de l'implant (essentiellement bords carrés) (*figure 4b*). L'espace entre les rayons traversant non réfractés et les rayons réfractés par les bords de l'implant crée alors une ombre temporale. Les facteurs oculaires primaires seraient : une petite pupille, une chambre postérieure d'une profondeur entre 0,06 et 1,23 mm et une rétine fonctionnelle nasale qui s'étend en antérieure. Les facteurs secondaires seraient : un implant



**Figure 3.** Une ligne d'ombre temporale apparaît lors d'une projection de lumière oblique par rapport à l'incision temporale (d'après Osher RH [5]).



**Figure 4.** Le rayon rouge n'est pas réfracté par l'implant, pendant que le rayon bleu est réfracté par la surface antérieure puis la surface postérieure de l'implant. Une région sombre apparaît comme une ombre si ces réflexions tombent sur une rétine nasale fonctionnelle (d'après Holladay JT [6]).

avec un indice de réfraction élevé, un angle alpha et une pupille en position nasale par rapport à l'axe optique [6].

## Les suites des dysphotopsies

Les dysphotopsies positives sont souvent bien tolérées et s'estompent sans prise en charge particulière. Cependant, elles demeurent intolérables dans certains cas et nécessitent une explantation. Les dysphotopsies négatives ne nécessitent qu'exceptionnellement une explanation. Différentes stratégies ont été proposées selon les hypothèses étiologiques émises : le remplacement par un autre implant dans le sac n'empêche pas une récidive de la symptomatologie ; en revanche, il n'y a pas eu de récidive chez les patients ayant un échange d'implant avec un nouvel implant dans le sulcus. Un implant placé en piggy-back, une suture à l'iris du complexe sac-implant, une ouverture de la capsule antérieure dans le secteur nasal au laser Yag ont également été proposés, sans consensus.

## Conclusion

Une meilleure connaissance des facteurs de risque et des causes optiques des dysphotopsies permettrait une optimisation des implants et une thérapeutique appropriée pour éliminer ces plaintes subjectives après chirurgie de la cataracte.

## Bibliographie

1. Tester R, Pace NL, Samore M *et al.* Dysphotopsia in phakic and pseudophakic patients: incidence and relation to intraocular lens type [2]. *J Cataract Refract Surg.* 2000; 26:810-6.
2. Hood CT, Sugar A. Subjective complaints after cataract surgery: common causes and management strategies. *Curr Opin Ophthalmol.* 2015;26(1):45-9.
3. Arnold PN. Photic phenomena after phacoemulsification and posterior chamber lens implantation of various optic sizes. *J Cataract Refract Surg.* 1994;20 (4):446-50.
4. Erié JC, Bandhauer MH. Analysis of post-operative glare and intraocular lens design. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27: 614-21.
5. Osher RH. Negative dysphotopsia: long-term study and possible explanation for transient symptoms. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34:1699-707.
6. Holladay JT, Zhao H, Reisin CR. Negative dysphotopsia: the enigmatic penumbra. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38:1251-65.



## Chirurgie de la cataracte et monovision

Patrick Loriaut, Laurent Laroche

Lorsqu'une chirurgie de la cataracte bilatérale devient nécessaire, la question de l'indépendance aux lunettes se pose. Au-delà de l'amélioration de la vision liée à l'exérèse du cristallin opacifié et la restauration de la transparence de l'œil, la correction simultanée de la vision de loin et de près devient une demande courante de la part des patients. La monovision, ou bascule, est une technique classique et efficace, qui connaît un regain d'actualité, malgré l'offre des implants multifocaux.

La monovision est une méthode de correction de la presbytie qui consiste à dissocier la réfraction cible sur les deux yeux, en visant l'emmétropie sur un œil et une myopie plus ou moins importante sur l'œil adélique. Le plus souvent, l'œil dominant est choisi pour la vision de loin et sera rendu emmétrope (figure 1). La détermination de l'œil dominant peut se faire selon plusieurs méthodes (carton perforé, brouillard alterné en vision binoculaire...), qui pourront être confrontées, notamment en cas de doute. La plasticité cérébrale permet au cerveau de choisir préférentiellement l'image de loin ou de près selon les circonstances, sans détérioration de qualité visuelle.

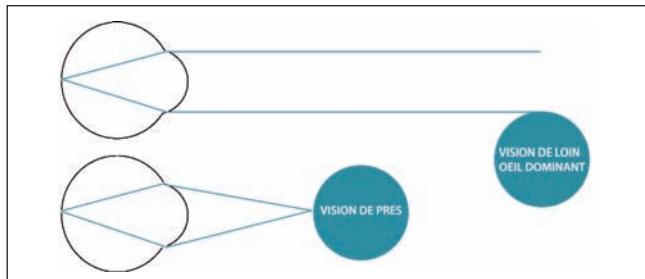


Figure 1. Principe de la monovision : l'œil dominant est emmétropisé pour la vision de loin ; l'œil non dominant est laissé myope pour la vision de près et intermédiaire.

### Quelle réfraction viser ?

L'œil dominant sera, par définition, rendu emmétrope. Concernant l'œil non dominant, la question de l'importance de la myopie à prévoir est plus délicate. Pour assurer une vision optimale en vision de près, classiquement à 33 cm, il faudrait viser une réfraction postopératoire de -3 D. Cependant, une telle anisométrie ne permet pas d'obtenir une sommation binoculaire et risque de limiter les bénéfices attendus en postopératoire (figure 2).

Centre hospitalier national d'ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris

Une réfraction cible comprise entre -1,25 D et -1,75 D est couramment utilisée. Elle permet d'obtenir une bonne vision de loin binoculaire sans correction avec une vision intermédiaire confortable [1]. Cette combinaison correspond fréquemment aux attentes des patients, de plus en plus sollicités en vision intermédiaire (écran d'ordinateur...). C'est aussi ce que l'on appelle la « mini-monovision ».

Ainsi, le choix de la réfraction cible pour l'œil non dominant doit se faire après concertation avec le patient, évaluation de son mode de vie et de ses attentes. Si la vision intermédiaire a été privilégiée, une correction optique pourra être occasionnellement nécessaire pour la vision de près.

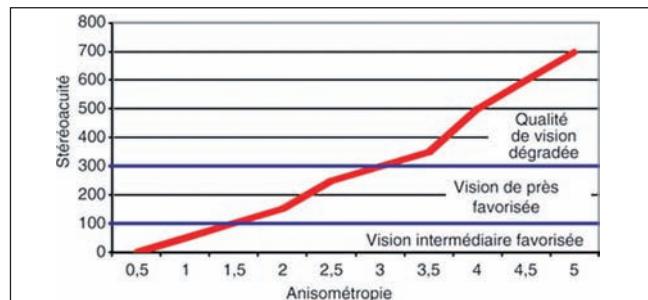
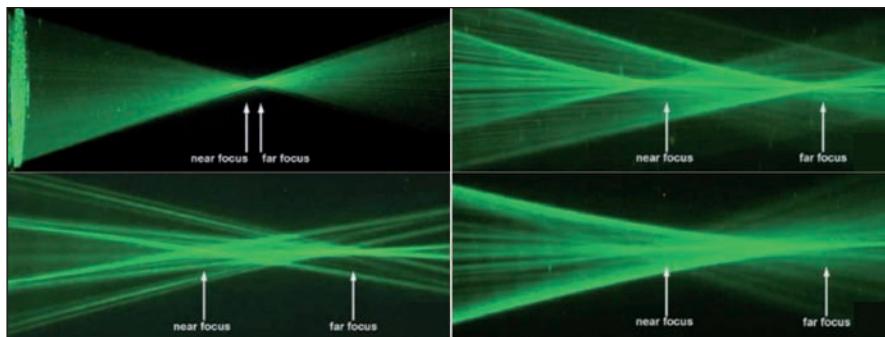


Figure 2. Variation de la qualité visuelle selon l'anisométrie (Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2012)

### La monovision : résultats, avantages, inconvénients

Les avantages liés à la monovision sont souvent présentés en comparaison avec l'implantation multifocale, technique « concurrente », complémentaire pour certains.

Le fait d'implanter deux lentilles monofocales occasionne une faible perte de la sensibilité au contraste, les photons incidents n'étant pas « partagés », comme avec un implant multifocal (figure 3) [3]. Il en résulte un faible taux d'inconfort visuel postopératoire, sous réserve d'une emmétropie parfaite sur l'œil dominant [2]. Il paraît en



**Figure 3.** Visualisation du partage du faisceau lumineux par différents implants multifocaux [J Refract Surg. 2008 avril].

effet essentiel de limiter au maximum l'erreur réfractive postopératoire, notamment sur l'œil emmétropisé, afin d'éviter de pénaliser la vision de loin. À ce titre, rappelons l'importance des mesures préopératoires de la longueur axiale et de la kératométrie, permettant d'obtenir un calcul d'implant le plus fiable possible. De même, une technique reproductive (gestion de l'astigmatisme induit, taille du capsulorhexis...) et un geste chirurgical sans complication favorisent la précision réfractive postopératoire.

Par ailleurs, une mauvaise tolérance à la monovision peut se corriger simplement avec des lunettes ou des lentilles, sans nécessité d'une explantation parfois délicate. De même, l'apparition ultérieure d'une pathologie oculaire, notamment maculaire, sera moins pénalisante avec des implants monofocaux qu'avec des multifocaux en raison de la sensibilité réduite aux contrastes observée avec ces derniers [4]. Un autre avantage de la monovision repose sur la possibilité d'effectuer un test de tolérance préalablement à la chirurgie. En fait, si l'acuité visuelle n'est pas trop effondrée par la cataracte, une simulation par l'essai de lentilles de contact permet de détecter les patients réfractaires à la monovision.

La monovision en chirurgie de la cataracte présente cependant quelques inconvénients. Outre le risque d'intolérance à la dissociation des deux distances focales, rarement rencontrée en pratique, il a été montré que la vision stéréoscopique était pénalisée en cas de monovision avec trop forte anisométropie. Le retentissement clinique est majoré en cas de phorie préexistante, ce qui incite à réaliser un dépistage préopératoire systématique [5].

En pratique, la monovision en chirurgie de la cataracte est, comme en chirurgie réfractive cornéenne, particulièrement adaptée chez le patient myope. Habituel à un certain confort en vision de près sans correction, la satisfaction sera importante grâce au bénéfice obtenu par l'emmétropisation de son œil dominant. De même, en cas de pathologie oculaire débutante, telle une maculopathie liée à l'âge, la monovision est privilégiée, écartant le risque d'une forte pénalisation visuelle en cas d'évolution.

## Monovision ou implants multifocaux ?

La monovision et l'implantation multifocale sont actuellement les deux méthodes les plus répandues pour corriger la presbytie au cours d'une chirurgie de la cataracte.

Sur un œil parfaitement indemne de pathologie maculaire ou glaucomateuse (et qui entend le rester...), la mise en place d'implants multifocaux connaît ses adeptes car elle permet d'obtenir de bons résultats en vision de loin comme de près, ainsi qu'en vision intermédiaire, en luminance suffisante. Le taux de satisfaction semble plus important chez les patients hypermétropes. L'amélioration du confort de vie compense alors fréquemment la gêne visuelle occasionnelle.

Cependant, il est difficile de prévoir les éventuels problèmes de réduction de la vision du contraste ou de dysphotopsies liés aux implants multifocaux, avec un risque potentiel d'explantation en cas d'insatisfaction majeure.

Le résultat visuel d'une implantation multifocale repose largement sur une position optimale de l'implant dans le sac capsulaire, facilité par un capsulorhexis centré et de taille adaptée. Un décentrement ou un tilt (per- ou post-opératoire) est susceptible d'entraîner des aberrations optiques (coma, trefoil...) compromettant la satisfaction du patient [6].

## Conclusion

La monovision est actuellement une technique de choix pour la correction de la presbytie en cas de chirurgie de la cataracte bilatérale. Sous réserve d'une bonne reproductibilité du geste chirurgical, les résultats visuels peuvent être pleinement satisfaisants en vision de loin et en vision de près. Le succès de cette chirurgie repose en grande partie sur la sélection appropriée du patient candidat ainsi que sur une évaluation précise de ses attentes visuelles, et une chirurgie parfaitement maîtrisée.

## Bibliographie

1. Ito M, Shimizu K. Reading ability with pseudophakic monovision and with refractive multifocal intraocular lenses: comparative study. J Cataract Refract Surg. 2009;35(9):1501-4.
2. Wilkins MR, Allan BD, Rubin GS et al.: Moorfields IOL Study Group. Randomized trial of multifocal intraocular lenses versus monovision after bilateral cataract surgery. Ophthalmology. 2013;120(12):2449-55.
3. Terwee T, Weeber H, van der Mooren M, Piers P. Visualization of the retinal image in an eye model with spherical and aspheric, diffractive, and refractive multifocal intraocular lenses. J Refract Surg. 2008;24(3):223-32.
4. Tang W, Zhuang S, Liu G. Comparison of visual function after multifocal and accommodative IOL implantation. Eye Sci. 2014;29(2):95-9.
5. Ito M, Shimizu K, Niida T et al. Binocular function in patients with pseudophakic monovision. J Cataract Refract Surg. 2014;40(8):1349-54.
6. Mastropasqua R, Toto L, Vecchiarino L et al. Multifocal IOL implant with or without capsular tension ring: study of wavefront error and visual performance. Eur J Ophthalmol. 2013;23(4):510-7.



## L'encadrement thérapeutique de la cataracte

Dan Alexandre Lebuisson

Cet article passe en revue les différentes étapes de la chirurgie de la cataracte du bilan préopératoire jusqu'à la période postopératoire, en insistant sur les aspects organisationnels et réglementaires de chaque étape, notamment en ce qui concerne l'anesthésie. L'article d'après présente l'opération de la cataracte en ambulatoire.

En 2015, une femme vit en moyenne 85,0 ans et un homme 78,9 ans. Compte tenu de la mortalité annuelle d'environ 600 000 individus par an, on constate qu'avec plus de 650 000 opérations annuelles de cataracte, il y a peu de chance d'échapper à l'intervention. La cataracte est une pathologie très fréquente. Elle touche plus d'une personne sur cinq à partir de 65 ans et près de deux sur trois après 85 ans. Elle est en augmentation constante dans les pays développés du fait de l'allongement de l'espérance de vie. Encore qu'un petit ralentissement soit apparu. Deux notions nouvelles viennent augmenter la fréquence chirurgicale : la notion de qualité de vie et la chirurgie réfractive du cristallin. Il est donc important d'éclairer nos concitoyens sur les conditions d'exécution et d'environnement de cette transmutation vers une vue nouvelle.

### L'âge moyen

Il s'est situé longtemps dans la 73-74<sup>e</sup> année, mais on assiste depuis peu à deux pics, l'un vers 70 ans, avec une prépondérance d'indication de confort au sens positif du terme, et un autre au-delà de 75 ans qui représente le panier naturel et historique de ceux qui constatent une baisse subjective de l'acuité visuelle. Il existe donc une élargissement du temps des indications. Certes, les segments les plus âgés sont contrariés par l'augmentation parallèle des maculopathies liées à l'âge mais cela est largement compensé par l'espoir de jouvence apporté par la suppression des verres correcteurs.

### Le bilan préopératoire

Les complications de l'opération sont bien moins nombreuses qu'auparavant et l'opération fait de moins en moins peur (aux patients). Les capsulorexhis sont de plus en plus circonscrits, les agressions des sondes par la capsule de plus en plus rares et les décompartimentages des segments antérieurs et postérieurs bien moins fréquents. La crainte est dominée par la participation de la rétine au résultat visuel, la perspective d'une réaction inflammatoire ou infec-

tieuse et bien évidemment une erreur réfractive (il n'y a pas de risque zéro...).

La mesure de la puissance de l'implant doit donc être réalisée en sachant avant quel modèle de lentilles sera employé et dans quelle intention réfractive. Cette approche tient compte des deux yeux. Le patient doit donc être interrogé pour connaître ses souhaits et préférences. La comparaison des mesures et des possibilités permet une planification raisonnée avec l'aide des moyens d'investigation dont nous disposons :

- l'imagerie rétinienne par OCT est une technique dont on ne devrait plus se passer. Outre le fait que les appareils sont nombreux et fiables, l'examen participe directement à la prédiction des résultats ;
- l'échographie B ne s'impose que si la vérification du fond d'œil est impossible ou s'il y a un doute sur l'intégrité vitréo-rétinienne ;
- le comptage cellulaire endothérial cornéen n'est pas une méthode de routine et ne demande à être effectué que si l'opération fait courir un risque cornéen avéré comme cela peut être le cas avec un cristallin noir de stade IV avec petite chambre antérieure ou en cas de dystrophie préopératoire (Fuchs...).

### L'opération

Rien ne détrône la phacoémulsification. Les améliorations techniques sécurisent la technique.

Les lentilles intraoculaires sont dominées par celles qui sont injectables au travers d'un orifice au pertuis inférieur à 2,2 mm. On peut faire mieux mais ce n'est pas encore la règle.

L'emploi d'un femtocataracte donne une note moderne à l'intervention en remplaçant les gestes de découpe et de coupe. Pour le moment, le bénéfice principal prouvé est le meilleur centrage du capsulorexhis. Des études en cours cherchent à mettre en évidence d'autres bénéfices patents.

Quant aux implants, le choix ne manque pas. On dispose presque d'une lentille par distance. D'une manière générale, ceux qui assurent une multifocalité le font au détriment d'une fraction de la luminance et au bénéfice de

Clinique de la Vision, Paris

l'autonomie en bon éclairage. Les implants toriques ne possèdent pas d'autres inconvénients de ne pas être toujours stables. Mais le taux d'emploi reste limité à moins de 10%.

## Le compte rendu opératoire (CRO)

Une seule règle : un excellent CRO est complet et ordinaire. Une opération réussie est celle qui correspond à la théorie et qui est, par nature, la plus reproductible. Le CRO n'est pas un «*live*» et il n'est pas souhaitable qu'il traduise l'événementiel et l'émotionnel. Il convient de rester analytique et purement descriptif. Il est pertinent de donner la durée et d'évaluer la difficulté globale sans aller à une attitude défensive.

## L'anesthésie

Tout dépend des conditions structurelles du dispositif de soins. Si le chirurgien opère dans une unité de chirurgie ambulatoire ou dans un bloc ophtalmologique séparé, les conditions d'exercice sont déterminées par la charte locale et les conditions réglementaires. Le chirurgien n'a alors plus grand-chose à dire car les circuits, examens, horaires, associations thérapeutiques sont pris en mains par l'anesthésiste et le triumvirat médico-administratif : secrétaire, chef de bloc, infirmière responsable.

La consultation préanesthésique est imposée chaque fois qu'une action régionale ou générale est mise en œuvre par un médecin anesthésiste. Ce geste peut être une injection péri-oculaire mais aussi une action pharmacologique de prémédication. En aucun cas, la simple surveillance n'entre dans la catégorie de l'acte professionnel codé. Pourtant, c'est essentiellement la mission à l'époque où l'analgésie topique pure s'avère très souvent largement suffisante. Heureusement, la notion de confort du patient et du chirurgien vient soutenir la présence anesthésiste. Actuellement, il existe une incontestable sur-utilisation de médecins anesthésistes en chirurgie de la cataracte. Pour mémoire, d'une part un infirmier anesthésiste ne peut pas effectuer la mission théoriquement dévolue au médecin et, d'autre part, il ne peut pas dépendre du chirurgien.

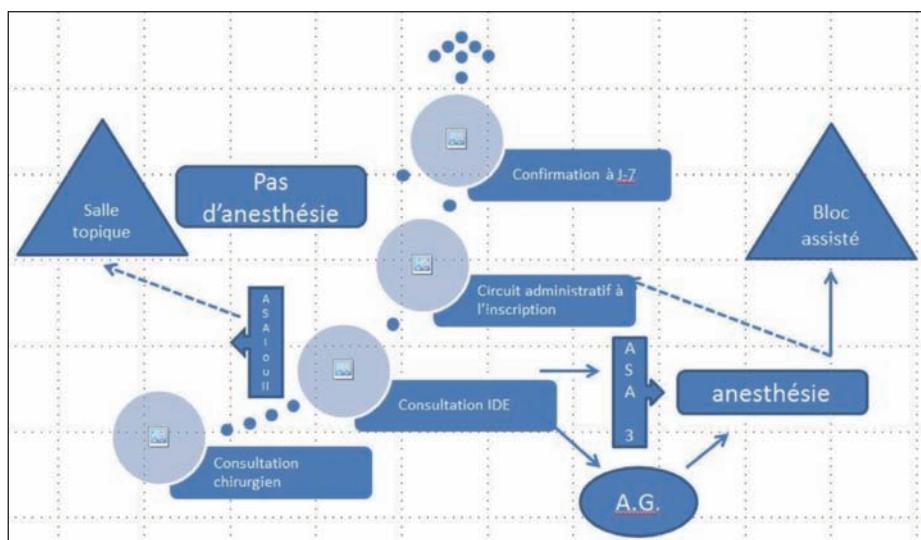
**La consultation infirmière** existe en France mais elle est largement sous-utilisée. Pourtant, c'est elle qui permet d'avoir un «*low management*» en ambulatoire ophtalmo-

logique. Interrogatoire médical, social, financier et environnemental (*figure 1*) permettent de dresser un profil de faisabilité ambulatoire bien plus important que la classification ASA qui, elle, ne devrait être dressée que si l'anesthésiste intervient.

Aujourd'hui le bilan préopératoire est devenu quasiment purement clinique. De cette évaluation, il est établi un contact avec le médecin traitant à qui peut revenir la contrainte ou la proposition d'investigations complémentaires, encadrées éventuellement par des modifications thérapeutiques transitoires.

**Rappel :** une opération de la cataracte standard ne nécessite aucune interruption de médicaments ni de précautions particulières.

L'assistance sédatrice est trop souvent adoptée. L'idée première est de réduire les événements indésirables et, à notre sens, c'est l'inverse qui se produit (éternuements, ronflements, déviation oculaire, sursaut postural, mal-être...). La levée de l'anxiété est légitime mais avec les procédés techniques actuels, elle est rapidement et sans aucun produit largement maîtrisée par une bonne intelligence du rapport au patient : lui parler, lui tenir la main...



**Figure 1.** La consultation infirmière est le carrefour dans la consultation pré-opératoire de l'opéré ambulant.

## La période postopératoire

Cette dernière débute dès le franchissement du pas de la porte de sortie du salon de la structure. Nous ne considérons que l'ambulatoire. Cette étape peut se diviser en deux temps. Le premier est le temps des risques directement liés à l'intervention : endophthalmie, hypertonie..., et le second, plus tardif, après 4 à 5 jours, où la préoccupation est le retour visuel après restauration visuelle et rétinienne.

- **Dès le jour même :** le patient peut quitter la structure dès que l'aval est donné et que lui sont remis l'ordonnance de soins, le rendez-vous postopératoire, le bulletin de sortie et tous les documents ad hoc du dossier médical.

Le délai pour le départ dépend de l'état général et local ainsi que des précautions éventuelles demandées par le thérapeute.

D'une façon générale, si aucune drogue générale n'a été administrée, le départ peut intervenir dans la première demi-heure. Une collation légère est souvent servie car l'intervention se fait à jeun. Il est classique de prévoir un accompagnateur mais cela n'est utile que si l'autre œil ne voit pas bien. Les collyres seront débutés dès le retour à domicile. Aucun pansement n'est souhaitable. Une coque est volontiers prescrite pour la nuit.

Ne pas se frotter les paupières.

Enlever les anciens verres des montures de lunettes.

Si l'anesthésiste a prescrit des produits durant ou avant l'intervention, c'est à lui qu'il revient de fixer l'horaire de départ. On ne connaît pas de vraie règle car, par exemple, la demi-vie du Diprivan® est de 10 minutes mais d'autres drogues peuvent avoir des effets plus de 24 heures. Les tests d'aptitude à la rue sont divers et sont rapides à faire.

- **Une fois arrivé à domicile :** rien n'est interdit sauf les exercices physiques réels ou les travaux de force. Travail de bureau et activités peuvent être repris. Le sport doux est à débuter dès le lendemain. Ceux qui sont violents ou importants demandent plusieurs semaines avant d'être pratiqués à nouveau.

Il est normal d'avoir une sensation de brûlure, voire de gros grain de sable quelques heures après l'intervention, voire quelques céphalées transitoires.

Suivant le mode choisi pour la communication, il est pertinent soit d'appeler le patient au téléphone, soit de le laisser le faire. L'horaire est prédéterminé.

Si une question médicale notable se pose à ce moment-là, elle peut alors être résolue soit, et cela est bien plus rare, elle induit une demande de contact ou de visite chez le médecin traitant ou l'ophtalmologiste en charge.

- **À partir du lendemain :** en cas de douleur oculaire ou de baisse d'acuité visuelle importante, prévenir le patient d'appeler immédiatement son chirurgien ou de lui adresser un message SMS ou un mail, voire les trois modes. Laisser un message et votre téléphone pour être rappelé.

La plupart des patients récupèrent dès le lendemain une excellente vision. Parfois, lorsque la chirurgie est plus longue, il faut attendre quelques jours, voire quelques semaines, ce qui n'a rien d'inquiétant.

Vérifiez la date de visite postopératoire et son lieu. Normalement, on peut se limiter à deux visites en trois mois si tout se déroule normalement.

La question du premier contrôle postopératoire de la cataracte a fait l'objet de débats. Le curseur va de J1 à J4 selon les auteurs. Un appel téléphonique ou un lien avec un personnel soignant est pratiquée lorsque la visite est décalée. Ce qui est important est d'avoir les moyens d'assistance en cas de complications inattendues.

Le changement des verres est systématique mais ils seront très souvent bien plus faibles, voire neutres.

- **Les traitements :** il est assez rassurant de lire que les prescriptions thérapeutiques médicamenteuses sont à la fois variées au plan des modalités et très similaires sur les fondamentaux. Voyons les points généraux pour une cataracte opérée sans complications chez un adulte :

- un collyre stéroïde est conseillé dans 92 % des publications avec, dans leur très grande majorité, un collyre antibiotique. La posologie moyenne est de 4 à 6 gouttes par jour avec des variantes selon la durée. Il est exceptionnel d'observer des ordonnances dépassant un mois ;
- un collyre mydriatique se retrouve les premiers jours dans 22 % des cas ;
- un collyre anti-inflammatoire non stéroïdien, souvent débuté la veille ou le jour de l'opération, concerne environ 40 % des opérés, sans stéroïde associé dans 10 % des cas ;
- un médicament général est très rare. Pour rappel, la jurisprudence conduit à une prescription opératoire systématique chez le diabétique ;
- le protocole anti-infectieux ESCRS est largement employé en France mais sans unanimité.

## Conclusion

En avant vers un million d'opérations, c'est possible !

## Pour en savoir plus

Laroche L, Borderie V, DA Lebuisson, Montard M. Chirurgies de la cataracte. Med Com:Paris, 2016. A paraître.

# FINE VISION

TRIFOCAL OPTIC



## Le premier implant trifocal diffractif

PhysIOL France • 12, rue Louis Courtois de Viçose • Portes Sud Bât 3 • 31100 Toulouse •  
Tél: 33 (0) 820 839 223 • Fax: 33 (0) 562 162 779 • contact@physiolfrance.fr • [www.physiol.fr](http://www.physiol.fr)

FineVision est un implant intraoculaire diffractif trifocal de chambre postérieure destiné à être positionné dans le sac capsulaire en remplacement du cristallin au cours de la chirurgie de la cataracte afin de corriger l'aphakie et la presbytie. FineVision est un dispositif médical de classe IIb fabriqué par PhysIOL sa/nv (Liège, Belgique) dont la conformité CE 0473 a été établie par Intertek-AMTAC Certification Services Limited, UK. Ce dispositif médical est pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie au titre de son inclusion dans le GHS relatif aux interventions intraoculaires sur le cristallin. Son usage est réservé aux chirurgiens ophtalmologistes. Avant utilisation, lire attentivement les informations figurant sur la notice et l'étiquetage du dispositif. 02/2016. 16/02/PHYSIOL/PM/013.



## L'opération de la cataracte en ambulatoire

Dan Alexandre Lebuisson

**E**nviron 90 % des cataractes sont opérés en ambulatoire mais 80 % le sont dans des locaux aménagés par rapport à la réglementation et non pas à la fonctionnalité ambulatoire.

L'ambulatoire est un mode de circuit du patient indépendant des techniques anesthésiques. La procédure peut aussi bien concerner une analgésie locale (topique simple), une anesthésie locale (injection périclivaire ou sous-conjonctivale, une anesthésie locorégionale, une anesthésie générale et toutes les méthodes d'adjutants pharmacologiques. La durée ne doit pas dépasser 12 heures alors que dans la littérature anglo-saxonne, elle est de 24 heures ce qui n'est pas sans conséquence sur la comparaison des évaluations.

### Les structures

À ce jour, les véritables structures autonomes n'existent pas car elles ont été dès l'origine combattues par le lobby administratif et hospitalier. Le médiocre rapport de l'HAS (Haute Autorité de santé) sur les conditions d'exercice de la chirurgie de la cataracte n'a rien arrangé par son emploi massif du conditionnel, de souhaits et de formules alambiquées traduisant une méfiance, sans apporter aucun argument ni preuve, à l'égard des chirurgies « foraines ». Tant est si bien que nous ne connaissons que des salles ophtalmologiques partagées ou non au sein de blocs. L'organisation, contrairement à la légende, ne se centre plus alors sur le patient mais sur le système choisi par la structure. Pour l'exemple, le service ambulatoire le plus coûteux de France possède sa salle de préparation à 200 m de l'entrée du bloc opératoire ! Un autre, à forte activité, transborde deux fois le patient avant que celui-ci n'arrive sur la table opératoire ! Tout ceci est possible car la réglementation française n'impose pas un modèle mais des obligations.

La chirurgie à récupération rapide (RRAC), ou *fast-track*, est une notion apparue ces dernières années qui a beaucoup concerné la chirurgie de la cataracte car, somme toute, la majorité des opérations sous anesthésie locale et locorégionale se déroulait selon un tel schéma, mais ce n'était pas formalisé. Le *fast-track* est une chirurgie au circuit accéléré se situant entre l'ambulatoire et l'hébergement traditionnel. C'est schématiquement un mouvement

de soins opératoires faisant l'impasse sur la salle de récupération sans lever les points de sécurité.

### L'équation sécuritaire anesthésique française

Traditionnellement en France, 40 années d'effort viennent de porter sur une équation sécuritaire anesthésique : un patient = une salle opératoire = une unité de temps = pour un patient examiné plus de 24 heures avant l'opération. Il est impossible légalement de modifier cette attitude et à chaque ébauche d'allègement, on entend des protestations au nom de la sécurité. En vérité, rien n'a été fait pour adapter les règlements à un profil particulier d'encadrement, et toutes les chirurgies ambulatoires sont soumises aux mêmes contraintes. Il ne faut pas aller chercher bien loin les raisons du retard français (le seul effet positif a été la suppression des bornes basses). D'autant que les exigences de certification alourdissent énormément la plasticité des circuits.

Une tentative d'amélioration des modes de gestion du circuit ambulatoire est intervenue en 2012 : le 22 août 2012 a été publié au J.O. le décret n° 2012-969 relatif aux alternatives à l'hospitalisation. Parmi les nouveautés à retenir :

- le remplacement de la norme générale d'un infirmier pour cinq patients par un principe de présence permanente minimale médicale et infirmière (Code de la santé publique [CSP] D6124-303),
- la possibilité d'ouvrir les structures pendant une durée plus longue, la durée de séjour des patients demeurant quant à elle limitée à 12 heures au maximum (CSP D6124-301-1),
- la possibilité, à certaines conditions, de mutualiser moyens et personnels des structures d'hospitalisation à temps partiel et à temps complet (CSP D6124-301-1 alinéa 4, 5, 6 et D6124-303),
- la suppression de l'obligation de disposer systématiquement d'une réanimation pour les établissements de santé assurant la continuité des soins par convention (CSP D6124-304 alinéa 2).

Ce décret a immédiatement été contesté par plusieurs corporations. La Société française d'anesthésie et de réa-

Clinique de la Vision, Paris

nimation (SFAR) défend des propositions nouvelles qui accroissent la dépendance à l'égard de l'organisation. Rien n'est faux mais tout est alourdi sans preuve d'un bénéfice sécuritaire en ophtalmologie. Nous retrouvons en anesthésie la pusillanimité organisationnelle constatée en ophthalmologie. Les rapports contraignent bien plus qu'ils ne promeuvent.

## Réduire les interfaces

L'ambulatoire demande d'assimiler l'unité de temps. Edgar Morin dit : « *Ce n'est pas simple, ce n'est pas compliqué mais simplement complexe.* » L'ambulatoire est un système dynamique à inertie variable. Il faut réduire les interfaces, seule condition pour gagner du temps. Le savoir-faire est connu mais se heurte aux hiérarchies et bouleverse les métiers : fin du brancardage, moins de monitoring (pour la plupart des cas), plus de table opératoire mais un fauteuil spécifique, positionnement de vastes salons de sortie et surtout mise en place d'un système de gestion et d'information efficient (figure 1).

La circulation doit être fluide comme un écoulement au fil de l'eau sans goulot d'étranglement. Le battement de cœur de l'ambulatoire (*Tack Time*) est la résultante d'une organisation pensée par une chaîne d'acteurs dans un modèle structurel le plus souvent imposé (figure 2).

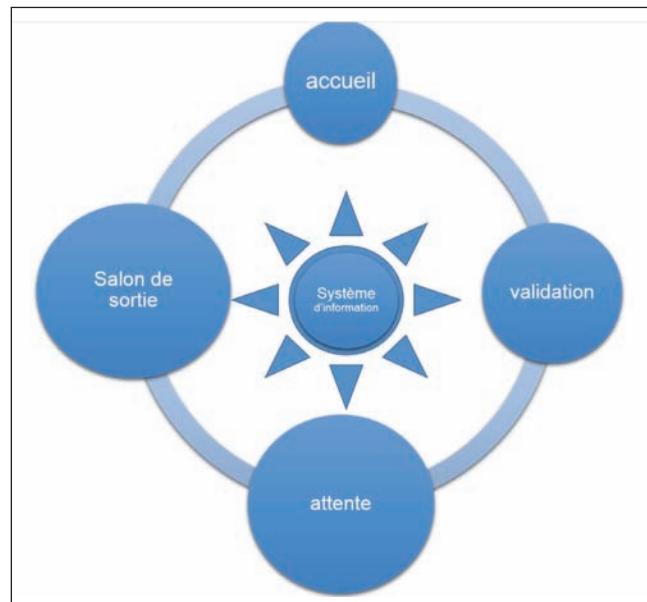


Figure 1. Fonctionnement d'un vrai circuit ambulatoire.

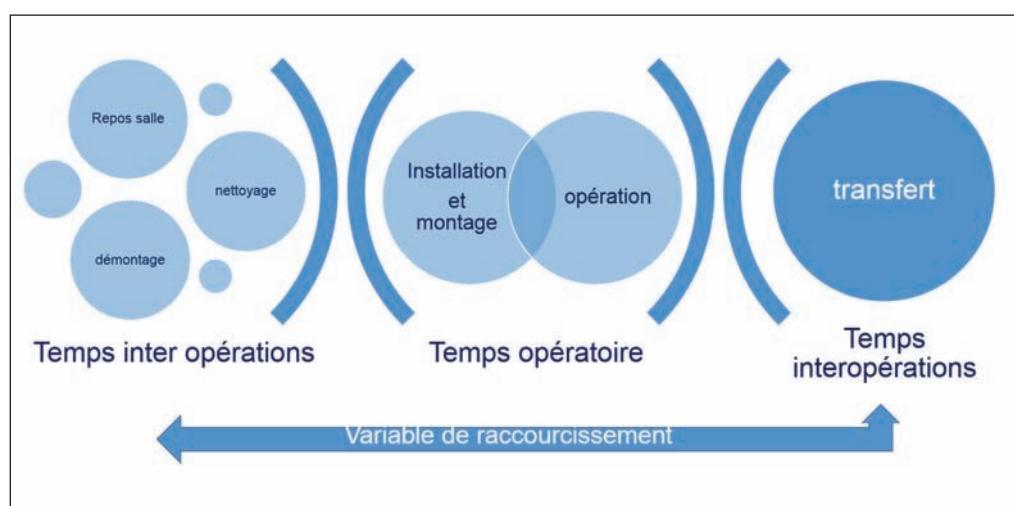


Figure 2. Le temps de transfert doit être superposé au temps d'interopérabilité.

## Dans notre prochain numéro « Spécial SFO »

- **Les points forts du rapport « Œdèmes maculaires »** Un entretien avec Pascale Massin.
- **Les échos de la SFO** Une synthèse par domaine des communications et des nouveautés.
- **Symposiums** Les comptes rendus des principaux symposiums organisés par les laboratoires ou les fabricants.
- **Matériels et nouveaux produits** L'essentiel sur toutes les nouveautés en thérapeutique, contactologie, imagerie, instruments et dispositifs, lasers, implants...

n°201 • juin-juillet 2016



## Cataractes premium

Pascal Rozot

**L**es progrès associés de la technologie de phacoémulsification, la standardisation à venir du geste que va compléter la technologie femtoseconde, le grand choix d'implants corigeant toutes les amétropies sphéro-cylindriques (hormis celles liées à des irrégularités cornéennes) et le grand choix d'implants multifocaux permettent souvent au patient de mieux voir qu'avant l'apparition même de la cataracte, et donc l'affranchissement de toute correction optique dans au moins 90 % des cas, avec pour conséquence des taux de satisfaction extrêmement élevés.

L'optimisation des aspects réfractifs postopératoires de la chirurgie du cristallin par l'obtention de l'emmétropie sphéro-cylindrique, d'une qualité de vision optimale, ainsi que la correction de la presbytie qui contribue à améliorer grandement la qualité de vie du patient opéré de la cataracte, doivent être toujours au premier plan des préoccupations du chirurgien opérateur de la cataracte. Ces progrès sont aidés par la technologie actuelle de phacoexérèse, et il est probable que la chirurgie de la cataracte par femto-laser permettra encore d'affiner non seulement la précision du geste d'extraction du cristallin, mais également d'améliorer encore les résultats fonctionnels, même si cela n'est pas encore démontré actuellement.

### Indications de l'implantation torique

Le chirurgien ophtalmologiste doit systématiquement planifier une correction cylindrique sur l'implant, avec un seuil de correction qui dépend de l'implant qui va être posé : en monofocalité, il est de règle de corriger l'astigmatisme cornéen dès que celui-ci dépasse 1 D, hormis pour les cas où une myopisation résiduelle est planifiée, surtout dans les cas d'astigmatisme inverse. En multifocalité, la correction cylindrique sur l'implant est proposée dès que l'astigmatisme cornéen atteint 0,75 D. Le challenge actuel et futur est de corriger efficacement les astigmatismes inférieurs ou égaux à 0,50 D : ceux-ci sont en effet difficiles à évaluer car les mesures donnent souvent des résultats variables en matière d'axe et de valeur ; il est probable que, prochainement, la correction de ces astigmatismes passera par des incisions complémentaires, réalisées par le laser femtoseconde utilisé pour la phaco-exérèse.

Clinique Juge, Clinique Monticelli, Marseille

### Personnalisation de la correction des aberrations optiques d'ordre élevé

La plupart des implants proposent une correction partielle ou totale des aberrations sphériques, de façon à améliorer la qualité visuelle, notamment en vision de loin. Il est donc possible de choisir l'implant correspondant au profil d'aberration sphérique de la cornée évalué par l'aberrométrie préopératoire, pour bien souvent faire le choix d'une valeur d'aberration sphérique résiduelle de 0,07 à 0,10 microns ; des stratégies de *Mix and Match* avec des implants corigeant différemment les aberrations sphériques peuvent également être proposées, de façon à en laisser plus sur l'œil non dominant pour optimiser la profondeur de champ, et les réduire presque totalement sur l'œil dominant.

### Correction de la presbytie

Compte tenu de l'absence d'efficacité des implants dits « accommodatifs » proposés jusqu'alors sur le marché, la correction de la presbytie procède à ce jour d'implants multifocaux avec partage de la lumière incidente en plusieurs foyers. Actuellement, avec les implants disponibles, la perte des contrastes liée au partage de la lumière incidente est très modérée, cliniquement non significative en condition photopique, sous réserve du respect des contre-indications à la multifocalité qui comporte l'examen organique oculaire (maculopathie, pathologie glaucomateuse, etc.) ; il faut également tenir compte des contre-indications fonctionnelles bien souvent liées à des exigences particulières soit pour la vision de loin (pilote, photographe), soit pour la vision intermédiaire (pratique de l'informatique au niveau professionnel au-delà de 6 à 8h/jour), soit pour des travaux fins de près et prolongés (microscopie, bijouterie, modélisme...). Quel que soit l'implant utilisé, il est nécessaire de préserver au mieux la qualité visuelle en

vision de loin, tout d'abord en choisissant un implant dont la répartition de l'énergie lumineuse est prédominante en vision de loin, au moins sur l'œil dominant, car un implant insuffisamment performant de loin va induire une gêne fonctionnelle fréquente dans la vie courante, source d'in-satisfaction.

L'apodisation (figure 1) qui consiste, sur les systèmes optiques diffractifs, à avoir une optique avec des hauteurs de marches décroissantes, des stries de diffraction entre le centre et la périphérie de l'optique de l'implant, permet de mieux répartir l'énergie lumineuse pour la vision éloignée lorsque la pupille est dilatée, et donc de réduire fréquence et intensité des halos. A contrario, cette apodisation nécessite l'utilisation d'un éclairage plus intense pour la vision de près, la lecture étant souvent difficile en condition mésopique. D'autres raffinements optiques peuvent contribuer à l'amélioration de la qualité visuelle de ces implants diffractifs : lissage des marches de diffraction (AT Lisa), correction des aberrations chromatiques (Tecnis multifocal). Quo qu'il en soit, il est nécessaire pour la vision de lecture de conseiller à son patient d'augmenter l'intensité lumineuse pour limiter la fatigue visuelle en vision de près. Pour les implants bifocaux, on préfère en général des additions au niveau de l'implant d'importance moyenne, de 3 à 3,50 D, l'équivalent en lunettes étant un tiers moins important que cette correction apportée par l'implant car, au-delà, on retrouve souvent un effet délétère sur la qualité visuelle de loin, ainsi qu'une augmentation des effets photiques.

## Indications selon la réfraction préopératoire

L'indication la plus facile concerne l'hypermétrie sans amblyopie associée, éventuellement associée à la correction de l'astigmatisme par un multifocal torique : en effet, l'hypermétre, ne voyant bien sans correction ni de loin ni de près, son amélioration est souvent spectaculaire et source de grande satisfaction. Concernant la myopie, deux cas de figure principaux se présentent :

- il faut se méfier du myope modéré, de -2,50 à -3,50 D, qui a naturellement une excellente qualité visuelle de près sans correction, et qui bien souvent, même s'il est amélioré en vision de loin, se plaint d'une réduction de performance pour la lecture ou de fatigabilité plus importante ;
- l'œil fort myope, au-delà de 6 D, représente bien souvent une contre-indication en raison de lésions rétiennes associées, dépistées bien souvent par l'OCT systématique préopératoire ; mais même en l'absence d'anomalies à cet examen, la présence d'une choroïdose, même modérée, doit rendre les indications extrêmement prudentes et préférer bien souvent la pose d'un système multifocal en piggy-back primaire (implantation dans le sac emm-

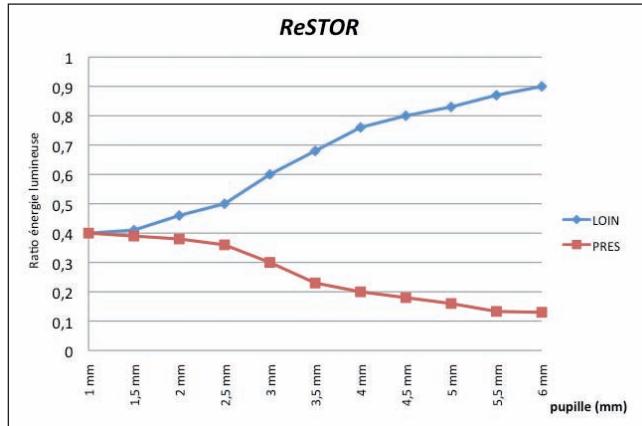


Figure 1. Apodisation de l'implant ReSTOR.

tropisante, éventuellement torique, implantation dans le sulcus dans le même temps d'un système multifocal amovible) (figure 2). Chez l'emmétrope, le risque en cas d'extraction d'un cristallin clair est d'un ressenti de moindre qualité de vision de loin, et il peut être intéressant de traiter uniquement l'œil non dominant dans un premier temps, d'analyser secondairement le ressenti du patient avant, le cas échéant, de traiter le deuxième œil, éventuellement de façon différée après quelques années.

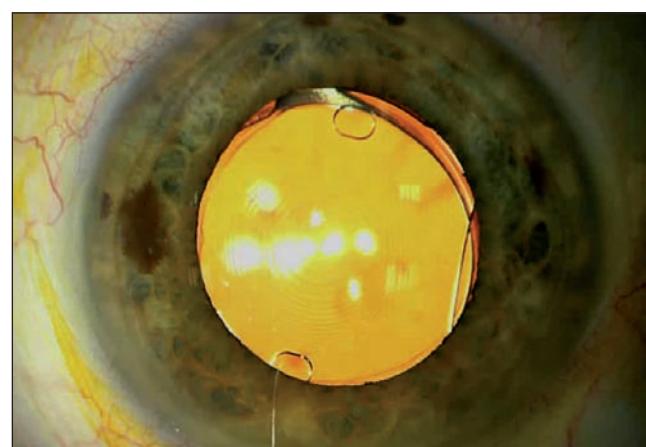
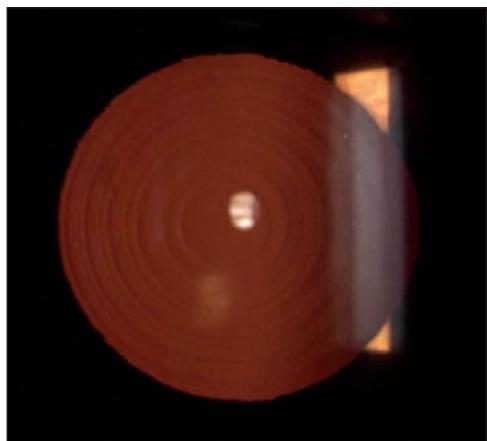


Figure 2. Implant piggy-back multifocal Reverso.

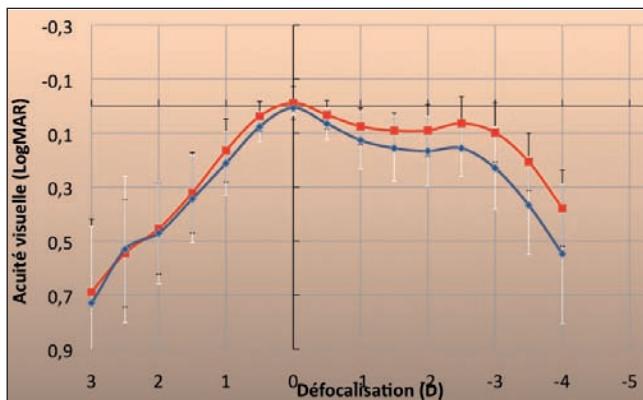
## Indications selon le profil du patient

Un patient d'attente raisonnable, ayant des activités non particulières en vision de loin, intermédiaire ou de près, doit bénéficier le plus souvent d'un implant trifocal dont il existe trois modèles disponibles en 2016 : l'implant FineVision (PhysIOL), l'implant AT Lisa trifocal (Carl Zeiss Meditec) et l'implant PanOptix (Alcon). Ces implants apportent en effet la plus grande polyvalence entre différentes zones, avec de petites différences de distance fonctionnelle pour la vision intermédiaire et de près : ainsi l'implant PanOptix (figure 3) a une vision intermédiaire plus rapprochée, à 60 cm, l'im-

plant AT Lisa trifocal ayant une distance focale pour son foyer intermédiaire plutôt à 75 cm. La courbe de défocalisation binoculaire pour ces implants est en quasi-plateau (*figure 4*) attestant d'une correction satisfaisante aux différentes distances. En deuxième choix, les implants bifocaux d'addition moyenne, tels le ReSTOR d'addition +3,00 D, l'implant Tecnis Multifocal d'addition +2,75 D ou 3,25 D et l'implant Mplus X dont l'addition est de 3,00 D.

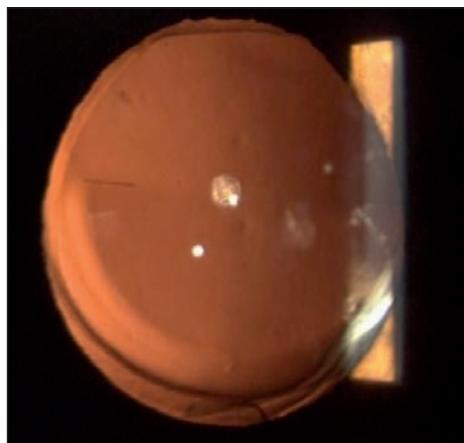


**Figure 3.**  
Implant trifocal  
PanOptix.



**Figure 4.** Courbe de défocalisation de l'implant trifocal.

Il est possible également de proposer un panachage d'implants entre l'œil dominant et le non dominant, la préférence allant alors le plus souvent à la pose d'un implant diffractif trifocal ou bifocal sur l'œil non dominant, et l'implant sectoriel réfractif d'addition +3,00 D version Mplus X (*figure 5*) ou Mplus sur l'œil dominant, et ce dans le but de limiter l'importance des effets photiques qui sont statistiquement un peu plus marqués avec les implants diffractifs. Dans cet esprit, un patient craignant a priori l'incidence des effets photiques, notamment de type halos, bénéficiera essentiellement de l'implant réfractif sectoriel, de l'implant Mplus Comfort bilatéral, d'addition +1,50 D, avec une micro-monovision (myopisation de -0,50 à -0,75 D sur l'œil non dominant), mais aura plus souvent besoin d'une



**Figure 5.** Implant réfractif Mplus X.

correction complémentaire pour les travaux de près prolongés, ce dont il faut le prévenir.

## Conclusion

Les progrès associés de la technologie de phacoémulsification, la standardisation à venir du geste que va compléter la technologie femtoseconde, le grand choix d'implants corigeant toutes les amétropies sphéro-cylindriques (hormis celles liées à des irrégularités cornéennes) et le grand choix d'implants multifocaux permettent souvent au patient de mieux voir qu'avant l'apparition même de la cataracte, et donc l'affranchissement de toute correction optique dans au moins 90% des cas, avec pour conséquence des taux de satisfaction extrêmement élevés.

## Pour en savoir plus

Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP et al. Correcting astigmatism with toric intraocular lens: effect of posterior astigmatism. J Cataract Refract Surg. 2013;39(12):1803-9.

Visser N, Bauer N, Nuijts R. Toric intraocular lenses: historical overview, patient selection, IOL calculation, surgical techniques, clinical outcomes, and complications. J Cataract Refract Surg. 2013;39: 624-37.

Hoffmann PC, Auel S, Hütz WW. Results of higher power toric intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2011;37:1411-8.

Cochener B, Fernández-Vega L, Alfonso JF et al. Spectacle independence and subjective satisfaction of ReSTOR multifocal intraocular lens after cataract or presbyopia surgery in two European countries. Clin Ophthalmol. 2010;4:81-9.

Mendicute J, Kapp A, Lévy P et al. Evaluation of visual outcomes and patient satisfaction after implantation of a diffractive trifocal IOL. J Cataract Refract Surg. 2016;42:203-10.

Cochener B, Vryghem J, Rozot P et al. Clinical outcomes with a trifocal IOL: a multicentre study. J Refract Surg. 2014;30(11):762-8.

Rozot P. Clés du succès de la multifocalité cristallinienne : le PRELEX. In: Cochener B, ed. Presbytie. Rapport de la Société française d'ophtalmologie. Paris:Elsevier-Masson, 2012:315-22.

Tarfaoui N, Nochez Y, Luong TH et al. Use of mix-and-match aspheric intraocular lenses in cataract surgery to enhance depth of field and stereoscopic performance. J Fr Ophtalmol. 2013;36(1):55-61.



NOUVEAU!

TRUSETAL  
VERBANDSTOFFWERK GMBH

# GRANDS MOTIFS

**ORTOPAD®** boys

emballage de 50 pièces

Junior	nr. ACL: 5441720
Medium	nr. ACL: 5442168
Regular	nr. ACL: 5441714



**ORTOPAD®** girls

emballage de 50 pièces

Junior	nr. ACL: 5441708
Medium	nr. ACL: 5442151
Regular	nr. ACL: 5441683



Demandez des échantillons gratuits par e-mail:

**info@ORTOPAD.fr**

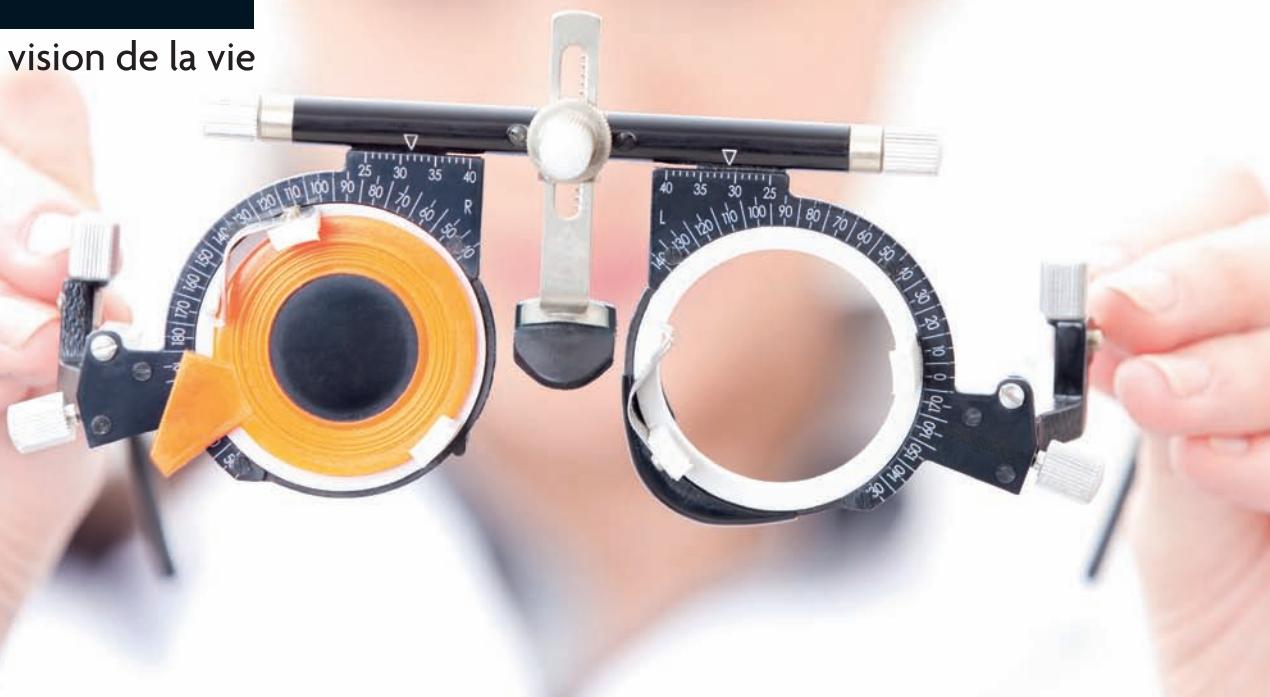
ou par fax au n°vert: **0800-90 45 48**

SANS LATEX!

**MOTIFS SANS PAILLETTES**



Une nouvelle vision de la vie



## L'ENGAGEMENT SANTÉ qui fait sens

### Le sens de la prise en charge de la malvoyance

Vieillissement de la population et évolution des modes de vie sont à l'origine du nombre croissant de personnes malvoyantes. **Pour apporter du confort dans la vue et la vie des personnes malvoyantes,** Optic 2000 a mis en place des Centres Agrés Spécialistes Basse Vision.



### Le sens de l'engagement

Sur rendez-vous avec un opticien spécialisé Basse Vision, la personne malvoyante est accompagnée dans l'accomplissement de son projet de vue. Un bilan complet qui lui permet de trouver l'aide visuelle la plus adaptée à son besoin et de conserver un maximum d'autonomie.



### Le sens de la qualité

Actuellement au nombre de 180, les magasins Optic 2000, Centres Agrés Spécialistes Basse Vision, garantissent aux malvoyants **une prise en charge de qualité, par des professionnels formés**, avec une gamme d'aides visuelles diversifiées pour répondre aux besoins spécifiques de chaque malvoyant.