

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



Université Claude Bernard  Lyon 1

## **INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION**

---

**Directeur Professeur Jacques LUAUTE**

---

# **Evaluation de la qualité de vie après implantation phake de chambre postérieure d'un ICL EVO Visian®**

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

## **CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE**

par

VALLÉE Lilou  
et  
RICHE Eva

Sous la direction du Docteur Marie REGNIER

Autorisation de reproduction

LYON, le **21/06/2022**

**Professeur Ph. DENIS**  
Responsable de l'Enseignement  
**Mme E. LAGEDAMONT**  
Directrice des Etudes

N° 2022-11

Président  
**Pr Frédéric FLEURY**

Vice-président CFVU  
**M. CHEVALIER Philippe**

Vice-président CA  
**M. REVEL Didier**

Vice-président CS  
**M. VALLEE Fabrice**

Directeur Général des Services  
**M. ROLLAND Pierre**

## Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon  
Est Directeur  
**Pr. RODE Gilles**

U.F.R d'Odontologie  
Directeur  
**Pr. SEUX Dominique**

U.F.R de Médecine Lyon-  
Sud Charles Mérieux  
Directrice  
**Pr BURILLON Carole**

Institut des Sciences  
Pharmaceutiques et  
Biologiques Directrice  
**Pr VINCIGUERRA Christine**

Département de Formation et  
Centre de Recherche en Biologie  
Humaine Directeur  
**Pr SCHOTT Anne-Marie**

Institut des Sciences et Techniques  
de Réadaptation  
Directeur  
**Pr Jacques LUAUTE**

Comité de Coordination des  
Etudes Médicales (CCEM)  
**Pr COCHAT Pierre**

---

## Secteur Sciences et Technologies

U.F.R. Des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives  
(S.T.A.P.S.) Directeur

**M. VANPOULLE Yannick**

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (I.S.F.A.)  
Directeur

**M. LEBOISNE Nicolas**

Institut National Supérieur du Professorat et de l'éducation (INSPé)  
Directeur

**M. CHAREYRON Pierre**

UFR de Sciences et Technologies  
Directeur

**M. ANDRIOLETTI Bruno**

POLYTECH LYON

Directeur

**Pr PERRIN Emmanuel**

IUT LYON 1

Directeur

**M. VITON Christophe**

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon  
(ESCPE) Directeur

**M. PIGNAULT Gérard**

Observatoire astronomique de Lyon

Directeur

**Mme DANIEL Isabelle**

# **Evaluation de la qualité de vie après implantation**

## **phake de chambre postérieure d'un ICL EVO**

### **Visian®**

#### ***REMERCIEMENTS***

Au **Docteur Marie REGNIER**, notre maître de mémoire, pour son aide humaine et technique au cours de la rédaction de ce mémoire.

A **Madame LAGEDAMONT**, notre directrice d'étude, pour sa gentillesse, sa bienveillance, et sa disponibilité, ainsi que pour toute l'aide et les connaissances apportées au cours de ces trois années. Merci de faire passer le bien-être de vos étudiants au premier plan.

A **Madame PONTON**, professeure et responsable de stage à l'Hôpital Edouard Herriot, pour son aide et ses précieux conseils tout au long des ces trois années, et lors des prémices de ce mémoire.

A **Monsieur GOUTAGNY**, **Madame DEROQUE**, ainsi que tous nos professeurs, pour leurs connaissances transmises avec passion, ainsi qu'au **Professeur DENIS**, directeur de l'école d'orthoptie de Lyon.

A l'ensemble des **internes, ophtalmologistes et orthoptistes** rencontrés en stage, pour toutes les réponses apportées à nos questions et pour leur bienveillance lors des consultations.

**Aux patients** de cette étude pour leur réactivité, leur motivation et leur entrain. Merci d'avoir pris un peu de votre temps pour permettre l'existence de ce mémoire.

**Aux élèves orthoptistes**, et particulièrement à ceux ayant participé à notre étude, pour leur implication, leur disponibilité et leur bonne humeur. Nous accordons également une pensée à **l'ensemble de la promotion 2019-2022** pour tous ces beaux moments passés ensemble.

A **nos ami(e)s**, sans qui ces 3 années n'auraient pas été aussi agréables et mémorables. Merci pour vos rires, votre bonne humeur quotidienne, et votre soutien sans faille.

Enfin, merci à **nos familles**, sur qui nous avons toujours pu compter, et qui nous ont poussé à nous surpasser tout au long de ces années d'études.

# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	4
TABLE DES MATIERES .....	5
INTRODUCTION.....	7
PARTIE THEORIQUE.....	8
1. <b>Rappels anatomiques du segment antérieur</b> .....	8
2. <b>La réfraction de l'œil et ses anomalies</b> .....	11
2.1. <b>L'emmétropie</b> .....	11
2.2. <b>Les amétropies</b> .....	12
2.2.1. <u>La myopie</u> .....	12
2.2.2. <u>L'hypermetropie</u> .....	13
2.2.3. <u>L'astigmatisme</u> .....	14
2.3. <b>La presbytie</b> .....	15
3. <b>Les différents moyens de correction et leurs limites</b> .....	16
3.1. <b>Les verres de lunettes</b> .....	16
3.1.1. <u>Généralités</u> .....	16
3.1.1.1. <i>Les verres unifocaux sphériques</i> .....	16
3.1.1.2. <i>Les verres unifocaux cylindriques</i> .....	16
3.1.2. <u>Limites</u> .....	17
3.1.2.1. <i>Limites esthétiques</i> .....	17
3.1.2.2. <i>Limites fonctionnelles</i> .....	17
3.1.2.3. <i>Limites pratiques</i> .....	18
3.2. <b>Les lentilles</b> .....	18
3.2.1. <u>Généralités</u> .....	18
3.2.1.1. <i>Lentilles souples</i> .....	19
3.2.1.2. <i>Lentilles rigides</i> .....	19
3.2.1.2.1. <i>Lentilles rigides perméables au gaz (lrpg)</i> .....	20
3.2.1.2.2. <i>Lentilles sclérales</i> .....	20
3.2.1.2.3. <i>Limites des lentilles rigides</i> .....	20
3.2.2. <u>Limites des lentilles</u> .....	21
3.3. <b>Les chirurgies réfractives</b> .....	21
3.3.1. <u>Les chirurgies réfractives ablatives</u> .....	21
3.3.1.1. <u>Généralités</u> .....	21
3.3.1.1.1. <i>LASIK</i> .....	22
3.3.1.1.2. <i>PKR</i> .....	22
3.3.1.1.3. <i>SMILE</i> .....	23
3.3.1.2. <u>Limites</u> .....	23
3.3.2. <u>La chirurgie réfractive substitutive : extraction du cristallin clair</u> .....	24
3.3.3. <u>Les chirurgies réfractives additives : les implants du phake</u> .....	24
3.3.3.1. <i>Les implants de chambre antérieure (ICA)</i> .....	25
3.3.3.1.1. <i>Implant a appui angulaire</i> .....	25
3.3.3.1.2. <i>Implants a fixation irienne</i> .....	25

3.3.3.1.2.1.	Généralités.....	25
3.3.3.1.2.2.	Limites.....	26
3.3.3.2.	<i>Les implants de chambre postérieure (ICP) precristallinien</i> .....	27
<b>4.</b>	<b><u>L'implant phake Implantable Collamer Lens (ICL) Visian®</u></b> .....	<b>28</b>
<b>4.1.</b>	<b>Historique</b> .....	<b>28</b>
<b>4.2.</b>	<b>Caractéristiques de l'implant</b> .....	<b>29</b>
4.2.1.	<u>Forme</u> .....	29
4.2.2.	<u>Matériau</u> .....	30
4.2.3.	<u>Position</u> .....	30
<b>4.3.</b>	<b>Indications et pré-requis à la chirurgie</b> .....	<b>31</b>
<b>4.4.</b>	<b>Contre-indications</b> .....	<b>32</b>
<b>4.5.</b>	<b>Estimation de la taille de l'implant : l'ICL SIZING</b> .....	<b>32</b>
<b>4.6.</b>	<b>Pose de l'implant</b> .....	<b>33</b>
<b>4.7.</b>	<b>Complications</b> .....	<b>34</b>
4.7.1.	<u>Complication liée à une insuffisance de vault</u> .....	34
4.7.2.	<u>Complications liées à un excès de vault</u> .....	35
<b>4.8.</b>	<b>Qualité de vision post-opératoire</b> .....	<b>36</b>
4.8.1.	<u>Les tests de qualité de vision</u> .....	37
4.8.1.1.	<i>La sensibilité aux contrastes (SC)</i> .....	37
4.8.1.2.	<i>Les études aberrométriques</i> .....	37
4.8.2.	<u>Questionnaires : Quality of Vision (QOV) et satisfaction</u> .....	39
<b>5.</b>	<b><u>Evaluation de la qualité de vie</u></b> .....	<b>40</b>
<b>5.1.</b>	<b>Definition de la qualité de vie et applications</b> .....	<b>40</b>
5.1.1.	<u>Qualité de vie dans le domaine médical</u> .....	41
5.1.2.	<u>Qualité de vie en ophtalmologie</u> .....	42
<b>5.2.</b>	<b>Evaluation de la qualité de vie : les échelles</b> .....	<b>42</b>
5.2.1.	<u>Génériques</u> .....	43
5.2.2.	<u>Spécifiques</u> .....	44
<b>5.3.</b>	<b>Le National Eye Institute Refractive Error Quality Of Life Instrument (NEI-RQL-42™)</b> .....	<b>45</b>
5.3.1.	<u>Développement</u> .....	45
5.3.2.	<u>Interprétation des résultats</u> .....	45
	<b><i>PARTIE PRATIQUE</i></b> .....	<b>47</b>
<b>1.</b>	<b><u>Patients, matériel et méthode</u></b> .....	<b>48</b>
<b>2.</b>	<b><u>Résultats</u></b> .....	<b>51</b>
<b>3.</b>	<b><u>Discussion</u></b> .....	<b>54</b>
<b>4.</b>	<b><u>Conclusion</u></b> .....	<b>58</b>
	<b><i>BIBLIOGRAPHIE</i></b> .....	<b>60</b>
	<b><i>ANNEXES</i></b> .....	<b>68</b>

## ***INTRODUCTION***

Les technologies au service de l'Homme permettent jour après jour d'assister des personnes atteintes de handicaps plus ou moins importants.

Afin de compenser au mieux les erreurs réfractives dont souffrent une partie de la population, des chirurgies de plus en plus pointues voient le jour et sont améliorées.

C'est le cas de l'implant ICL (Implatable Collamer Lens) Visian®, un implant du phaque de chambre postérieure, visant à corriger les amétropies sphériques et cylindriques modérées à fortes. Sa prédictibilité, sa sécurité ainsi que sa qualité en font l'une des solutions réfractives additives les plus utilisées.

Cependant, afin de juger de l'appréciation des résultats qu'apporte cette chirurgie, une analyse subjective venant du patient lui-même est nécessaire. Ce sont les études de qualité de vie. Ces dernières sont en plein essor dans le paysage scientifique. L'intérêt porté au ressenti du patient est maintenant au centre des décisions médicales, thérapeutiques, politiques et économiques.

L'ICL Visian® a prouvé sa fiabilité au travers de nombreuses études, mais qu'en est-il de l'impact sur la vie du patient une fois implanté ? L'implant peut-il effacer les répercussions sur la qualité de vie de la correction d'une amétropie modérée ou forte ? Existe-t-il des points plus négatifs pour le patient une fois cet implant installé ?

Dans un premier temps, nous présenterons les différentes amétropies et nous nous intéresserons à leurs traitements ainsi qu'à leurs limites. Nous nous pencherons de manière plus précise sur l'implant ICL Visian® et présenterons les études de qualité de vie

Dans un second temps, nous évaluerons la qualité de vie des patients phakes implantés d'un ICL Visian® à l'aide d'un questionnaire de qualité de vie : le NEI-RQL-42™.



## ***PARTIE THÉORIQUE***

### **1. Rappels anatomiques du segment antérieur**

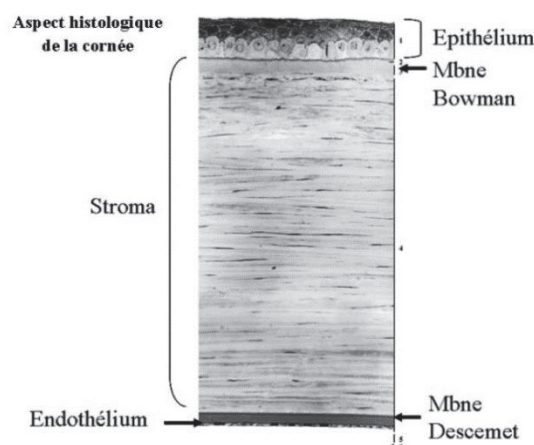
Pour commencer, voici quelques rappels anatomiques sur des structures qui nous intéresseront lors de cette étude.

Nous ne détaillerons volontairement pas tous les aspects cliniques de ces différentes structures mais en dégagerons les principales caractéristiques.

Le segment antérieur est composé de la cornée, de la chambre antérieure (CA) et de la chambre postérieure (CP).

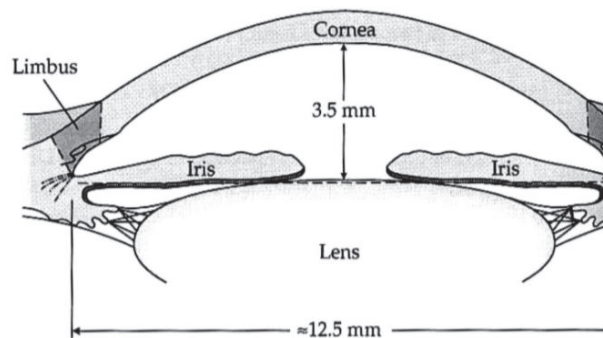
Il est délimité sur sa face antérieure par la cornée. Sa principale caractéristique est sa transparence, nécessaire au passage des rayons lumineux. Celle-ci est rendue possible grâce à la disposition précise du collagène qui la compose ainsi qu'à son avascularisation. Elle comporte 5 couches (ici classées de la plus externe à la plus interne) (**Figure 1**) :

- L'épithélium cornéen
- La membrane de Bowman
- Le stroma
- La membrane de Descemet
- L'endothélium



**Figure 1 : Coupe histologique de la cornée (1)**

Une fois la cornée traversée, la lumière parvient en chambre antérieure. Cet espace est délimité, en avant, par la face postérieure de la cornée et du limbe, et en arrière, par la face antérieure de l'iris et du cristallin (**Figure 2**). Elle a une profondeur de 3,5 mm pour une largeur de 12,5 mm. De l'humeur aqueuse (HA) y circule en permanence.

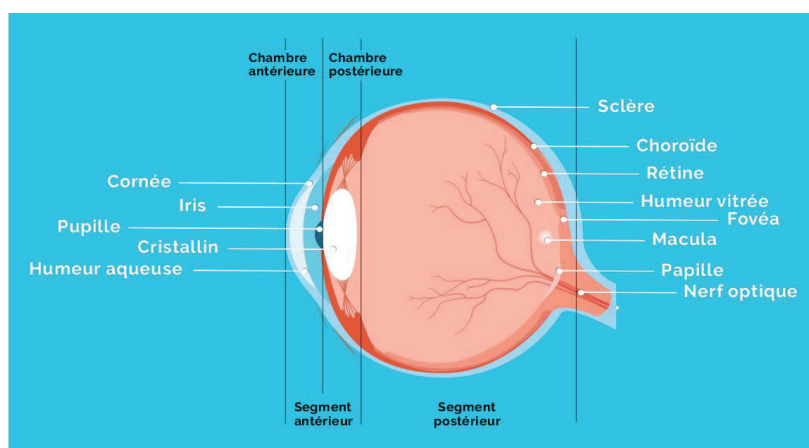


**Figure 2: Schéma et dimensions de la chambre antérieure**

La chambre antérieure forme avec l'iris un angle, appelé angle irido-cornéen (AIC). Celui-ci mesure environ  $40^\circ$  lorsqu'il est ouvert. Dans les cas où il est fermé, il avoisine les  $15^\circ$ . Cependant, ces valeurs sont variables d'un individu à un autre. Par exemple, la CA d'une personne myope est plus profonde que la normale.

L'humeur aqueuse contenue dans la chambre antérieure s'évacue notamment via le trabéculum situé dans l'angle irido-cornéen. Lors d'une production trop importante et/ou d'une mauvaise évacuation de celle-ci, la pression intra-oculaire (PIO) augmente. Cela peut causer de l'hypertension intra-oculaire (HTIO), augmentant ainsi les risques de développement d'un glaucome (2).

La chambre antérieure communique avec la chambre postérieure par la pupille (**Figure 3**).



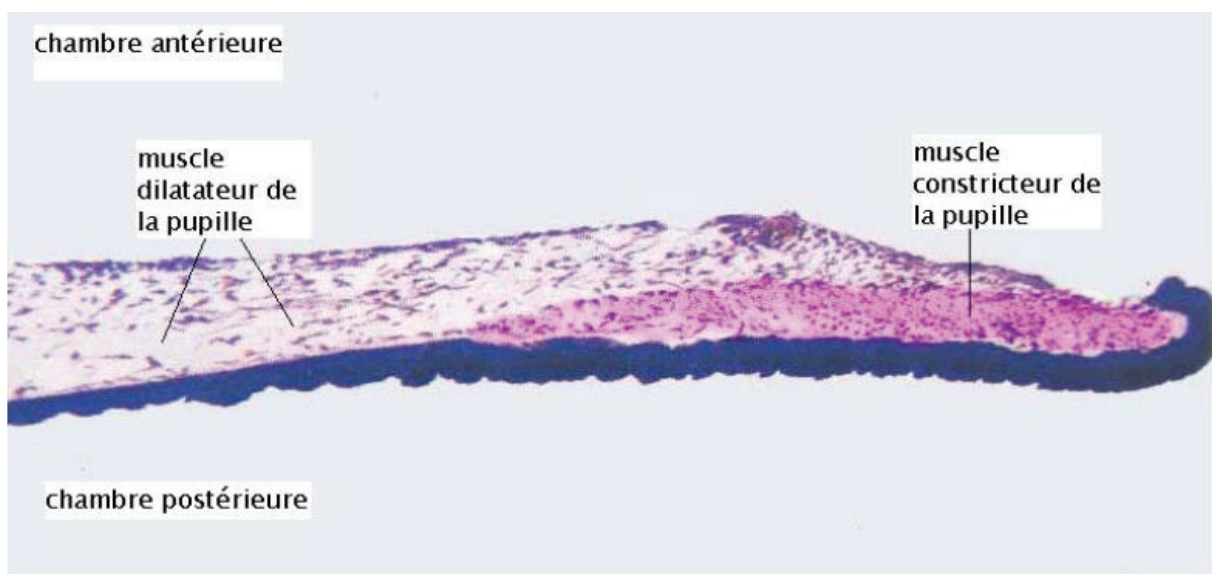
**Figure 3: Schéma des différents segments de l'œil – D'après le site**

Internet : *Cataracte, je passe à l'acte*

La chambre postérieure est plus petite que la chambre antérieure. Elle est limitée en avant par l'iris, latéralement par les corps ciliaires et en arrière par la face antérieure du cristallin.

L'iris est le prolongement des corps ciliaires. Ils sont le lieu de la production de l'HA. L'angle irido-ciliaire (ou sulcus ciliaire) est l'angle né de l'insertion de la racine de l'iris sur la partie musculaire du corps ciliaire. Ce sulcus ciliaire est prolongé en périphérie par les procès ciliaires, où sont tendues les fibres de la zonule de Zinn.

L'épithélium antérieur et postérieur de l'iris sont deux couches de cellules pigmentées. Celles-ci tapissent la face postérieure de l'iris, de la périphérie jusqu'aux bords pupillaires (3) (Figure 4).



**Figure 4 : Coupe histologique de l'iris (4)**

## 2. La réfraction de l'œil et ses anomalies

Étymologiquement, le mot amétrope est une contraction des termes grecs *ámetros* (sans mesure) et *ôps* (œil), et signifie : « privé de bonne mesure » (5).

Quand une personne est dite amétrope, cela signifie qu'elle présente un trouble réfractif. Dans le cas contraire, elle est dite emmétrope.

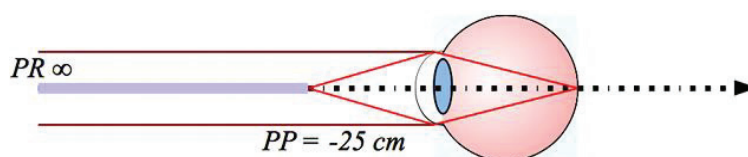
### 2.1. L'emmétropie

Un œil emmétrope voit nettement les objets éloignés sans avoir besoin d'accommoder (5).

L'accommodation est la capacité à focaliser une image rapprochée sur la rétine. Pour cela, une contraction des muscles ciliaires permet de relâcher la tension exercée sur le cristallin via les zonules de Zinn. Cela permet de diminuer le rayon de courbure du cristallin, augmentant ainsi sa puissance dioptrique.

En optique, on parlera de punctum remotum (PR) comme étant le point le plus éloigné vu nettement sans accommoder. De plus, on parlera de punctum proximum d'accommodation (PPA), plus communément appelé punctum proximum (PP), comme étant le point le plus rapproché vu nettement en accommodant. La distance entre ces deux points est appelée parcours accommodatif.

Le PR d'un œil emmétrope se situe à l'infini (**Figure 5**), et son PPA diminue peu à peu avec l'âge (**Tableau 1**).



**Figure 5 : PR et PP chez un œil emmétrope**

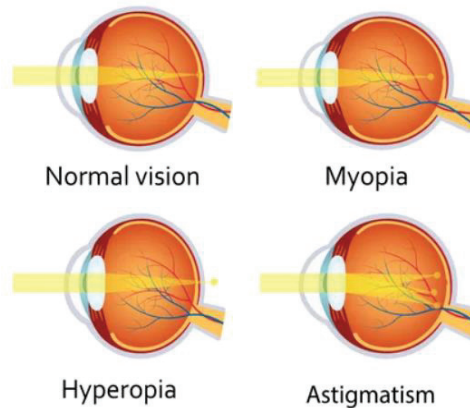
Âge (années)	10	20	30	40	45	50	60	65
Ponctum proximum d'accommodation (cm)	8	10	14	20	30	50	100	200

**Tableau 1: PPA en fonction de l'âge (6)**

A contrario des emmétropies, les amétropies sont définies comme des problèmes réfractifs causant un trouble de la fonction visuelle qui nécessite une correction optique (7).

## 2.2. Les amétropies

Les rayons lumineux entrant dans l'œil traversent différents milieux réfractifs pour se projeter sur la rétine. Dans le cadre des amétropies, ces projections sont faites en avant ou en arrière de la rétine (**Figure 6**).



**Figure 6 : Schéma des projections lumineuses dans le cadre des amétropies**

Il existe plusieurs types d'amétropies. Elles sont dites « axiales » lorsqu'elles sont liées à un défaut de longueur axiale (LA). Les amétropies liées à un défaut de puissance de l'œil sont appelées les amétropies de puissance. Ce terme englobe les amétropies d'indice et de courbure.

Les amétropies axiales et de puissance sont regroupées en deux grands types :

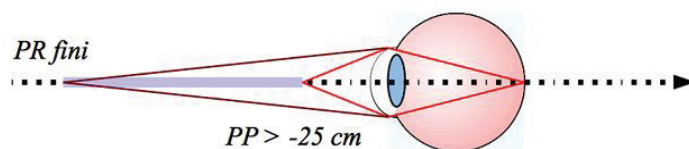
- les amétropies dites stigmatiques, lorsqu'un point objet forme un point image sur la rétine :
  - o la myopie
  - o l'hypermétropie
- l'astigmatisme, lorsqu'un point objet forme plusieurs points images sur la rétine (5).

### 2.2.1. La myopie

La myopie est un trouble réfractif évolutif où l'image d'un objet situé à l'infini se forme en avant de la rétine. L'image qui est projetée sur la rétine est alors appelée pseudo image. Elle est plus ou moins floue et est formée de cercles de diffusions, dont le diamètre est proportionnel à la distance entre le foyer image et la rétine (3).

Le PP du myope est plus proche que celui de l'emmetrope, il verra donc nettement sans accommoder plus longtemps. Ainsi, plus la myopie est forte, plus les patients peuvent lire en vision rapprochée sans correction.

Quant à son PR, celui-ci est à un point fini. C'est-à-dire qu'au-delà d'une certaine distance, les objets vus par le myope seront flous (**Figure 7**).



**Figure 7 : Schéma du PP et du PR de l'œil myope**

Il existe différents types de myopie. La plus fréquente, la myopie axiale, résulte d'une LA trop élevée. Celle-ci dépasse les 23mm. La myopie peut aussi être de puissance, causée par une puissance cristallinienne au-dessus des normes statistiques (indice de réfraction (IR) du cristallin  $< 1,42$ ) ou d'une puissance cornéenne supérieure à 44 dioptries (D) (5).

La myopie s'exprime en chiffrant la puissance sphérique en dioptrie nécessaire à sa correction. Il y a différents stades de myopie en fonction de la puissance des verres utilisés. On retrouve la myopie faible, allant de -0,25 D à -3,00 D. La myopie modérée se trouve entre -3,00 D et -6,00 D. Au-delà de -6,00 D, elle est considérée comme forte.

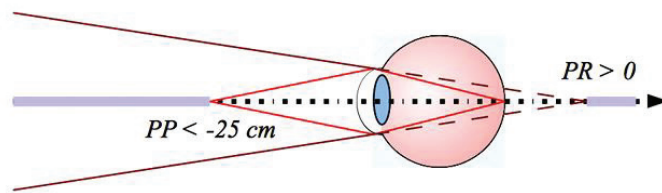
Une myopie peut évoluer de plusieurs manières. Elle peut débuter entre 6 et 8 ans, et évoluer progressivement durant une quinzaine d'années, atteignant environ -5,00 D à -10,00 D à 30 ans, avant de se stabiliser. Néanmoins, une fois stabilisée, elle garde un "potentiel évolutif". Elle peut aussi apparaître plus tôt, c'est la myopie forte néonatale ou myopie congénitale. Plus elle est prématurée, plus elle sera importante. Enfin, la forme évolutive la plus fréquente, est une myopie qui continue d'évoluer parfois jusqu'à 60 ans (8). Elle présente un risque important de complications potentiellement cécitantes liées à la croissance progressive du globe oculaire.

Parmi ces complications, on peut retrouver l'apparition de néovaisseaux au niveau de la choroïde, des hémorragies, trous, et rétinoshisis maculaires, mais aussi des déchirures rétiniennes ainsi que des décollements de la rétine (DR) (3).

### 2.2.2. L'hypermétropie

L'hypermétropie est la seconde amétropie axiale. Soit l'œil n'a pas une puissance optique suffisante par rapport à la longueur axiale, soit cette dernière est trop courte comparée à la puissance optique de l'œil.

Lorsque l'accommodation est relâchée, l'image d'un objet se situant à l'infini se forme donc en arrière de la rétine. Ce qui est vu net par un œil hypermétrope, au repos, est une image « virtuelle » car son PR est placé en arrière de la rétine (**Figure 8**) (5).



**Figure 8 : Schéma du PP et du PR de l'œil hypermétrope**

La vision nette de loin et de près chez un hypermétrope est possible mais elle se fait au prix d'un effort accommodatif, pouvant générer une fatigue visuelle (9).

L'hypermétropie s'exprime en chiffrant la puissance sphérique en dioptrie nécessaire à sa correction. Il y a différents stades d'hypermétropie en fonction de la puissance des verres utilisés. L'hypermétropie est considérée comme étant faible lorsqu'elle se situe entre +0,25 D et +2 D, modérée entre +2 D et +4 D. Au-delà de +4 D, elle sera considérée comme forte. (9)

Une hypermétropie physiologique de l'ordre de 2 à 3 D est présente dès la petite enfance. Elle est due à la différence de croissance entre le cristallin et la longueur de l'œil. Elle est normalement comblée par la puissance accommodative importante de l'enfant. Cette hypermétropie sera corrigée en atteignant la LA adulte de l'œil.

Si l'hypermétropie de départ est supérieure à +3 D, sa correction physiologique sera incomplète, au risque d'entraîner avec le temps un syndrome de fatigue visuelle. Celui-ci se traduit par la survenue de brûlures et douleurs oculaires, de céphalées, de rougeurs oculaires et d'une vision floue de près notamment après un travail la sollicitant.

### 2.2.3. L'astigmatisme

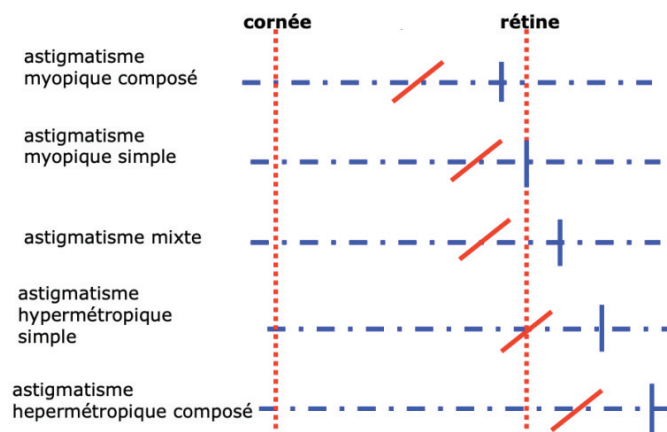
L'astigmatisme résulte habituellement d'irrégularités du rayon de courbure de la cornée. Ce n'est pas un état pathologique, mais plutôt une variation anatomique, qui est retrouvée dans une grande partie de la population (2).

L'astigmatisme est le trouble réfractif le plus commun. En effet, d'après une méta-analyse de Luensmann et al. réalisée en 2021 (10), environ 14,9% des enfants et 40,4% des adultes seraient astigmates. Il est, la plupart du temps, associé à une amétropie stigmat.

Contrairement aux amétropies précédentes où un point objet formait un même point image, dans le cas de l'astigmatisme, un point objet en forme plusieurs. Cela résulte des différences de puissance des méridiens de l'œil, causant une inégalité de focales images.

Par conséquent, un œil astigmatique ne verra net aucun point de l'espace. Sa vision sera brouillée, dédoublée, de manière inchangée de loin comme de près.

On peut classer plusieurs types d'astigmatismes, selon le positionnement de leurs focales par rapport à la rétine (**Figure 9**). On retrouve ainsi l'astigmatisme simple, l'astigmatisme mixte, et l'astigmatisme composé, qui peut être myopique ou hypermétropique. De plus, il peut être décrit comme étant régulier (les focales sont perpendiculaires), ou irrégulier (les focales ne sont pas perpendiculaires). L'astigmatisme irrégulier peut être causé par une pathologie de la cornée (kératocône), un traumatisme, une opération (greffe de cornée, cataracte), ou encore une infection.



**Figure 9 : Schématisation de différents astigmatismes**

L'astigmatisme total de l'œil mesuré lors d'une réfraction est l'addition d'une composante externe, qui est l'astigmatisme cornéen, et d'une composante interne, qui comporte l'astigmatisme cristallinien antérieur et postérieur.

L'astigmatisme s'exprime en chiffrant la puissance cylindrique, en dioptrie, nécessaire à sa correction, en précisant le degré d'inclinaison de ce dernier. Il y a différents stades d'astigmatismes en fonction de la puissance des verres utilisés. L'astigmatisme est considéré comme faible lorsqu'il se situe entre -0,25 D à -1,00 D. Il ne nécessite pas forcément de correction, et est dit physiologique. Entre -1,00 D et -2,00 D il est dit modéré et est facilement corrigeable avec des verres correcteurs. Au-delà de -2,00 D, il sera considéré comme fort.

### 2.3.La presbytie

La presbytie n'est pas une amétropie mais un phénomène physiologique. Elle correspond à un trouble de la vision rapprochée à partir de 45 ans, causée par la rigidité progressive du cristallin avec le temps.



### 3. Les différents moyens de correction et leurs limites

De nombreux procédés de correction existent, ayant tous pour but d'améliorer au mieux la vision du sujet amétrope. Ces procédés de compensation visent à la fois la performance visuelle de loin et de près, mais également le confort du sujet dans l'espace.

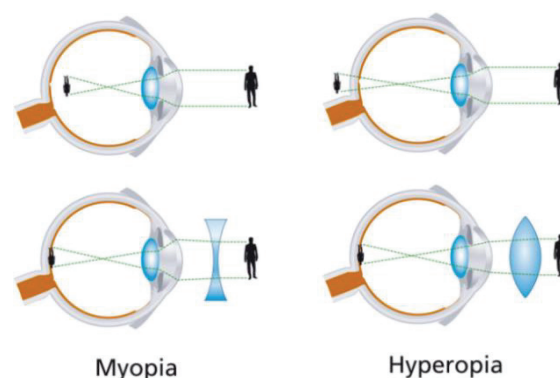
#### 3.1. Les verres de lunettes

##### 3.1.1. Généralités

##### 3.1.1.1. *Les verres unifocaux sphériques*

Ces verres ont pour but de corriger la myopie et l'hypermétropie. Lorsque la périphérie du verre est plus épaisse que son centre, celui-ci est concave. Inversement, si les faces du verre sont bombées vers l'extérieur, il est convexe. La puissance totale d'un verre est l'addition de la puissance de ses deux faces exprimée en dioptrie.

- Un verre concave sera utilisé pour corriger un œil myope, en éloignant les faisceaux lumineux pour qu'ils se focalisent sur la rétine (**Figure 10**).
- Un verre convexe, quant à lui, sera utilisé pour corriger un œil hypermétrope, en rapprochant les rayons lumineux pour qu'ils se focalisent sur la rétine (**Figure 10**) (11).

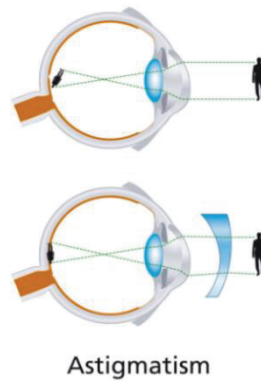


**Figure 10: Schémas de la correction d'un œil myope (à gauche) avec un verre concave, et d'un œil hypermétrope (à droite) avec un verre convexe (11)**

##### 3.1.1.2. *Les verres unifocaux cylindriques*

On parle de verres astigmatiques ou toriques lorsqu'au moins une de ses faces est cylindrique ou torique, et possédant ainsi des propriétés optiques variables selon ses méridiens (**Figure 11**).

Cette toricité peut être associée à un verre sphérique, afin de corriger l'amétropie stigmatique et l'astigmatisme dans un seul et même verre.



**Figure 11: Schéma de la correction d'un œil astigmatique avec un verre torique (11)**

### 3.1.2. Limites

La correction optique peut avoir un impact sur la qualité de vie et de vision du patient. Le plus fréquemment, on retrouve des plaintes chez les patients atteints d'amétropies fortes. Elles peuvent être d'ordres esthétiques, fonctionnelles ou même pratiques.

#### 3.1.2.1. *Limites esthétiques*

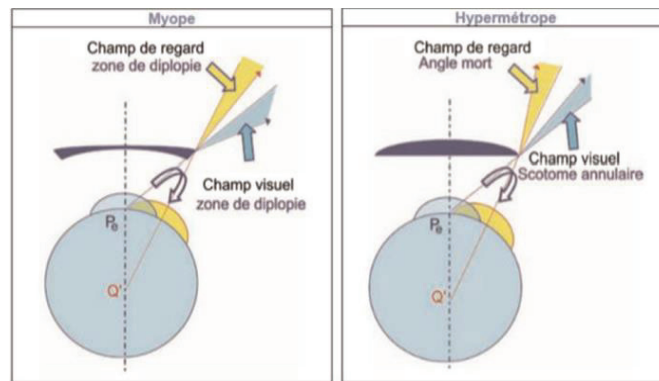
Les lunettes, leurs montures comme leurs verres, sont des éléments de correction visibles. Plus le verre est puissant, plus les yeux du porteur seront déformés. En effet, les verres convexes ont un effet « loupe » alors que les verres concaves ont l'effet inverse.

#### 3.1.2.2. *Limites fonctionnelles*

Le port de lunettes à montures épaisses réduit la vision périphérique. La puissance du verre peut aussi distordre l'image perçue. Cet effet est corrélé à la puissance du verre, l'épaisseur de celui-ci créant des aberrations. Dans les cas les plus importants, la pratique de certains sports ou même la conduite peuvent être contre-indiqués (12).

Au-delà du centre optique du verre, un effet prismatique peut se produire et oblige à dévier nos axes optiques afin de conserver notre fusion. Plus le verre est puissant, plus l'effet prismatique augmente. Celui-ci peut causer une déformation, voire un dédoublement de l'image.

Les verres correcteurs ont aussi un impact au niveau du champ visuel. On observera deux phénomènes propres à chaque amétropie : l'anneau de diplopie chez le myope et le scotome annulaire chez l'hypermétrope (**Figure 12**) (13).



**Figure 12: Champs visuels apparents chez le patient myope et hypermétrope corrigés par verres correcteurs (14)**

Lors d'une étude qualitative menée par Kandel et al. en 2017 (12), sur 39 patients porteurs de lunettes, tous ont rapporté des difficultés à la réalisation d'activités journalières, comme la lecture ou la conduite. De plus, un peu moins d'un tiers ont exprimé des difficultés de mobilité dans leurs déplacements quotidiens.

### 3.1.2.3. *Limites pratiques*

Les lunettes, lorsqu'elles sont indispensables à la bonne vision et donc à la vie du patient, présentent de nombreux désavantages comme leur poids, leur fragilité ainsi que leur coût. Le port de lunettes peut être une contre-indication dans la pratique de certains sports, comme pour les sports de combat, ou un handicap, comme pour la natation par exemple.

Dans la même étude de Kandel et al. de 2017 citée précédemment (12), tous les participants ont rapporté être dérangés par le fait de devoir mettre et enlever leurs lunettes, toujours avoir de quoi les nettoyer, ne pas les oublier, ou devoir les renouveler régulièrement par exemple.

Pour pallier ces limites, il existe d'autres méthodes correctives, comme les lentilles de contact, permettant elles aussi la correction d'amétropies.

## 3.2. Les lentilles

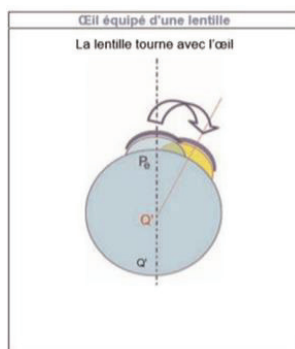
### 3.2.1. Généralités

Les lentilles de contact sont des dispositifs médicaux posés sur la surface de l'œil. Elles corrigent la grande majorité des défauts visuels et sont aujourd'hui bien tolérées.

Les principales motivations des porteurs de lentilles sont l'esthétisme, la qualité de la correction visuelle et la possibilité de pratiquer certains sports.

Il existe différentes lentilles de matériaux, de tailles et d'indications multiples. Le choix de la lentille se fait en fonction du besoin et de la motivation du patient, de son amétropie, de son hygiène de vie ainsi que de son environnement de vie et de travail.

Comme la lentille se déplace en même temps que l'œil, elle permet de lever certaines conséquences liées au port de lunettes, comme l'effet prismatique des verres ou les scotomes campimétriques des montures (**Figure 13**).



**Figure 13 : Champ visuel apparent chez le patient amétrope corrigé par lentille (13)**

On retrouve deux grandes catégories de lentilles de contact : les lentilles souples et les lentilles rigides.

#### *3.2.1.1. Lentilles souples*

Les lentilles souples sont les plus répandues. Selon les chiffres du SYFFOC (Syndicat des Fabricants et Fournisseurs d'Optique de Contact) elles représentent environ 97% des porteurs de lentilles. Elles sont principalement constituées de polymères hydrophiles, comme l'hydrogel (80 %) et le silicone-hydrogel (20 %) (15).

Ces lentilles ne se portent que 8h à 10h avant de devoir, sauf exception, être jetées ou nettoyées. Leur renouvellement peut être journalier, bimensuel, mensuel, trimestriel, ou encore annuel. Leur rôle peut être correcteur, thérapeutique (lentille pansement) ou encore cosmétique.

La lentille souple sera contre-indiquée dans certaines pathologies, ainsi qu'à partir d'un certain degré d'amétropie.

#### *3.2.1.2. Lentilles rigides*

La lentille rigide, en comparaison à son homologue souple, permet une vision de meilleure qualité, surtout dans la correction de l'astigmatisme.

Mais elle nécessite un temps d'adaptation plus long. Il existe deux grands types de lentilles rigides : les semi-rigides, dont les matériaux permettent le passage de l'oxygène, et les rigides.

#### 3.2.1.2.1. Lentilles rigides perméables au gaz (LRPG)

Ce sont les lentilles rigides les plus répandues. Leur matériau de constitution, du silico-acrylate ou du fluoro-silico-acrylate, permet l'oxygénation de l'œil, en autorisant une circulation des larmes. Elles permettent la correction de fortes amétropies.

Le port des LRPG, ou lentilles cornéennes, peut être journalier, permanent (durant 1 mois) ou encore nocturne. C'est le cas des lentilles d'orthokératologie, vouées à modifier le rayon cornéen pour lever le port de lunettes. Ces dernières sont aussi un moyen de ralentir l'évolution de la myopie chez l'enfant.

#### 3.2.1.2.2. Lentilles sclérales

Les lentilles sclérales sont de plus grande taille que les LRPG. Ne touchant pas la cornée, elles offrent un meilleur confort, au prix d'une manipulation plus complexe nécessitant une ventouse (**Figure 14**).



**Figure 14 : Photo de la manipulation par ventouse d'une lentille sclérale lors de sa pose.**

D'après l'Institut Ophtalmologique Sourdille - Atlantique

Les lentilles sclérales ont des indications plus larges que les lentilles rigides cornéennes. Elles sont en effet un excellent moyen de traitement des sécheresses sévères et des astigmatismes irréguliers. Dans la correction du kératocône, elles sont indiquées dès lors que l'acuité visuelle est limitée avec des LRPG.

Cependant, leur port peut être la source d'une hausse de la PIO de 5mmHg environ (16).

#### 3.2.1.2.3. Limites des lentilles rigides

Malgré la meilleure qualité visuelle qu'offrent les lentilles rigides, la gêne fonctionnelle associée à leur port peut être un frein à une bonne adaptation, en particulier pour les LRPG.

Leur pose ainsi que leur retrait peuvent se révéler contraignant et être jugés comme étant trop difficile. Le port de lentille rigide est interdit dans la pratique des sports de combat.

### **3.2.2. Limites des lentilles**

Pour tout type de lentilles, il est important d'avoir une hygiène irréprochable afin d'éviter toute contamination bactérienne. En effet, la principale complication à son utilisation est l'infection, due à des mésusages comme le port nocturne, les traumatismes ou la baignade. Il existe un risque d'abcès pouvant être sévère avec parfois une perte fonctionnelle de l'œil.

Chez de nombreux patients, le port de verres correcteurs ou de lentilles peut devenir un handicap au quotidien, pour des raisons qualitatives, esthétiques ou encore pratiques. Bon nombre de ces patients font alors le choix de se tourner vers une correction chirurgicale permanente.

## **3.3. Les chirurgies réfractives**

### **3.3.1. Les chirurgies réfractives ablatives**

#### **3.3.1.1. *Généralités***

La chirurgie réfractive ablative au laser est apparue comme une alternative efficace à la correction optique des amétropies. Ces défauts sont corrigés par la sculpture du profil de la cornée via un faisceau laser excimer (laser à ultraviolet) et/ou femtoseconde (laser à impulsions ultra brèves). Le laser corrige la myopie en aplanissant le centre de la cornée, et l'hypermétropie, en aplanissant sa périphérie.

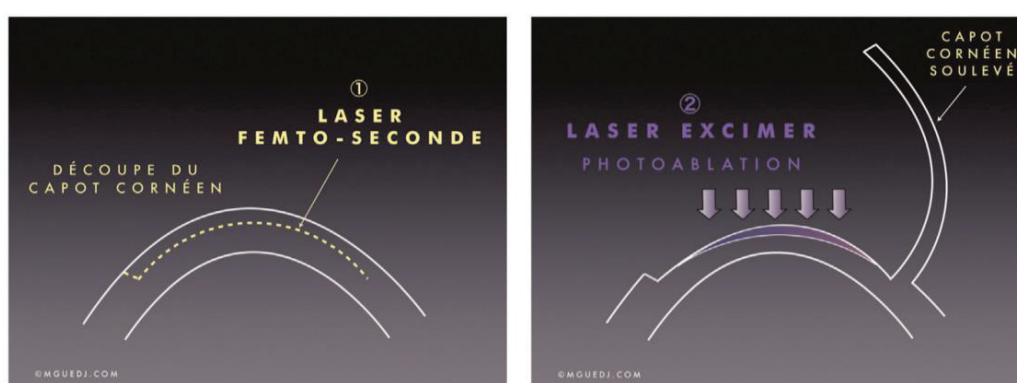
Une vaste gamme de techniques chirurgicales ont été mises au point. Ces interventions peuvent être divisées en trois catégories : la chirurgie d'ablation du stroma cornéen, ou LASIK (LAser in Situ Keratomileusis), la chirurgie d'ablation de la surface cornéenne, ou PKR (Photo-Kératectomie Réfractive), et l'extraction réfractive d'un lenticule cornéen, ou SMILE (SMall Incision Lenticule Extraction) (17).

Pour espérer prétendre à une chirurgie réfractive ablative, quelques pré-requis sont nécessaires. Il faut que l'amétropie soit stabilisée depuis au moins 2 ans, avoir au moins 21 ans, être exempt de toute maladie cornéenne, ne pas présenter de maladie inflammatoire ou auto-immune rendant la cicatrisation difficile (18), avoir une épaisseur cornéenne centrale supérieure à 500 microns, et enfin présenter une absence de syndrome sec sévère.

La technique utilisée dépend du degré d'amétropie, de l'aspect topographique de la cornée, de l'âge, du mode de vie et des préférences du patient.

#### 3.3.1.1.1. LASIK

Le LASIK sculpte la cornée en profondeur. La première étape consiste à découper un capot superficiel d'environ 120 microns au laser femtoseconde, comprenant l'épithélium et la partie la plus antérieure du stroma cornéen. Ce capot est ensuite soulevé afin d'effectuer un traitement photoablatif au laser excimer au niveau du stroma cornéen. Enfin, le capot cornéen est remplacé afin de permettre une cicatrisation rapide, ainsi qu'une récupération visuelle facile (**Figure 15**).



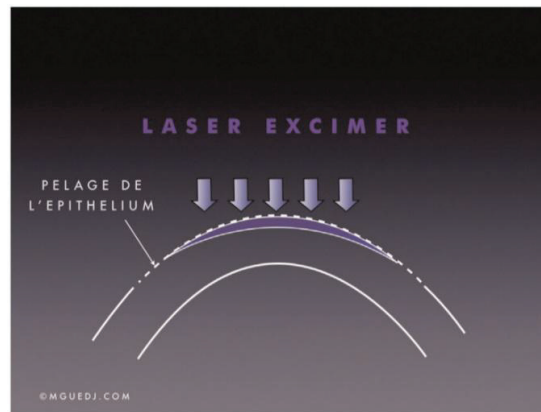
**Figure 15 : Schéma représentant les deux temps de la photoablation en profondeur du LASIK (19)**

#### 3.3.1.1.2. PKR

La PRK, ou laser de surface, fait appel au laser excimer. Celui-ci est utilisé afin d'effectuer une photoablation en surface du stroma cornéen. Elle se fait après un pelage au préalable de l'épithélium, à l'aide d'alcool ou d'un scarificateur sous anesthésie locale (**Figure 16**). Néanmoins, cette photoablation est désormais réalisable sans la nécessité d'un pelage à l'alcool, il sera effectué par laser directement. Cette technique est appelée PKR transépithéliale (20).

La cicatrisation épithéliale s'effectue en général en 48 heures, mais la stabilisation de la correction est souvent plus longue que pour une chirurgie au LASIK, allant de quelques jours à quelques semaines. Cette technique est responsable de douleurs post-opératoires importantes du fait de l'innervation cornéenne conséquente.

La PKR sera préférée au LASIK en cas d'irrégularités topographiques, d'asymétrie de courbure ou de cornée trop fine.

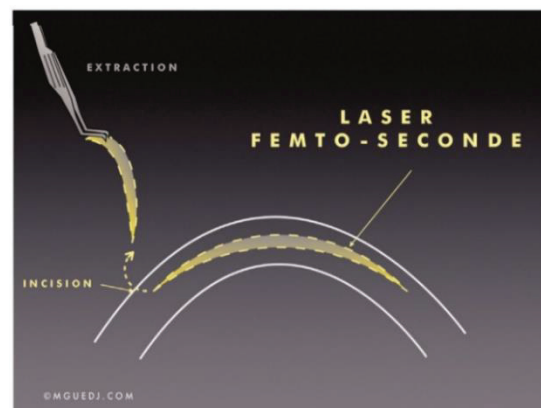


**Figure 16 : Schéma de la photoablation de surface au laser excimer après pelage de l'épithélium (19)**

#### 3.3.1.1.3. SMILE

La technique du SMILE est la dernière chirurgie réfractive ablative développée. Cette technologie, introduite en 2008, ne fait appel qu'au laser femtoseconde (21).

Son principe repose sur la découpe d'un lentille au sein du stroma cornéen, qui sera retiré via une incision semi-circulaire de quelques millimètres (**Figure 17**). La cicatrisation est comparable à celle du LASIK.



**Figure 17 : Schéma de la photoablation profonde du SMILE (19)**

#### 3.3.1.2. Limites

Des effets secondaires communs peuvent être retrouvés en post-opératoire des différentes techniques ablatives développées précédemment.

L'un des effets secondaires les plus communément rapportés est la sensation d'œil sec durant les premiers mois après la chirurgie, nécessitant l'instillation de larmes artificielles.



Selon une étude de Reinstein et al. datant de 2014 (21), la douleur et la sécheresse oculaire ressenties après l'intervention étaient moins importantes pour les patients opérés avec le SMILE qu'avec le LASIK, surtout lors des 3 premiers mois post-opératoires.

Une autre conséquence relativement commune est la vision de halos lumineux. Elle est liée à la réfraction inégale des rayons lumineux périphériques par rapport aux rayons centraux. Ces cercles lumineux sont principalement retrouvés après la chirurgie d'un œil myope, et leur importance est proportionnelle au degré de correction myopique traité (19).

Nous venons de voir des corrections réfractives extra-oculaires ou de surface, mais il existe aussi des corrections intra-oculaires permettant de corriger certaines amétropies, le plus souvent fortes, ou lorsqu'il existe une contre-indication à la chirurgie réfractive cornéenne. Celles-ci se font par l'extraction du cristallin, ou par la pose d'implants chez le patient phake.

### 3.3.2. La chirurgie réfractive substitutive : extraction du cristallin clair

C'est l'une des premières techniques de chirurgie réfractive mise en place dans le cadre des amétropies fortes. C'est à partir du XIX<sup>ème</sup> siècle que la chirurgie par phakoémulsification prend place, initialement pour le traitement de cataractes chez les patients de plus de 50 ans.

A partir de 55 ans, l'extraction du cristallin, sans qu'il soit atteint de cataracte, est assez répandue. Cette chirurgie est utilisée lors d'un décollement postérieur du vitré. On réalisera alors la pose d'un implant multifocal, ou une monovision (un implant pour la VL et un implant pour la VP) chez le myope.

Chez le jeune, la soustraction du cristallin soulève des craintes concernant l'altération des capacités accommodatives, le risque étant d'entraîner un dérèglement de la vision binoculaire (22). De plus, réalisée chez le sujet jeune, cette chirurgie augmente le risque de DR (23).

Devant ces craintes et ces complications, cette pratique, chez le sujet jeune, est délaissée, à la faveur des techniques chirurgicales additives.

### 3.3.3. Les chirurgies réfractives additives : les implants du phake

L'implantation du phake est une chirurgie réfractive adaptée aux amétropies plus ou moins fortes. Cette intervention connaît un regain d'intérêt lié aux limites actuellement reconnues à la photoablation et à l'évolution de plus en plus rapide des modèles d'implants disponibles (24).

Les lentilles intraoculaires du phake, ou pIOL (Phakic Intra Ocular Lenses), possèdent un grand nombre d'avantages : une meilleure prédictibilité de résultats visuels dans le cadre d'une

forte amétropie, une réadaptation visuelle plus rapide, une diminution de la sécheresse oculaire post-opératoire, une meilleure vision nocturne et une meilleure qualité visuelle. En plus de préserver l'anatomie cornéenne, cette implantation est potentiellement réversible pour le patient (25,26).

S'il existe des différences en matière de matériaux, de formes et de positionnements des implants, tous partagent les mêmes impératifs chirurgicaux, s'exposent aux mêmes limites, et aux mêmes types de complications (24). Les prérequis pour la pose de pIOL sont communs et seront détaillés ultérieurement.

Actuellement, deux types d'implants peuvent être proposés : les implants à fixation irienne de chambre antérieure (ICA) et les implants pré-cristalliniens de chambre postérieure (ICP) (3).

### *3.3.3.1. Les implants de chambre antérieure (ICA)*

Il existait deux types d'ICA : les implants à appui angulaire et les implants à fixation irienne.

#### **3.3.3.1.1. Implant à appui angulaire**

C'est le pionnier des implants pliables de CA. Il est formé de deux anses asymétriques, se positionnant sur trois appuis angulaires (**Figure 18**).

Malgré de bons résultats réfractifs, il n'est plus commercialisé depuis 2014 à cause des complications qu'il engendrait. En effet, il menait à une perte cellulaire endothéliale accélérée, un risque d'ovalisation pupillaire important et augmentait l'incidence de glaucomes (27,28).

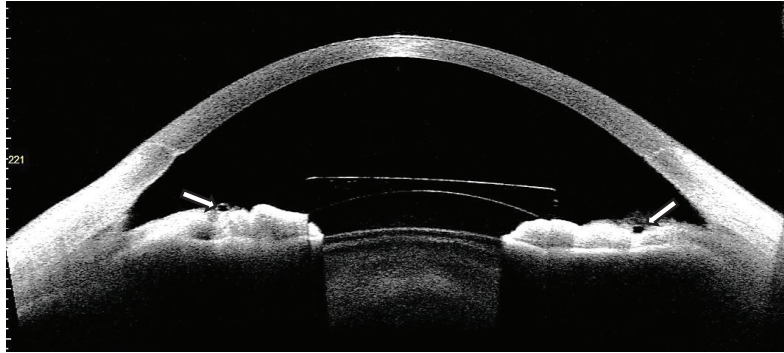


**Figure 18 : Implant à fixation irienne GRB® ZEISS (29)**

#### **3.3.3.1.2. Implants à fixation irienne**

##### **3.3.3.1.2.1. Généralités**

Il s'agit d'un type d'implant clipé à l'iris par deux pattes, ou haptiques, en « pince de crabe ». Le positionnement de ces implants se fait au niveau de la moyenne périphérie du stroma irien antérieur, où les extrémités des anses sont fixées (**Figure 19**).

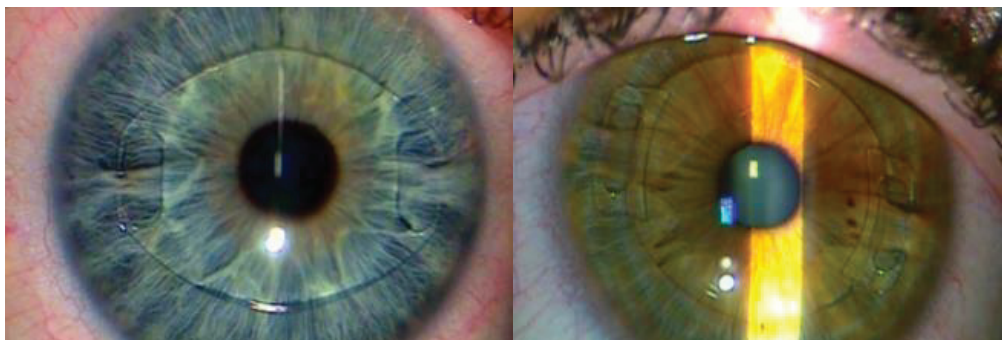


**Figure 19 : Photo d'un implant Artisan en CA.** Les flèches indiquent les points d'ancrage de l'implant. Images obtenues à l'OCT de SA Swept Source Casia 2® TOMEY, au pavillon C d'ophtalmologie de l'Hôpital Edouard Herriot, Lyon

Actuellement, cet implant est commercialisé par les laboratoires Ophtec sous les noms Artisan® et Artiflex®. Abbot Medical Optics (renommé Johnson & Johnson depuis 2017) en commercialise quant à lui sous les noms de Verisyse® et Veryflex®.

Les modèles diffèrent par les matériaux qui les composent ainsi que par les tailles d'incisions chirurgicales nécessaires à leur mise en place (3,29).

Les implants Artisan® et Verisyse® sont rigides, en PMMA, d'optiques concaves-convexes avec deux anses en forme de pinces (**Figure 20**). Une incision cornéo sclérale de 5,2 et 6,2 mm respectivement est nécessaire pour leur insertion en CA. Les versions souples de ces implants, appelées Artiflex® et Veryflex®, nécessitent une incision cornéenne de 3,2 mm (30).



**Figure 20: L'implant Artisan® (gauche) et l'implant Artiflex® (droite)**

#### 3.3.3.1.2.2. Limites

Tout d'abord, la taille de l'incision nécessaire au placement de ce type d'implant lui confère des propriétés astigmatogènes importantes. Son insertion en CA peut également être traumatique et entraîner une perte importante de cellules endothéliales.

De plus, les manipulations peropératoires peuvent également induire des atrophies iriennes, pouvant mener à la désolidarisation de l'implant et de l'iris. L'iris peut aussi être amené à se déformer.

La survenue de glaucomes aigus par blocage pupillaire ont également été rapportés. Est ainsi recommandée la réalisation d'une iridotomie pré ou peropératoire. L'HTIO peut aussi être secondaire à la persistance de substance viscoélastique, ou à une dispersion pigmentaire par exemple. Celle-ci est le plus souvent transitoire avec un retour aux normes généralement observé entre 6 semaines et 4 mois après l'opération (24,31).

Le liquide viscoélastique est appliqué dans l'œil lors de la chirurgie afin de réduire les possibles dommages causés par les instruments chirurgicaux (32).

### *3.3.3.2. Les implants de chambre postérieure (ICP) précristallinien*

La pose d'ICP est actuellement l'une des solutions réfractives les plus efficaces pour corriger les amétropies fortes.

Deux types d'implants sont sur le marché : le PRL (Phakic Refractive Lens) distribué par Zeiss®, rebaptisé MPL (Medennium Phakic Lens), et l'ICL (Implantable Collamer Lens) Visian® à appui ciliaire, commercialisé par STAAR Surgical (3).

Le MPL est constitué de silicone fin, le rendant moins maniable et nécessitant donc une large incision pour son insertion. Il est conçu pour, théoriquement, flotter en avant de la face antérieure du cristallin.

Sa principale limite est le risque d'imprécision des mesures de la CP, qui pourrait l'empêcher de flotter comme prévu et ainsi se retrouver en contact avec le cristallin ou l'iris. Les complications les plus fréquentes sont alors le risque de survenue d'une cataracte, d'un blocage pupillaire ainsi que d'une dispersion pigmentaire.

Au long terme, on a d'ailleurs observé des luxations de MPL dans le vitré, pouvant être induites par une altération de la zonule par des micro frottements chroniques (33).

Cette complication a fortement contribué au recul de cet implant sur le marché, au profit de l'ICL Visian®.

## 4. L'implant phake Implantable Collamer Lens (ICL) Visian®

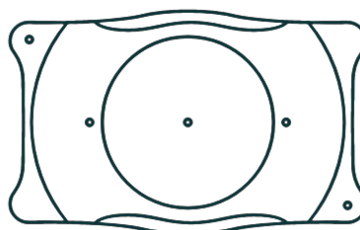
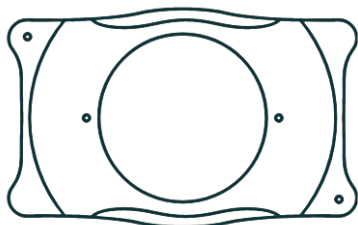
### 4.1. Historique

Les premiers essais cliniques de l'Implantable Collamer Lens (ICL), développé par Staar Surgical AG, furent menés en 1993. Cette étude fut une première démonstration de la fiabilité de cet implant pour la correction de myopies modérées à fortes (34). La commercialisation des ICL dans l'ensemble de l'Union Européenne fut permise en 1998. La même année, une étude de la FDA (Food and Drug Administration) aux Etats-Unis, permit de prouver l'efficacité, la prédictibilité et la sécurité de cet implant chez des patients atteints de myopies fortes et modérées (35). L'année suivante, Staar Surgical développa l'ICL V4, améliorant peu à peu les caractéristiques de leur version d'origine. L'approbation de la FDA concernant l'ICL V4 ne fut complète qu'en 2005, devenant ainsi l'ICL Visian® (**Figure 21a**). La version torique de cet implant, le Visian Toric ICL™ (TICL), développée en 2002, reçut l'approbation de la FDA en 2018, permettant ainsi sa commercialisation aux Etats-Unis (36).

Pour la version V4b développée en 2010, il est nécessaire de pratiquer une iridotomie pré ou per-opératoire, afin de faciliter la pose de l'implant et d'éviter un blocage pupillaire. En effet, cela permet le passage de l'HA par des incisions au laser (37).

Une nouvelle version vit le jour en 2011, la V4c EVO (Evolution of Visual Freedom), disposant de la technologie CentraFLOW®. On peut trouver, en son centre, une ouverture de 360 microns, appelée KS-AquaPORT (**Figure 21b**). Le passage de l'HA est ainsi rendu possible, évitant une hausse significative de la PIO post-opératoire sans iridotomie (32).

Puis, dans la grande majorité des pays, est autorisée et commercialisée en 2016 la version V5 EVO +, permettant de diminuer les phénomènes de halos lumineux nocturnes pour des personnes ayant des pupilles de grande taille, grâce à une augmentation de la zone optique.



**Figure 21a : l'ICL Visian® V4b**

**Figure 21b : l'EVO Visian® V4c et V5  
avec la technologie CentralFLOW®**

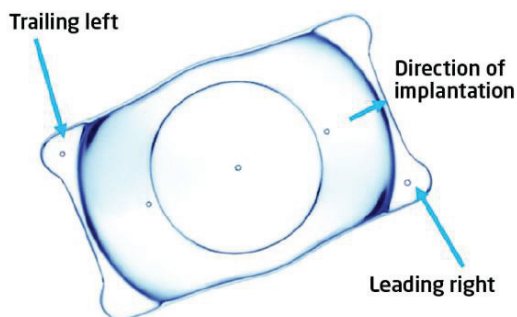
D'après STAAR Surgical™

## 4.2. Caractéristiques de l'implant

### 4.2.1. Forme

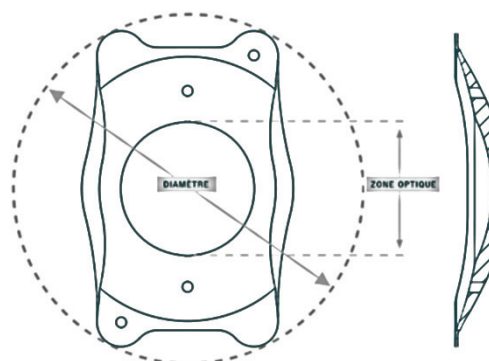
L'implant a une forme dite de « navette ». Il est supporté par des haptiques. Celles-ci étant de la même composition que le reste de l'implant, il est dit monobloc.

Afin de s'assurer du bon positionnement de l'implant lors de la pose, deux repères sur les haptiques indiquent la droite de la gauche (**Figure 22**).



**Figure 22 : Repères d'indication du sens de pose de l'implant.**

Le plus grand repère en bas à droite indique la droite de l'implant –  
D'après le site Optician : [www.opticianonline.net](http://www.opticianonline.net)



**Figure 23 : Schéma des dimensions de l'implant – D'après STAAR Surgical™**

Les deux orifices additionnels permettent de faciliter, eux aussi, le drainage de l'humeur aqueuse de la CP vers la CA, sont des repères axiaux, et facilitent le retrait du dispositif viscoélastique.

Les différents ICL disponibles en Europe possèdent des caractéristiques propres à chacun des modèles, détaillées dans le **Tableau 2**.

	V4b ou ICL Visian	V4c ou EVO Visian	V5 ou EVO + Visian
<b>Puissance corrigeable</b>	Sphérique : +0,5 à +10 D Cylindrique : +0,5 à +6 D	Sphérique : -14,5 à -18 D +0,5 à +10 D Cylindrique : +0,5 à +6 D	Sphérique : - 0,5 à - 14 D + 0,5 à +10 D Cylindrique : +0,5 à +6 D
<b>Centre optique de l'implant (les rayons lumineux ne sont pas déviés)</b>	4,9 à 5,8 mm selon la puissance	4,9 mm	5 à 6,1 mm selon la puissance
<b>Diamètre total de l'implant</b>	11,6 à 13,2 mm	12,1 à 13,7 mm	12,1 à 13,7 mm

**Tableau 2 : Caractéristiques techniques de différents implants STAAR disponibles en Europe – D'après STAAR Surgical™**

Avec l'arrivée de l'EVO + Visian et son autorisation de commercialisation sur le marché européen, le modèle V4c n'est plus proposé pour les corrections myopiques allant de -0,5D à -14,5D. De plus, l'implant ICL Visian est commercialisé aux Etats-Unis dans une version pouvant corriger des myopies de -3 à -20 D (38).

Ainsi les caractéristiques techniques de l'implant dépendent des marchés sur lesquels il est autorisé.

#### 4.2.2. Matériau

Les ICL sont fabriqués à base de Collamer®. C'est un matériau hautement hydrophile, souple, flexible et perméable aux gaz ainsi qu'aux métabolites. Son nom vient de l'association de « collagène » et de « copolymère ». Ce matériau est biocompatible, c'est-à-dire qu'il n'est pas toxique, et qu'il ne dégrade pas les tissus vivants avec lesquels il est en contact (39).

L'implant est donc composé d'un polymère, le méthacrylate d'hydroxyéthyle, aussi appelé HEMA. De plus, il est associé à un chromophore, une molécule pouvant absorber certaines longueurs d'ondes, ici les ultra-violets (UV), offrant ainsi une protection intégrée (40).

En 2001, une étude de la FDA mit en évidence l'innocuité du matériau composant l'implant, notamment par l'absence de réaction inflammatoire (41).

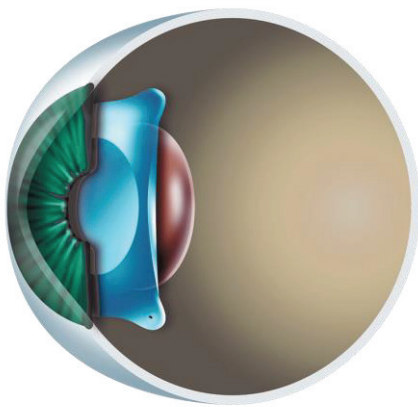
La propriété hydrophile importante de l'ICL lui permet, en se gorgeant d'eau, de minimiser la différence d'indice réfractif (IR) entre l'implant (IR = 1,442) et l'HA (IR = 1,336) (42). Cela permet de minimiser les dysphotopsies. Les dysphotopsies sont la création d'aberrations lumineuses dues à la réfraction asymétrique de la lumière sur la rétine périphérique. Le patient décrira la vision de halos, de flashes ou encore de croissants lumineux (43,44).

#### 4.2.3. Position

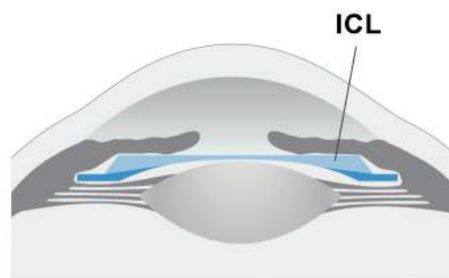
L'implant se positionne dans la chambre postérieure de l'œil, en arrière de l'iris et en avant du cristallin (**Figure 24**). Celui-ci doit être assez convexe afin de ne pas toucher la cristalloïde antérieure (face avant du cristallin), de laquelle il est très proche. On vient placer l'implant dans le sulcus ciliaire (**Figure 25**).

Sa grande flexibilité lui confère une facilité de pose et de retrait au besoin.





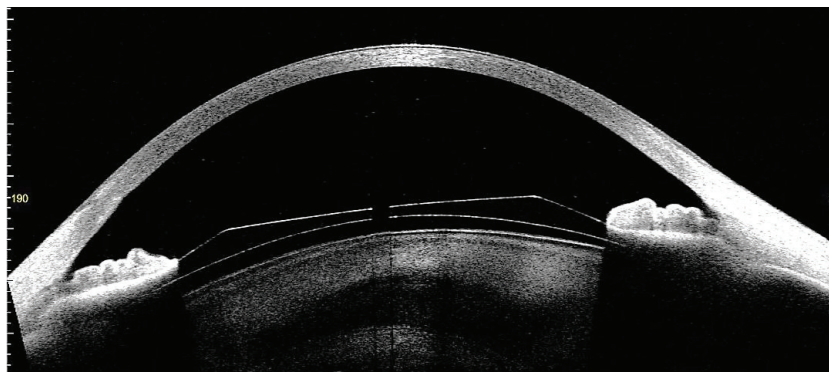
**Figure 24 : Vue sagittale de la position de l'implant**



**Figure 25 : Vue transversale de la position de l'implant dans le sulcus**

Une donnée importante sera contrôlée une fois l'implant incéré : le vault. Il correspond à la distance entre la cristalloïde antérieure et la face postérieure de l'ICL (**Figure 26**).

Le vault de l'ICL est déterminé par sa courbure naturelle, ainsi que par la relation entre la longueur de l'implant et la largeur de la CP. Idéalement, il devrait se situer entre 250 et 750 microns (45).



**Figure 26 : Position d'un ICL Visian® avec la technologie CentralFLOW® - Image OCT de SA Swept Source Casia 2® TOMEY obtenue au pavillon C d'ophtalmologie de l'Hôpital Edouard Herriot, Lyon**

### **4.3. Indications et pré-requis à la chirurgie**

Selon certaines conditions, la pose d'un ICL sera préférée à la chirurgie ablative.

Cet implant peut être utilisé pour corriger la myopie, et notamment la myopie forte, puisque c'est l'une des meilleures solutions pour la correction de myopies supérieures à -8 D. Cependant, il peut également être indiqué pour la correction d'autres types d'amétropies.



Cette chirurgie est une solution pour des patients ayant une contre-indication à la chirurgie par laser, décrites précédemment. Elle peut également être proposée pour des patients intolérants à leurs lentilles de contact et ne souhaitant pas porter de lunettes.

A noter que les indications pour une chirurgie réfractive additive, peu importe le type d'implant, sont les mêmes. Le patient doit avoir :

- Entre 21 à 45 ans. Hors de ces limites, une discussion avec le médecin est nécessaire. En effet, l'opération de patients de plus âgés augmente le risque de développement d'une cataracte post-opératoire (46)
- Une réfraction stable depuis au moins 12 mois, avec un changement de moins de 0.50D
- Une profondeur de CA d'au moins 2,8mm pour le myope, et d'au moins 3mm pour l'hypermétrope
- Un AIC ouvert à plus de 30° (47)

#### **4.4. Contre-indications**

Le patient ne doit pas présenter les caractéristiques suivantes :

- Une cataracte
- Un glaucome et/ou une HTIO
- Une uvéite
- Une densité endothéliale inférieure à 2000 cellules/mm<sup>2</sup>
- Une pathologie cornéenne, pupillaire, ou irienne. Cependant, l'efficacité de l'utilisation d'un implant ICL pour traiter des erreurs réfractives résiduelles chez des patients atteints de kératocônes ayant déjà eu un cross-linking et/ou un anneau cornéen a été prouvée (48,49)
- Un syndrome de dispersion pigmentaire (dépôt de pigment provenant de la face postérieure de l'iris qui vient envahir tout le segment antérieur)
- Une rupture de la zonule, soit traumatique soit spontanée (47)
- Des antécédents de DR ou de rétinopathie diabétique proliférante (3)

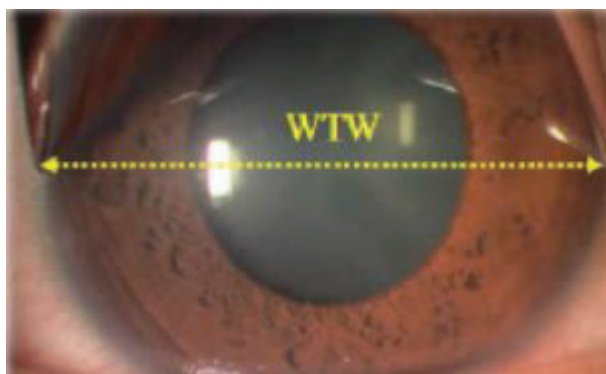
#### **4.5. Estimation de la taille de l'implant : l'ICL SIZING**

L'estimation de la taille de l'implant peut se révéler particulièrement difficile, mais ô combien importante.

En effet, comme indiqué précédemment, c'est la grandeur de la CP et la taille de l'implant qui influenceront sur le vault postopératoire observé. Ce vault, s'il ne se situe pas dans les normes, sera la cause de plusieurs complications postopératoires que nous détaillerons ultérieurement.

Les outils utilisés pour estimer au mieux la taille de l'implant sont multiples. Leur objectif est commun : réduire au maximum la variabilité du vault postopératoire.

La méthode la plus couramment utilisée afin d'estimer au mieux la taille de l'implant à insérer repose sur la mesure horizontale du diamètre cornéen, appelée mesure blanc à blanc, ou White To White (WTW) (**Figure 27**). Celle-ci est réalisée en corrélant les données obtenues au biomètre et au topographe. Le diamètre ainsi trouvé sera associé à la profondeur de la CA (50).



**Figure 27 : Mesure du diamètre cornéen Blanc à Blanc ou White to White (51)**

#### **4.6. Pose de l'implant**

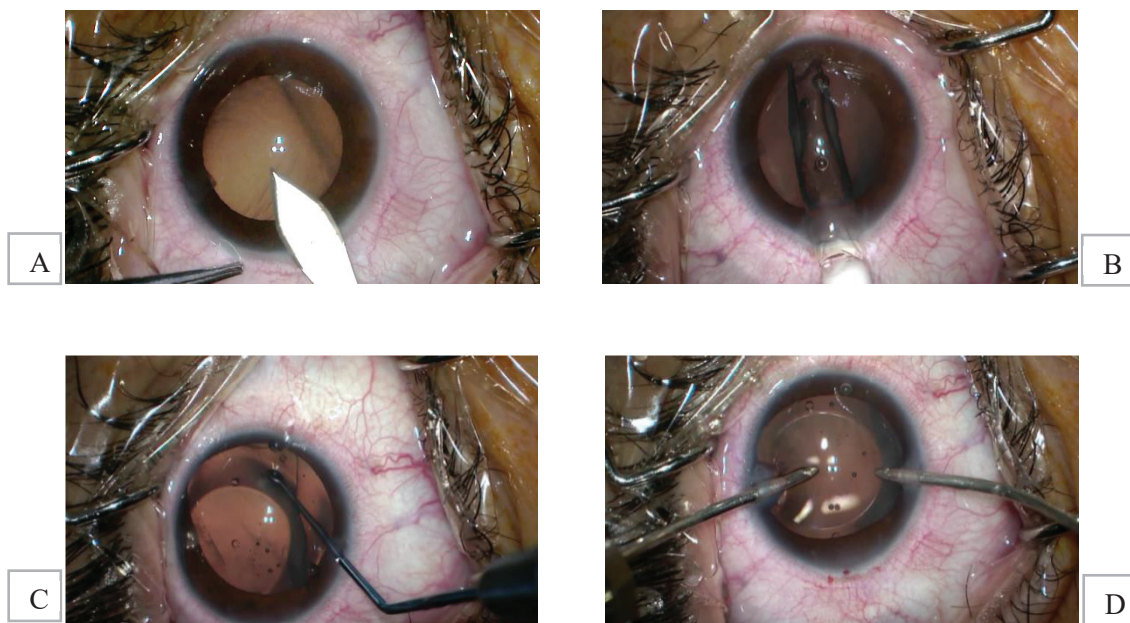
Les premières exigences de la pose de l'implant sont de respecter les mesures d'hygiène en s'assurant de la stérilité du champ opératoire (pose d'un champ stérile, désinfection de l'œil du patient...).

Le patient est en mydriase : sa pupille est dilatée. Une incision principale de 3,2mm (A) sera faite pour permettre l'introduction de l'implant au sein de l'œil. Deux autres incisions (paracentèses), plus petites, seront réalisées afin de pouvoir manipuler l'implant, et d'injecter le liquide viscoélastique.

Une fois l'implant déployé (B), les quatre haptiques devront être prudemment placées derrière l'iris grâce à des micromanipulateurs (C). C'est la partie la plus délicate durant l'intervention, car le risque de détérioration du cristallin est le plus important.

Après avoir recentré l'implant, le liquide viscoélastique est retiré à l'aide de canules d'irrigation (D). Enfin, de l'acétylcholine est injectée afin de créer un myosis (la pupille est contractée) (3,37,52).

Ce geste chirurgical dure environ 10 minutes.



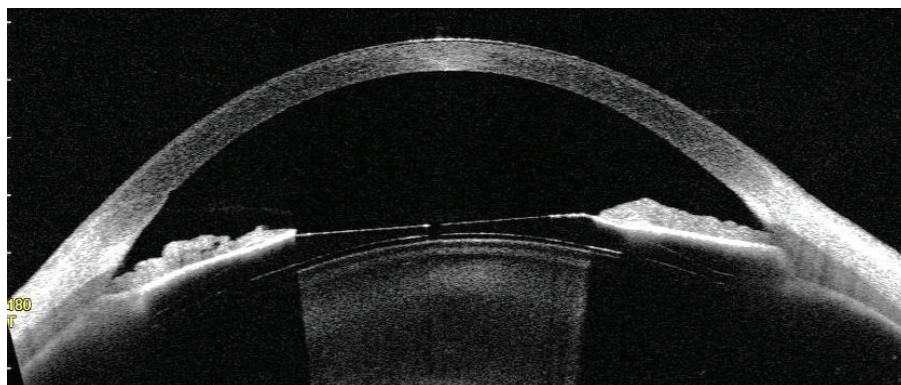
**Figure 28 : Images opératoires de l'implantation d'un ICL EVO + Visian® (53)**

## 4.7. Complications

Les complications liées à la pose d'un implant phake sont en relation avec la taille présumée du sulcus ciliaire, et la taille de l'implant. En effet, la grandeur de l'implant viendra influencer sur sa cambrure antérieure, impactant ainsi le vault post-opératoire retrouvé.

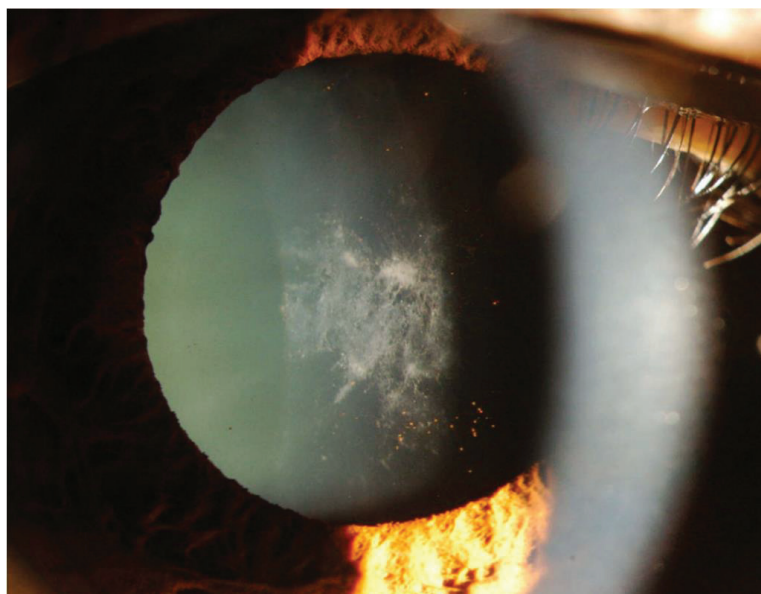
### 4.7.1. Complication liée à une insuffisance de vault

Un vault trop court signifie que l'implant et le cristallin sont très proches, voire se touchent (**Figure 29**). Il est causé par une estimation à la hausse de la taille du sulcus ciliaire, entraînant la pose d'un implant trop court.



**Figure 29 : Insuffisance de vault.** Vault de 117 microns. – Image OCT de SA Swept Source Casia 2® TOMEY obtenue au pavillon C d'ophtalmologie de l'Hôpital Edouard Herriot, Lyon

Ce contact peut alors être la cause de l'apparition d'une cataracte sous-capsulaire antérieure (**Figure 30**).



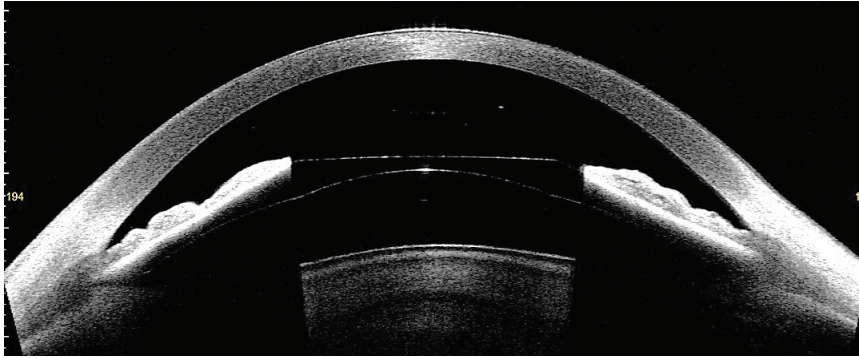
**Figure 30 : Cataracte sous-capsulaire antérieure associée à un dépôt de pigments iriens sur l'implant (54)**

Le vault peut varier avec l'accommodation, pouvant créer ainsi un contact intermittent. Cela peut engendrer une rotation et/ou un décentrement de l'implant (22).

Cependant, une étude de 2018 réalisée par le Dr Regnier (3) ne montra pas de risques de développement d'une cataracte à court et moyen terme sur des yeux myopes forts implantés avec les modèles V4c, V5 et V5+.

#### 4.7.2. Complications liées à un excès de vault

Un vault trop grand signifie l'existence d'une grande distance entre le cristallin et l'implant, au détriment de l'AIC, de l'iris, et de la cornée (**Figure 31**). Cette importance de vault est causée par une sous-estimation de la taille du sulcus ciliaire et de la CP, entraînant la pose d'un implant trop grand.



**Figure 31 : Excès de vault.** Vault de 1350 microns, associé à des kystes des corps ciliaires – Image OCT de SA Swept Source Casia 2® TOMEY obtenue au pavillon C d’ophtalmologie de l’Hôpital Edouard Herriot, Lyon

Cette sous-estimation peut entraîner la fermeture de l’AIC. Celle-ci pourra causer une augmentation de la PIO, avec le risque de développement d’un glaucome (55).

Une autre cause d’HTIO est la dispersion pigmentaire, liée au contact chronique entre l’implant et la face postérieure de l’iris. Des dépôts iriens pourront être observés (**Figure 30**).

Enfin, ce vault important peut voir la survenue de la diminution du nombre de cellules endothéliales. Une perte de 0,6% de cellules par mm<sup>2</sup> est physiologique (56). Mais un contact périphérique irido-cornéen, causé par la fermeture de l’AIC, peut engendrer une décompensation endothéliale.

Cependant, une étude menée en 2020 par Kato et al. (45) n’avait pas retrouvé ces complications après la pose d’ICL disposant du KS-AquaPORT chez des patients ayant pourtant un petit vault (<250 µm). De même, d’après une étude de Shimizu et al. réalisée en 2016 (57), sur 5 ans de suivi post-opératoire pour la pose d’implants disposant de la technologie CentralFLOW, et des valeurs de vault idéales, aucun cas de cataracte post-opératoire, de glaucome pigmentaire, de blocage pupillaire ou autres complications impactant la vision n’a été rapporté. Les mêmes résultats ont été observés lors d’une étude de 2015 avec un suivi d’un an pour des implants V4c (58).

Ainsi, avec le temps, les effets post-opératoires non désirés ont pu être réduits de manière conséquente.

#### **4.8. Qualité de vision post-opératoire**

Afin de juger de la qualité optique et visuelle, des tests pré et post-opératoires sont menés à l’aide d’imageries, de tests subjectifs, de simulateurs, ou encore de questionnaires.



#### 4.8.1. Les tests de qualité de vision

Les études sur la qualité de vision ont permis d'appuyer les conclusions déjà faites sur la prédictibilité réfractive, la sécurité et les résultats visuels des ICL (59–61).

Mais les études sur la qualité de vision se basent, en plus, sur la mesure de la sensibilité aux contrastes et sur l'aberrométrie notamment. Elles vont ainsi permettre de comparer la qualité visuelle obtenue grâce aux ICL, à la qualité visuelle qu'offrent les chirurgies réfractives ablatives.

##### 4.8.1.1. *La sensibilité aux contrastes (SC)*

L'étude de la sensibilité aux contrastes peut se faire de différentes manières :

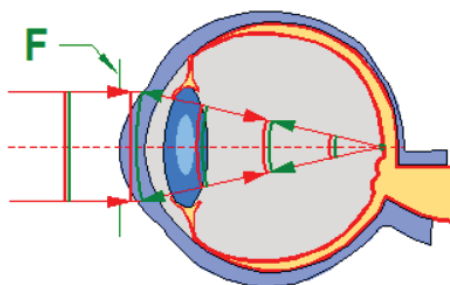
- Grâce à des tests sur échelles, comme le Pelli-Robson, qui est l'échelle la plus couramment utilisée. Il peut être réalisé sous différentes conditions lumineuses (62).
- Grâce à des simulateurs, comme le CRX1 (Imagine Eyes, France) (63), permettant ainsi une plus grande précision.

Les résultats de SC obtenus après implantation d'ICL se sont révélés être, dans l'ensemble, homogènes. Une amélioration de la SC post-opératoire, dans toutes les conditions lumineuses, est retrouvée (63–65).

##### 4.8.1.2. *Les études aberrométriques*

Ces études aberrométriques se basent sur la théorie du front d'onde (*wavefront*). L'aberromètre va mesurer les distorsions optiques créées par le passage successif des différents dioptries de l'œil.

Pour ce faire, il va envoyer un front d'onde plan, c'est-à-dire des rayons parallèles (objet à l'infini). Dans un œil parfait, le front d'onde traverse l'œil et converge en un point rétinien, puis est réfléchi et ressort de l'œil via un front d'onde plan lui aussi (**Figure 32**).



**Figure 32 : Schéma de la réflexion théorique d'un front d'onde plan en un deuxième front d'onde plan F, dans un œil parfait. Ils sont décrits comme étant en phase. D'après Zeiss ®.**

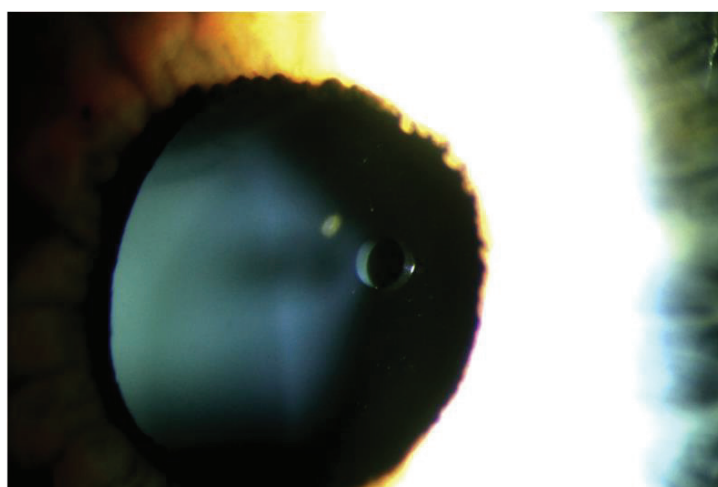
Dans la pratique, aucun œil ne possède un stigmatisme parfait, et les rayons réfléchis sont déviés, déterminant les aberrations de haut degré de l'œil (*Higher order aberration*, HOA). Ce sont des aberrations non corrigeables par un verre de lunettes. Donc, à l'inverse, la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme régulier induisent des aberrations dites de bas degré. Ces HOA sont notamment la cause d'une réduction de la sensibilité aux contrastes, et de la vision de halos lumineux. Elles sont démultipliées par l'augmentation du diamètre pupillaire.

L'aberromètre va ainsi mesurer le degré de déviation entre la réflexion d'un front d'onde idéal, plan, qui serait en phase, aux distorsions du front d'onde réfléchi, déphasé.

Les différentes études basées sur l'analyse de front d'onde démontrent une moindre formation d'HOA pour les patients implantés d'ICL par rapport aux techniques photoablatives, comme le SMILE (61), ou le LASIK (65), surtout dans le cas de myopies fortes. En effet, plus la myopie est forte, plus le centre de la cornée doit être aplani afin de corriger le défaut optique. Ce remodelage cornéen devient alors la source d'aberrations plus importantes.

Par exemple, une étude de 2019 de Chen et al., suivit durant 3 ans des patients myopes et anisométropes, corrigés avec un ICL sur l'œil le plus myope, et avec une chirurgie réfractive ablative sur l'autre œil. Ils ont ainsi retrouvé une formation moins importante d'HOA sur l'œil implanté, ainsi qu'une meilleure stabilité réfractive (60).

Cependant, les études aberrométriques ont été utilisées pour les ICL afin de juger des conséquences de la création du KS-AquaPORT sur la diffusion lumineuse (42,64,66). Cet orifice central s'est révélé être la cause de la création de dysphotopsies en forme d'anneaux, dues à des réflexions de la lumière sur les bords de celui-ci (**Figure 33**) (42).



**Figure 33 : Photographie à la LAF d'un patient implanté d'un ICL V4c pour corriger une myopie de - 8D (42)**

#### 4.8.2. Questionnaires : Quality of Vision (QoV) et satisfaction

Afin que le patient puisse juger de sa qualité de vision, des études comprenant des questionnaires de qualité de vision, ainsi que des questionnaires de satisfaction sont menées.

L'implantation d'ICL connaît, chez les patients, un très haut pourcentage de satisfaction (67,68). Les seules plaintes récurrentes sont des éblouissements et la vision de halos lumineux, surtout en situation scotopique, mais apparemment sans répercussions excessivement délétères dans la vie quotidienne du patient (34,42,62,64,65).

La pose d'implants toriques comporte un risque plus important d'incidence de ces plaintes, ne se répercutant pas sur la satisfaction globale des patients (69).

Ces résultats peuvent s'expliquer par le gain de qualité de vision, entre l'ancienne correction, par verres de lunettes ou lentilles, et la nouvelle correction, par implant. De plus, supporter des lunettes avec une correction importante représente un poids quotidien non négligeable. Les conséquences de la levée de ce poids sur la vie du patient peuvent notamment se mesurer grâce à des études de qualité de vie (QdV).

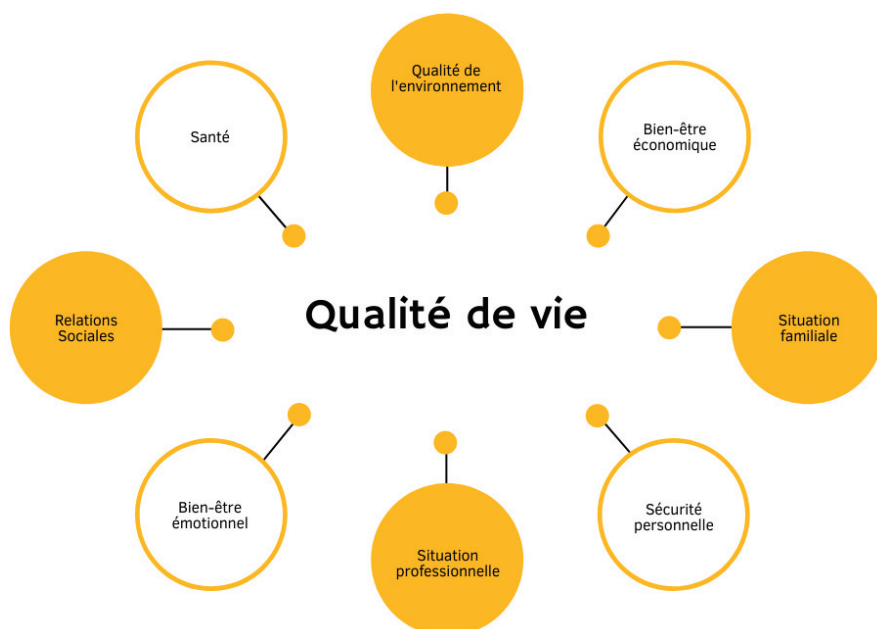


## 5. Evaluation de la qualité de vie

### 5.1. Définition de la qualité de vie et applications

Au départ, la définition de qualité de vie était plutôt objective, basée sur les biens matériels et l'absence de maladie. Mais avec le temps, cette définition inclut de plus en plus de critères subjectifs, compliquant l'étude et l'analyse de cette dernière. Sa définition peine à faire consensus dans la communauté scientifique, bien qu'elle soit de plus en plus étudiée.

La QdV peut englober une multitude de critères comme la situation sociale, professionnelle, économique, familiale, environnementale, physique ou encore mentale, son niveau d'indépendance, ses relations sociales... (70) (**Figure 34**). Elle varie en fonction des valeurs, des coutumes, de l'éducation et des sensibilités de chacun. La qualité de vie est aussi un ressenti s'appuyant sur les envies, les sentiments et les états d'âme.



**Figure 34 : Les principaux critères pouvant impacter la qualité de vie**

En 1993, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la qualité de vie comme étant « la perception qu'un individu a de sa place dans la vie, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. C'est donc un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement » (World Health Organization, 1993) (71). La mise en avant de la culture dans cette définition vient appuyer le développement d'une échelle pouvant être retranscrite mondialement (72).

L'évaluation de la QdV est au carrefour de nombreuses spécialités, posant à la fois des questions psychologiques, philosophiques et sociales, à mettre au service du domaine médical.

Cependant, la définition même de la QdV ne faisant pas l'unanimité, la question est de savoir à quel point la littérature scientifique peut se reposer sur elle.

Les questionnaires de QdV se déploient dans des domaines variés comme l'éducation, le handicap, le vieillissement, le travail ou encore la santé (72).

### 5.1.1. Qualité de vie dans le domaine médical

Le terme de QdV dans le domaine de la santé a émergé dans les années 70 aux Etats-Unis, avec le développement des premiers outils de mesure standardisés. Les avancées et les résultats dans le domaine médical ne pouvaient plus se baser uniquement sur des taux de morbidité, de mortalité, d'incidence et de prévalence. Le ressenti du patient et son point de vue sur sa pathologie ainsi que sur les résultats de son traitement sont maintenant pris en compte.

Afin de regrouper toutes les mesures et les résultats venant du patient lui-même, a émergé le terme *Patient-Reported Outcomes* (PROs), pour tenter d'englober toutes les notions entourant la « qualité de vie » qui fait débat. « Qualité de vie », « état de santé », « état fonctionnel » et « qualité de vie liée à la santé » sont autant de terminologies utilisées faisant partie des PROs (73).

Mais la notion de résultats issus de l'utilisation de « outcomes » est encore une fois critiquée. Une traduction française proposée par l'ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé) serait : « point de vue du patient comme indicateur d'état de santé », recouvrant ainsi les expériences patient sur de nombreux concepts dans le champ de la santé (74).

Un intérêt économique et politique des études de QdV dans le domaine de la santé est aussi à mettre en avant. En effet, l'augmentation de l'espérance de vie s'est notamment faite par le développement de nouvelles thérapeutiques de plus en plus coûteuses. Par conséquent, l'inflation observée dans le domaine de la santé a incité les Etats à mettre en place des stratégies afin d'évaluer les bénéfices de ces évolutions.

Les récentes crises économiques virent les budgets alloués à la santé être grandement abaissés, contraignant à l'optimisation des ressources financières.

Ainsi, l'importance de la place des études de QdV augmenta fortement et les résultats de ces dernières furent utilisés afin d'évaluer le bénéfice des politiques de soins (70,75).

L'HAS (Haute Autorité de Santé) souligne l'importance de la prise en compte des données de QdV dans les dossiers d'inscription de produits de santé. Elle donne ainsi, dans un rapport de 2018, les modalités d'évaluation des technologies de santé (76), ainsi que des recommandations méthodologiques pour l'évaluation médico-économique d'un produit (77). Toutes accordent un regard considérable aux apports des produits sur la QdV des patients.

### **5.1.2. Qualité de vie en ophtalmologie**

Les études de QdV en ophtalmologie ont fait leur entrée au milieu des années 1990. Cela peut sembler assez tardif, l'œil étant une entrée sensorielle fondamentale et son altération engendrant forcément de grands changements dans la vie du patient.

L'impact d'une détérioration visuelle peut se faire ressentir, chez le patient, sur ses activités, ses relations sociales, son autonomie, et par conséquent sur sa QdV. L'étude de cette dernière permet ainsi une meilleure connaissance du ressenti du patient face à sa pathologie, à ses conséquences oculaires, à l'efficacité ou non des traitements donnés, ainsi qu'aux effets secondaires qu'ils sont susceptibles de créer (70). Le patient a ainsi une place centrale dans les prises de décisions thérapeutiques.

Les premières échelles d'études spécifiques de la QdV en ophtalmologie se sont développées, afin de juger des conséquences sur la vie des patients d'opérations de la cataracte (78), dont les résultats étaient les plus « spectaculaires ». Ont été développées par la suite des échelles concernant le glaucome à angle ouvert (79). Plus récemment, des questionnaires pour des patients atteints de DMLA (Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge) font partie du paysage des études ophtalmologiques (80,81).

## **5.2. Evaluation de la qualité de vie : les échelles**

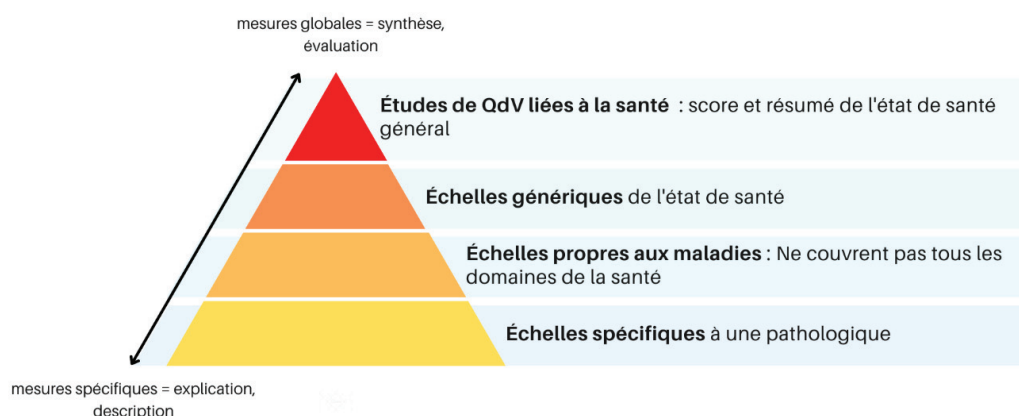
La QdV peut être évaluée via des entretiens psychologiques à visée thérapeutique, ou bien via des questionnaires et échelles. Ceux-ci doivent être reproductibles et traduits afin de s'adapter, notamment, à la culture du pays.

En effet, on a rapidement interrogé la viabilité et la compréhension internationale et interculturelle des questionnaires. Il faut laisser le moins de place possible à l'interprétation des questions par les patients et les praticiens (73,82).

Les patients peuvent répondre aux questionnaires de manière autonome (questionnaires auto-administrés) ou les questions peuvent être posées directement par un enquêteur.

Les réponses peuvent être binaire (oui/non) ou avec différents niveaux (très/assez/peu/pas du tout). Cela nous permet de récolter, sous la forme de scores, des indices quantitatifs. Plusieurs items viennent explorer une dimension de la vie quotidienne.

Ces questionnaires peuvent être généraux, permettant ainsi des comparaisons entre différentes affections. Ils peuvent aussi être spécifiques à une pathologie, ici ophtalmologique (**Figure 35**).



**Figure 35 : Représentation des niveaux d'échelles de qualité de vie**

#### 5.2.1. Génériques

Nous ne développerons ici que les échelles les plus couramment utilisées, au vu du nombre conséquent de questionnaires développés.

Les échelles génériques les plus couramment utilisées sont les suivantes :

- SIP (Sickness Impact Profile) (83)

Ce questionnaire a été développé dans les années 70, faisant de lui un pionnier dans l'histoire des questionnaires pour mesurer la QdV.

- MOS SF-36 (Medical Outcome Study Short Form) (84)

Cette échelle intègre à la fois des données subjectives et des données comportementalistes. Elle a été développée dans les années 80.

- L'EuroQoL EQ-5D (76)

C'est une échelle dont le temps de réponse est moins long. Elle est mise en avant et privilégiée dans les guides de recommandation publiés par l'HAS ainsi que par d'autres agences étrangères. C'est le questionnaire à privilégier pour toute demande à la CEESP (Commission d'Evaluation Economique et de Santé Publique) qui valide les études médico-économiques (77).

➤ WHOQOL (71) et WHOQOL-BREF (85)

Elle a été développée par l'OMS. Coexistent la WHOQOL contenant 100 items, et la WHOQOL- BREF, n'en comportant que 26. L'idée dans le développement de cette échelle est de limiter au maximum les biais culturels. Elle interroge les patients sur des domaines extrêmement larges, comme la spiritualité ou encore l'environnement par exemple.

### 5.2.2. Spécifiques

Voici un échantillon des échelles spécifiques utilisées en ophtalmologie :

➤ VF 14 (78,86)

Cette échelle a d'abord été développée pour l'étude de la QdV après une opération de la cataracte, mais son utilisation a ensuite été élargie à d'autres pathologies ophtalmologiques (glaucome à angle ouvert, pathologies rétinienne, pathologies cornéennes) (70).

➤ 13-30 ARAMAV (87)

C'est un nouveau questionnaire pour les patients déficients visuels, adapté à l'évaluation de leur autonomie et de leur QdV, et utilisé pour mesurer l'impact d'une rééducation basse vision. C'est une échelle française.

➤ NEI-VFQ-25 (88,89)

Traduite en français, elle est grandement utilisée et adaptée aux patients souffrant de maladies oculaires chroniques.

➤ QUEPAHVA (90) - Questionnaire d'Évaluation de la Perception et de l'Adaptation au Handicap Visuel chez l'Adulte

C'est une échelle ici aussi très récente et française. Elle permet d'ajuster un protocole de soin chez des patients déficients visuels.

➤ GO QOLf (91)

Utilisée pour la mesure de QdV pour les patients atteints d'ophtalmopathie Basedowienne. Traduction en français validée.

➤ AS-20 (92)

Utilisée pour les patients strabiques, avec ici aussi une traduction française validée.

## 5.3. Le National Eye Institute Refractive Error Quality of Life

### Instrument (NEI-RQL-42™)

#### 5.3.1. Développement

Il n'existe pas énormément d'échelles de QdV s'appliquant aux chirurgies réfractives par implant. En effet, la plupart des questionnaires sont orientés pour des patients ayant eu des chirurgies de la cataracte (78,93–99) et ne sont pas validés en langue française. Dans les questionnaires répondant à nos attentes, le QIRC (100) semblait être intéressant, mais n'avait pas encore eu sa traduction et validation française.

Ainsi, la seule échelle s'appliquant spécialement aux chirurgies réfractives que nous utiliserons dans cette étude est le *National Eye Institute Refractive Error Quality of Life Instrument* (NEI-RQL-42).

Cette échelle est développée par RAND Corporation et financée par le National Eye Institute. La première publication la concernant date de 2003 aux Etats-Unis (101). Son utilisation est spécifique aux personnes souffrant de troubles réfractifs. Elle a été développée pour être auto-administrée. Plusieurs études sur cette échelle ont été dirigées, garantissant ainsi sa fiabilité, sa reproductibilité, ses propriétés psychométriques, ainsi que sa sensibilité aux changements (101–104). Sa version française, validée (105), a été utilisée pour des patients opérés par LASIK (106).

#### 5.3.2. Interprétation des résultats

Dimensions	Nombre de questions	Questions correspondantes	Remarques
Netteté de la vision	4	23, 37b, 39b, 40b	
Attentes	2	1, 28	Influence qu'aurait une vision parfaite sur la qualité de vie
Vision de près	4	2, 7, 8, 11	
Vision de loin	5	4, 5, 6, 9, 10	
Fluctuations diurnes	2	3, 20	
Limitations des activités	4	12, 33, 34, 35	
Phénomènes visuels lumineux	2	17, 38b	Brouillard, halos, éblouissements...
Symptômes	7	18, 19, 24, 25, 36b, 41b, 42b	Sécheresse, brûlures, douleurs...
Dépendance de la correction	4	13, 14, 15, 16	
Préoccupations	2	21, 22	Anxiété
Correction sous-optimale	2	31, 32	Utilisation d'une correction pour des raisons esthétiques
Apparence	3	27, 29, 30	Apparence physique
Satisfaction de la correction	1	26	

**Tableau 3 : Echelle NEI-RQL-42 traduite et adaptée à la langue française :**  
dimensions de qualité de vie explorées – SFO

L'échelle se compose de 42 questions rangées en 13 dimensions visuelles explorées (**Tableau 3**).

Chaque question est à choix multiples, et les réponses sont à convertir en scores allant de 0 à 100 (107) (**Annexe 1**), 100 représentant la réponse la plus favorable. Dans un second temps, chaque score obtenu aux questions permet de calculer le score global de chaque dimension, lui aussi compris entre 0 (mauvaise QdV) et 100 (bonne QdV). Cela nous donne ainsi 13 scores de 13 dimensions (ou items) visuelles explorées. Un item doit avoir la réponse d'au moins une question afin de pouvoir calculer un score. Les questions laissées sans réponse ne sont pas prises en compte lors des calculs (107).

Un score global ne peut être obtenu, chaque dimension doit être étudiée séparément.

## ***PARTIE PRATIQUE***

La place du patient, son ressenti, ses envies, occupent aujourd'hui une place de choix dans les décisions thérapeutiques (108–110).

La réussite de nouveaux traitements et les avancées médicales s'évaluent autant par des résultats objectifs que subjectifs. Dans ce sens, le développement de plus en plus important de questionnaires de qualité de vie, comme abordé dans la partie théorique, constitue un élément de choix dans l'évaluation des progrès subjectifs du patient. Le domaine ophtalmologique ne faisant pas exception, on peut maintenant observer un nombre croissant de ce type d'études menées, y compris concernant l'évaluation de la qualité de vie après une chirurgie réfractive (103,111–114).

Une amétropie forte engendre de nombreux obstacles se répercutant sur la qualité de vie des patients (115). De nombreuses nouveautés thérapeutiques émergent (116–121) afin de surmonter au mieux les difficultés quotidiennes, autant fonctionnelles qu'esthétiques, que représentent la correction de celle-ci.

Dans ce contexte, le développement de l'ICL Visian constitue une promesse d'amélioration considérable de la qualité de vie des patients amétropes. Au vu des très bons résultats objectifs déjà remarqués et approuvés, qu'en est-il des résultats subjectifs ?

Bien qu'on connaisse déjà l'impact positif du retrait d'une forte correction sur la qualité de vie (122), on peut alors se demander, dans quels domaines ces améliorations sont-elles les plus visibles ? Quelles difficultés reste-il ? A quel point l'ICL Visian permet-il de se rapprocher de la qualité de vie d'un patient sans forte amétropie ?

C'est dans ce contexte que nous avons mené une étude sur deux populations : l'une d'amétropes forts ayant bénéficié d'une implantation du phake avec mise en place d'un ICL Visian, et l'autre de patients emmétropes, ou ayant une légère amétropie.



## **1. Patients, matériel et méthode**

L'étude que nous avons menée est une étude transversale monocentrique d'évaluation de la qualité de vie par questionnaire. Nous avons récolté les réponses au *National Eye Institute Refractive Error Quality of Life Instrument* (NEI-RQL-42), développé par RAND Corporation, de deux populations.

La première population était composée de myopes forts ayant eu recours à une chirurgie réfractive avec mise en place d'un implant de Staar Surgical, un ICL V4c, V5 ou V5+. Ces réponses ont été mises en relation avec celles à ce même questionnaire de patients n'ayant pas eu recours à une chirurgie réfractive, ces derniers étant emmétropes ou possédant une légère correction optique.

### ***Patients***

Les patients implantés ont eu recours à une chirurgie réfractive entre 2014 et 2016 par différents chirurgiens (Dr KOCABA, Dr BOUJNAH et Pr BURILLON). Ces patients avaient déjà participé à une étude menée par le Dr REGNIER, ce qui nous a permis d'avoir accès à leurs coordonnées. Nous avons ainsi pu avoir des patients avec 6 à 8 ans de recul par rapport à la date de leur opération.

Les patients emmétropes ont été recrutés auprès de l'école d'Orthoptie de Lyon, dans les classes de 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année.

Afin d'être inclus dans l'étude, les deux populations devaient avoir 10/10<sup>e</sup> de meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC) sur les deux yeux, et avoir entre 18 et 44 ans, afin de ne pas avoir de patients presbytes.

Aucun patient des deux groupes ne devait présenter une pathologie oculaire, un désordre oculomoteur, un syndrome sec ou un traumatisme. Une chirurgie autre que l'implantation d'un ICL ne devait figurer dans leurs antécédents. Les patients opérés devaient avoir un implant aux deux yeux.

Une fois ces critères établis, 12 patients ayant eu recours à une chirurgie réfractive par implant présentaient les critères nécessaires pour faire partie de notre étude. Les sphères équivalentes (SE) moyennes de la population totale de patients implantés ainsi que de la population entrant dans nos critères d'inclusions ont été calculées (**Tableau 4**).

	SE de la population totale de patients implantés	SE des patients entrant dans nos critères d'inclusion
Nombre de données (n)	41	24
Moyenne (ET) (en dioptries D)	-0.61 (0.66)	-0.44 (0.41)
Minimum (en D)	-2.75	-1.50
Maximum (en D)	0.25	0.25

**Tableau 4 : Sphères équivalentes moyennes des patients implantés.**

Une fois ces SE calculées, elles ont fait partie de nos critères d'inclusions, permettant ainsi de sélectionner, dans notre population non implantée, des patients se situant dans ces limites.

Chez les patients implantés, pour la population globale, la SE moyenne se situait entre, -1,27D et +0,05D. Pour les patients entrant dans nos critères d'inclusion, la SE moyenne se situait entre -0,85D et -0,03D.

Afin d'agrandir nos possibilités de recrutement de patients non opérés, ces données ont été modifiées à une SE moyenne entre -1,00D et +0,50D. Ainsi, les patients non opérés devaient se situer dans cette moyenne pour être inclus dans notre étude.

Pour confirmer l'inclusion des patients non opérés, nous avons réalisé des ateliers de réfraction au sein des HCL et de l'Université Claude-Bernard Lyon 1 afin de vérifier la MAVC de ces patients ainsi que leur réfraction subjective.

### **Collecte de données**

L'étude que nous avons menée s'est déroulée via l'envoi de questionnaires électroniques auto-administrés. Le NEI-RQL-42 ne possédant pas de version électronique pré-établie, l'ensemble du questionnaire a été retranscrit dans une version en ligne, via la plateforme *Google Form*. Afin de respecter le plus fidèlement possible les instructions du questionnaire papier original, des encarts permettant le dépôt de commentaires ont été mis en place tout au long du questionnaire.

Le premier contact avec la population d'implantés s'est fait par téléphone, afin de nous présenter, de présenter l'étude et de recueillir leur accord. Pour la population non implantée, le premier contact s'est fait de vive voix. Tous les questionnaires ont été envoyés de manière électronique dans une période de 4 mois, de janvier à avril 2022. Aucune aide externe n'a été fournie aux répondants.

## ***Le questionnaire***

Le NEI-RQL-42 était, à notre connaissance, le seul questionnaire de qualité de vie adapté aux chirurgies réfractives, qui ait été traduit en français. Cependant, celui-ci a été traduit et appliqué à une étude concernant des patients ayant eu une chirurgie réfractive par LASIK (105) (**Annexe 2**). De ce fait, cela ne reflétait pas exactement la version anglaise de laquelle elle provenait. Des mentions telles que « *après la chirurgie* » ou « *de votre vision opérée* » ne permettaient pas l'utilisation de ce questionnaire auprès de nos patients n'ayant pas été implantés. A noter que ces mentions ne figuraient pas dans la version anglaise du questionnaire.

Dans ce contexte, il nous est apparu qu'une minime modification de certaines questions était nécessaire. Ainsi, pour les encarts d'instructions avant les questions 2, 17, 23, ainsi que pour les questions 23, 26 et 27, toutes les mentions « après la chirurgie », « vision opérée » et « correction chirurgicale » ont été retirées. **L'Annexe 3** met ainsi en exergue les changements effectués entre la version française adaptée et la version utilisée dans cette étude.

## ***Statistiques***

Les résultats ont été exprimés sous la forme d'une moyenne +/- écart type standard (ET). Un test de comparaison de variables quantitatives bilatéral a été réalisé. Deux tests ont été utilisés. Si les conditions le permettaient, via les résultats aux tests de normalité (*Shapiro-Wilk test*) et d'égalité des variances (*Test de Levene*), un test de Student a été réalisé. Si ces conditions n'étaient pas remplies, alors un test de Mann-Whitney a été utilisé. Ces calculs ont été réalisés grâce à Jasp. Un résultat avec une P value de moins de 0.05 était considéré comme statistiquement significatif.

## ***Recherches bibliographiques***

Les recherches bibliographiques se sont principalement déroulées grâce à l'outil de recherche Sherlock développé par Lyon 1. La majorité des articles sur lesquels nous nous sommes reposés étaient des articles satellites, utilisés dans des thèses et dans des articles scientifiques concernant les ICL ou les questionnaires de qualité de vie (3,70). Une autre source bibliographique importante a été l'étude de revues littéraires, dont certaines que nous possédions déjà (5,72,123). Toute la tenue et la présentation de la bibliographie a été faite grâce à Zotero.

## 2. Résultats

Les principales caractéristiques définissant les populations étudiées ont été regroupées dans le **Tableau 5**. Nous avons récolté 28 réponses au total. Sur les 12 patients implantés qui possédaient les critères d'inclusions pour notre étude, 7 d'entre eux ont répondu au questionnaire. De plus, 21 patients n'ayant pas eu de chirurgie réfractive nous ont répondu.

	Population totale	Patients implantés	Patients non implantés
Âge, moyenne (ET)	26.1 (7.8)	36.3 (5.4)	22.0 (4.9)
Nombre de réponses (n)	28	7	21
Femmes n (%)	26 (92.9)	5 (71.4)	20 (95.2)
Sphères équivalentes moyennes en D (ET)	-0.08 (0.48)	-0.52 (0.41)	0.06 (0.42)

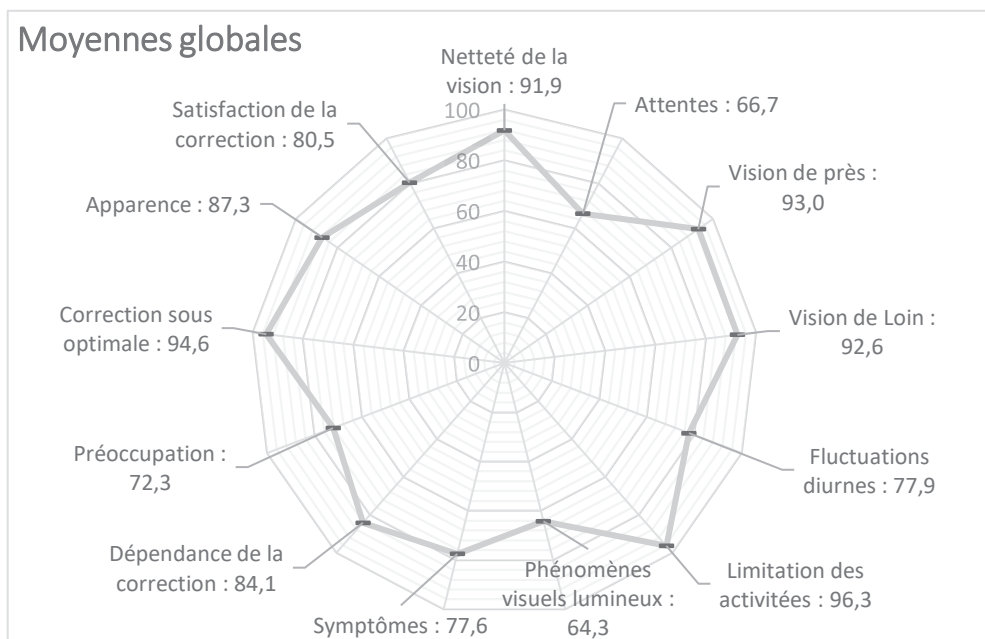
**Tableau 5 : Caractéristiques des populations de l'étude**

Les résultats bruts des scores obtenus aux 13 items du questionnaire ont été présentés dans le **Tableau 6**. Une représentation schématisée des résultats globaux a été réalisée **Figure 36**.

	Population totale	Patients implantés	Patients non implantés	Comparaisons de moyennes
	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	p*
Netteté de la vision	91.9 (7.4)	86.6 (9.6)	97.1 (5.6)	<b>0.012</b>
Attentes	66.7 (13.5)	57.1 (37.4)	76.2 (23.0)	0.223
Vision de près	93.0 (0.6)	92.6 (11.7)	93.4 (8.3)	0.845
Vision de loin	92.6 (4.7)	89.3 (5.3)	95.9 (5.8)	<b>0.022</b>
Fluctuations diurnes	77.9 (3.2)	75.6 (17.1)	80.2 (21.2)	0.704
Limitation des activités	96.3 (4.8)	92.9 (18.9)	99.7 (1.4)	0.406
Phénomènes visuels lumineux	64.8 (22.7)	48.2 (28.3)	80.4 (26.4)	<b>0.011</b>
Symptômes	77.6 (3.6)	80.1 (13.0)	75.0 (18.4)	0.575
Dépendance de la correction	84.1 (7.0)	79.2 (25.8)	89.1 (13.7)	0.410
Préoccupation	72.3 (1.3)	71.4 (26.7)	73.2 (22.1)	0.957
Correction sous-optimale	94.6 (2.5)	92.9 (12.2)	96.4 (8.0)	0.380
Apparence	87.3 (9.9)	94.3 (12.4)	80.3 (25.3)	0.149
Satisfaction de la correction	80.5 (0.7)	80.0 (11.5)	81.0 (21.4)	0.674

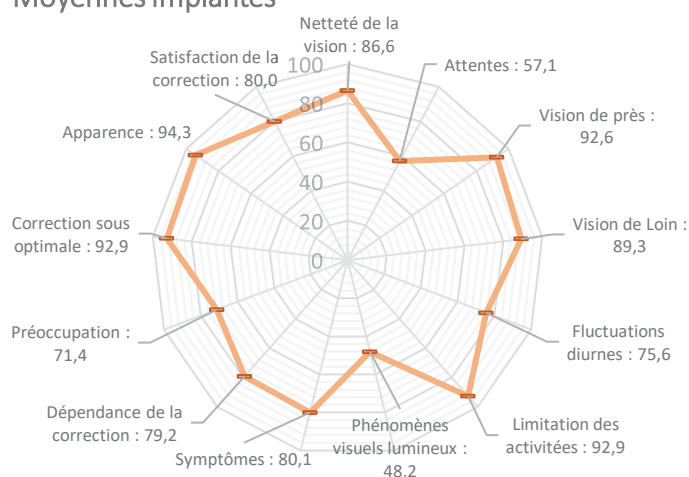
\* p obtenues avec Test Mann-Whitney ou Test de Student

**Tableau 6 : Résultats bruts des réponses au questionnaire de qualité de vie NEI-RQL-42**

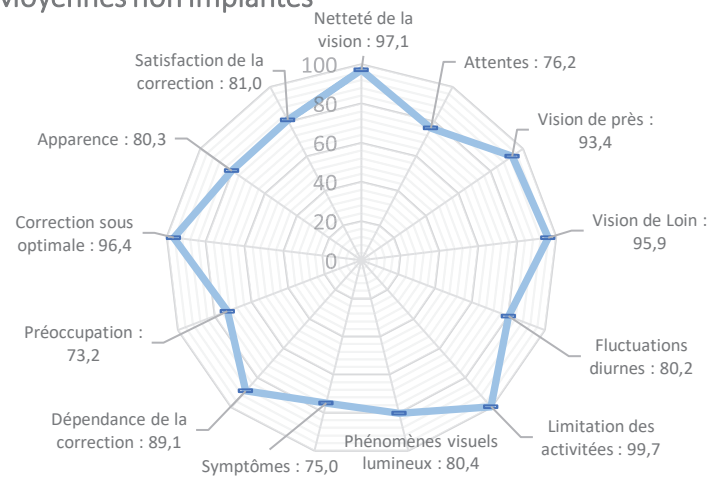


**Figure 36 : Résultats des 13 moyennes du NEI-RQL-42 dans la population globale**

### Moyennes implantés



### Moyennes non implantés

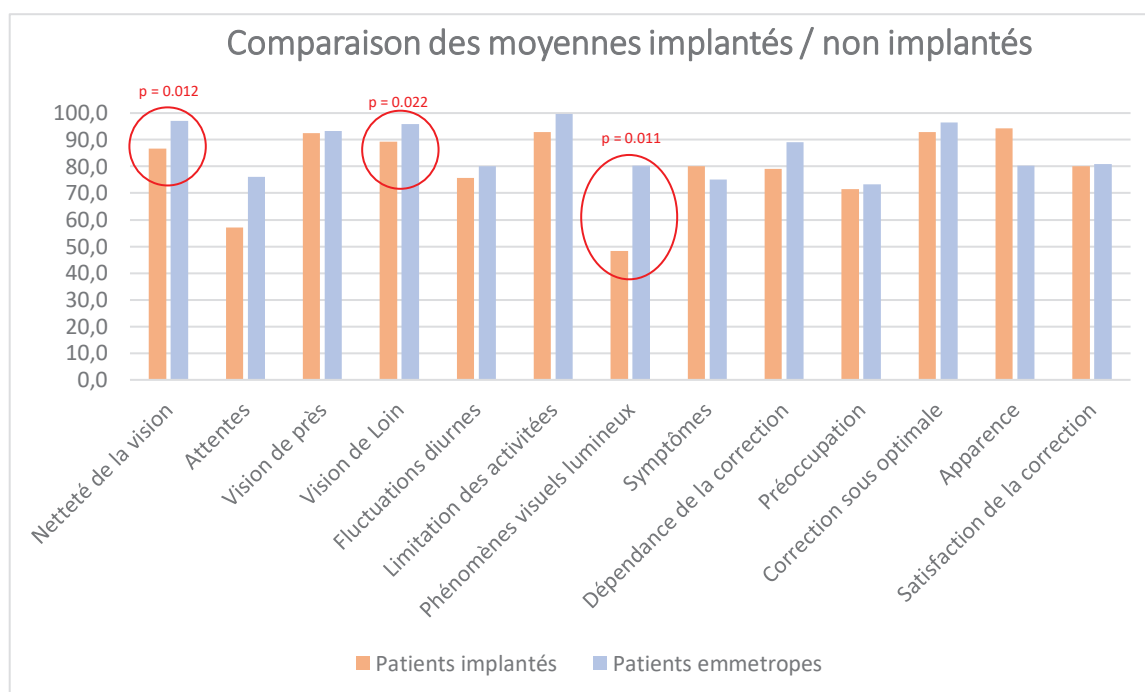


**Figure 37 : Résultats des 13 moyennes du NEI-RQL-42 dans (a) la population de patients implantés (à gauche), (b) la population de patients non implantés (à droite)**

Dans la population de patients implantés, 8 scores sur 13 étaient égaux ou supérieurs à 80, dont les scores « Vision de près », « Limitation des activités », « Correction sous-optimale » et « Apparence » qui dépassaient 90. Seul le score « Phénomènes visuels lumineux » ne dépassait pas 50, et le score « Attentes » était en-dessous de 60 (**Figure 37a**).

Dans la population de patients non implantés, 10 scores sur 13 étaient supérieurs à 80, et 5 d'entre eux dépassaient même les 90 : « Netteté de la vision », « Vision de près », « Vision de loin », « Limitation des activités », « Dépendance de la correction » et « Correction sous-optimale ». Le score le moins important concernait la « Préoccupation », qui dépassait tout de même 70 (**Figure 37b**).

Seuls les scores « Apparence » et « Symptômes » étaient plus élevés dans la population implantée par rapport à ceux de la population non implantée, bien que ces résultats ne fussent pas significatifs ( $p = 0.149$  et  $0.575$  respectivement). Les scores « Vision de près », « Fluctuations diurnes », « Préoccupation », et « Satisfaction de la correction » étaient semblables ( $p = 0.845$ ,  $0.704$ ,  $0.957$  et  $0.674$  respectivement) (**Figure 38**).



**Figure 38 : Comparaison des 13 moyennes** du NEI-RQL-42 entre la population de patients implantés et la population de patients non implantés. Les résultats statistiquement significatifs sont entourés en rouge, avec la valeur de la p-value.

### **3. Discussion**

#### ***Différence de résultats réfractifs***

Les scores « Netteté de la vision », « Vision de près », « Vision de loin » et « Correction sous-optimale » élevés chez les personnes implantées démontrent la réussite réfractive de cette chirurgie (26,64,124), ainsi que son impact bénéfique sur la qualité de vie des patients (3,62).

L'exclusion de patients presbytes dans notre étude peut expliquer le score important à l'item « Vision de Près » contrairement à d'autres études (125). En effet, cette chirurgie apporte un meilleur confort en vision de près chez les jeunes patients.

On note tout de même une différence significative de scores entre les deux groupes sur le module « Vision de loin » ( $p = 0.012$ ) et « Netteté de la vision » ( $p = 0.022$ ). En effet, plus la myopie augmente, moins la vision sera nette, surtout de loin. Bien que les résultats réfractifs soient bons objectivement, on peut voir que l'impact de la myopie forte se fait ressentir, malgré une MAVC identique pour les deux groupes (126). Une mesure de l'acuité visuelle au-delà de 10/10° permettrait certainement d'expliquer ces différences de vision.

#### ***Différence de qualité de vision***

L'importante différence des scores concernant les phénomènes lumineux observée ici ( $p = 0.011$ ) est en accord avec la littérature à ce sujet (42,113,127). La récurrence de l'observation de ces phénomènes lumineux peut être expliquée par des raisons intrinsèquement liées à l'implant. Bien que le niveau d'HOA retrouvé objectivement avec l'ICL est plus bas qu'avec le SMILE ou le LASIK (61,128), on peut voir que celui-ci a tout de même un impact sur la qualité de vision et de vie du patient.

De plus, plus la correction de la myopie est importante, plus on peut voir l'apparition d'un phénomène de diffusion lumineuse, surtout lors d'une dilatation pupillaire (129). Ces derniers peuvent se révéler particulièrement handicapants, notamment lors de la conduite de nuit.

Enfin, la présence de cet implant peut être la source de légères cataractes sous-corticales périphériques. Ces dernières n'engendrent aucun retentissement sur l'acuité visuelle, mais peuvent entraîner des aberrations gênantes lorsque l'œil se retrouve en mydriase, et ainsi amener à une baisse de la qualité de vie.

### ***Limitation de la correction sur les activités***

Le score extrêmement élevé, dans les deux groupes, concernant les limitations de la correction sur les activités, montre l'impact bénéfique de la chirurgie sur le sentiment de liberté des patients.

On connaît les nombreuses restrictions qu'impliquent le port d'une forte correction. Plus sa puissance augmente, et plus ces limitations sont importantes. Cela peut se répercuter sur les activités de loisir, en intérieur ou en plein air, sur les activités sportives ou encore sur les relations sociales (130). On comprend alors l'impact positif de la levée de cette correction sur la qualité de vie observé ici.

### ***Opération et symptômes associés***

On connaissait déjà les risques de sécheresse oculaire chez les patients opérés d'implants STAAR (131), bien que ceux-ci soient moins importants que pour les chirurgies réfractives au LASIK (125). Cependant, le retentissement des symptômes associés à la pose de l'implant sur la qualité de vie des patients est peu visible dans notre étude (*score* = 80.1 (13.0), *p* = 0.575).

Le score « Symptômes » est ici moins élevé dans la population non implantée (*score* = 77.6 (3.6)). Le symptôme le plus fréquemment rapporté était la sécheresse oculaire, ressentie par 33% des participants. Ce résultat peut en partie s'expliquer par le type de personne ayant répondu à notre questionnaire. En effet, la population non implantée est composée de patients jeunes, équipés d'une correction légère ou sans correction. Il existe un lien entre l'expérience de certains symptômes oculaires, notamment la sécheresse oculaire, et l'absence de correction d'un défaut réfractif (132,133). Dans notre population non implantée, on retrouve 9 patients ne possédant pas de lunettes, mais 7 d'entre eux avaient cependant un défaut réfractif retrouvé lors de notre brouillard. Ces données seraient à corrélérer avec la valeur des lunettes portées par les patients non implantés, afin de comptabiliser le nombre de patients sous-correctés et ainsi pouvoir peut-être expliquer cette différence de qualité de vie.

### ***Vision et charge mentale***

*Les scores « Préoccupation »* sont relativement faibles dans les deux groupes.

Pour le groupe de patients implantés, cela peut s'expliquer par le fait que la vision ait toujours eu une place centrale dans leurs questionnements et leurs préoccupations. De ce fait, une charge mentale accompagne ces patients, même après l'opération. En effet, la myopie forte



ainsi que la chirurgie réfractive possèdent tous deux des complications, nécessitant de prendre part à des contrôles réguliers. Leur condition visuelle ne peut être oubliée.

Concernant les patients non implantés, un score aussi bas peut être expliqué, encore une fois, par le type de population ayant répondu au questionnaire. En effet, toutes les réponses proviennent de personnes faisant partie du milieu visuel. Celles-ci sont sensibilisées aux signes ophtalmologiques existants, à leur possible signification, et à leurs complications. De ce fait, une attention particulière est accordée à leur vision, malgré eux.

Le score « Apparence » est très élevé chez les patients anciennement corrigés pour de la myopie forte, bien plus que le score des patients avec de faibles amétropies, bien que ce résultat n'apparaisse pas comme significatif ( $p = 0.149$ ). Nous pouvons donc uniquement montrer une tendance à l'amélioration de la qualité de vie concernant l'apparence pour les patients implantés.

Cette tendance peut être en relation avec les nombreuses conséquences psychologiques qu'induisent la myopie forte. Dans une étude de K. Rose en 2000, nombre de patients myopes forts n'appréciaient pas le fait de devoir porter d'épaisses lunettes, qu'ils voyaient comme inesthétiques. Ce port amenait à une perte de confiance en soi, allant jusqu'à l'isolement social (134). Plus le degré de myopie augmente, plus l'épaisseur du verre correcteur et la déformation visuelle induite par rétrécissement du visage sont importants (135). Le port de cette correction est alors vécu comme un réel handicap.

On peut donc penser que le retrait de cette correction peut améliorer la qualité de vie du patient, par amélioration de la perception de son propre corps. A noter que la majorité des patients ont tout de même un besoin en lunettes après la chirurgie. Cette correction reste cependant légère, comparée à celle qu'ils devaient porter précédemment.

Plus de la moitié (57%) de la population de non implantés possède une petite correction. Ces personnes ont l'habitude de renvoyer aux autres, et à eux-mêmes, une image sans correction. Ainsi, le besoin de « lunettes de repos » peut être moins bien vécu que pour les patients opérés, bien que le niveau de correction soit le même pour les deux populations.

Dans cette étude, le score « Attentes » fait partie des scores les plus faibles des patients opérés. Ces résultats sont cohérents avec d'autres études réalisées précédemment. Un doute avait été émis quant à la bonne formulation des questions concernées par cet item (103), ou encore quant à la bonne traduction de ces dernières (106).

Cependant, la présence d'une différence de score entre les deux groupes, bien que non significative ( $p = 0.223$ ) pourrait alors s'expliquer ici par un biais de compréhension de la part des patients implantés. Les questions se rapportant à cet item (**Annexe 2**) peuvent avoir été comprises comme l'impact qu'aurait l'absence totale de myopie forte sur la vie des patients, et non uniquement sur l'absence d'une correction.

### ***Satisfaction visuelle générale***

Les scores de satisfaction de la correction sont hauts et similaires dans les deux groupes ( $p = 0.674$ ). L'opération possédait déjà un score élevé de satisfaction chez les patients (67,136). Malgré l'inconfort d'une opération, ses bénéfices globaux permettent l'obtention d'une qualité de vie générale semblable à une population n'ayant pas eu recours à cette opération.

### ***Limites***

Les limites de notre étude sont multiples.

Premièrement, les patients implantés n'étaient que d'anciens myopes forts, avec des SE préopératoires allant de -3,00 D à -15,50 D. Des différences de résultats réfractifs, de qualité de vision, et de qualité de vie ont déjà été démontrés entre myopes et hypermétropes, non corrigés (102), ou encore corrigés par LASIK (106). Mais il n'y a pas eu de recherche publiée concernant la qualité de vie de patients hypermétropes corrigés par ICL. Il aurait alors été intéressant de pouvoir l'étudier, et ainsi mettre en avant les différences avec celle de patients myopes corrigés par ICL.

De plus, le type de patient questionné pour le groupe de non implantés apporte un biais important. Ce sont des personnes connaissant le monde de l'ophtalmologie, sensibilisées aux signes ophtalmologiques de la fatigue visuelle entre autres, et ayant un regard plus hautement porté sur leur propre vision que des personnes lambda.

Enfin, malgré des résultats encourageants et permettant de préciser les points forts et les points faibles de la correction réfractive par ICL, l'étude de ne portait que sur un faible nombre de patients. Cela reflète de manière excessive les différences interpersonnelles, et ne permet pas l'obtention d'un grand nombre de résultats significatifs. On peut voir qu'il en découle un certain nombre de tendances, qui pourraient devenir significativement intéressantes sur une population plus large. La mise en place de ce type d'études à une plus large échelle serait d'un grand intérêt pour le patient ainsi que pour le praticien.

## **4. Conclusion et ouverture**

Les amétropies fortes sont un problème de santé publique ayant des impacts sociaux et économiques de grande envergure. Ces défauts réfractifs sont de réels handicaps pour les patients, ayant des conséquences néfastes notamment sur les activités, la liberté, les interactions sociales et la confiance en soi. Afin corriger au mieux ces fortes amétropies, l'ICL Visian® s'est érigé comme une méthode sûre et prédictive dans le domaine de la chirurgie réfractive.

L'objectif de ce mémoire était d'étudier la qualité de vie d'anciens forts myopes maintenant implantés avec ce type d'implant. Pour ce faire, la qualité de vie de ces patients a été comparée à celle de patients emmétropes ou légèrement amétropes. Nous voulions ainsi savoir sur quels points la qualité de vie des patients implantés se rapprochait de patients n'ayant pas de problème de vision majeur.

Cette étude a permis de mettre en évidence une qualité de vie plutôt satisfaisante chez les patients implantés d'un ICL, avec une majorité de scores égaux ou supérieurs à 80 sur 100, et une satisfaction visuelle globale assez haute et semblable à celle des patients non implantés.

L'une des plus importante différence de résultats entre les deux populations, à la faveur des patients implantés, se porte sur la notion d'apparence, avec une amélioration considérable de la qualité de vie de ces patients dès lors que leur correction optique portée est diminuée, voire ôtée. Ces patients ne sont plus prisonniers de leur correction.

Cependant, quelques conséquences néfastes de l'ICL sur la qualité de vie sont apparues. L'existence de phénomènes visuels lumineux représente l'impact le plus négatif de cette opération sur la qualité de vie des patients. De plus, le niveau de netteté de vision générale et de vision de loin offre une différence significative par rapport à la vision de patients n'ayant pas d'implants.

Ainsi, il apparaît que, dans l'ensemble, la qualité de vie de patients implantés avec un ICL Visian® est relativement haute et se rapproche sur une majorité de points à celle de personnes emmétropes ou possédant une légère correction. Ces conclusions viennent ainsi appuyer les résultats objectifs déjà très bons des ICL, et sont une bonne nouvelle pour l'amélioration de la prise en charge de ces patients. Les points risquant de faire baisser la qualité de vie des patients cherchant à se faire opérer par cette technique réfractive ne doivent cependant pas être laissés de côté, bien que la satisfaction générale de l'opération soit de haut niveau.

Il semble nécessaire que ces aspects soient tout de même évoqués lors des discussions praticien-patient, afin d'être considérés lors des décisions thérapeutiques.

Une nouvelle problématique nous est apparue lors du déroulement de cette étude. En effet, nous pensons que le ressenti important de symptômes de la part de la population de non implantés soulève une question quant au bon dépistage et la bonne prise en charge ophtalmologique des patients avec de légères amétropies.

Là où les actions de dépistage des erreurs réfractives sont importantes dans la population infantile (137,138), celles-ci semblent moins mises en avant pour les populations plus âgées, notamment chez les adultes. L'absence de correction chez les adultes a déjà été observée dans une étude allemande de Wolfman C. et al. de 2014, qui évaluait la prévalence d'erreur réfractive dans la population européenne. 3,5% des patients de cette étude ne présentaient pas de correction de leur amétropie, sur une population totale de 13 959 patients (139). De plus, les troubles de la réfraction, chez l'adulte, étaient l'affection la plus observée dans une étude de D'Hermies F. et de Champ Léger H. de 2015 (140). Dans cette étude, l'importance de cas retrouvés était notamment expliquée par le milieu socio-économique dont les patients faisaient partie. En effet, la précarité sociale et économique réduit considérablement l'accessibilité aux soins, entraînant ainsi un impact sur la santé et la qualité de vie des patients (141).

On ne remarque pas de particularités concernant la catégorie socio-économique des patients de notre étude. De plus, ces derniers ont un accès facilité aux soins ophtalmologiques. A noter que 81% des patients non implantés se plaignent de fatigue visuelle, et 23,8% d'entre eux ne portent pas de correction optique. Cette absence de correction semble impacter leur qualité de vie.

On peut alors se demander si la prévention et l'éducation aux signes fonctionnels associés à une absence de correction d'amétropie, même légère, ne pourrait pas être plus développée.

Une étude menée sur une population plus importante pourrait se révéler pertinente dans l'optique de toujours améliorer la prise en charge et le bien-être de nos patients.

## ***BIBLIOGRAPHIE***

1. JOTI M. Cours d'anatomie de l'oeil et de l'orbite. Faculté de médecine Salah Boubnider Constantine 3.
2. Yanoff M, Cameron D. 431 - Diseases of the Visual System. In: Goldman L, Schafer AI, éditeurs. Goldman's Cecil Medicine (Twenty Fourth Edition). Philadelphia: W.B. Saunders; 2012. p. 2426-42.
3. Regnier MHT, Boujnah Y. Sécurité et qualité visuelle à moyen terme après implantation du phake ICL Visian® de chambre postérieure chez des patients myopes forts: étude comparative. [Lyon]: Bibliothèque Lyon 1; 2020.
4. Rouleau C. Cours d'histologie des organes des sens, 2ème cycle – PCEM2 – MB4. 2008; Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes.
5. Clenet M France, Hervault C. Guide de l'orthoptie. Elsevier Masson; 2013. 360 p.
6. Pechereau A, Gomez A, Roth A. La réfraction de l'oeil : du diagnostic à l'équipement optique. Elsevier-Masson; 2007. 396 p. (Atlas en Ophtalmologie).
7. Claire P. Etude rétrospective de la mesure d'AV chez le nourrisson à développement normal/anormal par rapport à l'amétropie et au développement neurologique : 5 ans de Bébé Vision aux « cartons de Teller » (année 2010 à 2014).
8. Bucklers M. Changes in Refraction during Life. Br J Ophthalmol. 1 oct 1953;37(10):587-92.
9. Delbarre M, Le HM, Boucenna W, Froussart-Maille F. Hypermétropie et chirurgie réfractive. J Fr Ophtalmol. mai 2021;44(5):723-9.
10. Luensmann D, Schaeffer JL, Rumney NJ, Stanberry A, Fonn D. Magnitude of astigmatism – A comparison between eyes. Contact Lens Anterior Eye. 7 sept 2021;101510.
11. Prigent. Livret de Physique 1ère STL spécialité SPCL.
12. Kandel H, Khadka J, Goggin M, Pesudovs K. Impact of refractive error on quality of life: a qualitative study. Clin Experiment Ophthalmol. 2017;45(7):677-88.
13. Morandeau G. Lunettes ou lentilles : qu'est ce qui change ? Rev Francoph Orthopt. oct 2020;13(4):163-9.
14. Barthélémy B, Thiébaud T, Guillon M. Précis d'Optique de Contact. In: Orsay : CLM communication. 1996.
15. Berthélémy S. Le port des lentilles de contact. Actual Pharm. juin 2015;54(547):37-40.
16. Aitsebaomo AP, Wong-Powell J, Miller W, Amir F. Influence of Scleral Lens on Intraocular Pressure. J Contact Lens Res Sci. 22 avr 2019;3(1):e1-9.
17. Wen D, McAlinden C, Flitcroft I, Tu R, Wang Q, Alió J, et al. Postoperative Efficacy, Predictability, Safety, and Visual Quality of Laser Corneal Refractive Surgery: A Network Meta-analysis. Am J Ophthalmol. juin 2017;178:65-78.
18. Schulz A. Traitement LASIK [Internet]. Mon Ophtalmo Paris. [cité 4 déc 2021]. Disponible sur: <http://www.monophtalmoparis.com/lasik>
19. Guedj M. Bilan, choix de la technique opératoire et rôle de l'orthoptiste en consultation de chirurgie réfractive. Rev Francoph Orthopt. avr 2020;13(2):71-6.
20. Aslanides IM, Kymionis GD. Trans advanced surface laser ablation (TransPRK) outcomes using SmartPulseTechnology. Contact Lens Anterior Eye. févr 2017;40(1):42-6.
21. Reinstein DZ, Archer TJ, Gobbe M. Small incision lenticule extraction (SMILE) history, fundamentals of a new refractive surgery technique and clinical outcomes. Eye Vis. déc 2014;1(1):3.
22. Kocová H, Vlková E, Michalcová L, Motyka O. Implantation of posterior chamber phakic intraocular lens for myopia and hyperopia – long-term clinical outcomes. J Fr Ophtalmol. mars 2017;40(3):215-23.

23. Russel M, Gaskin B, Russel D, Polkinghorne P. Pseudophakic retinal detachment after phacoemulsification cataract surgery: Ten-year retrospective review. *J Cataract Refract Surg.* mars 2006;32(3):442-5.
24. Cochener B. Implants phakes de chambre antérieure versus chambre postérieure. *J Fr Ophtalmol.* avr 2007;30(5):539-51.
25. Alshamrani AA, Alharbi SS. Phakic intraocular lens implantation for the correction of hyperopia. *J Cataract Refract Surg.* oct 2019;45(10):1503-11.
26. Kamiya K, Shimizu K, Igarashi A, Kobashi H, Ishii R, Sato N. Clinical Evaluation of Optical Quality and Intraocular Scattering after Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens Implantation. *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 30 mai 2012;53(6):3161.
27. Alio JL, Abbouda A, Peña-Garcia P, Huseynli S. Follow-up Study of More Than 15 Years of an Angle-Supported Phakic Intraocular Lens Model (ZB5M) for High Myopia: Outcomes and Complications. *JAMA Ophthalmol.* 1 déc 2013;131(12):1541.
28. Javaloy J, Alio JL, Iradier MT, Abdelrahman AM, Javaloy T, Borrás F. Outcomes of ZB5M Angle-supported Anterior Chamber Phakic Intraocular Lenses at 12 Years. *J Refract Surg.* 1 févr 2007;23(2):147-58.
29. Jehl-Rave M. Revue des implants intra-oculaires. 2009 oct 15; CHU de Besançon.
30. Lifshitz T, Levy J, Aizenman I, Klemperer I, Levinger S. Artisan Phakic Intraocular Lens for Correcting High Myopia. *Int Ophthalmol.* juill 2004;25(4):233-8.
31. Benedetti S, Casamenti V, Maracaccio L, Brogioni C, Assetto V. Correction of myopia of 7 to 24 diopters with the Artisan phakic intraocular lens: two-year follow-up. *J Refract Surg.* mars 2005;21(2):116-26.
32. Bhandari V, Karandikar S, Reddy JK, Relekar K. Implantable collamer lens V4b and V4c for correction of high myopia. *J Curr Ophthalmol.* sept 2015;27(3-4):76-81.
33. Donoso R, Castillo P. Correction of high myopia with the PRL phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* août 2006;32(8):1296-300.
34. Pérez-Cambrodí RJ, Blanes-Mompó FJ, García-Lázaro S, Piñero DP, Cerviño A, Brautaset R. Visual and optical performance and quality of life after implantation of posterior chamber phakic intraocular lens. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* janv 2013;251(1):331-40.
35. Sanders DR, Brown DC, Martin RG, Shepherd J, Deitz MR, DeLuca M. Implantable contact lens for moderate to high myopia: Phase 1 FDA clinical study with 6 month follow-up. *J Cataract Refract Surg.* mai 1998;24(5):607-11.
36. U.S. Food & Drug Administration. Visian® Toric ICL (Implantable Collamer® Lens) FDA Approval Order. U.S. Food & Drug Administration; 2018 sept p. 6. Report No.: P030016/S001.
37. Higuera-Esteban A, Ortiz-Gomariz A, Gutiérrez-Ortega R, Villa-Collar C, Abad-Montes JP, Fernandes P, et al. Intraocular Pressure after Implantation of the Visian Implantable Collamer Lens With CentraFLOW Without Iridotomy. *Am J Ophthalmol.* oct 2013;156(4):800-805.e1.
38. FINAL-MICL-PIB-Rev-3.pdf [Internet]. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: <https://staar.com/file/FINAL-MICL-PIB-Rev-3.pdf>
39. Dr CHAUVEL-LEBRET. Biocompatibilité des matériaux. 2020.
40. 1-1-2-Collamer-Material-and-Composition-Nov\_2016\_Final-2.pdf [Internet]. [cité 20 nov 2021]. Disponible sur: [https://www.ophta-france.com/wp-content/uploads/2019/01/1-1-2-Collamer-Material-and-Composition-Nov\\_2016\\_Final-2.pdf](https://www.ophta-france.com/wp-content/uploads/2019/01/1-1-2-Collamer-Material-and-Composition-Nov_2016_Final-2.pdf)
41. Brown DC, Ziemba SL. Collamer intraocular lens: clinical results from the U.S. FDA core study. *J Cataract Refract Surg.* juin 2001;27(6):833-40.

42. Eppig T, Spira C, Tsintarakis T, El-Husseiny M, Cayless A, Müller M, et al. Ghost-image analysis in phakic intraocular lenses with central hole as a potential cause of dysphotopsia. *J Cataract Refract Surg.* nov 2015;41(11):2552-9.
43. Tester R, Pace NL, Samore M, Olson RJ. Dysphotopsia in phakic and pseudophakic patients: incidence and relation to intraocular lens type. *J Cataract Refract Surg.* juin 2000;26(6):810-6.
44. Das KK, Werner L, Collins S, Hong X. In vitro and schematic model eye assessment of glare or positive dysphotopsia-type photic phenomena: Comparison of a new material IOL to other monofocal IOLs. *J Cataract Refract Surg.* févr 2019;45(2):219-27.
45. Kato S, Shimizu K, Igarashi A. Assessment of low-vault cases with an implantable collamer lens. Kobashi H, éditeur. *PLOS ONE.* 4 nov 2020;15(11):e0241814.
46. Sanders DR. Anterior subcapsular opacities and cataracts 5 years after surgery in the Visian Implantable Collamer Lens FDA trial. *J Refract Surg.* juin 2008;24(6):566-70.
47. Assouline M. Correction de la myopie forte par implant myopique ICL Visian Staar V4c: résultats de l'étude multicentrique française. *Réal Ophthalmol.* avr 2018;10(251):201-6.
48. Antonios R, Dirani A, Fadlallah A, Chelala E, Hamade A, Cherfane C, et al. Safety and Visual Outcome of Visian Toric ICL Implantation after Corneal Collagen Cross-Linking in Keratoconus: Up to 2 Years of Follow-Up. *J Ophthalmol.* 2015;2015:1-8.
49. Dirani A, Fadlallah A, Khoeir Z, Antoun J, Cherfan G, Jarade E. Visian Toric ICL Implantation after Intracorneal Ring Segments Implantation and Corneal Collagen Crosslinking in Keratoconus. *Eur J Ophthalmol.* mai 2014;24(3):338-44.
50. Kamiya K, Shimizu K, Takahashi M, Ando W, Hayakawa H, Shoji N. Eight-Year Outcomes of Implantation of Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens With a Central Port for Moderate to High Ametropia. *Front Med.* 16 déc 2021;8:799078.
51. Shimizu K. EVO Visian ICL : 10 Years of Follow-Up. *CRST Eur.* 2017;
52. Gonvers M, Othenin-Girard P, Bornet C, Sickenberg M. Implantable contact lens for moderate to high myopia. *J CATARACT REFRACT SURG.* 2001;27:9.
53. Pr Amer A. EVO+ VISIAN ICL video [Internet]. 2021. Disponible sur: [https://www.youtube.com/watch?v=uE5zNbofayE&ab\\_channel=DrAmerAwan](https://www.youtube.com/watch?v=uE5zNbofayE&ab_channel=DrAmerAwan)
54. Lim DH, Lee MG, Chung ES, Chung TY. Clinical Results of Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens Implantation in Eyes With Low Anterior Chamber Depth. *Am J Ophthalmol.* sept 2014;158(3):447-454.e1.
55. Alfonso JF, Lisa C, Palacios A, Fernandes P, González-Méijome JM, Montés-Micó R. Objective vs Subjective Vault Measurement After Myopic Implantable Collamer Lens Implantation. *Am J Ophthalmol.* juin 2009;147(6):978-983.e1.
56. Goktas A, Gumus K, Mirza GE, Crockett C, Karakucuk S, Cavanagh HD. Corneal Endothelial Characteristics and Central Corneal Thickness in a Population of Turkish Cataract Patients. *Eye Contact Lens Sci Clin Pract.* mai 2012;38(3):142-5.
57. Shimizu K, Kamiya K, Igarashi A, Kobashi H. Long-Term Comparison of Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens With and Without a Central Hole (Hole ICL and Conventional ICL) Implantation for Moderate to High Myopia and Myopic Astigmatism: Consort-Compliant Article. *Medicine (Baltimore).* avr 2016;95(14):e3270.
58. Lisa C, Naveiras M, Alfonso-Bartolozzi B, Belda-Salmerón L, Montés-Micó R, Alfonso JF. Posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lens with a central hole to correct myopia: One-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* juin 2015;41(6):1153-9.
59. Niu L, Miao H, Tian M, Fu D, Wang X, Zhou X. One-year visual outcomes and optical quality of femtosecond laser small incision lenticule extraction and Visian Implantable Collamer Lens (ICL V4c) implantation for high myopia. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 2020;98(6):e662-7.



60. Chen X, Guo L, Han T, Wu L, Wang X, Zhou X. Contralateral eye comparison of the long-term visual quality and stability between implantable collamer lens and laser refractive surgery for myopia. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2019;97(3):e471-8.
61. Wei R, Li M, Zhang H, Aruma A, Miao H, Wang X, et al. Comparison of objective and subjective visual quality early after implantable collamer lens V4c (ICL V4c) and small incision lenticule extraction (SMILE) for high myopia correction. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2020;98(8):e943-50.
62. Martínez-Plaza E, López-Miguel A, López-de la Rosa A, McAlinden C, Fernández I, Maldonado MJ. Effect of the EVO+ Visian Phakic Implantable Collamer Lens on Visual Performance and Quality of Vision and Life. *Am J Ophthalmol*. juin 2021;226:117-25.
63. Pérez-Vives C, Dominguez-Vicent A, García-Lázaro S, Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R. Optical and Visual Quality Comparison of Implantable Collamer Lens and Laser in Situ Keratomileusis for Myopia Using an Adaptive Optics Visual Simulator. *Eur J Ophthalmol*. janv 2013;23(1):39-46.
64. He T, Zhu Y, Zhou J. Optical quality after posterior chamber Phakic implantation of an intraocular Lens with a central hole (V4c implantable Collamer Lens) under different lighting conditions. *BMC Ophthalmol*. déc 2020;20(1):82.
65. Igarashi A, Kamiya K, Shimizu K, Komatsu M. Visual Performance after Implantable Collamer Lens Implantation and Wavefront-Guided Laser In Situ Keratomileusis for High Myopia. *Am J Ophthalmol*. juill 2009;148(1):164-170.e1.
66. Iijima A, Shimizu K, Yamagishi M, Kobashi H, Igarashi A, Kamiya K. Assessment of subjective intraocular forward scattering and quality of vision after posterior chamber phakic intraocular lens with a central hole (Hole ICL) implantation. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2016;94(8):e716-20.
67. Le Loir M, Cochener B. Résultats à long terme de l'implantation phaque de chambre postérieure pour la correction des amétropies fortes. *J Fr Ophtalmol*. juin 2012;35(6):402-11.
68. Kamiya K, Shimizu K, Igarashi A, Aizawa D, Ikeda T. Clinical outcomes and patient satisfaction after Visian Implantable Collamer Lens removal and phacoemulsification with intraocular lens implantation in eyes with induced cataract. *Eye*. févr 2010;24(2):304-9.
69. Wei R, Li M, Niu L, Aruma A, Miao H, Shen Y, et al. Comparison of visual outcomes after non-toric and toric implantable collamer lens V4c for myopia and astigmatism. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2021;99(5):511-8.
70. Letzelter DN. Les Etudes de Qualité de Vie en Ophtalmologie. [Lyon]: Claude-Bernard Lyon 1; 2002.
71. WHOQOL Group. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). *Qual Life Res*. avr 1993;2(2):153-9.
72. Bacro F, éditeur. La qualité de vie: Approches psychologiques. Presses universitaires de Rennes; 2014. 158 p. (Psychologies).
73. Patrick DL, Chiang YP. Measurement of Health Outcomes in Treatment Effectiveness Evaluations: Conceptual and Methodological Challenges. *Med Care*. 2000;38(9):13.
74. Baumann C, Briançon S. Maladie chronique et qualité de vie : enjeux, définition et mesure. *Adsp Actual Doss En Santé Publique*. sept 2010;72:19-21.
75. Kamdem AF. Intérêt de l'évaluation pharmaco-économique et pharmaco-épidémiologique en chirurgie pédiatrique. Université de Franche-Comté; 2014.
76. HAS. Évaluation des technologies de santé à la HAS : place de la qualité de vie. p. 8.
77. HAS. Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS. 2020 p. 118.
78. Steinberg EP, Tielsch JM, Schein OD. The VF-14 : An Index of Functional Impairment in Patients With Cataract. *Arch Ophtalmol*. mai 1994;112(5):630-8.

79. Lee BL, Gutierrez P, Gordon M, Wilson MR, Cioffi GA, Ritch R, et al. The Glaucoma Symptom Scale. A brief index of glaucoma-specific symptoms. *Arch Ophthalmol*. juill 1998;116(7):861-6.
80. Bertelmann T, Feltgen N, Scheffler M, Hufenbach U, Wiedon A, Wilhelm H, et al. Vision-related quality of life in patients receiving intravitreal ranibizumab injections in routine clinical practice: baseline data from the German OCEAN study. *Health Qual Life Outcomes*. déc 2016;14(1):132.
81. Senra H, Ali Z, Balaskas K, Aslam T. Psychological impact of anti-VEGF treatments for wet macular degeneration—a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. oct 2016;254(10):1873-80.
82. Acquadro C, Conway K, Hareendran A, Aaronson N. Literature Review of Methods to Translate Health-Related Quality of Life Questionnaires for Use in Multinational Clinical Trials. *Value Health*. mai 2008;11(3):509-21.
83. Chwalow A, Lurie A, Bean K, Parent du Chatelet I, Venot A, Dusser D, et al. A French Version of the Sickness Impact profile (SIP): stages in the cross cultural validation of a generic quality of life scale. *Fundam Clin Pharmacol*. oct 1992;6(7):319-26.
84. Leplège A, Ecosse E, Verdier A, Perneger TV. The French SF-36 Health Survey: Translation, Cultural Adaptation and Preliminary Psychometric Evaluation. :11.
85. Baumann C, Erpelding ML, Régat S, Collin JF, Briançon S. The WHOQOL-BREF questionnaire: French adult population norms for the physical health, psychological health and social relationship dimensions. *Rev Épidémiologie Santé Publique*. févr 2010;58(1):33-9.
86. Ka AM, Sow AS, Diagne JP, Ndoeye Roth PA, Kamara K, De Medeiros ME, et al. Qualité de vie des patients après chirurgie de la cataracte. *J Fr Ophtalmol*. oct 2017;40(8):629-35.
87. Jeanjean L, Lucas XM, Daien V, Chevallier T, Daures JP, De Mattei C, et al. Validation du bilan 13–30 ARAMAV, un nouveau questionnaire de qualité de vie et d'autonomie adapté aux patients déficients visuels. *J Fr Ophtalmol*. oct 2020;43(8):742-52.
88. Febvay C, Marty AS. Amélioration de la qualité de vie des patients nouvellement adaptés en lentille sclérale type spot. [Lyon]: Bibliothèque Lyon 1; 2017.
89. Picot C, Gauthier AS, Campolmi N, Delbosc B. Qualité de vie des patients équipés en verres scléraux. *J Fr Ophtalmol*. sept 2015;38(7):615-9.
90. Heren-Le Bastard C, Bernard A, Fliss R, Legouvello S, Allain P. Validation psychométrique d'un Questionnaire d'Évaluation de la Perception et de l'Adaptation au Handicap Visuel chez l'Adulte (QUEPAHVA). *J Fr Ophtalmol*. janv 2021;44(1):24-34.
91. Schaut A, Cloché V, Mouna A, Angioi K, Berrod JP, Conart JB, et al. Évaluation par questionnaires de l'amélioration de la qualité de vie des patients opérés de strabisme dans le cadre d'une maladie de Basedow. *J Fr Ophtalmol*. nov 2018;41(9):814-22.
92. Fossum P, Le Meur G, Couret C, Pechereau A, Hode F, Albert F, et al. Validation de la version française d'un questionnaire de qualité de vie de l'adulte strabique (AS-20). *J Fr Ophtalmol*. nov 2017;40(9):738-43.
93. Lundström M, Roos P, Jensen S, Fregell G. Catquest questionnaire for use in cataract surgery care: Description, validity, and reliability. *J Cataract Refract Surg*. oct 1997;23(8):1226-36.
94. Frost NA, Sparrow JM, Durant JS, Donovan JL, Peters TJ, Brookes ST. Development of a questionnaire for measurement of vision-related quality of life. *Ophthalmic Epidemiol*. janv 1998;5(4):185-210.
95. Sparrow JM, Grzeda MT, Frost NA, Johnston RL, Liu CSC, Edwards L, et al. Cat-PROM5: a brief psychometrically robust self-report questionnaire instrument for cataract surgery. *Eye*. avr 2018;32(4):796-805.
96. Gupta N, Wolffsohn JS, Naroo SA, Davies LN, Gibson GA, Shah S. Development of a near activity visual questionnaire to assess accommodating intraocular lenses. *Contact Lens Anterior Eye*. mai 2007;30(2):134-43.
97. Morlock R, Wirth RJ, Tally SR, Garufis C, Heichel CWD. Patient-Reported Spectacle Independence Questionnaire (PRSIQ): Development and Validation. *Am J Ophthalmol*. juin 2017;178:101-14.

98. Lévy P, Elies D, Dithmer O, Gil-Campos I, Benmedjahed K, Berdeaux G, et al. Development of a New Subjective Questionnaire: The Freedom from Glasses Value Scale (FGVS). *J Refract Surg.* juin 2010;26(6):438-46.
99. Gothwal VK, Wright TA, Lamoureux EL, Pesudovs K. Using Rasch analysis to revisit the validity of the Cataract Type Spec instrument for measuring cataract surgery outcomes. *J Cataract Refract Surg.* sept 2009;35(9):1509-17.
100. Pesudovs K, Garamendi E, Elliott D. The Quality of Life Impact of Refractive Correction (QIRC) Questionnaire: development and validation. *Optom Vis Sci.* oct 2004;81(10):769-77.
101. Berry S, Mangione CM, Lindblad AS, McDonnell PJ. Development of the National Eye Institute refractive error correction quality of life questionnaire. *Ophthalmology.* déc 2003;110(12):2285-91.
102. Hays RD, Mangione CM, Ellwein L, Lindblad AS, Spritzer KL, McDonnell PJ. Psychometric properties of the National Eye Institute-Refractive Error Quality of Life instrument. *Ophthalmology.* déc 2003;110(12):292-301.
103. McDonnell PJ, Mangione C, Lee P, Lindblad AS, Spritzer KL, Berry S, et al. Responsiveness of the National Eye Institute Refractive Error Quality of Life instrument to surgical correction of refractive error. *Ophthalmology.* déc 2003;110(12):2302-9.
104. Nichols JJ, Twa MD, Mitchell GL. Sensitivity of the National Eye Institute Refractive Error Quality of Life instrument to refractive surgery outcomes. *J Cataract Refract Surg.* déc 2005;31(12):2313-8.
105. Djadi-Prat J, Saragoussi JJ, Lebuissou DA, Arson B, Saragoussi D. Qualité de vie après Lasik : partie I. Validation de la traduction française de l'échelle NEI-RQL-42. *J Fr Ophtalmol.* mars 2011;34(3):143-56.
106. Saragoussi JJ, Djadi-Prat J, Lebuissou DA, Arson B, Saragoussi D. Qualité de vie après LASIK : partie II. Qualité de vie et satisfaction d'une population de patients opérée par LASIK. *J Fr Ophtalmol.* mai 2011;34(5):294-302.
107. Hays RD, Spritzer KL. National Eye Institute Refractive Error Quality of Life Instrument (NEI-RQL-42™), Version 1.0: 2002;4.
108. Marinello D, Di Cianni F, Del Bianco A, Mattioli I, Sota J, Cantarini L, et al. Empowering Patients in the Therapeutic Decision-Making Process: A Glance Into Behçet's Syndrome. *Front Med.* 13 déc 2021;8:769870.
109. McAllister M, Dunn G, Payne K, Davies L, Todd C. Patient empowerment: The need to consider it as a measurable patient-reported outcome for chronic conditions. *BMC Health Serv Res.* déc 2012;12(1):157.
110. Say RE, Thomson R. The importance of patient preferences in treatment decisions—challenges for doctors. 2003;327:4.
111. Vitale S. The refractive status and vision profile A questionnaire to measure vision-related quality of life in persons with refractive error. *Ophthalmology.* 1 août 2000;107(8):1529-39.
112. Schein OD, Vitale S, Cassard SD, Steinberg EP. Patient outcomes of refractive surgery: The refractive status and vision profile. *J Cataract Refract Surg.* mai 2001;27(5):665-73.
113. Jeong A, Hau SCH, Rubin GS, Allan BDS. Quality of Life in High Myopia before and after Implantable Collamer Lens Implantation. *Ophthalmology.* déc 2010;117(12):2295-300.
114. Jeong A, Rubin GS, Allan BDS. Quality of Life in High Myopia: Implantable Collamer Lens Implantation versus Contact Lens Wear. *Ophthalmology.* févr 2009;116(2):275-80.
115. Toker E, Onal S, Eraslan M, Eyriparmak M. The Turkish version of the National Eye Institute Refractive Error Quality of Life Instrument: translation, validity and reliability. *Qual Life Res.* déc 2008;17(10):1269-76.
116. Pineles SL, Kraker RT, VanderVeen DK, Hutchinson AK, Galvin JA, Wilson LB, et al. Atropine for the Prevention of Myopia Progression in Children. *Ophthalmology.* déc 2017;124(12):1857-66.
117. Cooper J, Tkatchenko AV. A Review of Current Concepts of the Etiology and Treatment of Myopia. *Eye Contact Lens Sci Clin Pract.* juill 2018;44(4):231-47.

118. Tkatchenko TV, Troilo D, Benavente-Perez A, Tkatchenko AV. Gene expression in response to optical defocus of opposite signs reveals bidirectional mechanism of visually guided eye growth. *Demb J, éditeur. PLOS Biol.* 9 oct 2018;16(10):e2006021.
119. Lam CSY, Tang WC, Tse DY yin, Lee RPK, Chun RKM, Hasegawa K, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol.* mars 2020;104(3):363-8.
120. Bao J, Yang A, Huang Y, Li X, Pan Y, Ding C, et al. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. *Br J Ophthalmol.* 2 avr 2021;bjophthalmol-2020-318367.
121. Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of Bifocal and Prismatic Bifocal Spectacles on Myopia Progression in Children: Three-Year Results of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol.* 1 mars 2014;132(3):258.
122. Pesudovs K, Garamendi E, Elliott DB. A Quality of Life Comparison of People Wearing Spectacles or Contact Lenses or Having Undergone Refractive Surgery. *J Refract Surg.* janv 2006;22(1):19-27.
123. Ang M, Wong TY, éditeurs. Updates on Myopia: A Clinical Perspective [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2020 [cité 19 avr 2022]. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-981-13-8491-2>
124. Qin Q, Wu Z, Bao L, Chen H, Yang L, He Z, et al. Evaluation of visual quality after EVO-ICL implantation for hypermyopia: An observational study. *Medicine (Baltimore).* nov 2019;98(44):e17677.
125. Kobashi H, Kamiya K, Igarashi A, Matsumura K, Komatsu M, Shimizu K. Long-term quality of life after posterior chamber phakic intraocular lens implantation and after wavefront-guided laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg.* déc 2014;40(12):2019-24.
126. Shams N, Mobaraki H, Kamali M, Jafarzadehpour E. Comparison of quality of life between myopic patients with spectacles and contact lenses, and patients who have undergone refractive surgery. *J Curr Ophthalmol.* mars 2015;27(1-2):32-6.
127. Martínez-Plaza E, López-Miguel A, Fernández I, Blázquez-Arauzo F, Maldonado MJ. Effect of central hole location in phakic intraocular lenses on visual function under progressive headlight glare sources. *J Cataract Refract Surg.* nov 2019;45(11):1591-6.
128. Shin JY, Ahn H, Seo KY, Kim EK, Kim T im. Comparison of Higher Order Aberrations After Implantable Collamer Lens Implantation and Wavefront-guided LASEK in High Myopia. *J Refract Surg.* févr 2012;28(2):106-11.
129. Mashige KP. Night vision and glare vision thresholds and recovery time in myopic and hyperopic eyes. *Afr Vis Eye Health.* 15 déc 2010;69(3):132-9.
130. Zaldivar R, Oscherow S, Piezzi V. Bioptics in phakic and pseudophakic intraocular lens with the Nidek EC-5000 excimer laser. *J Refract Surg.* mai 2022;18(3):336-9.
131. Chen H, Feng X, Niu G, Fan Y. Evaluation of Dry Eye after Implantable Collamer Lens Surgery. *Ophthalmic Res.* 2021;64(3):356-62.
132. Jie Y, Xu L, Wu YY, Jonas JB. Prevalence of dry eye among adult Chinese in the Beijing Eye Study. *Eye.* mars 2009;23(3):688-93.
133. Fahmy R, Aldarwesh A. Correlation between dry eye and refractive error in Saudi young adults using noninvasive Keratograph 4. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66(5):653.
134. Rose K. Quality of life in myopia. *Br J Ophthalmol.* 1 sept 2000;84(9):1031-4.
135. Chua SYL, Foster PJ. The Economic and Societal Impact of Myopia and High Myopia. In: Ang M, Wong TY, éditeurs. Updates on Myopia. Singapore: Springer Singapore; 2020. p. 53-63.
136. Liu T xiang, Luo X. Stability of axis and patient satisfaction after toric implantablecollamer lens implantation for myopic astigmatism. *Pak J Med Sci.* 30 sept 2013;29(6).

137. Georgelin D, Jonqua F, Makowiecka K, Wheeler S, Baudouin C, Brémond-Gignac D, et al. Dépistage des troubles visuels à l'âge scolaire : les données du projet pilote PlanVue®. J Fr Ophtalmol. mars 2021;44(3):358-66.
138. Rtr R, Hl R, Rf V. Conséquences des troubles de la réfraction non corrigées sur la performance scolaire : étude sur 414 enfants Impact of uncorrected refractive error in children's school performance: study on 414 children. sept 2019;9.
139. Wolfram C, Höhn R, Kottler U, Wild P, Blettner M, Bühren J, et al. Prevalence of refractive errors in the European adult population: the Gutenberg Health Study (GHS). Br J Ophthalmol. 1 juill 2014;98(7):857-61.
140. D'Hermies F, de Champs-Léger H. Ophtalmologie et situation de précarité en milieu urbain. À propos d'une expérience de 150 patients. J Fr Ophtalmol. janv 2015;38(1):1-6.
141. Medina P. Les jeunes sont en bonne santé... mais certains plus que d'autres. Rhizome. avr 2010;(38):1.

## ANNEXES

**Annexe 1 : Tableau du calcul des scores de qualité de vie par questions en fonction des réponses du patient.**

Numéro de question	Réponse sélectionnée	Conversion en score
1, 28	1	100
	2	50
	3	0
	4	100
2, 9, 10, 12	1	100
	2	75
	3	50
	4	25
	5	0
	6	*
3	1	100
	2	100
	3	200/3
	4	100/3
	5	0
4, 5, 6, 11, 23	1	100
	2	200/3
	3	100/3
	4	0
7, 8, 20, 21, 22, 24, 25	1	100
	2	75
	3	50
	4	25
	5	0
13, 14, 34, 35	1	0
	2	50
	3	100
15, 16	1	100/3
	2	200/3
	3	100
	4	0
	5	*
17, 18, 31, 32	1	0
	2	25
	3	50
	4	75
	5	100
19	1	100
	2	100
	3	75
	4	50
	5	25
	6	0
26, 27	1	100
	2	80
	3	60
	4	40
	5	20
	6	0
29	1	100
	2	0
30, 33	1	0
	2	100
36b, 37b, 38b, 39b, 40b, 41b, 42b	(b=1)	0
	(b=2)	25
	(b=3)	50
	(b=4)	75
	(a=2 et b=vide)	100

\* = le patient ne pratique pas l'activité pour d'autres raisons qu'un trouble visuel. La réponse est alors considérée comme « manquante ».

Les réponses 36b à 42b ont 4 niveaux de choix possibles, mais sont étendues à 5 niveaux de réponses en utilisant les items 36a à 42a. Si  $a = 2$  alors b devrait être vide. S'il y a contradiction entre les réponses a et b, la réponse b sera privilégiée



## **Questionnaire qualité de vie. National Eye Institute Refractive error Quality of Life instrument-42 (NEI-RQL-42)**

### Questionnaire qualité de vie

Merci de prendre quelques instants pour répondre à ce questionnaire. Vous disposez d’autant de temps que nécessaire.

Certaines questions peuvent sembler répétitives ou surprenantes. Il est primordial de répondre à toutes les questions (sauf s’il est explicite qu’elles ne vous concernent pas) le plus précisément possible. Il est conseillé de lire l’ensemble des propositions de réponse pour chaque question avant de répondre. En cas de difficulté pour répondre à une question, choisissez la réponse qui vous semble la plus adaptée (ou la moins inadaptée), en ajoutant si besoin un commentaire dans la marge.

1. Si votre vue vous semblait parfaite sans aucune correction supplémentaire (lunettes, lentilles, autres...), quelle différence cela ferait-il dans votre vie ?

**(Cocher une seule case, décrivant le mieux votre réponse)**

- |  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| Aucune différence.....                         | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Une petite amélioration.....                   | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Une grande amélioration.....                   | 3 | <input type="checkbox"/> |
| J’ai déjà une vue parfaite sans correction.... | 4 | <input type="checkbox"/> |

### **QUESTIONS AU SUJET DE VOS ACTIVITÉS**

**Les questions et affirmations suivantes s’intéressent à l’influence de votre vision sur vos activités.**

Elles concernent votre vision actuelle après la chirurgie, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles...).

2. Lorsque vous effectuez un travail ou un passe-temps nécessitant une bonne vision de près, tels que : faire la cuisine, bricoler, coudre, utiliser des outils manuels, ou travailler sur ordinateur, vous ressentez :

**(Cocher une seule case)**

- |  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| Aucune difficulté.....                                 | 1 | <input type="checkbox"/> |
| De légères difficultés.....                            | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Des difficultés modérées.....                          | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Beaucoup de difficultés.....                           | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne fais pas ces activités à cause de ma vision....  | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne fais pas ces activités pour d’autres raisons.... | 6 | <input type="checkbox"/> |

3. En cas de variations dans la netteté de votre vision au cours de la journée, vous éprouvez :  
(**Cocher une seule case**)

Absence de variations dans la netteté de ma vision	1	<input type="checkbox"/>
Aucune difficulté.....	2	<input type="checkbox"/>
De légères difficultés.....	3	<input type="checkbox"/>
Des difficultés modérées.....	4	<input type="checkbox"/>
Beaucoup de difficultés.....	5	<input type="checkbox"/>

4. Vous appréciez les distances dans certaines circonstances comme descendre les escaliers ou garer une voiture :  
(**Cocher une seule case**)

Sans aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
Avec de légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Avec des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Avec beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>

5. Pour voir sur les cotés, comme lorsqu'une voiture sort d'une pente de garage ou d'une rue latérale, ou lorsque quelqu'un sort d'un bâtiment, vous ressentez :  
(**Cocher une seule case**)

Aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
De légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>

6. Lorsque vous passez d'une zone éclairée à une zone sombre, comme en entrant dans une salle de cinéma obscure, vous vous adaptez à l'obscurité :  
(**Cochez une seule case**)

Sans aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
Avec de légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Avec des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Avec beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>

7. Lorsque vous lisez les caractères courants dans les journaux, vous ressentez :  
**(Cocher une seule case)**

Aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
De légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>
Je n'essaie jamais à cause de ma vision.....	5	<input type="checkbox"/>

8. Lorsque vous lisez de petits caractères dans un annuaire téléphonique, sur une boîte de médicament, ou sur un contrat/document juridique, vous ressentez :  
**(Cocher une seule case)**

Aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
De légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>
Je n'essaie jamais à cause de ma vision.....	5	<input type="checkbox"/>

9. Vous conduisez la nuit :  
**(Cocher une seule case)**

Sans aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
Avec de légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Avec des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Avec beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>
Je ne conduis jamais la nuit à cause de ma vision.....	5	<input type="checkbox"/>
Je ne conduis jamais la nuit pour d'autres raisons.....	6	<input type="checkbox"/>

10. Vous conduisez dans des conditions difficiles, telles que mauvais temps, heure de pointe, sur autoroute, ou en ville :  
**(Cocher une seule case)**

Sans aucune difficulté.....	1	<input type="checkbox"/>
Avec de légères difficultés.....	2	<input type="checkbox"/>
Avec des difficultés modérées.....	3	<input type="checkbox"/>
Avec beaucoup de difficultés.....	4	<input type="checkbox"/>
Je ne conduis jamais dans ces conditions à cause de ma vision..	5	<input type="checkbox"/>
Je ne conduis jamais dans ces conditions pour d'autres raisons..	6	<input type="checkbox"/>

11. Dans votre vie quotidienne, votre vision vous pose :

**(Cocher une seule case)**

- |                               |   |                          |
|-------------------------------|---|--------------------------|
| Aucune difficulté.....        | 1 | <input type="checkbox"/> |
| De légères difficultés.....   | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Des difficultés modérées..... | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Beaucoup de difficultés.....  | 4 | <input type="checkbox"/> |

12. Lorsque vous pratiquez des activités sportives ou d'autres activités de plein air, que vous appréciez (comme la promenade, la nage, l'aérobic, les sports d'équipe, ou le jogging), votre vision vous pose :

**(Cocher une seule case)**

- |  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| Aucune difficulté.....                                 | 1 | <input type="checkbox"/> |
| De légères difficultés.....                            | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Des difficultés modérées.....                          | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Beaucoup de difficultés.....                           | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne fais pas ces activités à cause de ma vision....  | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne fais pas ces activités pour d'autres raisons.... | 6 | <input type="checkbox"/> |

### **QUESTIONS AU SUJET DE VOTRE VISION**

13. Avez-vous besoin d'une correction supplémentaire (lunettes, lentilles bifocales, loupe...) quand vous devez lire de façon ponctuelle, par exemple une indication de direction, un menu ou un reçu ?

**(Cocher une seule case)**

- |                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| Oui tout le temps..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Oui parfois.....       | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Non.....               | 3 | <input type="checkbox"/> |

14. Avez-vous besoin d'une correction supplémentaire (lunettes, lentilles bifocales, loupe...) quand vous devez lire de façon prolongée, par exemple un livre, un article de magazine, ou un journal ?

**(Cocher une seule case)**

- |                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| Oui tout le temps..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Oui parfois.....       | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Non.....               | 3 | <input type="checkbox"/> |

15. Quand vous conduisez la nuit, avez-vous besoin de lunettes ou de lentilles de contact ?

**(Cocher une seule case)**

- |  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| Oui tout le temps.....                               | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Oui parfois.....                                     | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Non.....   | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne conduis pas la nuit à cause de ma vision.....  | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne conduis pas la nuit pour d'autres raisons..... | 5 | <input type="checkbox"/> |

16. À la nuit tombante, quand il commence tout juste à faire sombre, avez-vous besoin de lunettes ou de lentilles de contact pour conduire ?

**(Cocher une seule case)**

- |   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| Oui tout le temps.....  | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Oui parfois.....  | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Non.....  | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne conduis pas la nuit tombante à cause de ma vision.....  | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Je ne conduis pas la nuit tombante pour d'autres raisons..... | 5 | <input type="checkbox"/> |

**Les questions suivantes concernent votre vision actuelle après la chirurgie, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, loupe, autres...).**

17. La nuit, face à de fortes lumières, percevez-vous des dispersions lumineuses ou des halos qui vous gênent ou altèrent votre vision ?

**(Cocher une seule case)**

- |                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| Tout le temps.....       | 1 | <input type="checkbox"/> |
| La plupart du temps..... | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Parfois.....             | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....            | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Jamais.....              | 5 | <input type="checkbox"/> |

18. Ressentez-vous des douleurs ou un inconfort au niveau des yeux (par exemple brûlures, démangeaisons, ou sensibilité douloureuse) ?

**(Cocher une seule case)**

- |                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| Tout le temps.....       | 1 | <input type="checkbox"/> |
| La plupart du temps..... | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Parfois.....             | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....            | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Jamais.....              | 5 | <input type="checkbox"/> |

19. Êtes-vous gêné(e) par une sécheresse des yeux ?

**(Cocher une seule case)**

- |                                |   |                          |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| Je n'ai pas de sécheresse..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Pas du tout.....               | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Très peu.....                  | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Modérément.....                | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Assez.....                     | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Beaucoup.....                  | 6 | <input type="checkbox"/> |

20. Êtes-vous gêné(e) par des variations dans la netteté de votre vision au cours de la journée ?

**(Cocher une seule case)**

- |                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| Jamais.....            | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....          | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Occasionnellement..... | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Régulièrement.....     | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Tout le temps.....     | 5 | <input type="checkbox"/> |

21. Vous arrive-t-il de vous faire du souci pour votre vue ou votre vision ?

**(Cocher une seule case)**

- |                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| Jamais.....            | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....          | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Occasionnellement..... | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Régulièrement.....     | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Tout le temps.....     | 5 | <input type="checkbox"/> |

22. Vous arrive-t-il de penser ou de vous préoccuper de votre vue ou votre vision ?

**(Cocher une seule case)**

- |                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| Jamais.....            | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....          | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Occasionnellement..... | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Régulièrement.....     | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Tout le temps.....     | 5 | <input type="checkbox"/> |

### **QUESTIONS AU SUJET DE LA CORRECTION DE VOTRE VISION**

Les questions suivantes concernent votre vision actuelle après la chirurgie, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, loupe, autres...).

23. En ce moment, comment évaluez-vous la netteté de votre vision opérée, au besoin améliorée par une correction optique supplémentaire (lunettes, lentilles, chirurgie...)

**(Cocher une seule case)**

- |                         |   |                          |
|-------------------------|---|--------------------------|
| Parfaitement nette..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Assez nette.....        | 2 | <input type="checkbox"/> |
| En partie nette.....    | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Pas nette du tout.....  | 4 | <input type="checkbox"/> |

24. Quelle intensité de douleur ou d'inconfort ressentez-vous au niveau des yeux (par exemple, brûlures, démangeaisons, ou sensibilité douloureuse) ?

**(Cocher une seule case)**

- |                  |   |                          |
|------------------|---|--------------------------|
| Aucune.....      | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Faible.....      | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Modérée.....     | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Sévère.....      | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Très sévère..... | 5 | <input type="checkbox"/> |

25. Avez-vous des maux de tête qui vous semblent en relation avec votre vision ou votre correction visuelle ?

**(Cocher une seule case)**

- |                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| Jamais.....            | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....          | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Occasionnellement..... | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Régulièrement.....     | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Tout le temps.....     | 5 | <input type="checkbox"/> |

26. Êtes-vous satisfait(e) de votre correction chirurgicale, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, chirurgie...) ?

**(Cocher une seule case)**

- |                               |   |                          |
|-------------------------------|---|--------------------------|
| Totalement satisfait(e).....  | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Très satisfait(e).....        | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Assez satisfait(e).....       | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Peu satisfait(e).....         | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Très peu satisfait(e).....    | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Pas du tout satisfait(e)..... | 6 | <input type="checkbox"/> |

27. D'un point de vue esthétique, êtes-vous satisfait(e) de votre correction chirurgicale, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, chirurgie...) ?

**(Cocher une seule case)**

- |                               |   |                          |
|-------------------------------|---|--------------------------|
| Totalement satisfait(e).....  | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Très satisfait(e).....        | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Assez satisfait(e).....       | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Peu satisfait(e).....         | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Très peu satisfait(e).....    | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Pas du tout satisfait(e)..... | 6 | <input type="checkbox"/> |

28. Si votre vue vous semblait parfaite sans aucune correction (lunettes, lentilles ou autres), dans quelle mesure pensez-vous que cela changerait votre vie ?

**(Cocher une seule case)**

- |   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| Aucun changement.....                           | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Un petit progrès.....                           | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Un grand progrès.....                           | 3 | <input type="checkbox"/> |
| J'ai déjà une vue parfaite sans correction..... | 4 | <input type="checkbox"/> |

29. D'un point de vue esthétique, la correction que vous avez actuellement est-elle la meilleure que vous ayez jamais eue ?

**(Cocher une seule case)**

- |          |   |                          |
|----------|---|--------------------------|
| Oui..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Non..... | 2 | <input type="checkbox"/> |

30. D'un point de vue esthétique, y a-t-il un moyen de correction de votre vision qui vous semblerait meilleur que celui que vous avez ?

**(Cocher une seule case)**

- |          |   |                          |
|----------|---|--------------------------|
| Oui..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Non..... | 2 | <input type="checkbox"/> |

31. Au cours des quatre dernières semaines, avez-vous utilisé pour des raisons esthétiques, un moyen de correction ou un traitement inconfortable ?

**(Cocher une seule case)**

- |                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| En permanence.....       | 1 | <input type="checkbox"/> |
| La plupart du temps..... | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Parfois.....             | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....            | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Jamais.....              | 5 | <input type="checkbox"/> |



32. Au cours des quatre dernières semaines, avez-vous utilisé pour des raisons esthétiques un moyen de correction ou un traitement inadapté à votre vision ?

**(Cocher une seule case)**

- |                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| En permanence.....       | 1 | <input type="checkbox"/> |
| La plupart du temps..... | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Parfois.....             | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Rarement.....            | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Jamais.....              | 5 | <input type="checkbox"/> |

33. À cause de votre vision, vous sentez-vous obligé(e) de limiter vos activités sportives ou autres activités de plein air (promenade, aérobic, sports collectifs, jogging...) ?

**(Cocher une seule case)**

- |          |   |                          |
|----------|---|--------------------------|
| Oui..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Non..... | 2 | <input type="checkbox"/> |

34. Y a-t-il des activités sportives ou de loisir que vous aimeriez pratiquer mais auxquelles vous renoncez à cause de votre vision ou de votre moyen de correction ?

**(Cocher une seule case)**

- |                    |   |                          |
|--------------------|---|--------------------------|
| Oui, beaucoup..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Oui, un peu.....   | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Non.....           | 3 | <input type="checkbox"/> |

35. Y a-t-il des activités de la vie quotidiennes que vous aimeriez faire mais auxquelles vous renoncez à cause de votre vision ou de votre moyen de correction ?

**(Cocher une seule case)**

- |                    |   |                          |
|--------------------|---|--------------------------|
| Oui, beaucoup..... | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Oui, un peu.....   | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Non.....           | 3 | <input type="checkbox"/> |

**Avez-vous été confronté(e) aux problèmes suivants au cours des quatre dernières semaines ? Si oui, à quel degré ? cela vous a-t-il gêné ?**

**Merci de répondre même si le problème ne concerne qu'un seul des deux yeux**

	Cochez une seule case	<u>Si oui</u> , à quel degré avez-vous été gêné ?
		Cochez une seule case
	a.	b.
36. Larmoiement ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>
	a.	b.
37. Vision déformée ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>
	a.	b.
38. Eblouissement ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>
	a.	b.
39. Brouillard visuel ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>

**Avez-vous été confronté(e) aux problèmes suivants au cours des quatre dernières semaines ? Si oui, à quel degré ? cela vous a-t-il gêné ?**

**Merci de répondre même si le problème ne concerne qu'un seul des deux yeux**

	Cochez une seule case	<u>Si oui</u> , à quel degré avez-vous été gêné ?
		Cochez une seule case
	a.	b.
40. Gêne visuelle ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>
	a.	b.
41. Sensibilité douloureuse au niveau des yeux ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>
	a.	b.
42. Fatigue de vos yeux ?	Oui..... 1 <input type="checkbox"/>	Très..... 1 <input type="checkbox"/>
	Non..... 2 <input type="checkbox"/>	Assez..... 2 <input type="checkbox"/>
		Peu..... 3 <input type="checkbox"/>
		Pas du tout.... 4 <input type="checkbox"/>

**Annexe 3 : Modifications du NEI-RQL-42** traduit et adapté. Version utilisée pour notre étude.

Les parties surlignées correspondent à des parties modifiées. Les parties surlignées barrées correspondent à des retraits, les parties non barrées et surlignées à des ajouts.

***Encart précédant la question n°2***

« Les questions et affirmations suivantes s'intéressent à l'influence de votre vision sur vos activités. Elles concernent votre vision actuelle, après la chirurgie **si vous en avez eu une**, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles...). »

***Encart précédant la question n°17***

« Les questions suivantes concernent votre vision actuelle, après la chirurgie **si vous en avez eu une**, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, loupe, autres...). »

***Encart précédant la question n°23***

« Les questions suivantes concernent votre vision actuelle après la chirurgie **si vous en avez eu une**, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, loupe, autres...). »

***Question n°23***

« En ce moment, comment évaluez-vous la netteté de votre vision **opérée**, au besoin améliorée par une correction optique supplémentaire (lunettes, lentilles, chirurgie...) »

***Question n°26***

« Êtes-vous satisfait(e) de votre correction **chirurgicale actuelle**, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, chirurgie...) ? »

***Question n°27***

« D'un point de vue esthétique, êtes-vous satisfait(e) de votre correction **chirurgicale actuelle**, au besoin améliorée par votre correction optique habituelle (lunettes, lentilles, chirurgie...) ? »

## Annexe 4 : Recueil des scores des réponses des patients non implantés

Following item		To recorded values of																				
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
Netteté de la vision	23	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100
	37	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	39	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	25	100	100	100
Attentes	1	50	100	100	100	100	100	50	100	100	50	50	100	50	50	100	100	50	100	50	50	0
	28	100	100	100	100	100	50	100	100	100	50	50	50	50	50	100	50	50	100	100	100	50
Vision de près	2	100	50	75	100	100	75	75	75	100	100	100	100	75	100	100	75	75	100	100	100	100
	7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100	100
	8	100	100	100	100	100	75	75	75	100	100	100	100	75	100	100	75	75	100	100	100	100
	11	66,667	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100	66,667
Vision de Loin	4	100	66,667	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100	100
	5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	6	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	66,667	100	100	100
	9	100	*	100	100	100	100	100	50	100	75	100	75	100	100	100	100	75	100	100	100	100
Fluctuations diurnes	10	75	*	100	100	100	100	75	50	100	75	100	100	75	100	100	100	100	100	100	100	100
	3	33,333	66,667	100	100	100	100	66,667	100	66,667	66,667	100	66,667	33,333	66,667	66,667	100	100	100	66,67	66,667	100
	20	50	75	100	100	100	75	100	75	100	100	100	100	100	25	75	50	50	100	100	50	75
Limitation des activités	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75
	33	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	34	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	35	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Phénomènes visuels lumineux	17	75	50	100	75	100	100	100	0	75	75	25	75	100	100	100	75	75	100	50	75	100
	38	100	25	100	100	100	100	100	25	25	100	50	25	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Symptômes	18	25	25	25	75	100	75	50	100	100	75	75	50	100	75	100	100	50	100	75	100	100
	19	50	50	25	100	100	100	100	100	100	75	50	75	75	100	100	100	100	100	75	100	100
	24	50	50	50	100	100	75	75	100	100	100	75	50	100	100	75	100	75	100	75	75	100
	25	25	25	50	100	75	75	50	100	25	50	75	50	100	25	25	75	50	75	100	50	100
	36	100	100	50	100	100	50	50	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	41	50	0	50	100	100	50	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	50	100	100	100	100
	42	25	25	50	100	100	100	25	25	25	50	50	25	50	25	50	50	25	50	100	50	50
Dépendance de la correction	13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100
	14	50	100	50	100	100	100	50	50	100	50	100	100	100	50	100	50	50	100	100	100	100
	15	66,667	*	100	100	100	100	66,667	100	33,333	100	100	100	100	100	100	100	66,667	100	33,333	100	33,333
	16	100	*	100	100	100	100	100	100	100	33,333	100	100	100	100	100	100	100	100	66,667	100	33,333
Préoccupation	21	75	100	100	25	100	75	100	100	100	100	75	75	75	75	75	100	50	100	75	50	100
	22	75	75	100	25	100	50	100	75	50	75	75	75	25	25	75	75	25	100	75	25	50
Correction sous optimale	31	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	75	75	100	100	100	100
	32	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100
Apparence	27	60	100	100	100	100	60	100	100	100	100	60	100	100	100	80	100	60	100	100	80	60
	29	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	30	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0	100	100	100	100	0	100	0	100	100
Satisfaction de la correction	26	60	40	100	100	100	60	100	60	100	60	40	100	100	80	80	80	100	100	100	80	60
Moyennes		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
Netteté de la vision		87,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	81,3	91,7	100,0	100,0	100,0
Attentes		75,0	100,0	100,0	100,0	100,0	75,0	75,0	100,0	100,0	50,0	50,0	75,0	50,0	50,0	100,0	75,0	50,0	100,0	75,0	75,0	25,0
Vision de près		91,7	87,5	93,8	100,0	100,0	87,5	87,5	79,2	100,0	100,0	100,0	100,0	87,5	100,0	100,0	81,3	72,9	100,0	100,0	100,0	91,7
Vision de Loin		95,0	88,9	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	80,0	100,0	90,0	100,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0	88,3	93,3	100,0	100,0	100,0
Fluctuations diurnes		41,7	70,8	100,0	100,0	100,0	87,5	100,0	70,8	100,0	83,3	83,3	100,0	83,3	29,2	70,8	58,3	75,0	100,0	100,0	58,3	70,8
Limitation des activités		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8
Phénomènes visuels lumineux		87,5	37,5	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	12,5	50,0	87,5	37,5	50,0	100,0	100,0	100,0	87,5	87,5	100,0	75,0	87,5	100,0
Symptômes		46,4	39,3	42,9	96,4	96,4	75,0	64,3	89,3	78,6	78,6	75,0	42,9	89,3	75,0	78,6	89,3	64,3	89,3	89,3	82,1	92,9
Dépendance de la correction		79,2	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	87,5	79,2	100,0	54,2	100,0	100,0	100,0	87,5	100,0	75,0	79,2	100,0	75,0	100,0	66,7
Préoccupation		75,0	87,5	100,0	25,0	100,0	62,5	100,0	87,5	75,0	87,5	75,0	75,0	50,0	50,0	75,0	87,5	37,5	100,0	75,0	37,5	75,0
Correction sous optimale		87,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,5	75,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Apparence		20,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,7	100,0	100,0	66,7	33,3	53,3	66,7	100,0	100,0	93,3	100,0	53,3	100,0	66,7	93,3	53,3
Satisfaction de la correction		60,0	40,0	100,0	100,0	100,0	60,0	100,0	60,0	100,0	60,0	40,0	100,0	100,0	80,0	80,0	80,0	100,0	100,0	100,0	80,0	60,0

## Annexe 5 : Recueil des scores des réponses des patients implantés

	Item num1	To recorded value of						
	Following	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Netteté de la vision	23	66,667	66,667	66,667	66,667	100	66,667	66,667
	37	100	100	100	100	100	100	100
	39	100	100	100	100	100	100	100
	40	100	50	50	100	100	25	100
Attentes	1	100	50	100	0	100	0	0
	28	100	50	100	100	50	50	0
Vision de près	2	100	100	100	100	50	100	75
	7	100	100	100	100	50	100	100
	8	100	100	100	100	75	100	75
	11	100	66,667	100	100	100	100	100
Vision de Loin	4	100	100	100	100	100	100	100
	5	100	100	100	100	100	100	100
	6	66,667	100	66,667	100	100	66,667	100
	9	100	50	75	50	100	50	50
Fluctuations diurnes	10	75	100	100	100	100	100	75
	3	66,667	66,667	66,667	100	100	66,667	66,667
Limitation des activités	20	75	75	25	75	100	100	75
	12	100	100	100	100	100	100	100
	33	0	100	100	100	100	100	100
	34	50	100	100	100	100	100	100
Phénomènes visuels lumineux	35	50	100	100	100	100	100	100
	17	50	50	25	50	75	0	50
Symptômes	38	50	100	50	25	100	0	50
	18	100	100	100	50	50	100	75
	19	50	100	75	100	25	75	100
	24	100	100	100	75	75	100	75
	25	75	100	100	100	75	75	75
	36	100	100	100	100	25	100	50
Dépendance de la correction	41	100	100	100	100	100	100	100
	42	50	50	50	50	25	50	50
	13	100	100	100	100	100	100	50
	14	100	100	100	100	0	100	0
Préoccupation	15	100	33,333	100	100	100	66,667	33,333
	16	100	33,333	100	100	100	66,667	33,333
Correction sous optimale	21	25	100	50	75	100	100	75
	22	50	50	25	100	100	100	50
Apparence	31	100	50	100	50	100	100	100
	32	100	100	100	100	100	100	100
Satisfaction de la correction	27	80	100	100	100	100	100	100
	29	100	100	100	100	100	100	100
	30	100	100	100	100	100	100	0
	26	80	80	80	60	100	80	80

Moyennes		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Netteté de la vision		91,7	79,2	79,2	91,7	100,0	72,9	91,7
Attentes		100,0	50,0	100,0	50,0	75,0	25,0	0,0
Vision de près		100,0	91,7	100,0	100,0	68,8	100,0	87,5
Vision de Loin		88,3	90,0	88,3	90,0	100,0	83,3	85,0
Fluctuations diurnes		70,8	70,8	45,8	87,5	100,0	83,3	70,8
Limitation des activités		50,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Phénomènes visuels lumineux		50,0	75,0	37,5	37,5	87,5	0,0	50,0
Symptômes		82,1	92,9	89,3	82,1	53,6	85,7	75,0
Dépendance de la correction		100,0	66,7	100,0	100,0	75,0	83,3	29,2
Préoccupation		37,5	75,0	37,5	87,5	100,0	100,0	62,5
Correction sous optimale		100,0	75,0	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0
Apparence		93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	66,7
Satisfaction de la correction		80,0	80,0	80,0	60,0	100,0	80,0	80,0

**Annexe 6 : Recueil de toutes les moyennes, des patients implantés, non implantés et moyenne globale**

	Moyenne Implantés	Moyenne emmétropes	Moyennes totales	Equart type
Netteté de la vision	86,6	97,1	91,9	7,4
Attentes	57,1	76,2	66,7	13,5
Vision de près	92,6	93,4	93,0	0,6
Vision de Loin	89,3	95,9	92,6	4,7
Fluctuations diurnes	75,6	80,2	77,9	3,2
Limitation des activités	92,9	99,7	96,3	4,8
Phénomènes visuels lumineux	48,2	80,4	64,3	22,7
Symptômes	80,1	75,0	77,6	3,6
Dépendance de la correction	79,2	89,1	84,1	7,0
Préoccupation	71,4	73,2	72,3	1,3
Correction sous optimale	92,9	96,4	94,6	2,5
Apparence	94,3	80,3	87,3	9,9
Satisfaction de la correction	80,0	81,0	80,5	0,7