



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

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 Docteur Xavier PERROT

---

Quel est l'impact de la chirurgie réfractive (LASIK et PKR)  
sur la vision des contrastes et la sensibilité à l'éblouissement ?

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

## CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE

par

BISMUTH Romane  
GRAY Océane  
LELY Charlotte

Autorisation de reproduction

LYON, le 20 juin 2017

**Professeur Ph. DENIS**

Responsable de l'Enseignement

**Mme C. CHAMBARD**

Directrice des Etudes

N° 2017/06



Président  
**Pr Frédéric FLEURY**  
Vice-président CA

**M. REVEL Didier**  
Vice-président CFVU  
**M. CHEVALIER Philippe**  
Vice-président CS  
**M. VALLEE Fabrice**

Directeur Général des Services  
**Mme MARCHAND Dominique**

## Secteur Santé

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

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

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

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

U.F.R d'Odontologie  
Directeur  
**Pr. BOURGEOIS Denis**

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

Institut des Sciences et Techniques de  
Réadaptation  
Directeur  
**Dr Xavier PERROT**

U.F.R d'Odontologie



## 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**

Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education

Directeur

**M. MOUGNIOTTE Alain**

UFR de Sciences et Technologies

Directeur

**M. DE MARCHI Fabien**

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**

# Remerciements

Nous tenons à remercier particulièrement un certain nombre de personnes qui ont fait de ce mémoire et de nos études un réel accomplissement personnel.

Monsieur Le Pr DENIS, pour nous avoir permis d'étudier dans l'école d'orthoptie de Lyon durant ces trois années.

Madame CHAMBARD, pour son encadrement et son enseignement au cours de notre formation.

Madame LAGEDAMONT et Monsieur GOUTAGNY, pour l'enseignement de qualité qu'ils nous ont apporté.

Thibaud, notre maître de mémoire, merci pour ton aide précieuse et ta patience tout au long de cette étude. Tu ne nous as jamais lâché malgré ta santé fragile !

Karen, orthoptiste à l'Hôpital Edouard Herriot, merci pour votre aide durant nos stages ces trois années et pour votre soutien constant sur le terrain pour notre mémoire.

Séverine et Nicolas, orthoptistes à l'Hôpital d'Instruction des Armées Desgenettes, merci de nous avoir prêté le test de la vision des contrastes, sans vous aucune mesure n'aurait été possible.

Sylvie, Caroline et Pascale, orthoptistes de pédiatrie à l'Hôpital Edouard Herriot, merci de nous avoir laissé utiliser le Métrovision et appris à l'appivoiser.

Monsieur le Dr BOUJNAH Ygal, pour ses remarques et son intérêt dans notre projet.

Les chirurgiens Madame le Pr BURILLON et Monsieur le Dr LEYNAUD, qui ont accepté de nous laisser faire notre étude sur leurs patients.

Nous remercions également tout le personnel du pavillon C de l'Hôpital Edouard Herriot pour leur bienveillance, et en particulier : Fabienne, merci pour ton aide dans la vérification des rendez-vous contrôle de nos patients (détruisant de nombreux pare-brises sur Easily) ainsi que Fatima, merci de nous avoir aidé à dompter l'imprimante de votre bureau.

Merci à tous ceux qui nous ont permis d'avancer dans notre mémoire cette année.

Merci à nos amis et familles qui nous ont toujours soutenu dans nos choix.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	1
<b>Partie théorique</b>	2
I - L'emmétropie	3
II - L'amétropie	4
1. L'hypermétropie	4
2. La myopie	6
3. L'astigmatisme	7
III - La vision des contrastes	9
IV - L'éblouissement	11
V - La chirurgie réfractive au laser	15
1. Rappels anatomiques	15
2. La chirurgie réfractive	16
a) La PKR	16
b) Le LASIK avec laser Femtoseconde	17
3. Les complications	18
<b>Partie pratique</b>	19
I - Matériels et méthodes	20
1. La population étudiée	20
2. Matériels	20
a) La vision des contrastes	20
b) Le glare test, Métrovision	21
c) Le questionnaire	21
3. Méthodes	21
II - Résultats	22
1. Présentation de l'échantillon	22
2. Résultats objectifs	24
a) La vision des contrastes	24
b) La sensibilité à l'éblouissement	25
3. Résultats subjectifs	27
III - Discussion	30
<b>Conclusion</b>	32
<b>Bibliographie</b>	33
<b>Annexes</b>	36

# Introduction

Le port de lunettes impose des contraintes, tant au niveau de l'esthétisme que du confort, qui de tout temps ont poussé les patients à chercher des solutions pour ne plus en porter.

Au fil des années et avec les progrès de la médecine, nous avons d'abord pu leur proposer des lentilles (souples ou rigides) avec une durée de port de plus en plus longue. Cependant, les lentilles comportent des inconvénients qui rendent le port permanent impossible. C'est pourquoi les patients se tournent vers la chirurgie réfractive pour abolir complètement la correction optique de leur quotidien.

Il existe plusieurs types de chirurgie réfractive. Nous nous intéresserons à deux d'entre elles : la photokératectomie (PKR) et le LASIK avec laser Femtoseconde.

Comme pour tout geste chirurgical, il existe une liste d'effets secondaires possibles. Nous avons donc voulu connaître ceux de ces techniques. Notre attention s'est portée sur deux conséquences possibles souvent révélées en vision scotopique : la sensibilité à l'éblouissement, qui peut augmenter suite à la chirurgie, ainsi que la vision des contrastes, qui peut se retrouver limitée.

A de nombreuses reprises, nous avons eu l'occasion de prendre en charge des patients en consultations pré et post opératoire de chirurgie réfractive. Il nous semblait donc intéressant de mieux connaître ces deux effets possibles qui entrent dans la balance bénéfice-risque de ce type d'intervention. Ainsi nous en sommes venus à nous poser cette question :

Quel est l'impact de la chirurgie réfractive (LASIK et PKR) sur la vision des contrastes et la sensibilité à l'éblouissement ?

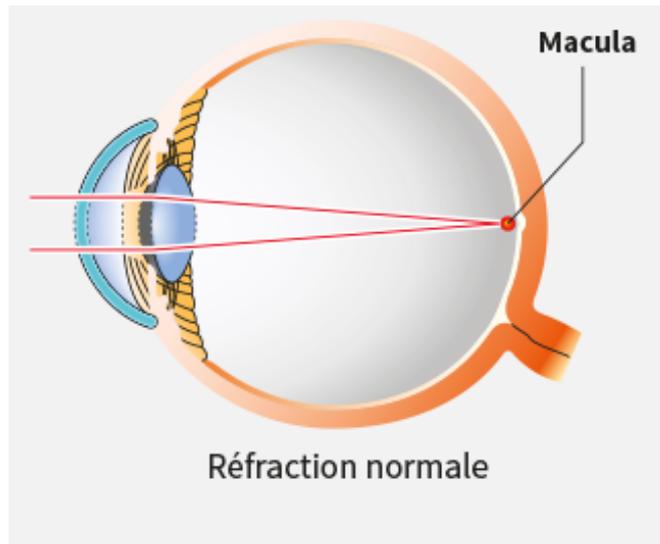
Suite à notre questionnement, nous avons recherché des études sur ce sujet. Les résultats diffèrent, voire se contredisent. Par conséquent, nous avons décidé d'établir notre propre analyse.

Pour ce faire, nous avons pratiqué des mesures objectives et subjectives sur des patients en consultations pré et post opératoire de chirurgie réfractive (LASIK ou PKR), à l'Hôpital Edouard Herriot de Lyon. Cet établissement possède depuis 2010 une plateforme de chirurgie réfractive avec un bloc opératoire contenant le laser Excimer et le laser Femtoseconde. Les patients suivis ont été opérés par le Pr BURILLON, le Dr LEYNAUD ou le Dr BOUJNAH.

# *PARTIE THÉORIQUE*

# I - L'emmétropie

L'oeil emmétrope est considéré sans défaut optique. Théoriquement, cet oeil possède une longueur axiale de 24 mm et une puissance optique de 60 dioptries. Au repos, l'image d'un point situé à l'infini se forme sur la rétine. Cela se traduit par une bonne vision quelque soit la distance. [2]



[3] Schéma optique d'un œil emmétrope



[3] Vision d'une personne emmétrope

## II - L'amétropie

L'amétropie est un défaut de mise au point rétinienne. Au repos, l'image d'un point situé à l'infini se trouve sur l'axe optique, hors de la rétine. La vision est donc floue de loin (myopie), de près (hypermétropie) ou à toute distance (astigmatisme). [2]

Il existe trois amétropies. Premièrement, l'amétropie axiale, définie par une longueur axiale différente de 24 mm. Deuxièmement, l'amétropie de puissance, où la puissance de l'œil est différente de 60 dioptries. Enfin, l'amétropie mixte qui regroupe un défaut de la longueur axiale et de la puissance optique. [1]

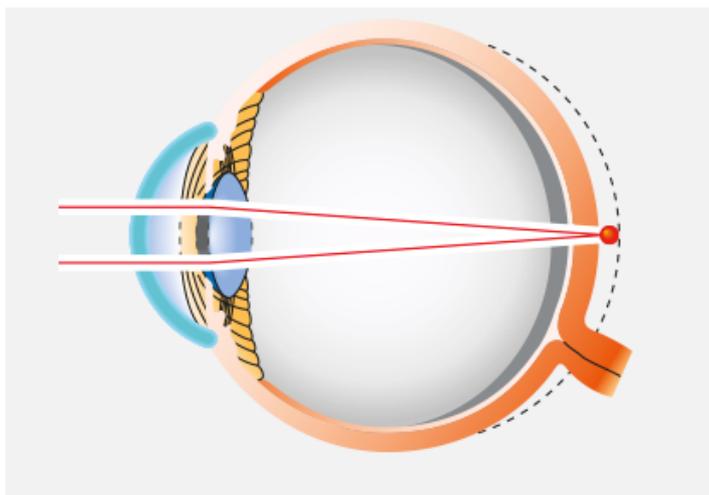
Deux catégories se distinguent : l'amétropie sphérique (myopie ou hypermétropie) et l'amétropie cylindrique (astigmatisme). Les deux pouvant être associées. [2]

Elles peuvent être innées ou acquises, physiologiques ou pathologiques. [1]

La correction optique adaptée est déterminée par la réfraction et se mesure en dioptrie.

### 1. L'hypermétropie

L'hypermétropie ou hyperopie est un défaut réfractif dans lequel l'image d'un point situé à l'infini se forme en arrière de la rétine, sur un point virtuel, quand l'œil est au repos. Cela s'explique par le fait que l'œil est trop court (longueur axiale inférieure à 24 mm). La plupart des enfants naissent donc hypermétropes. La croissance permet la régression de ce défaut, sauf si celui-ci dépasse 4 dioptries. D'autre part, une puissance dioptrique trop faible peut aussi en être la cause [2] [3]



[3] Schéma optique d'un œil hypermétrope

En général, la vision est relativement bonne à toute distance. En effet, l'oeil possède un pouvoir accommodatif (par le biais du cristallin) qui lui permet de replacer l'image sur la rétine. Toutefois cette qualité de vision est dépendante du degré d'hypermétropie et nécessite un pouvoir accommodatif suffisant. [2]



[3] Vision d'une personne hypermétrope

L'abus d'accommodation peut provoquer une fatigue visuelle à la vision de près prolongée, caractérisée par des céphalées, spasmes de convergence, douleurs orbitaires, acuité visuelle fluctuante et asthénopie. Néanmoins, cette faculté diminue progressivement avec l'âge par perte d'élasticité du cristallin. C'est d'ailleurs généralement à ce moment là que l'on se rend compte de son hypermétropie. [2]

[3] Nous pouvons distinguer trois types d'hypermétropie (notée positivement) :

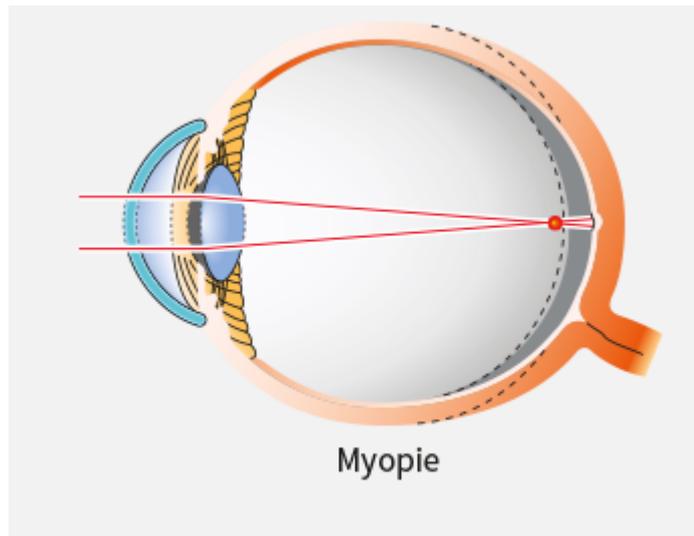
- faible de +1 à +2 dioptries
- moyenne de +2 à +4 dioptries
- forte à partir de +4 dioptries

Cette amétropie peut se corriger par des verres correcteurs ou lentilles de contact sphériques convexes. Ce système optique convergent permet de déplacer l'image de l'objet sur la rétine afin que celui-ci soit perçu net. La chirurgie réfractive peut également être une solution. [4]

En France, la prévalence s'estime à 9% à tout âge. [4]

## 2. La myopie

La myopie est un défaut réfractif dans lequel l'image d'un point situé à l'infini se forme en avant de la rétine, quand l'oeil est au repos. Ce trouble s'explique par le fait que l'oeil est trop long (longueur axiale supérieur à 24 mm). En effet, il est le plus souvent lié à un excès de croissance de l'oeil et apparaît donc généralement pendant l'enfance. Une puissance dioptrique trop forte peut aussi en être la cause. [2]



[3] Schéma optique d'un œil myope

La vision est floue de loin mais bonne de très près. Contrairement à l'hypermétropie, cette amétropie ne peut pas être corrigée par l'accommodation. [1]



[3] Vision d'une personne myope

Le myope plisse les yeux en vision de loin et rapproche le texte en vision de près, afin de voir plus net.

La myopie évolue et se stabilise à l'âge adulte (20-27 ans). Lorsque la presbytie arrive, la vision de près s'effectue spontanément sans correction optique jusqu'à ce que celle-ci devienne trop importante. [2]

[6] Nous pouvons distinguer quatre types de myopie (notée négativement) :

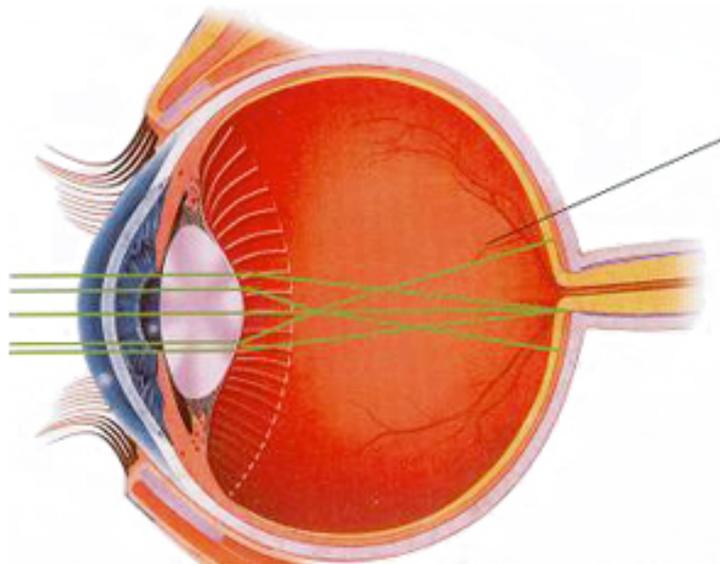
- faible de -1 à -3 dioptries
- moyenne de -3 à -6 dioptries
- forte à partir de -6 dioptries
- rare au delà de -20 dioptries

Cette amétropie peut se corriger par des verres correcteurs ou lentilles de contact sphériques concaves. Ce système optique divergent permet de déplacer l'image de l'objet sur la rétine afin que celui-ci soit perçu net. La chirurgie réfractive peut également être une solution. [3]

En France, la prévalence s'estime à 29% [4].

### 3. L'astigmatisme

L'astigmatisme est un défaut réfractif dans lequel les rayons lumineux venant d'un point situé à l'infini, sont diffractés de façons différentes et arrivent sur la rétine en plusieurs points quand l'oeil est au repos. Ce trouble peut être isolé ou associé à une amétropie sphérique (myopie ou hypermétropie). Il est d'origine cornéenne (la cornée est alors ovale et plus ronde) ou cristallinien. [4]



[5] Schéma optique d'un œil astigmatique

La vision est floue, déformée et imprécise à toute distance. Cependant, elle peut être plus nette sur certaines lignes verticales, horizontales ou obliques que sur d'autres, selon la toricité du dioptré en cause [4]



[3] Vision d'une personne astigmaté

L'asthénopie et la photophobie sont deux signes fonctionnels caractéristiques de l'astigmatisme. De plus, un oeil astigmaté fait des confusions de type B/E, C/O ou encore H/M. [4]

Nous pouvons distinguer deux méridiens principaux perpendiculaires dans un oeil stigmaté : un de puissance maximale et un de puissance minimale. Les méridiens sont perpendiculaires entre eux dans le cas d'un astigmatisme régulier. L'astigmatisme n'évolue alors pas significativement au cours de la vie.

Il existe également un astigmatisme dit irrégulier qui peut être composé de plus de deux méridiens. Il est donc difficile à corriger en lunettes.

[3] Nous pouvons distinguer trois types d'astigmatisme (noté négativement ou positivement selon la convention) :

- faible de 0,25 à 1 dioptrie
- moyen de 1 à 2 dioptries
- fort à partir de 2 dioptries

Il est utile de corriger l'astigmatisme à l'aide de verres correcteurs ou lentilles de contact cylindriques dès lors qu'il devient gênant. Ce système optique permet de fusionner les rayons afin que l'image d'un point devienne un point sur la rétine. Une correction optique sphérique peut être ajoutée (astigmatisme et myopie ou astigmatisme et hypermétropie). Dans ce cas on appellera cela la correction torique. La chirurgie réfractive peut également être une solution. [1]

En France, la prévalence s'estime à 15% [4]

### III - La vision des contrastes

C'est en 1956 que Shade étudie pour la première fois la notion de transfert de la lumière dans l'oeil. Ensuite, en 1966, Enroth-Cugell et Robson découvrent que certaines cellules rétiniennes réagissent seulement à la différence de luminance [8]. Cette grandeur correspond à la quantité de lumière reçue (lumens) par unité de surface observée et par unité d'angle solide (candéla par mètre carré : cd/m<sup>2</sup>). La lumière optimale est comprise entre 1000 et 1400 lumens [10].

La vision des contrastes correspond à la faculté de l'oeil à distinguer les différences de luminance entre deux surfaces juxtaposées d'objets [8]. C'est une mesure importante dans l'évaluation de la fonction visuelle, spécialement dans des conditions mésopiques. En effet, en conduite de nuit les contrastes diminuent. De plus, même si la vision est évaluée à 10/10ème, si la sensibilité aux contrastes est mauvaise alors le patient sera gêné [13].



[10] Différentes sensibilités aux contrastes  
(a : image originale ; b : + 41 % de contraste ; c : - 29 % ; d : - 50 %)

La rétine est organisée en deux parties de photorécepteurs : la partie centrale, où siège en majorité les cônes, et la partie périphérique, où siège en majorité les bâtonnets. Ces cellules rétiniennes se regroupent ensuite en champ récepteur. En d'autres termes, chacun aura la propriété de retransmettre une information spécifique : le mouvement, les couleurs, les formes, la luminance... Les champs récepteurs de la luminance auront une réponse différente en fonction de la fréquence spatiale et de l'intensité lumineuse. Ceci crée ainsi le contraste [8].

[9] [11] Il existe plusieurs sensibilités aux contrastes :

- monochrome (noir, gris, blanc)
- en couleurs (rouge, vert, bleu)
- spatiale : caractérise le fait de pouvoir différencier la luminance sur des objets de tailles multiples
- temporelle : permet de distinguer l'intensité lumineuse sur des objets en mouvement [8].

La sensibilité aux contrastes est testée en monoculaire avec la correction optique. Alors qu'aux débuts des expériences sur ce sujet elle était testée avec des réseaux, désormais ce sont plutôt les optotypes qui sont utilisés.[8] Par exemple, le Pelli Robson est un optotype avec des lettres de même taille (3/10ème). Le contraste démarre à quasiment 100% puis diminue par triplet de lettres de 0,15 unité Log, de gauche à droite et de gauche et de haut en bas, jusqu'à ce que les lettres ne soient plus visibles. Ce test s'effectue à 1 mètre avec une addition de + 0,75 dioptries à la correction optique [12] [15].



[14] Echelle de Pelli et Robson (d'après Waiss et Cohen (1991))

Il existe de nombreux autres tests pour mesurer la vision des contrastes : planches de Vistech (Metrovision), planches de Weiss... [9] [11]

Weiss	Pelli-Robson	Lynx	Lissac	Serret	Galinier Essilor	Proximètre Essilor
VL & VP		VL & VP	VL & VP	VP	VL & VP	VP
5m 33cm	1m	3m 20 à 40cm	4m 40cm	33cm ?	4m 40cm	40cm
2 niveaux	15 niveaux	2 niveaux	6 niveaux	8 niveaux	2 niveaux	2 niveaux
80%-10%		80%-30%	40% à 1,25%	80% à 10%	80%-10%	80%-10%

[11] Tableau des différents tests de vision des contrastes

Mode de stimulation	Planches photographiques	Tube télévision	Franges d'interférence <sup>(21, 24)</sup>	Système à transmission de lumière	Scanning Laser Ophthalmoscop	Réfractomètre automatique
Technique de mesures						
Réseaux à profil de luminance sinusoïdale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planches d'Arden</li> <li>• Planches de Vistech**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentor**</li> <li>• Moniteur Ophthalmologique**</li> <li>• Scop**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appareils de laboratoires qui ont l'avantage de s'affranchir des problèmes d'amétropie et de troubles des milieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MCT 8 000 de Vistech®</li> </ul>		
Mires de type ondulettes		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visiplus**</li> </ul>				
Optotypes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planches de Regan</li> <li>• Planches de Pelli-Robson</li> <li>• Planches de Weiss*</li> <li>• Planches de Lynx Optique**</li> <li>• Gradual®</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentor**</li> <li>• Moniteur Ophthalmologique**</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergovision® d'Essilor *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le plus avancé est le prototype situé dans le service de biophysique du Pr Grall (Lariboisière)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nidek*</li> <li>• Humphrey</li> </ul>

[9] Tableau de classification des appareils de mesure de la sensibilité aux contrastes, suivant le mode de stimulation et la technique de mesures

La vision des contrastes s'exprime le plus souvent en pourcentage mais il n'existe pas de norme pour la définir [16]. En référence, les optotypes noirs sur fond blanc ont un contraste proche de 100 % [9] [11]. Ainsi, plus le pourcentage est faible, meilleure est la vision des contrastes.

## IV - L'éblouissement

L'éblouissement correspond à l'impossibilité de différencier diverses nuances de gris lorsque la luminance est importante. [17] C'est un phénomène naturel qui permet de prévenir des lésions rétiniennes. [18]



[21] Éblouissement d'un phare de plus en plus important de la gauche vers la droite

L'éblouissement peut être perturbateur, dans ce cas il est dû à une source lumineuse modérée (fenêtre, luminaire). Cela ne provoque qu'une diminution de la perception des détails des objets sans nécessairement un inconfort. Cependant, au long court une fatigue visuelle peut apparaître. L'éblouissement peut également être aveuglant, dans ce cas il est dû à une luminance excessive empêchant l'observateur de distinguer l'objet pendant l'exposition. [19]



[22] (a) Vision d'un sujet non ébloui



(b) Vision d'un sujet sensible à l'éblouissement

Ce phénomène nécessite une protection. En effet, lorsque la luminance est trop élevée il se produit d'abord une contraction des pupilles en réflexe. [20] Puis naturellement une occlusion palpébrale ou un blépharospasme avec larmoiements. Il est aussi possible, si cela devient chronique, de porter des lunettes polarisées (gris ou brun) avec un traitement anti UV. [18]

Avec l'âge la sensibilité à l'éblouissement augmente et la résistance à celle-ci diminue. [18]

Ce phénomène nécessite une protection. En effet, lorsque la luminance est trop élevée il se produit d'abord une contraction des pupilles en réflexe. [20] Puis naturellement une occlusion palpébrale ou un blépharospasme avec larmoiements. Il est aussi possible, si cela devient chronique, de porter des lunettes avec verres polarisés (gris ou bruns) avec un traitement anti UV. [18]

Avec l'âge la sensibilité à l'éblouissement augmente et la résistance à celle-ci diminue. [18]

Il est possible de tester la sensibilité à l'éblouissement à l'aide du glare test, Métrovision. Ce test se pratique en monoculaire avec le port de la correction optique. Le patient est installé dans une pièce en ambiance scotopique, à 2m50 de l'appareil. Celui-ci affiche 3 lignes de 10 lettres chacune, au bout desquelles se trouve une source d'éblouissement. Le patient doit lire les lettres présentées en commençant par le côté opposé à la celle-ci. Le contraste des lettres est modulable (1, 5 ou 100 cd/m<sup>2</sup>). Il en va de même pour la puissance de la source d'éblouissement. [23]



[21] Glare test

Il existe toutefois de nombreux autres tests pour évaluer ce phénomène, comme nous pouvons le voir sur les tableaux suivants.

Nom	Principe	Réalisation	Caractéristiques	Luminance
Test de Bailliar	Etudie le temps de récupération de l'AV centrale après éblouissement. <b>Résistance à l'éblouissement.</b>	Simple, utilise lumière d'un ophtalmoscope.	Ne juge que la fonction maculaire.	
Ergovision	<b>Résistance à l'éblouissement.</b> En vision intermédiaire.		S'inspire de la méthode de Bailliar (thèse de C. Gabaude [12])	300 cd/m <sub>2</sub>
Miller-Nadler glare tester	Test de contraste, étudie la sensibilité à l'éblouissement.		Anneaux de Landolt sur fond de plus en plus sombre.	Champ éblouissant : 420 foot-Lambert
Brightness acuity tester (B.A.T.)	<b>Sensibilité à l'éblouissement.</b>	Eblouissement puis lecture de lettres pour AV.	3 niveaux de luminance possibles.	1370 ; 343 ou 41 cd/m <sub>2</sub>
Vistech VCT 8000	<b>Sensibilité à l'éblouissement.</b>		Utilisation de réseaux sinusoïdaux.	
Eyecon 5	<b>Sensibilité à l'éblouissement.</b>	Sur écran d'ordinateur.	Présentation d'optotypes de contraste différents.	Champ éblouissant : 130 cd/m <sub>2</sub>

[21]

Tomey glare & halo	<b>Sensibilité à l'éblouissement + quantification des halos autour d'un pt lumineux.</b>	Sur écran d'ordinateur.	Egalisation de contraste par le patient.	
Mésoptère		Mesure de tps de non perception.		
Nyctomère enregistreur de Comberg	<b>Résistance à l'éblouissement. Et sensibilité à l'éblouissement.</b>		Test en 2 tps	544 cd/m <sub>l</sub>
Mesoptomètre de Aulhorn et Harns.		Mesure de l'AV à 2 niveaux de luminance + 1 avec éblouissement.	(article « Mesoptometry » de Greve [13])	
Adaptomètre de Goldmann-Weekers.	<b>Résistance à l'éblouissement.</b>		(article de Uvijls [8])	670 cd/m <sub>l</sub>
Appareil du labo de la vision et d'ergo-ophtalmologie de Genève	<b>Résistance à l'éblouissement.</b>		Utilisation des anneaux de Landolt (thèse de C. Gabaude [12]).	3500 cd/m <sub>l</sub> pendant 10 secondes.
CSV 1000 HGT de VectorVision	<b>Sensibilité à l'éblouissement.</b>	Mesure de l'acuité.		

[21]

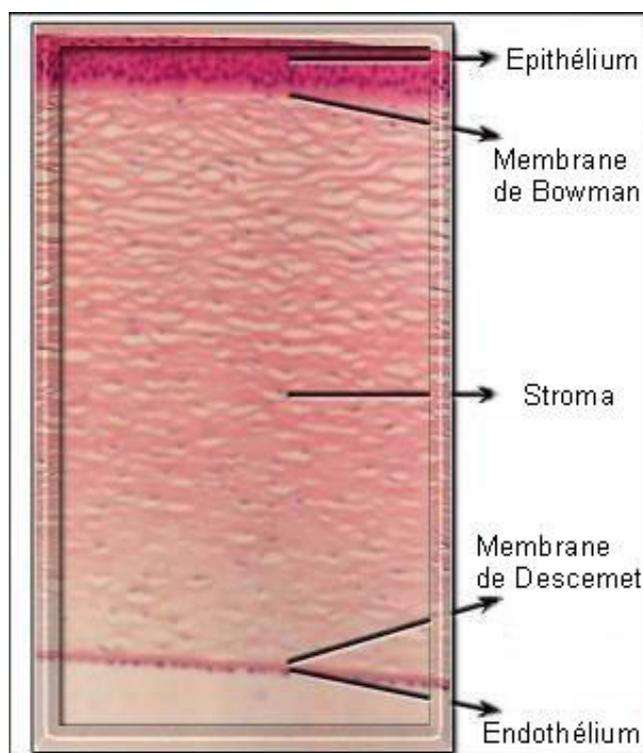
## V - La chirurgie réfractive au laser

### 1. Rappels anatomiques

La cornée, prolongement antérieur de la sclérotique, correspond au premier dioptré de l'oeil. C'est un milieu transparent constitué de deux faces. La première, recouverte du film lacrymal, est convexe. La seconde, concave, forme avec l'iris l'angle irido-cornéen. Elle se trouve en rapport direct avec l'humeur aqueuse. [24]

[24] Ce dioptré, d'environ  $550 \mu\text{m}$  au centre, est composé de 5 couches :

- l'épithélium
- la membrane de Bowman
- le stroma
- la membrane de Descemet
- l'endothélium



[25] Image des différentes couches de la cornée

L'épithélium cornéen correspond à la couche la plus externe. Il est de type pavimentaire stratifié. Son épaisseur est d'environ  $50 \mu\text{m}$ . Il se décompose en trois assises cellulaires : superficielle, intermédiaire et basale.

La membrane de Bowman est constituée de fibrilles de collagènes entremêlées sans orientation. Cette couche de  $10 \mu\text{m}$  est acellulaire.

Le stroma est la couche la plus importante de la cornée ( $500 \mu\text{m}$ ). Il est composé d'une matrice extra cellulaire (MEC), de kératocytes et de fibres nerveuses. L'agencement des fibrilles de collagène est disposé de façon perpendiculaire, avec un écart et un diamètre constants permettant le maintien de la transparence cornéenne

La membrane de Descemet, de  $5$  à  $20 \mu\text{m}$  (s'épaississant avec l'âge), est composée de fibrilles de collagènes et de glycoprotéines.

L'endothélium est composé d'une couche monocellulaire hexagonale uniforme. Étant dépourvu de capacité régénératrice, sa densité, de  $3500 \text{ cellules/mm}^2$ , diminue avec l'âge (environ  $0,5\%$  de perte par année). Il permet l'hydratation du stroma, qu'il sépare de l'humeur aqueuse. C'est la couche la plus interne de la cornée. [24]

Récemment une nouvelle couche a été décrite : « la couche de Dua » du nom de son auteur, le Pr Harminder Dua. Son existence est décriée. En effet, il s'agirait plus d'un plan de dissection que d'une réelle couche anatomique.

## 2. La chirurgie réfractive

La chirurgie réfractive permet la correction des troubles réfractifs et réduit la dépendance à la correction optique. Les techniques sont multiples : cornéenne, intraoculaire et sclérale.

Nous allons nous intéresser aux techniques de soustraction tissulaire photoablatives cornéennes. Elles permettent de modifier la puissance cornéenne optique en changeant sa courbure antérieure à l'aide du laser Excimer.

### a) La PKR

La photokératectomie réfractive, plus communément appelée PKR, correspond à une photoablation réfractive de la cornée au laser excimer sur la couche de Bowman et le stroma antérieur.

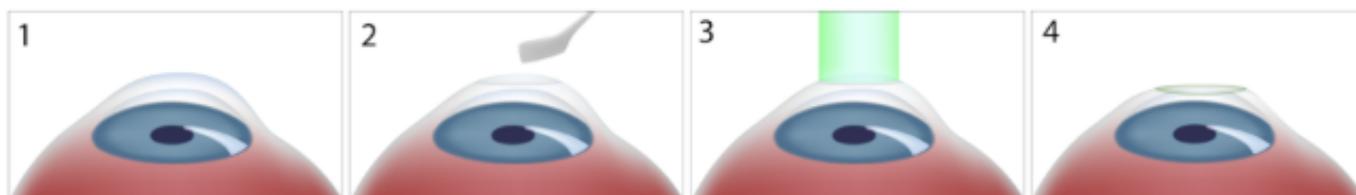
L'anesthésie est locale par instillation de collyres (oxybuprocaine ou tétracaïne). Elle est suivie d'une pose d'un blépharostat.

Dans un premier temps on procède à la désépithélialisation afin d'atteindre la membrane de Bowman. Elle peut être réalisée de 3 façons différentes :

- par le laser
- à l'alcool
- mécanique : par scarificateur ou par microliveur.

Puis on pratique ensuite la photoablation par le laser excimer centré sur la pupille du patient, fixant un point lumineux du microscope. Enfin, la photoablation est réalisée par le chirurgien qui contrôle en permanence le centrage et la focalisation. Pour les sujets myopes, la cornée est creusée au centre alors que pour des sujets hypermétropes celle-ci est creusée en périphérie afin de faire bomber le centre.

A la fin de l'opération, un anti-inflammatoire non stéroïdien et un antibiotique sont instillés localement. Puis, un pansement ou une lentille thérapeutique vont protéger l'œil pendant quelques jours. A cela est ajouté un antalgique général. [26]



### PKR

[29] Schéma du déroulé de l'opération PKR

(1 : avant l'opération ; 2 : désépithélialisation ; 3 : photoablation au laser excimer ; 4 : résultat final)

La PKR est indiquée pour corriger les amétropies sphéro-cylindriques faibles ou moyennes (jusqu'à 6 dioptries). Son choix dépend de la préférence du chirurgien et du patient. Elle est également proposée en cas de contre indication du LASIK. [26]

La simplicité du geste, l'efficacité pour les faibles amétropies et son plus faible coût sont des avantages de cette technique. Elle donne également des sécheresses oculaires moins prolongées et

moins importantes. En revanche, elle comporte quelques inconvénients comme la douleur, la récupération visuelle plus lente, la cicatrisation plus longue qu'avec la technique du LASIK et une irrégularité épithéliale qui peut donner des aberrations. De plus, on ne peut pas traiter les fortes amétropies avec la PKR. [26]

## b) Le LASIK avec laser femtoseconde

Le Laser-Assisted In-Situ Keratomileusis (LASIK) correspond à une photoablation réfractive du stroma après création d'un volet superficiel. Cette chirurgie utilise deux types de laser : le laser Femtoseconde pour la découpe du capot puis le laser Excimer pour la photoablation. Cette technique supprime l'utilisation du microkératome, pour la réalisation d'un capot, pourvoyeur de nombreuses complications.

L'anesthésie est locale par instillation de collyres (oxybuprocaine ou tétracaïne). Elle est suivie d'une pose d'un blépharostat.

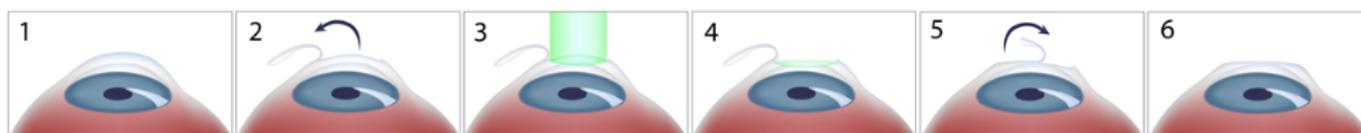
La première étape est la création d'un volet épithélio-stromal cornéen. Un anneau de succion est placé directement sur la cornée du patient. Une mydriase ainsi qu'une augmentation du tonus oculaire (65 mmHg) apparaissent une fois que la succion est obtenue. La découpe est ensuite réalisée par le laser Femtoseconde. Nous obtenons un volet d'épaisseur inférieure à 130  $\mu\text{m}$ , maintenu à la cornée par une charnière (généralement positionnée en supérieure). Une fois l'anneau de succion retiré, la cornée peut être marquée au violet de Gentiane afin de faciliter son positionnement. Le capot est ensuite soulevé et replié sur lui-même à l'aide d'une canule ou d'une spatule.

La seconde étape est la photoablation au laser Excimer, similaire à celle de la PKR. Le patient doit fixer une mire durant tout le traitement. La durée dépend de l'importance de l'amétropie à traiter.

Enfin, la dernière étape consiste à rincer abondamment la cornée afin d'évacuer tous débris ou corps gras résiduels. Le capot cornéen est remplacé grâce à la marque épithéliale, sans suture, par un effet de pompe. Les bords du capot sont lissés puis le chirurgien vérifie son adhérence.

A la fin de l'opération, un anti-inflammatoire stéroïdien et un antibiotique sont instillés localement. Les yeux sont protégés par des coques oculaires jusqu'au lendemain matin puis elles seront mises toutes les nuits pendant 15 jours. [26]

[29] Schéma du déroulé de l'opération LASIK



Lasik

(1 : avant l'opération ; 2 : création et soulèvement du capot ; 3 : photoablation au laser excimer ; 4 : après l'application du laser ; 5 : repositionnement du capot ; 6 : résultat final)

Le LASIK est indiqué pour corriger les amétropies sphéro-cylindriques faibles ou fortes (jusqu'à 10 dioptries). Cette technique est indiquée lorsque l'épaisseur de cornée est d'au moins 500  $\mu\text{m}$ .

Cette méthode permet de conserver la structure externe de la cornée intacte. Elle est moins douloureuse et apporte une récupération et une cicatrisation plus rapide. Il est possible, grâce au LASIK, de traiter des amétropies plus fortes qu'avec la PKR. Les deux yeux sont généralement opérés le même jour. Cette technique est néanmoins plus coûteuse et le capot est responsable de complications. [26] [1]

### 3. Les complications

[28] Il existe, comme dans toute chirurgie, une liste de complications possibles en post opératoire. [27]

#### Spécifique à la technique PKR :

- mauvaise cicatrisation, apparition de haze
- retard de cicatrisation

#### Spécifiques à la technique du LASIK :

- anomalies au niveau du capot (trou, rupture, plis)
- abrasion épithéliale
- invasion épithéliale de l'interface
- inflammation de l'interface
- hémorragies sous conjonctivales

#### Communes aux deux techniques :

- ectasie cornéenne
- astigmatisme résiduel
- occlusions vasculaires
- mauvaise correction optique (sur ou sous correction)
- kératocône méconnu
- kératite
- douleurs oculaires
- sécheresse oculaire
- infection de la cornée
- halos et sensibilité à l'éblouissement accrue
- diminution de la vision des contrastes

Dans ce mémoire, nous avons choisi d'étudier deux complications particulières de la chirurgie réfractive (LASIK et PKR) liées à la fonction visuelle : les modifications de la vision des contrastes et de la sensibilité à l'éblouissement.

# *PARTIE PRATIQUE*

# I - Matériels et méthodes

## 1. La population étudiée

Nous avons réalisé une étude comparative à l'Hôpital Edouard Herriot de Lyon. La période de recrutement s'est étendue de décembre 2016 à avril 2017, dans le souhait d'une comparaison pré et post chirurgie réfractive, de certains paramètres de la vision fonctionnelle. Nous avons constitué un groupe de 19 patients (dont 6 perdus de vue) ayant été traités soit par la technique du LASIK, soit par celle de la PKR. Les sujets ont été opérés par le Pr Burillon, le Dr Leynaud, ou le Dr Boujnah, tous trois praticiens à l'Hôpital Edouard Herriot.

L'objectif de cette étude était de mettre en évidence l'existence ou non d'une corrélation entre une opération de type chirurgie réfractive et les effets qu'elle peut avoir sur la vision des contrastes et la sensibilité à l'éblouissement.

Les sujets, âgés de 22 à 67 ans, se composent de 9 de femmes (69%) et de 4 hommes (31%).

La myopie, allant jusqu'à -11,00 dioptries, représente 77% des amétropies sphériques et l'hypermétropie, maximale de +3,50 dioptries, compose 23% de l'échantillon. Au sein de l'étude, 92% des yeux ont une composante cylindrique associée à la sphère. Cependant, cette composante n'excède en aucun cas 4,75 dioptries.

Les patients ont été sélectionnés selon les critères d'inclusion suivants :

- Avoir plus de 18 ans.
- Être opéré à l'Hôpital Edouard Herriot de Lyon par le Pr Burillon, le Dr Leynaud ou le Dr Boujnah.
- Ne pas avoir de trouble ou pathologie oculaire : cataracte, glaucome, kératite, kératocône, maladie du fond d'œil (rétinopathie, décollement de rétine ...).
- Bénéficier d'un traitement LASIK ou PKR non thérapeutique.
- Ne pas avoir un trouble de la vision binoculaire : amblyopie, strabisme.
- Ne pas avoir eu recours à une chirurgie réfractive auparavant.

Si les patients ne correspondent pas à un ou plusieurs critères de sélection, ils sont alors exclus de l'étude.

Tous les patients ont signé l'accord de participation à notre étude. L'enquête réalisée adhère aux principes de la déclaration d'Helsinki.

## 2. Matériels

Lors de la pré consultation et de la consultation post opératoire, nous utilisons une échelle de la vision des contrastes ainsi que le glare test, Métrovision. Un questionnaire est également rempli par le patient. Pour la chirurgie réfractive, le médecin utilise un laser Excimer (Schwind Amaris 1050 RS), et un laser Femtoseconde (Ziemer Femto LDV Z6) pour la technique LASIK.

### a) La vision des contrastes

La vision des contrastes est mesurée à partir de l'échelle multi contrastes Sander - Zanlonghi de Lissac. Cette échelle est constituée de plusieurs lignes de lettres correspondant à différentes acuités visuelles. Nos données se basent exclusivement sur les lignes correspondant à une acuité de 4/10ème. Chaque ligne comprend six lettres dont le contraste est dégressif de gauche à droite. La première lettre correspond à un contraste de 40%, la seconde 20%, puis 10%, 5%, 2,5% et enfin 1,25%.

## b) Le glare test, Métrovision

Le glare test du Métrovision se présente sous la forme d'un écran noir sur lequel se projettent trois lignes radiales de 10 lettres blanches. Ces lettres correspondent à une acuité visuelle de 3,3/10ème. Le niveau de contraste étant réglable, nous avons sélectionné celui de 5cd/m<sup>2</sup>. Selon le fabricant, cette luminance est celle de référence utilisée pour évaluer les aptitudes visuelles qualifiées de normales. Sur le côté de l'écran, une source d'éblouissement se présente avec une luminance également réglable. Nous avons utilisé celle de 200 000 cd/m<sup>2</sup>, soit le niveau d'éblouissement intermédiaire. A 2,5m l'éclairage de cette source est de 7 lux.

## c) Le questionnaire

Pour l'étude nous avons mis au point un questionnaire (Annexe 1) afin de comparer les résultats subjectifs et objectifs.

Celui-ci aborde les points suivants :

- gêne en vision de loin
- gêne en vision de près
- gêne en vision de loin en faible éclairage
- gêne le jour pour conduire
- gêne la nuit pour conduire (phares)
- gêne à la lumière du jour
- yeux secs
- douleurs oculaires
- satisfaction de la correction optique puis de l'opération

Nous avons établi un barème sur 30 points. Chaque question rapporte de 0 à 3 point(s) selon la réponse apportée par le patient. Pour les questions concernant la gêne, la réponse A (jamais) donne 0 point, la réponse B (parfois) 1 point, la réponse C (souvent) 2 points et la réponse D (toujours) 3 points. Pour la dernière question concernant la satisfaction, les points rapportés sont respectivement les mêmes selon que le patient réponde A (totalement satisfait), B (très satisfait), C (plutôt satisfait), ou D (plutôt insatisfait). Ainsi, plus la somme des points est proche de 30 plus il y a de gêne ressentie

## 3. Méthodes

Au cours du premier rendez-vous, nous recueillons les informations cliniques du patient dans un tableau : l'âge, le sexe, le défaut optique et la technique chirurgicale utilisée.

Les consultations pré et post opératoires (3 mois) se déroulent de la même façon. Toutefois, en pré opératoire les mesures sont faites avec la correction optique du patient alors qu'en post opératoire, ces mêmes mesures sont réalisées sans correction.

En premier lieu, le patient répond à notre questionnaire.

Ensuite, la vision des contrastes est testée. Pour cela, le patient est installé dans une pièce en ambiance photopique, et à une distance de 5m du test. Celui-ci s'effectuant en monoculaire, l'oeil droit est testé en premier. L'oeil gauche est donc occlus à l'aide d'un pansement. Le patient doit lire la ligne du 4/10ème que nous lui indiquons. Nous relevons alors le pourcentage de contraste correspondant à la dernière lettre lue sans erreur, ni hésitation (première lettre 40% de contraste, deuxième lettre 20%, troisième lettre 10%...). Ce pourcentage correspond à la vision des contrastes de son oeil. Plus le résultat est faible plus la vision des contrastes est de qualité. On effectue ensuite ce même test avec l'oeil gauche.

Enfin, le glare test est réalisé. Pour cela, le patient est installé dans une pièce en ambiance scotopique et à une distance de 2,5m du test. Celui-ci s'effectuant également en monoculaire, l'oeil droit est testé en premier. L'oeil gauche est donc occlus à l'aide d'un pansement. Un spot lumineux est projeté sur le côté droit de l'écran (sur le côté gauche lorsque l'on teste l'oeil gauche). Il est important que le patient ne regarde pas directement ce spot pour éviter un éblouissement trop important dès le début, ce qui peut compromettre l'examen. C'est pourquoi il doit lire les lettres en commençant par le côté opposé à la lumière et en débutant par la ligne du haut. Les lettres lues correctement sont comptabilisées et constituent un pourcentage. Par exemple, pour 27 lettres lues sur 30 on obtient un résultat de 90%, ce qui signifie que la sensibilité à l'éblouissement est négligeable sur l'oeil en question. En revanche, la sensibilité à l'éblouissement est maximale lorsque le résultat en pourcentage est proche de 0. On effectue ensuite ce même test avec l'oeil gauche, en inversant le spot lumineux de côté.

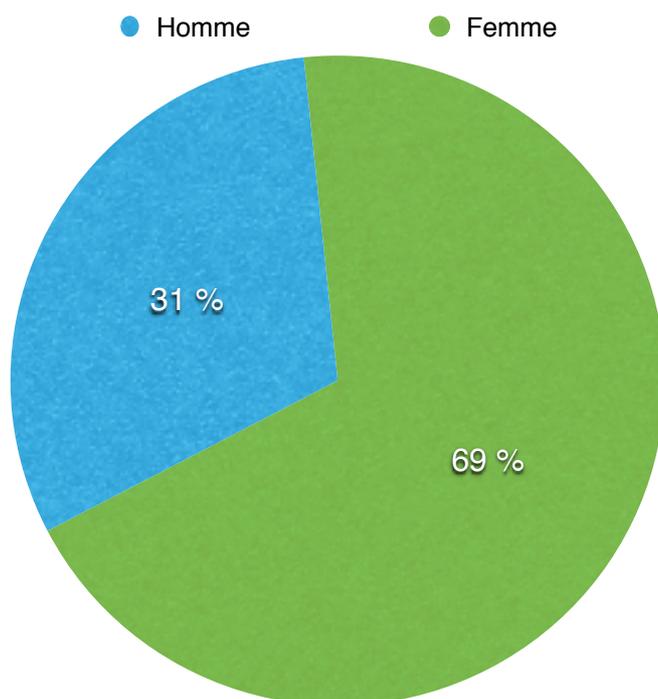
Une fois toutes les données récoltées, nous les avons répertoriées dans différents tableaux (Annexes 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8).

## II - Résultats

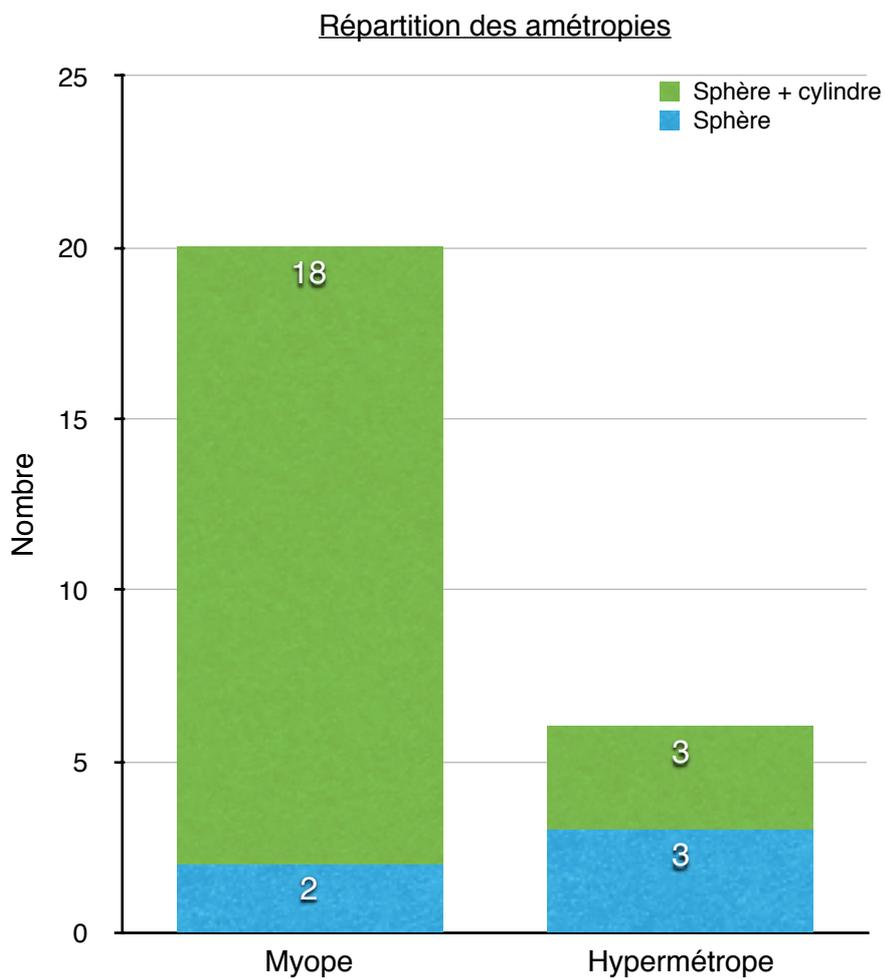
### 1. Présentation de l'échantillon

Sur les 13 patients (26 yeux) sélectionnés, nous retrouvons :

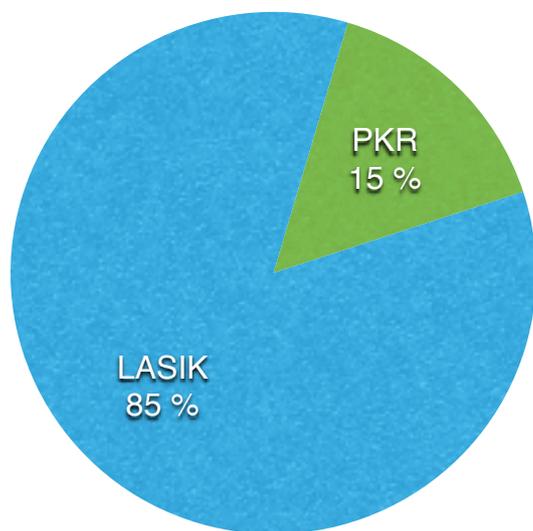
- une majorité de femmes



- une majorité de myopes : 20 myopes (dont 18 myopes/astigmates) et 6 hypermétropes (dont 3 hypermétropes/astigmates).



- une majorité opérée par LASIK

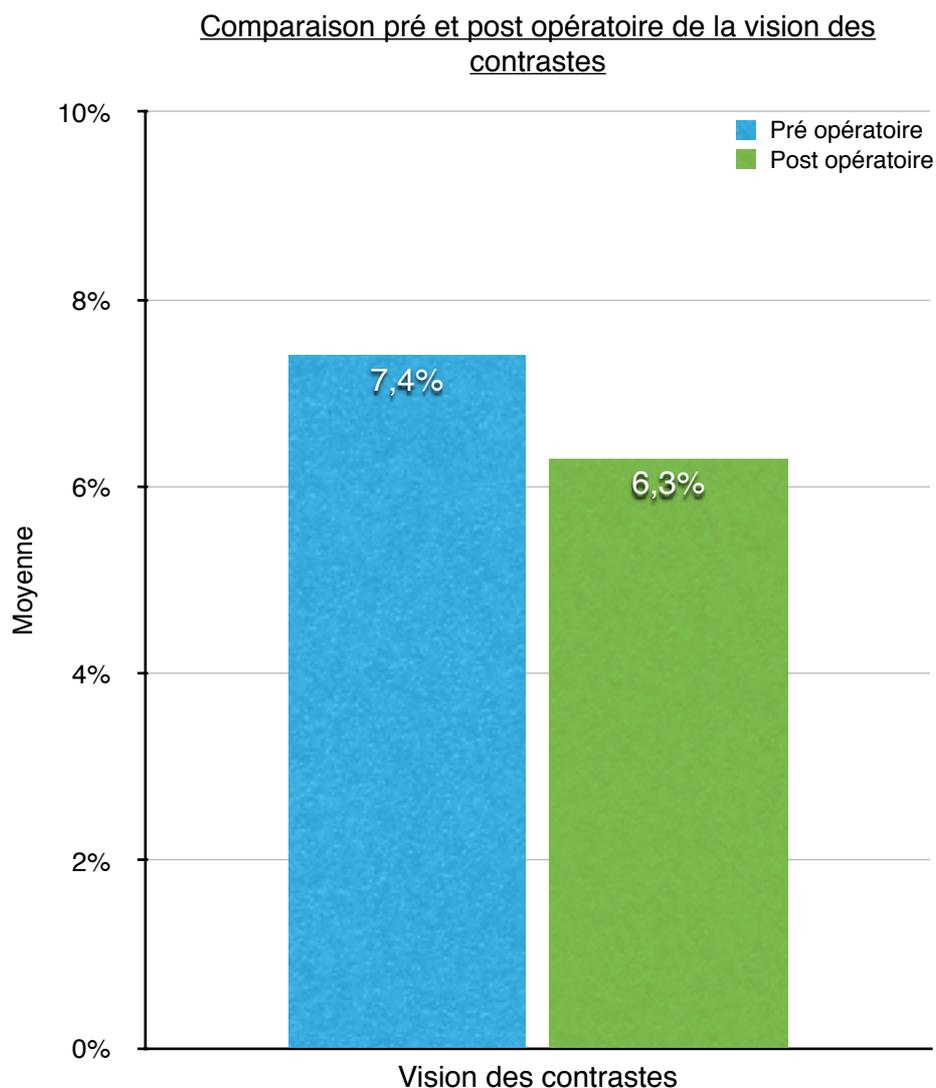


## 2. Résultats objectifs

### a) La vision des contrastes

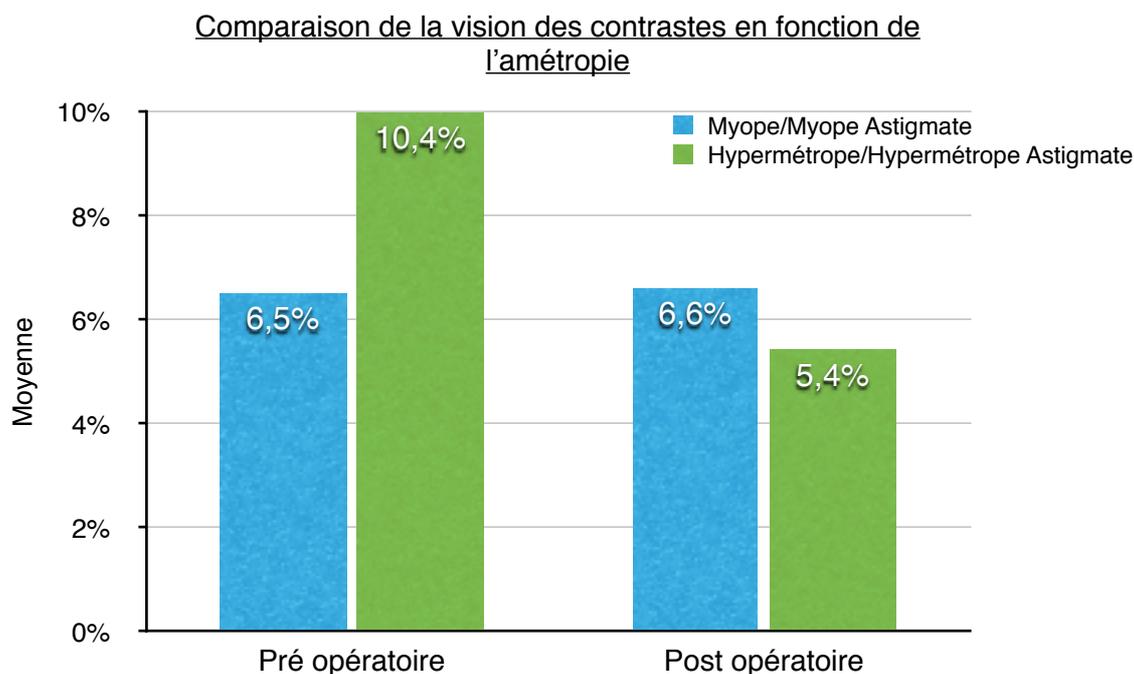
La vision des contrastes en post opératoire est identique pour 65% des sujets, dégradée pour 23% et améliorée pour 12%.

D'après le test T de Student, il n'existe pas de différence statistiquement significative pré et post opératoire de la vision des contrastes ( $p=0,54$ ).



D'après les données, 5% des myopes ont un meilleur résultat en post opératoire alors qu'ils sont 33% pour les hypermétropes. Cela représente environ six fois plus.

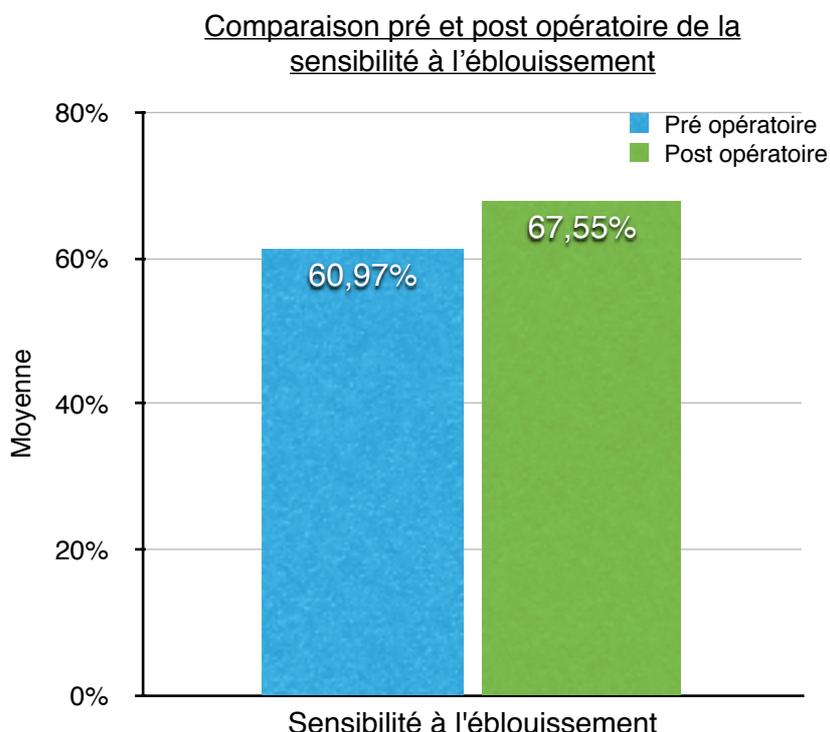
D'après le test T de Student, il n'existe pas de différence statistiquement significative en fonction de l'amétropie, pour la vision des contrastes pré opératoire ( $p=0,56$ ) et post opératoire ( $p=0,43$ ).



### b) La sensibilité à l'éblouissement

Pour la sensibilité à l'éblouissement en post opératoire, les données indiquent une amélioration pour 69% des sujets, une dégradation pour 27% et une stabilité pour 4%.

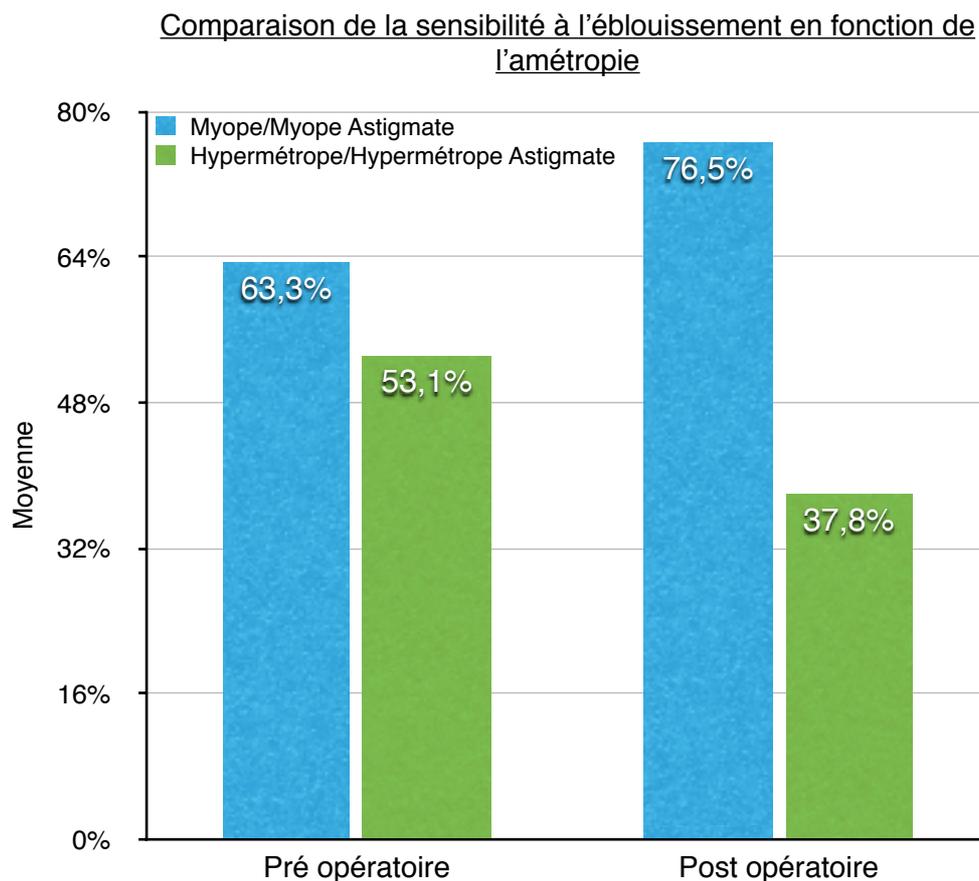
D'après le test T de Student, il n'existe pas de différence statistiquement significative pré et post opératoire de la sensibilité à l'éblouissement ( $p=0,28$ ).



D'après le test T de Student, il n'existe pas de différence statistiquement significative en fonction de l'amétropie, pour la sensibilité à l'éblouissement pré opératoire ( $p=0,55$ ).

Cependant, à 3 mois post opératoire une différence statistiquement significative est retrouvée ( $p=0,003$ ). En effet, les myopes sont alors moins sensibles à l'éblouissement que les hypermétropes.

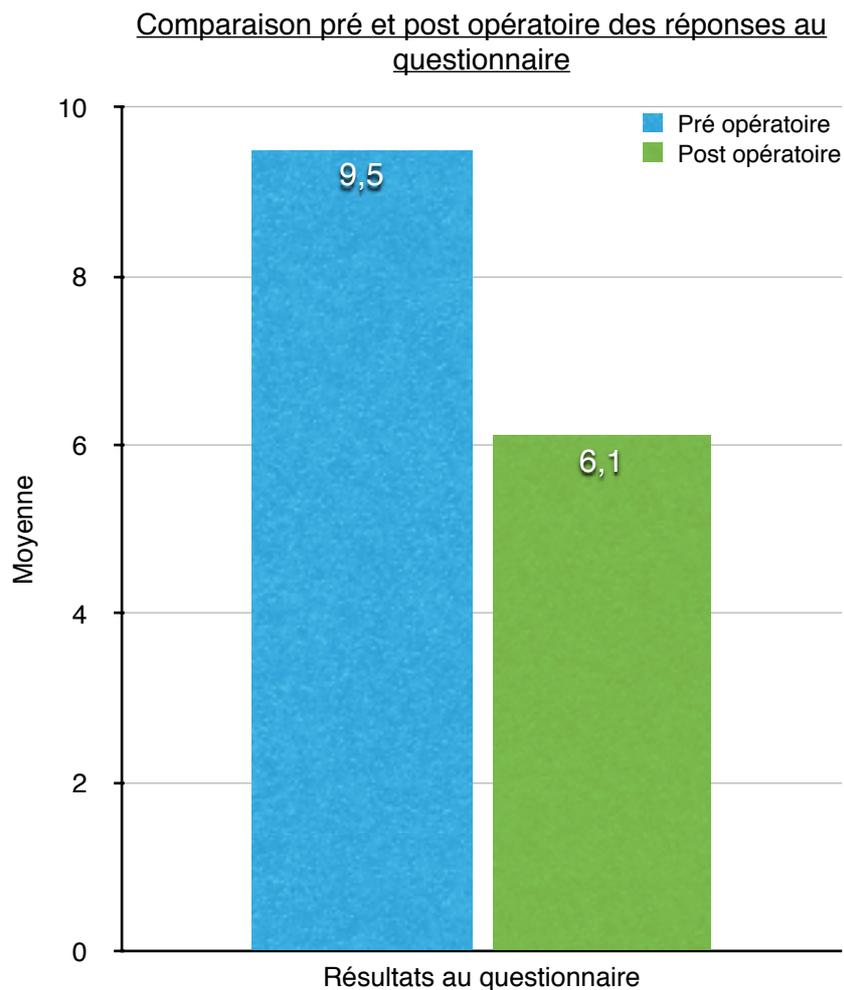
De plus, lorsque l'on compare la sensibilité à l'éblouissement pré et post opératoire en fonction de l'amétropie, nous pouvons remarquer que 80% des myopes montrent une amélioration après la chirurgie contre 33% des hypermétropes .



### 3. Résultats subjectifs

Une diminution des gênes en post opératoire est retrouvée pour 9 patients (69,%) , une augmentation pour 3 d’entre eux (23%) et une stabilité pour le dernier restant (8%).

D’après le test T de Student, la différence pré et post opératoire du ressenti est statistiquement significative ( $p=0,03$ ). Les sujets ont une nette amélioration de leur confort visuel.



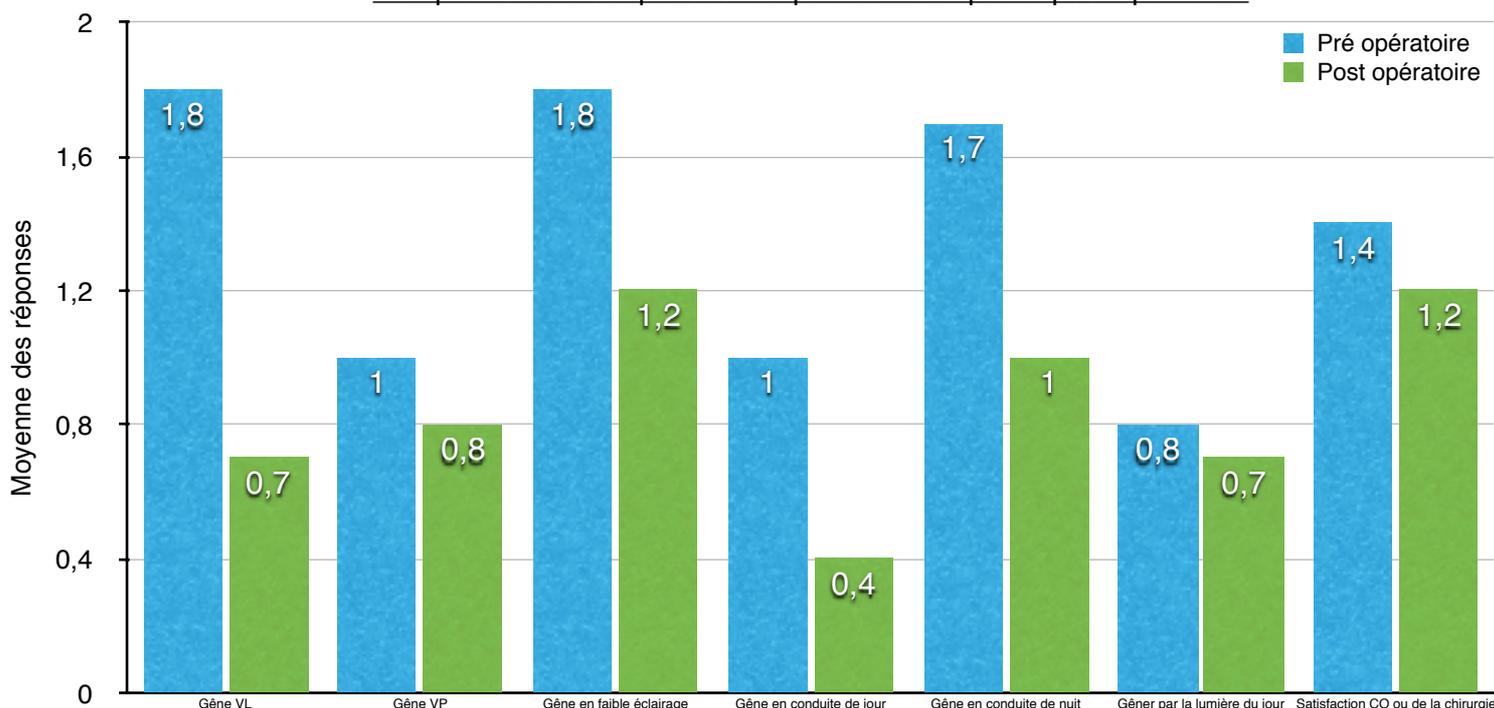
Lorsque l'on compare les différents points du questionnaire en pré et post opératoire, nous pouvons noter une diminution globale des gênes.

En ce qui concerne la gêne en conduite de nuit, le résultat pré opératoire est de 1,7 points sur 3, contre 1 point en post opératoire. Cela montre une diminution de 40% de la plainte.

De la même manière, pour la gêne en vision de loin en faible éclairage, en pré opératoire les résultats à cette question sont en moyenne de 1,8 points contre 1,2 points en post opératoire. Cette gêne est donc diminuée de 33%.

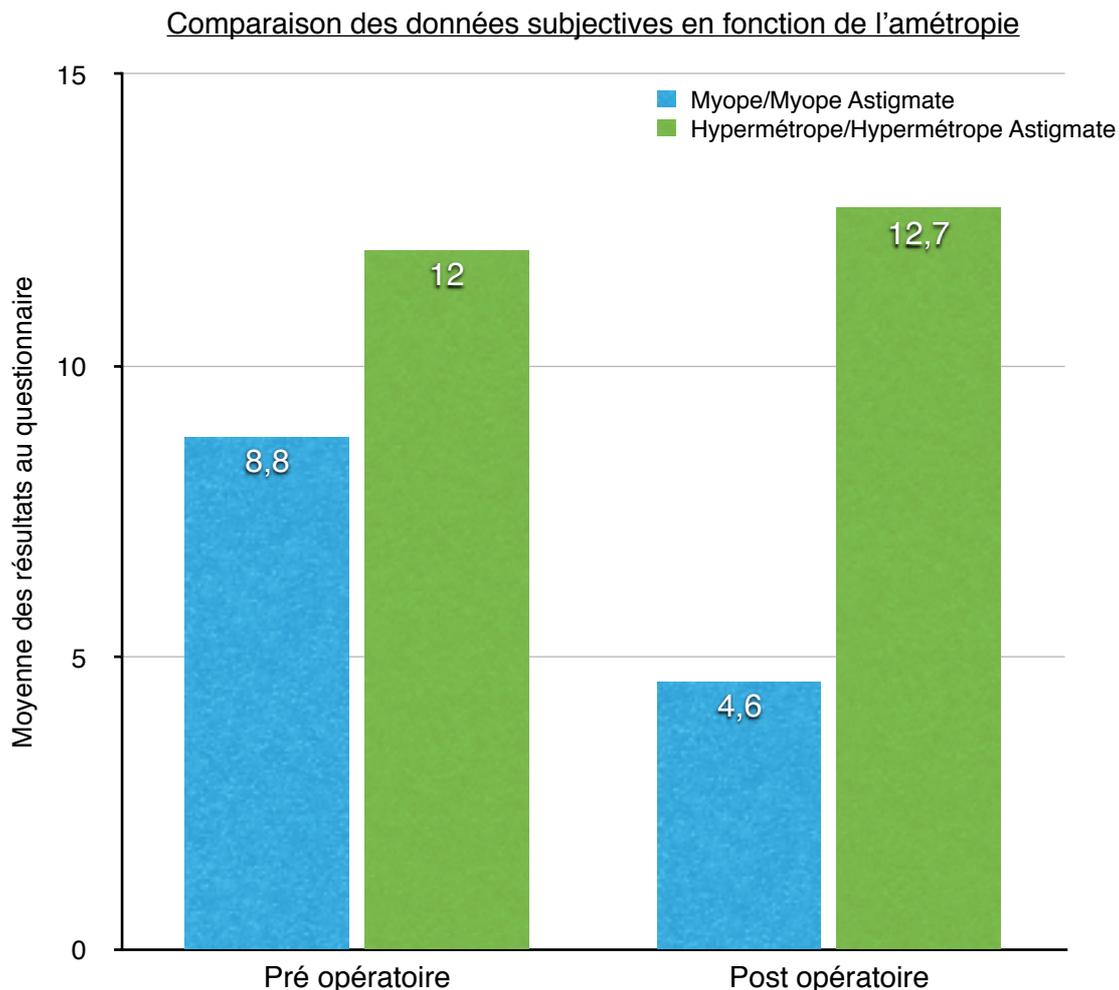
De plus, 92% des patients sont satisfaits de la chirurgie.

Comparaison des réponses au questionnaire pré et post opératoire



D'après les résultats, 67% des hypermétropes et 70% des myopes ont moins de gênes en post opératoire.

D'après le test T de Student, il n'existe pas de différence statistique en fonction de l'amétropie pour la gêne ressentie en pré opératoire ( $p=0,46$ ), ainsi qu'en post opératoire ( $p=0,10$ ).



### III - Discussion

L'objectif de la présente étude est de déterminer si la chirurgie réfractive (LASIK et PKR) a une incidence sur la vision des contrastes et la sensibilité à l'éblouissement.

A travers l'étude de la vision des contrastes, notre hypothèse était de retrouver des résultats équivalents en pré et post opératoire. Au premier abord, nous pensions que la vision des contrastes était principalement dépendante des cellules rétinienne.

Cette réflexion est renforcée par l'article "Lumière diffractée et sensibilité à l'éblouissement après PKR et LASIK guidés par front d'onde" de R. Vignal, D. Tanzer, T. Brunstetter, S. Schallhorn [31]. Cette étude montre qu'une récupération voire amélioration de la vision des contrastes est notable dans l'année, bien qu'il existe une diminution statistiquement significative à un mois post opératoire. Il est vrai qu'un contrôle à un mois post chirurgical aurait pu être envisagé dans notre étude. Néanmoins nous avons décidé de ne pas l'inclure, estimant que la cicatrisation aurait été insuffisante à ce stade. C'est pourquoi nous avons choisi d'effectuer nos mesures à 3 mois post opératoire, lors du rendez-vous contrôle prévu par le chirurgien.

Suite à l'analyse statistique nous n'avons pas démontré de différence statistiquement significative. En effet, 65% de notre échantillon ressort avec une stabilité de la vision des contrastes.

En revanche, ces résultats ne concordent pas totalement avec ceux de l'article "Étude prospective de la sensibilité au contraste et des effets visuels après LASIK" de D. Donat, P. Denis et C. Burillon [30]. Effectivement, une diminution de la vision des contrastes est relevée en post opératoire.

Cependant, quelques différences de protocole existent. Premièrement, dans notre étude un contrôle à 3 mois post opératoire est effectué alors que dans leur, deux sont fait : un à 6 mois avec une diminution statistiquement significative de la vision des contrastes, et un à 12 mois sans différence statistiquement significative. Deuxièmement, nous avons étudié 26 yeux contre 72 pour eux. Notre faible effectif pourrait constituer un biais dans notre analyse statistique. Troisièmement, dans notre cas toutes les amétropies sont représentées alors que de leur côté, seuls les sujets myopes sont sélectionnés.

Par ailleurs, nous ne retrouvons aucune différence statistiquement significative pour la vision des contrastes en fonction de l'amétropie.

A travers l'étude de la sensibilité à l'éblouissement, notre hypothèse était de retrouver une augmentation en post opératoire. En effet, nous pensions que la modification de la kératométrie entraînerait des aberrations optiques augmentant ainsi la gêne à l'exposition à une forte luminance.

L'analyse statistique comparant la sensibilité à l'éblouissement pré et post chirurgie réfractive ne montre pas de différence statistiquement significative. Néanmoins, nous retrouvons 69% de patients moins sensibles à l'éblouissement en post opératoire.

Dans l'article "Lumière diffractée et sensibilité à l'éblouissement après PKR et LASIK guidés par front d'onde" de R. Vignal, D. Tanzer, T. Brunstetter, S. Schallhorn [31], nous pouvons constater une augmentation de la sensibilité à l'éblouissement à un mois post opératoire, suivi d'une récupération rapide (avant les 3 mois post opératoire). Ceci conforte alors nos résultats à 3 mois en post opératoire.

Nous avons également comparé la sensibilité à l'éblouissement entre les amétropies. Nous retrouvons une amélioration statistiquement significative, en post opératoire, pour les sujets myopes par rapport aux sujets hypermétropes. Effectivement, les myopes sont alors 2,5 fois moins sensibles à l'éblouissement que les hypermétropes.

En outre, nous n'avons pas intégré la mesure du diamètre pupillaire et l'adaptation à l'obscurité dans l'étude de la sensibilité à l'éblouissement, ce qui peut constituer un biais dans nos résultats. Il est vrai que ces paramètres jouent un rôle non négligeable dans le processus réflexe face à une forte luminance. Il aurait donc été intéressant de les prendre en compte.

A travers l'étude subjective, notre hypothèse était que les patients expriment un meilleur confort visuel général. Cette idée rejoint l'objectif principale de la chirurgie réfractive.

Cela s'est affirmé lors de notre analyse statistique qui montre une différence statistiquement significative. Les patients perçoivent une amélioration post opératoire significative pour 69% d'entre eux.

En particulier, cela se retrouve en vision de loin en faible éclairage (33% d'amélioration) et en conduite de nuit (40% d'amélioration). Ces données reflètent, pour l'une, la vision des contrastes, pour l'autre, la sensibilité à l'éblouissement. Il est donc intéressant de relever qu'en subjectif, les patients

notent une nette amélioration de ces deux paramètres, ce qui n'est pas toujours le cas d'après les données objectives.

D'après l'article "Lasik, photokératectomie réfractive et qualité de vision : étude des facteurs pronostiques et enquête de satisfaction" de D. Saragoussi et .J.-J [32]. Saragoussi, avec un recul de 6,3 mois, une satisfaction de la chirurgie à 97% est notable. Dans notre cas, avec un recul de 3 mois, 92% des sujets sont satisfaits.

Ces constatations coïncident également avec celles de l'article "Lumière diffractée et sensibilité à l'éblouissement après PKR et LASIK guidés par front d'onde" de R. Vignal, , D. Tanzer, T. Brunstetter, S. Schallhorn, où une diminution des plaintes en post opératoire est retrouvée. [31]

Pour réaliser cette étude, nous espérons comptabiliser au moins 30 yeux. Cependant, notre effectif s'est retrouvé limité pour de multiples raisons. Il est vrai que nous avons exclusivement étudié une population de patients consultant à l'Hôpital Edouard Herriot, car l'appareil permettant la mesure de la sensibilité à l'éblouissement n'est présent que dans ce service. De plus, cet appareil (Métrovision) était inaccessible durant 1 mois pendant notre période de prise de mesures, pour cause de travaux dans le service. D'autre part, certains patients ne sont pas venus lors de leur contrôle ophtalmologique des 3 mois : soit car ils ne se sont finalement pas fait opérer, soit parce qu'ils n'en ont pas ressenti le besoin.

Selon nous, ce mémoire n'est qu'une ébauche.

Tout d'abord, il pourrait être complété par un plus grand nombre de patients.

Ensuite, notre étude pourrait être étendue sur le long terme. En effet, comme pour toute chirurgie, il est nécessaire d'avoir un certain recul (10 ans, 20 ans...). Comme nous l'avons vu dans plusieurs études, il existe une stabilisation des signes cliniques au bout de quelques mois. Néanmoins, cette stabilité persiste-t-elle sur plusieurs années ?

De plus, nos recherches ouvrent sur d'autres interrogations : la récupération peut-elle être différente en fonction du sexe du patient ? de son âge ? de la méthode opératoire utilisée (LASIK ou PKR)?

D'autre part, il serait approprié d'étudier la vision des contrastes et la sensibilité à l'éblouissement pour d'autres chirurgies oculaires pouvant avoir un impact sur ces paramètres, telle que la phacoémulsification.

Enfin, nous pensons qu'il serait particulièrement judicieux de considérer ces éléments lors de la prise en charge de patients pour une phacoémulsification, alors qu'une chirurgie réfractive a été effectuée quelques années auparavant.

# Conclusion

Étant de plus en plus confronté à des patients souhaitant avoir recours à la chirurgie réfractive, nous avons voulu, à travers ce mémoire, étudier les effets secondaires de cette opération.

Nous nous sommes focalisées sur les principales plaintes répertoriées en vision scotopique : les modifications de la vision des contrastes ainsi que de la sensibilité à l'éblouissement. Nous avons donc mesuré ces deux paramètres de manière objective et subjective.

Au terme de cette recherche, aucune différence statistiquement significative pré et post opératoire de la vision des contrastes n'a été mise en évidence.

Cependant, une différence statistiquement significative est notable en ce qui concerne la sensibilité à l'éblouissement entre les hypermétropes et les myopes en post opératoire. Il est vrai que les myopes montrent une amélioration significative suite à l'opération.

De plus, une différence statistiquement significative est également retrouvée au sujet du ressenti des patients. En effet, une nette satisfaction en post opératoire, en matière de confort visuel, est relatée.

D'après cette étude, les résultats concernant la chirurgie réfractive sont rassurants quant aux deux effets secondaires analysés. Ils sont donc négligeables dans la balance bénéfice-risque de cette intervention.

En définitive, il serait néanmoins intéressant de continuer cette analyse sur un plus grand effectif et avec un recul plus important, afin d'obtenir un consensus sur les résultats divergents retrouvés dans plusieurs études.

Le Maître de mémoire

Thibaud POUULLAOUEC



Vu et permis d'imprimer

LYON, 20 juin 2017  
Professeur Philippe DENIS

# Bibliographie

- [1] E. BEAUBERT, F. PARIGUET, S. TABOULOT. Manuel de l'opticien. 2012
- [2] Pr Yves POULIQUEN, Dr Jean Jacques SARAGOUSSI. Lunettes ou Laser ? Choisir sa vision. 2011
- [3] Lasik [en ligne]. Dr Yves BOKOBZA, 2016 [consulté le 18 novembre 2016]. Disponible sur <http://www.lasik.fr>
- [4] Guide-Vue [en ligne]. V. VAYSSIEV, M. ESSAFI, 2015 [consulté le 18 novembre 2016]. Disponible sur [www.guide-vue.fr](http://www.guide-vue.fr)
- [5] Lasik MD [en ligne]. [consulté le 22 novembre 2016] Disponible sur <http://www.lasikmd.com>
- [6] Cours Mme Chambard
- [7] [https://www.fresnel.fr/spip/IMG/pdf/Cours\\_contraste\\_2016.pdf](https://www.fresnel.fr/spip/IMG/pdf/Cours_contraste_2016.pdf)
- [8] Medix [en ligne]. 2014. [consulté le 25 novembre 2016] Disponible sur <http://www.medix.free.fr/sim/sensibilite-contraste.php>
- [9] X. ZANLONGHI. Sensibilité au contraste, étude comparative des appareils actuels, 1991 n°34 [en ligne]. [consulté le 25 novembre 2016]. Disponible sur <http://www.ophtalmo.net/bv/Doc/1991-1079-XZ-FSC.pdf>
- [10] G. DANATI. Age related macular degeneration and visual disability. Christoforidis JB, Tecce N, Dell'Omo R, Mastropasqua R, Verolino M, Costagliola C. Curr Drug Targets. 2011 Feb;12(2): 221-33 [en ligne]. [consulté le 25 novembre 2016] Disponible sur <http://www.abage.ch/depot/symp2011/exposes/wed-guy-donati.pdf>
- [11] JP BONNAC, UNRIO. Vision des contrastes, utilisation du Test de Serret. 29 juin 2009 [en ligne]. [consulté le 29 novembre 2016]. Disponible sur <http://www.reseaubassevision.com/data/mediashare/m2/rbna21cn41tmzwojqnuzuc6qs8ttcp-org.pdf>
- [12] University of calgary [en ligne]. [consulté le 30 novembre 2016]. Disponible sur <http://www.ucalgary.ca/pip369/mod4/spatial/testingsensitivity>
- [13] Dr. Heiting. All about vision [en ligne]. 2016. [consulté le 2 décembre]. Disponible sur <http://www.allaboutvision.com/eye-exam/contrast-sensitivity.htm>
- [14] Precision vision [en ligne]. Disponible sur <http://precision-vision.com/product/pelli-robsonloanlettercontrastchart/>
- [15] Thèse électronique [en ligne]. [consulté le 2 décembre 2016]. Disponible sur [http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2002.mazoyer\\_v&part=63119#Noteftn13](http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2002.mazoyer_v&part=63119#Noteftn13)

- [16] X. ZANLONGHI, T. BIZEAU, C. GRIMAUD. Vision et conduite, Permis B, Peris professionnels, Nouvelles réglementations. Janvier 2011. [en ligne]. [consulté le 2 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.ophtalmo.net/bv/Doc/2010-aout-conduite.pdf>
- [18] M. MAILLE. L'éblouissement : gêne, handicap ou protection ? 2014 [en ligne]. [consulté le 9 décembre 2016]. Disponible sur [http://www.afe-eclairage.fr/docs/2014/07/21/07-21-14-5-42-Lumiere\\_et\\_effets\\_sur\\_le\\_developpement\\_homme\\_l\\_eblouissement\\_professeur\\_Michel\\_Maille\\_19mai2014.pdf](http://www.afe-eclairage.fr/docs/2014/07/21/07-21-14-5-42-Lumiere_et_effets_sur_le_developpement_homme_l_eblouissement_professeur_Michel_Maille_19mai2014.pdf)
- [19] Soutien au cours LAUCE 1901 E. GRATIA [en ligne]. [consulté le 9 décembre 2016]. Disponible sur <http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/confort/2.3.4.htm>
- [20] Universalis.fr [en ligne]. [consulté le 9 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.universalis.fr/encyclopedie/vision-optique-oculaire-et-optometrie/2-performances-visuelles/>
- [21] X. ZANLONGHI, T. BIZEAU, C. FAVEEUW, A. MELUSSON, Clinique Sourdille Nantes. Place des tests de contraste, d'éblouissement, du spéculaire, de l'UBM [en ligne]. [consulté le 9 décembre]. Disponible sur [www.ophtalmo.net/bv/TOPO/2009/Cornee-ophtatlantic/topo.pptx](http://www.ophtalmo.net/bv/TOPO/2009/Cornee-ophtatlantic/topo.pptx)
- [22] X. ZANLONGHI, T. BIZEAU, C. GRIMAUD, Clinique Sourdille Laboratoire d'Explorations Fonctionnelles de la Vision. 31 Août 2010 Conduite [en ligne]. [consulté le 9 décembre 2016]. Disponible sur [www.ophtalmo.net/bv/Doc/2010-aout-31-conduite.ppt](http://www.ophtalmo.net/bv/Doc/2010-aout-31-conduite.ppt)
- [23] Métrovision [en ligne]. [consulté le 10 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.metrovision.fr/mv-ac-notice-us.html>
- [24] Fnro [en ligne]. [consulté le 12 décembre 2016]. Disponible sur [http://www.fnro.net/ophtalmologie/Anatomie/AnatOE\\_Cornee/AnatOE\\_Cornee.html](http://www.fnro.net/ophtalmologie/Anatomie/AnatOE_Cornee/AnatOE_Cornee.html)
- [25] VISYA Clinique de la vision [en ligne]. [consulté le 12 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.cliniquedelavision.com/la-cornée>
- [26] Jean-Jacques SARAGOUSSI, Jean-Louis ARNE. Chirurgies de la réfraction. 2006
- [27] Ophtalmologie-paris [en ligne]. Dr M. ASSOULINE. [consulté le 14 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.ophtalmologie-paris.pro/effets-indesirables-et-complications-potentielles-2/>
- [28] SNFO [en ligne]. [consulté le 14 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.snof.org/encyclopedie/complications-du-lasik-et-du-laser-excimer>
- [29] Centre d'ophtalmologie [en ligne]. DEFAY, BERTRAND, VERLINDE. [consulté le 14 décembre 2016]. Disponible sur <http://www.chirurgie-yeux-orange.fr/techniques/>
- [30] D. Donate, P. Denis, C. Burillon. « Étude prospective de la sensibilité au contraste et des effets visuels après LASIK ». Journal Français d'Ophtalmologie. Volume 28, Issue 10, Décembre 2005, pages 1070-1075. [consulté le 2 avril 2017] Disponible sur <http://www.sciencedirect.com.docelec.univ-lyon1.fr/science/article/pii/S0181551205811404>

[31] R. Vignal, D. Tanzer, T. Brunstetter, S. Schallhorn. « Lumière diffractée et sensibilité à l'éblouissement après PKR et LASIK guidés par front d'onde ». *Journal Français d'Ophtalmologie* Volume 31, Issue 5, Mai 2008, Pages 489–493. [consulté le 2 avril 2017] Disponible sur <http://www.sciencedirect.com.docelec.univ-lyon1.fr/science/article/pii/S0181551208724653>

[32] D. Saragoussi, J.-J. Saragoussi. « Lasik, photokéractomie réfractive et qualité de vision : étude des facteurs pronostiques et enquête de satisfaction ». *Journal Français d'Ophtalmologie* Volume 27, Issue 7, Pages 755-764. [consulté le 2 avril 2017] Disponible sur <http://www.sciencedirect.com.docelec.univ-lyon1.fr/science/article/pii/S0181551204962109>

# Annexes

## Annexe 1 : questionnaire

### **Numéro Patient :**

### Questionnaire

Pour toutes les questions vous devez choisir une seule réponse en l'entourant.

Si vous avez des remarques à rajouter, n'hésitez pas à nous en faire part à la fin du questionnaire.

1. Je suis gêné(e) en vision de loin

Jamais.....A  
Parfois .....B  
Souvent.....C  
Toujours.....D

2. Je suis gêné(e) en vision de loin en condition de faible éclairage

Jamais.....A  
Parfois .....B  
Souvent.....C  
Toujours.....D

3. Je suis gênée le jour pour conduire

Jamais.....A  
Parfois .....B  
Souvent.....C  
Toujours.....D

4. Je suis gênée la nuit pour conduire

Jamais.....A  
Parfois .....B  
Souvent.....C  
Toujours.....D

5. Je suis gêné(e) en vision de près

Jamais.....A  
Parfois .....B  
Souvent.....C  
Toujours.....D

6. Je suis gêné par la lumière le jour

- Jamais.....A
- Parfois .....B
- Souvent.....C
- Toujours.....D

7. Je suis gêné par la lumière en conduite nocturne (phares)

- Jamais.....A
- Parfois .....B
- Souvent.....C
- Toujours.....D

8. J'ai l'impression d'avoir les yeux sec (sensation de sable)

- Jamais.....A
- Parfois .....B
- Souvent.....C
- Toujours.....D

9. J'ai eu ou j'ai encore des douleurs dans les yeux ou autour.

- Jamais.....A
- Parfois .....B
- Souvent.....C
- Toujours.....D

10. Je suis globalement satisfait(e) de ma correction actuelle

- Totalement satisfait.....A
- Très satisfait.....B
- Plutôt satisfait.....C
- Plutôt insatisfait.....D

Remarques :

Merci d'avoir répondu a ce questionnaire.

**Annexe 2 : Tableaux récapitulatifs des résultats pour chaque réponse du questionnaire**

	Gêne VL	Gêne VP	Gêne VL en faible éclairage	Gêne jour pour conduire	Gêne la nuit pour conduire	Gêne par la lumière du jour	Satisfaction de la CO
Patient n°3	3	1	3	2	3	2	0
Patient n°4	3	3	3	2	3	2	2
Patient n°6	0	0	0	0	0	0	1
Patient n°8	3	0	3	1	2	2	3
Patient n°9	0	3	1	0	1	0	1
Patient n°10bis	3	1	3	1	1	0	3
Patient n°11	3	1	3	0	0	0	3
Patient n°12	2	2	2	2	3	0	1
Patient n°14	1	0	1	0	1	0	1
Patient n°15	3	0	3	3	3	2	0
Patient n°16	1	0	1	1	2	2	1
Patient n°17	1	0	0	1	2	1	0
Patient n°18	0	2	1	0	1	0	2
<b>Moyenne</b>	1,8	1	1,8	1	1,7	0,8	1,4

	Gêne VL	Gêne VP	Gêne VL en faible éclairage	Gêne jour pour conduire	Gêne la nuit pour conduire	Gêne par la lumière du jour	Satisfaction de la chirurgie
Patient n°3	1	1	0	0	1	0	1
Patient n°4	3	1	3	2	2	1	3
Patient n°6	1	0	1	0	1	0	0
Patient n°8	1	1	1	0	0	0	2
Patient n°9	1	1	2	0	1	0	2
Patient n°10bis	1	2	1	0	0	0	2
Patient n°11	0	0	0	1	1	1	0
Patient n°12	1	1	3	1	2	2	1
Patient n°14	0	0	1	0	1	1	1
Patient n°15	0	2	1	0	0	0	1
Patient n°16	0	1	1	0	1	1	0
Patient n°17	0	0	1	1	3	3	1
Patient n°18	0	0	1	0	0	0	1
Moyenne	0,7	0,8	1,2	0,4	1	0,7	1,2

Annexes 3 : Tableau récapitulatif des résultats totaux au questionnaire

	Questionnaire pré op	Questionnaire post op
<b>Patient n°3 (oeil 1+2)</b>	14	4
<b>Patient n°4 (oeil 3+4)</b>	18	15
<b>Patient n°6 (oeil 5+6)</b>	1	5
<b>Patient n° 8 (oeil 7+8)</b>	14	5
<b>Patient n° 9 (oeil 9+10)</b>	6	7
<b>Patient n°10bis (oeil 11+12)</b>	12	6
<b>Patient n°11 (oeil 13+14)</b>	10	3
<b>Patient n°12 (oeil 15+16)</b>	12	11
<b>Patient n°14 (oeil 17+18)</b>	4	4
<b>Patient n°15 (oeil 19+20)</b>	14	4
<b>Patient n°16 (oeil 21+22)</b>	8	4
<b>Patient n°17 (oeil 23+24)</b>	5	9
<b>Patient n°18 (oeil 25+26)</b>	6	2
<b>Moyenne</b>	9,5	6,1

Annexe 4 : Tableau des résultats au questionnaire en fonction de l'amétropie

<b>Myopes</b>	<b>Pré op</b>	<b>Post op</b>		<b>Hypermétropes</b>	<b>Pré op</b>	<b>Post op</b>
<b>PATIENT 3</b>	14	4		<b>PATIENT 4</b>	18	15
<b>PATIENT 6</b>	1	5		<b>PATIENT 9</b>	6	7
<b>PATIENT 8</b>	14	5		<b>PATIENT 12</b>	12	11
<b>PATIENT 10</b>	12	6		<b>Moyenne</b>	12	12,7
<b>PATIENT 11</b>	10	3				
<b>PATIENT 14</b>	4	4				
<b>PATIENT 15</b>	14	4				
<b>PATIENT 16</b>	8	4				
<b>PATIENT 17</b>	5	9				
<b>PATIENT 18</b>	6	2				
<b>Moyenne</b>	8,8	4,6				

**Annexe 5 : Tableau récapitulatif des résultats à la vision des contrastes**

	<b>Contrastes pré op</b>	<b>Contrastes post op</b>
<b>Oeil 1</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 2</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 3</b>	2,5 %	5 %
<b>Oeil 4</b>	5 %	10 %
<b>Oeil 5</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 6</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 7</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 8</b>	5 %	20 %
<b>Oeil 9</b>	2,5 %	2,5 %
<b>Oeil 10</b>	2,5 %	5 %
<b>Oeil 11</b>	10 %	10 %
<b>Oeil 12</b>	40 %	20 %
<b>Oeil 13</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 14</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 15</b>	10 %	5 %
<b>Oeil 16</b>	40 %	5 %
<b>Oeil 17</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 18</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 19</b>	2,5 %	2,5 %
<b>Oeil 20</b>	2,5 %	2,5 %
<b>Oeil 21</b>	2,5 %	5 %
<b>Oeil 22</b>	2,5 %	2,5 %
<b>Oeil 23</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 24</b>	5 %	10 %
<b>Oeil 25</b>	5 %	5 %
<b>Oeil 26</b>	5 %	5 %
<b>Moyenne</b>	7,4 %	6,3 %

Annexe 6 : Tableau des résultats à la vision des contrastes en fonction de l'amétropie

Myopes	Pré op	Post op		Hypermétropes	Pré op	Post op
oeil 1	5 %	5 %		oeil 3	2,5 %	5 %
oeil 2	5 %	5 %		oeil 4	5 %	10 %
oeil 5	5 %	5 %		oeil 9	2,5 %	2,5 %
oeil 6	5 %	5 %		oeil 10	2,5 %	5 %
oeil 7	5 %	5 %		oeil 15	10 %	5 %
oeil 8	5 %	20 %		oeil 16	40 %	5 %
oeil 11	10 %	10 %		<b>Moyenne</b>	10,4 %	5,4 %
oeil 12	40 %	20 %				
oeil 13	5 %	5 %				
oeil 14	5 %	5 %				
oeil 17	5 %	5 %				
oeil 18	5 %	5 %				
oeil 19	2,5 %	2,5 %				
oeil 20	2,5 %	2,5 %				
oeil 21	2,5 %	5 %				
oeil 22	2,5 %	2,5 %				
oeil 23	5 %	5 %				
oeil 24	5 %	10 %				
oeil 25	5 %	5 %				
oeil 26	5 %	5 %				
<b>Moyenne</b>	6,5 %	6,6 %				

**Annexe 7 : Tableau récapitulatif des résultats à la sensibilité à l'éblouissement**

	<b>Eblouissement pré op</b>	<b>Eblouissement post op</b>
<b>Oeil 1</b>	56,7 %	73,3 %
<b>Oeil 2</b>	56,7 %	60 %
<b>Oeil 3</b>	70 %	43,3 %
<b>Oeil 4</b>	83,3 %	10 %
<b>Oeil 5</b>	46,7 %	90 %
<b>Oeil 6</b>	73,3 %	100 %
<b>Oeil 7</b>	60 %	73,3 %
<b>Oeil 8</b>	76,7 %	93,3 %
<b>Oeil 9</b>	56,7 %	36,7 %
<b>Oeil 10</b>	93,3 %	20 %
<b>Oeil 11</b>	16,7 %	36,7 %
<b>Oeil 12</b>	0 %	0 %
<b>Oeil 13</b>	70 %	90 %
<b>Oeil 14</b>	86,7 %	90 %
<b>Oeil 15</b>	0 %	53,3 %
<b>Oeil 16</b>	15 %	63,3 %
<b>Oeil 17</b>	86,7 %	80 %
<b>Oeil 18</b>	60 %	83,3 %
<b>Oeil 19</b>	80 %	90 %
<b>Oeil 20</b>	86,7 %	90 %
<b>Oeil 21</b>	63,3 %	86,7 %
<b>Oeil 22</b>	40 %	63,3 %
<b>Oeil 23</b>	80 %	73,3 %
<b>Oeil 24</b>	66,7 %	93,3 %
<b>Oeil 25</b>	90 %	73,3 %
<b>Oeil 26</b>	70 %	90 %
<b>Moyenne</b>	60,97 %	67,55 %

**Annexe 8 : Tableau des résultats à la sensibilité à l'éblouissement en fonction de l'amétropie**

Myopes	Pré op	Post op		Hypermétropes	Pré op	Post op
oeil 1	56,7 %	73,3 %		oeil 3	70 %	43,3 %
oeil 2	56,7 %	60 %		oeil 4	83,3 %	10 %
oeil 5	46,7 %	90 %		oeil 9	56,7 %	36,7 %
oeil 6	73,3 %	100 %		oeil 10	93,3 %	20 %
oeil 7	60 %	73,3 %		oeil 15	0 %	53,3 %
oeil 8	76,7 %	93,3 %		oeil 16	15 %	63,3 %
oeil 11	16,7 %	36,7 %		<b>Moyenne</b>	53,05 %	37,7666666666
oeil 12	0 %	0 %				
oeil 13	70 %	90 %				
oeil 14	86,7 %	90 %				
oeil 17	86,7 %	80 %				
oeil 18	60 %	83,3 %				
oeil 19	80 %	90 %				
oeil 20	86,7 %	90 %				
oeil 21	63,3 %	86,7 %				
oeil 22	40 %	63,3 %				
oeil 23	80 %	73,3 %				
oeil 24	66,7 %	93,3 %				
oeil 25	90 %	73,3 %				
oeil 26	70 %	90 %				
<b>Moyenne</b>	63,345 %	76,49 %				