

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2014

N° 200

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Médecine du travail

par

Julie MARTINEAU
née le 17 septembre 1985, à la Roche sur Yon (85)

Présentée et soutenue publiquement le 25 Septembre 2014

**APTITUDE APRES CHIRURGIE REFRACTIVE POUR MYOPIE
CHEZ LES GENS DE MER**

Président : Monsieur le Professeur PECHEREAU

Directeur de thèse : Mme le Docteur DUPAS

COMPOSITION DU JURY

Président de jury :

Monsieur le Professeur Alain PECHEREAU

Membres du jury :

Madame le Docteur Dominique DUPAS

Madame le Docteur Guylène LE MEUR

Monsieur le Docteur Xavier ZANLONGHI

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Alain PECHEREAU,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury et d'avoir accepté de juger mon travail.

À Madame le Docteur Dominique DUPAS,

Pour avoir accepté de diriger ma thèse. Merci pour votre disponibilité, votre réactivité et votre rigueur.

A Madame le Docteur Guylène LE MEUR,

Vous me faites l'honneur de participer à mon jury de thèse. Merci de l'intérêt que vous avez porté à ce sujet.

A Monsieur le Docteur Xavier ZANLONGHI,

Vous me faites l'honneur de juger ma thèse. Merci pour vos conseils et votre aide précieuse tout au long de ce travail.

A Monsieur le Docteur Alain CHARPIAT,

Merci pour votre aide et votre disponibilité depuis le début, votre regard de médecin des gens de mer était indispensable à ce travail.

A Monsieur le Docteur Bertrand VABRES et Madame le Docteur Isabelle ORIGNAC,

Merci de m'avoir apporté votre expertise, notamment lors de la relecture de ma thèse. Je vous suis sincèrement reconnaissante pour vos conseils avisés et votre réactivité.

Je remercie également les ophtalmologistes qui ont participé à l'étude, ainsi que les marins qui ont répondu au questionnaire.

Et de façon moins académique...

A ceux que j'ai connus en médecine :

Marine, pour ton soutien, ta franchise et ta sensibilité. Binôme de P1, tu es devenue ma meilleure confidente !

J-B, Etienne, Laure et Annaëlle, qui sont aussi devenus des amis

Mes co-internes de médecine du travail avec qui on a sillonné le Grand Ouest !

Et à mes amies de plus longue date, Maëlle et Wendy (et leurs moitiés maintenant !), notre amitié n'a pas changé

A mes parents, pour votre présence et votre simplicité. Merci de m'avoir fait confiance et encouragée dans mes choix.

Et à Caro, ma petite sœur future dentiste, bientôt ton tour !

Et je voudrais surtout remercier **Thomas**, le meilleur des partenaires. Je t'aime.

Et à toi qui arrive bientôt, tu as été une grande source de motivation.. !

TABLE DES MATIERES

I – INTRODUCTION	2
1. Epidémiologie sur la myopie	3
2. Présentation du travail	4
3. Rappels d’ophtalmologie	6
a. Physiopathologie	6
b. Quelques notions d’optique	7
c. Clinique	9
d. Traitements	10
II – METHODES	13
1. Enquête	14
2. Bibliographie	15
III – RESULTATS	16
1. Techniques chirurgicales LASER – Revue de la littérature	17
a. Efficacité	17
b. Stabilité	20
c. Prédicibilité	22
d. Sécurité	24
e. Précautions à prendre	31
2. Aptitude visuelle chez les gens de mer	32
a. Aptitudes toutes fonctions, toutes navigations (sauf pilotage)	32
b. Problématique : des postes de travail très variés	34
c. Evolution des systèmes d’aide à la navigation	37
d. Dérogations possibles : la CMRA	40
e. Recommandations pour déterminer une aptitude visuelle	41
3. Comparaison avec d’autres normes	43
a. Autres professions	43
b. A l’étranger	50
4. Etude des dossiers de marins opérés de myopie en région Nord Atlantique Manche Ouest	55
a. Caractéristiques de l’échantillon	55
b. Résultats	55
IV – DISCUSSION - CONCLUSION	58
BIBLIOGRAPHIE	62
ANNEXES	67

I - INTRODUCTION

1 – Epidémiologie sur la myopie

Prévalence

La myopie est le trouble réfractif le plus fréquent dans le monde. Sa prévalence est variable géographiquement. [43] Selon Dordain, elle représentait 21,8 % chez une population d'hommes de 18 à 24 ans en France en 1991. Selon Kempem, elle était en 2000 de 25,4 % aux États-Unis, 26,6 % en Europe occidentale et 16,4 % en Australie. La prévalence de la myopie est plus importante chez les Asiatiques, jusqu'à 45,7 % chez l'homme et 38,3 % chez la femme au Japon selon Shimizu. Lin remarque même une augmentation de la prévalence de 1983 à 2000 : de 74 à 84 % pour les jeunes de 16 à 18 ans et un taux de myopie forte passé de 10,9 à 21 % chez des étudiants de 18 ans.

Un trouble réfractif en augmentation

La myopie est actuellement en augmentation et particulièrement en Asie. Une observation sur quelques décennies a montré que les taux de prévalence étaient montés dans des villes asiatiques urbaines comme Hong-Kong et Singapour. [35]

En Finlande, parmi les écoliers de 14-15 ans, la myopie a doublé à environ 21 %. [27]

Causes évoquées

Les auteurs Finlandais évoquent l'importance de l'enseignement comme raison principale de ces changements. [27]

Une étude de cohorte menée à Singapour sur des jeunes de 16 à 21 ans, dans l'armée, n'a pas mis en évidence de corrélation significative entre travail de près et myopie, mais ceux qui travaillent dehors tendent à être moins myopes. La myopie forte était significativement corrélée avec un haut niveau d'éducation. [44]

Le déterminisme de la myopie est sous la dépendance de facteurs génétiques et environnementaux. Les études génétiques ont identifié plus d'une quarantaine de gènes candidats qui interviendraient dans l'allongement axial du globe oculaire. Les facteurs environnementaux influencent également ce remodelage au travers des informations visuelles perçues. En cas de vision de près prédominante, la boucle rétroactive « informations visuelles – croissance oculaire » induit un allongement axial. Ce phénomène appelé emmétropisation active est particulièrement évident chez certaines espèces animales et dans certaines populations humaines. [7]

Il est encore difficile d'établir les causes de l'augmentation de la prévalence de la myopie, mais cette évolution laisse à penser que de plus en plus de jeunes adultes, et donc de travailleurs, seront amenés un jour à se poser la question de la chirurgie réfractive.

2 - Présentation du travail

La chirurgie réfractive bénéficie aujourd'hui d'un recul d'une vingtaine d'années. De nombreuses études ont été effectuées afin d'en évaluer la prédictibilité, l'efficacité et la sécurité. Et grâce aux avancées technologiques notamment des techniques laser, les risques de complications postopératoires sont devenus très faibles et les patients retrouvent une fonction visuelle satisfaisante de plus en plus rapidement.

Dans le domaine professionnel, il existe des métiers à fortes exigences visuelles, justifiant des normes d'aptitude réglementaires afin de garantir la sécurité du salarié, mais aussi des personnes qui l'entourent. Il semble indispensable que ces normes suivent les évolutions médicales et chirurgicales, afin de permettre au plus grand nombre d'exercer leur métier quand ils peuvent bénéficier de certaines interventions.

En participant à la rédaction du Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie 2013 portant sur « Aptitudes visuelles et métiers », et plus particulièrement au chapitre concernant les gens de mer, nous avons été interpellés par plusieurs médecins (ophtalmologistes et médecins des gens de mer) au sujet de la réglementation qu'ils considéraient comme étant obsolète. En effet, l'arrêté d'avril 1986 stipule qu'après chirurgie réfractive les marins ne peuvent exercer leur fonction de veille et/ou de commandement, et cela pendant 2 ans. Ils sont donc déclarés « aptes sauf commandement et veille » pour une durée de 2 ans. Cela pose un problème pour les myopes, qui au cours de leur carrière voient leur myopie s'aggraver, et doivent se faire opérer afin de retrouver une acuité visuelle leur permettant de garder leur poste, ou pour ceux qui décident de se faire opérer pour des raisons personnelles, pratiques ou esthétiques. Après quelques mois, ils retrouvent généralement une vision satisfaisante.

A Nantes, 6 mois après l'intervention et avec un avis ophtalmologique, on propose aux marins de passer devant une commission (la Commission Médicale Régionale d'Aptitude physique à la navigation) qui peut leur accorder, par dérogation une aptitude « toutes fonctions, toutes navigations ».

Nous nous sommes donc posé la question de la pertinence aujourd'hui de ce délai de 2 ans, considérant d'une part les avancées chirurgicales, d'autre part les progrès des techniques de navigation, qui permettent aux gens de mer de travailler avec des assistances à la navigation.

Les objectifs de ce travail étaient :

- 1 – De préciser les conséquences de la chirurgie réfractive laser sur l'aptitude visuelle en général, en se basant sur une revue de la littérature
- 2 – De critiquer la réglementation actuelle concernant l'aptitude visuelle chez les gens de mer après chirurgie réfractive, en partant du constat que nombre de marins sont en fait déclarés aptes toutes fonctions après dérogation, au bout de 6 mois au lieu des 2 années réglementaires.

Pour cela, il était nécessaire **dans un premier temps** de réaliser une revue de la littérature concernant :

1 - la chirurgie réfractive, avec une recherche limitée à la myopie, du fait de son évolutivité notamment chez l'adulte jeune, pouvant amener à se faire opérer au cours de la carrière. Nous nous sommes limités également aux interventions laser beaucoup plus courantes que les implants intra oculaires.

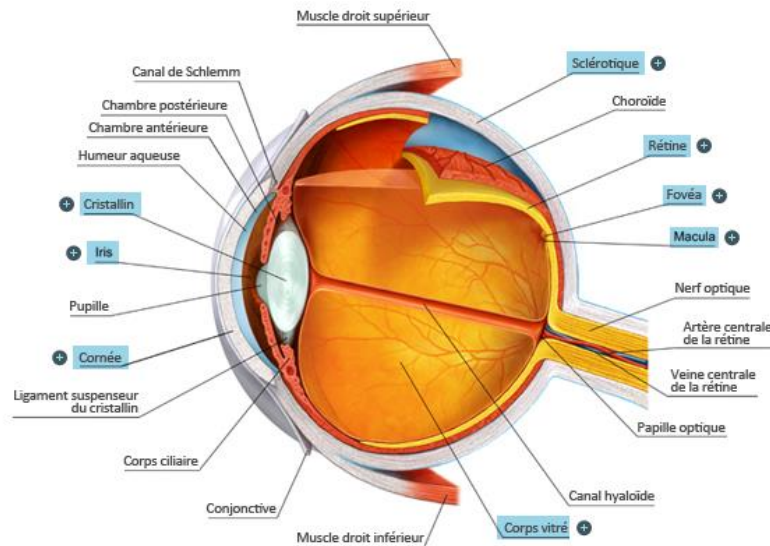
2 - Les normes d'aptitude visuelle post chirurgie laser, à la fois dans d'autres professions avec contraintes visuelles, et d'autres pays, afin de comparer les différentes réglementations et de s'inspirer éventuellement de celles ayant évolué récemment.

Dans un deuxième temps, nous avons recueilli les dossiers des marins opérés de myopie passés devant la commission, dans la région Nord-Atlantique-Manche-Ouest depuis 2009, dans une étude rétrospective, afin d'amener un éclairage sur ce secteur professionnel en particulier, avec des données objectives et subjectives.

Après quelques rappels ophtalmologiques, nous tenterons donc, grâce à ce travail, de déterminer le délai raisonnable post chirurgical, au bout duquel on peut délivrer une aptitude à la navigation, y compris à la veille et au commandement. Ces données pourront également s'appliquer à d'autres professions.

3 – Rappels d'ophtalmologie

L'œil est un système optique permettant aux images de converger sur la rétine en un point central qui est le support de l'acuité visuelle fine (10/10, Parinaud 1,5) : la macula.



<http://www.brusselsretina.be/fr/pathologies-anatomy-of-the-eye.php>

La déviation des rayons lumineux au travers des milieux transparents et réfractifs de l'œil (dits les dioptries) se nomme la réfraction. Les principaux dioptries sont la cornée (environ +40 dioptries de convergence) puis le cristallin (environ +20 dioptries de convergence).

a) Physiopathologie [47]

En vision de loin :

- **Œil emmétrope**

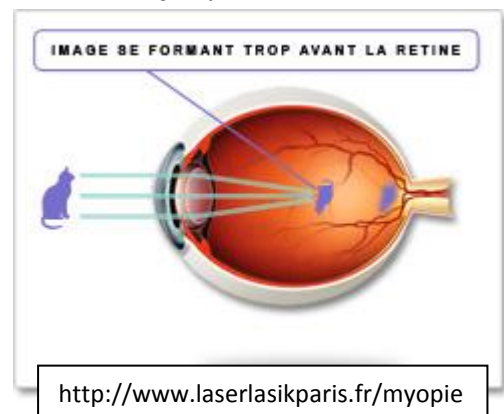
L'œil est dit emmétrope (« normal » d'un point de vue réfractif) si ses qualités optiques font qu'un objet situé à distance (en pratique à plus de 5 mètres) voit son image se projeter spontanément (c'est-à-dire sans accommoder) sur la rétine et de façon ponctuelle.

- **Œil amétrope** Il existe trois types d'amétropies :

- la *myopie* : l'image à l'infini est projetée en avant de la rétine. L'œil ne peut donc pas compenser par l'accommodation

- l'*hypermétropie* : image à l'infini projetée en arrière de la rétine (c'est exactement l'inverse de la myopie, ce qui signifie qu'on ne peut pas être du même œil à la fois hypermétrope et myope). L'œil peut accommoder pour rapprocher l'image sur la rétine

- l'*astigmatisme* : image non ponctuelle («déformée»). Par contre on peut être hypermétrope et astigmat ou myope et astigmat.

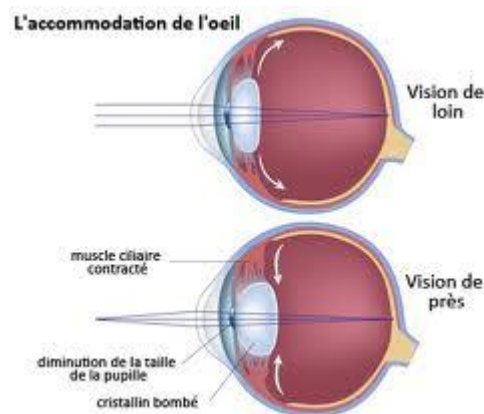


On dénombre en fait deux types d'anomalies de la réfraction :

- celles qui ne sont pas dues à un trouble de l'accommodation : ce sont les amétropies.
- celle qui est due à un trouble d'accommodation : la presbytie. La presbytie est un trouble de la réfraction mais n'est pas une amétropie.

En vision de près:

Pour un œil emmétrope, l'image d'un objet situé près se formerait en arrière de la rétine si l'accommodation, qui augmente ainsi le pouvoir de convergence du cristallin, n'intervenait pas. L'accommodation est d'autant plus nécessaire que l'objet est près de l'œil.



<http://www.guide-vue.fr/la-sante-de-vos-yeux/les-defauts-visuels/l-hypermétropie>

b) Quelques notions d'optique [46]

Les dioptries

Les dioptries quantifient l'importance d'un défaut optique comme la myopie, l'hypermétropie ou l'astigmatisme. Un myope de -2 D voit net sans effort à $1/2 = 0.5$ mètres, un myope de -4 D à $1/4 = 0.25$ mètres. Plus la myopie est importante, plus l'acuité visuelle de loin va être réduite.

Les dixièmes

Les dixièmes permettent de quantifier l'acuité visuelle en vision de loin. Cette acuité est mesurée pour un contraste « maximal » (lettres noires sur fond blanc). Elle est liée au pouvoir séparateur de l'œil, qui repose sur l'angle de résolution minimum permettant de séparer deux points.

L'AV de loin est mesurée avec des **échelles** dont la plus utilisée en France est l'échelle de Monoyer, graduée en dixièmes. Cette échelle suit une progression décimale entre chaque ligne : l'écart en angle de résolution est plus petit entre 8 et 10/10 qu'entre 1 et 3/10. Cette échelle privilégie ainsi la mesure des bonnes AV au détriment des mauvaises AV. Des échelles similaires sont disponibles pour les gens illettrés (échelle des E de Snellen, échelle des anneaux brisés de Landolt).

Dioptries et perte de dixièmes

Il n'existe pas de formule simple pour effectuer une conversion de dioptries en dixièmes.

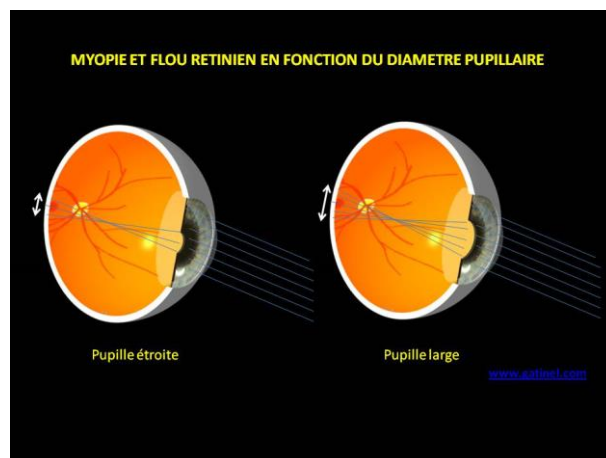
On estime en général qu'une myopie non corrigée de :

- 0.25 D réduit l'acuité à 9/10
- 0.50 D réduit l'acuité à 7/10
- 0.75 D réduit l'acuité à 5/10
- 1.00 D réduit l'acuité à 4/10.
- 1.25 D réduit l'acuité à 2/10

Flou rétinien en fonction du diamètre pupillaire

Quand la pupille se dilate (ex : la nuit), le diamètre du faisceau lumineux collecté par la pupille augmente. La figure ci-dessous explicite l'augmentation du flou rétinien, de par l'extension spatiale du bouquet de rayons au-delà du foyer situé en avant de la rétine (myopie). L'étendue du flou (exagérée) est représentée par la double flèche. En clinique, l'existence d'aberrations de haut degré participe également à l'augmentation du flou rétinien.

C'est pour cela que les myopes voient moins bien le soir et la nuit. Certains myopes faibles se passent volontiers de lunettes dans la journée, mais ne peuvent s'en passer pour conduire la nuit.



www.gatinel.com

Le **punctum remotum** est défini par le point le plus éloigné que peut voir l'œil de façon nette : il est à l'infini pour l'œil emmétrope. Le **punctum proximum** est le point le plus proche que peut voir l'œil de façon nette en accommodant (de l'ordre de 7 cm pour l'œil emmétrope).

Réfractomètres automatiques : ces appareils mesurent automatiquement la réfraction (amétropie et astigmatisme). Il s'agit d'un examen de routine, rapide, et très efficace. Quand la rétine maculaire du patient est alignée sur le système de mesure, l'appareil émet un faisceau infrarouge. La rétine illuminée émet à son tour un faisceau réfléchi qui est alors analysé par le système de détection, permettant ainsi la mesure de l'amétropie, de l'axe et la puissance des méridiens principaux (astigmatisme total).

À l'issue de la mesure de la kératométrie et de la réfractométrie automatique, des verres sphériques (convexes ou concaves) ou cylindriques (convexes ou concaves) de puissance variable sont interposés en avant de l'œil pour permettre la meilleure AV corrigée (méthode subjective).

c) Clinique [47]

La myopie est une **amétropie sphérique** (comme l'hypermétropie) : l'anomalie optique est la même quel que soit le plan dans lequel se trouve le rayon lumineux. Le seul symptôme est la **vision floue de loin**. Souvent, le sujet ferme un peu les paupières afin de faire son propre «trou sténopéïque» qui permet ainsi de faire converger un peu les rayons lumineux pour voir plus net.

Par contre le sujet voit net de près, et même de très près. A noter qu'il deviendra presbyte plus tard puisqu'il a moins besoin d'accomoder en vision de près. Par contre il restera myope toute sa vie.

L'œil myope est un œil trop puissant par rapport à sa longueur. L'œil est trop long par rapport à sa convergence ou trop convergent.

Ici le punctum remotum est à distance finie du globe oculaire (vision de loin floue) et l'image d'un point situé à l'infini se forme en avant de la rétine. Par contre, le punctum proximum est plus proche du globe oculaire que chez le sujet emmétrope et la vision de près est nette.

On distingue 3 types de myopie :

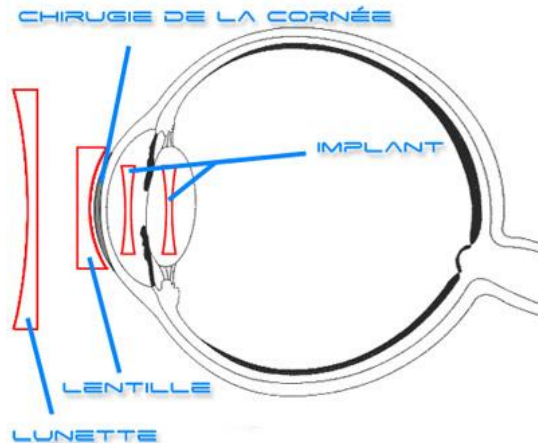
- myopie axiale, par augmentation de la longueur axiale antéro-postérieure de l'œil. C'est le cas de la myopie scolaire, et des myopies fortes généralement.
- myopie de courbure, par augmentation de la courbure cornéenne (ex. : 45 dioptries). Elle est souvent le fait de pathologies cornéennes type kératocone et peut évoluer longtemps.
- myopie d'indice, par augmentation de l'indice de réfraction des milieux transparents (surtout le cristallin). Ce type de myopie est parfois observé au début de la cataracte.

En clinique, on sépare : [46]

- la **myopie faible/moyenne** (inférieure à 6 dioptries) ; elle résulte en général d'une inadéquation entre longueur axiale et puissance focale des éléments réfractifs de l'œil. Elle se stabilise généralement chez l'adulte jeune. Les myopes sont dit faibles de 0 à -3 D, moyens de -4 à -6 D.
- la **myopie forte** (supérieure à 6 dioptries), dont fait partie la myopie « maladie », également appelée **myopie « évolutive », progressive ou dégénérative**. Elle se caractérise par une apparition plus précoce (petite enfance, avant l'adolescence) et progresse rapidement. Elle peut dépasser 10 D (jusqu'à -30 D dans des formes graves, parfois appelées « **myopies malignes** »). La longueur axiale atteint, voir dépasse 30 mm (myopie axiale). L'AV corrigée du sujet myope est souvent réduite (entre 1 et 5/10) du fait de l'atteinte rétinienne concomitante.

La myopie pathologique s'accompagne de complications oculaires parfois graves, telles que le glaucome chronique à angle ouvert, la cataracte et surtout le décollement de rétine. L'étirement chronique de la rétine par distension du globe oculaire peut se traduire par des zones d'atrophie, de rupture de la chorioretine et/ou d'hémorragie touchant préférentiellement la macula.

d) Traitement [47]



http://fir3wall.free.fr/tpe/ressource/tpe_page7.htm

a) **Verres correcteurs :**

Ils sont sphériques, concaves, divergents, à centre fin et bords épais. Ils sont notés négativement en dioptries.

b) **Lentilles de contact pré-cornéennes :**

Ce sont les myopes qui sont les plus grands consommateurs de lentilles de contact. Elles offrent un confort de vie absolu et un champ visuel parfait.

c) **Chirurgie réfractive :**

L'intervention nécessite une certaine stabilité de la réfraction. Il y a toujours un risque d'évolutivité de la myopie en postopératoire, mais il devient acceptable à partir du moment où elle est stabilisée depuis 2 ans. Le risque d'évolution dans les 2 ans est alors de 2%, mais l'acuité visuelle ne sera jamais inférieure à 1/10°. A noter qu'une myopie au-delà de -6D a plus de risque d'être pathologique, et donc d'évoluer.

Deux principales techniques chirurgicales utilisant le laser Excimer existent actuellement pour modifier le pouvoir réfractif de la cornée :

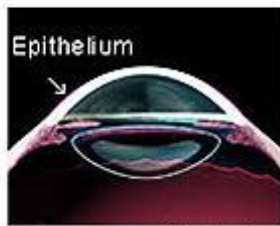
- La photokératectomie réfractive (PRK)

C'est un traitement de surface. La photoablation a lieu directement sur la couche de Bowman. Un faisceau laser Excimer est appliqué sur la cornée après désépithélialisation. Elle est utilisée depuis le début des années 1980. En règle générale, les 2 yeux sont opérés à quelques semaines d'intervalle.

- Le keratomileusis in situ par laser (Lasik).

Il permet de réaliser le remodelage de la cornée « in situ » (dans son épaisseur). Un volet cornéen est découpé et écarté, et le laser est appliqué sur le stroma cornéen. Le volet est ensuite replacé sans point de suture. La découpe se fait de façon mécanique (microkératome) ou par laser (femtosecond). Elle est utilisée depuis le début des années 1990, et représente maintenant la technique la plus utilisée dans la plupart des pays. Le LASIK est réalisé dans la majorité des cas de façon bilatérale le même jour.

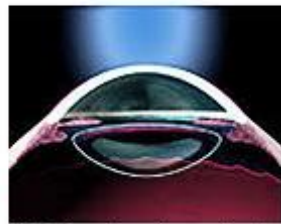
PRK



1. The corneal epithelium is removed in the treatment area.



3. The corneal epithelium grows over the treated area.

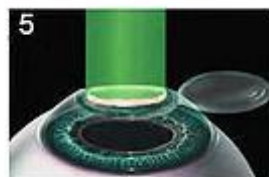
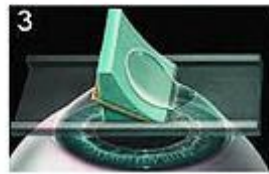


2. Excimer laser is applied to reshape (ablate) the cornea.



4. The "flatter" cornea bends light to become focused on the retina.

LASIK



<http://www.infobarrel.com/PRK vs LASIK Corrective Eye Surgery>

Ces deux techniques sont effectuées en ambulatoire, sous anesthésie locale.

Au cours des dernières années, des progrès technologiques importants ont été effectués en chirurgie réfractive. Ils ont permis d'améliorer l'innocuité, la prédictibilité et la satisfaction du patient. Dans le passé, l'objectif était d'obtenir une acuité visuelle non corrigée similaire à la meilleure acuité visuelle obtenue avec correction optique (lentilles de contact ou lunettes). Aujourd'hui, on a la possibilité d'améliorer la meilleure acuité visuelle corrigée ainsi que la qualité globale de la vision.

Grâce à l'évolution des interventions chirurgicales, la plupart des patients ont la possibilité de ne plus avoir à utiliser d'aides visuelles pour la vision de loin. [30]

Bien que les chirurgiens spécialisés dans la chirurgie réfractive aient leurs propres limites inférieure et supérieure, la gamme de correction pour le LASIK et la PRK est d'environ +5 à -10 D. L'astigmatisme peut également être corrigé au laser.

Il existe d'autres techniques qui ne seront pas développées dans ce travail car plus rares :

La kératomileusie épithéliale au laser (LASEK)

Le LASEK est une variation de deux techniques précédentes (PRK et LASIK) durant laquelle la couche superficielle de la cornée (l'épithélium) est détachée à l'aide d'une solution d'alcool. Par la suite, la cornée est remodelée à l'aide du laser Excimer, comme dans le cas de la PRK. À la fin de l'intervention, la couche épithéliale est remise en place et une lentille de contact souple est posée à la surface de la cornée pour faciliter la guérison.

Les complications du LASEK sont similaires à celles du LASIK : sécheresse oculaire, troubles de vision (vision nocturne, éblouissement, halos), correction incomplète de la vue, infection après l'intervention chirurgicale, etc.

La technique du LASEK comporte plus d'inconfort postopératoire et le délai de guérison est plus long qu'avec la technique LASIK.

Lentilles intraoculaires phaqes LIOP

Les lentilles intraoculaires phaqes sont des implants placés à l'intérieur de l'œil pour corriger les erreurs de réfraction supérieurs à -4 dioptries ainsi que dans les cas où la chirurgie réfractive au laser est contre-indiquée. Le cristallin naturel est intact et reste en place. Ces implants peuvent être placés dans la chambre antérieure ou dans la chambre postérieure de l'œil.

Les complications liées à l'implant de LIOP incluent la cataracte, les troubles de vision nocturne et la dislocation due à un traumatisme à la tête ou aux yeux.

Les troubles de la vision nocturne incluent l'éblouissement, les halos et la difficulté de conduire la nuit. Leurs fréquences sont comparables à celles de la chirurgie réfractive. Il y a eu quelques rapports de dislocation de certains types de lentilles dues à des traumatismes modérés.

Nous verrons, concernant les techniques lasers, que certaines entraînent plus de risques que d'autres en fonction du degré de myopie.

II - METHODES

1 - Enquête

Il s'agit d'une **étude rétrospective descriptive**, menée au sein du service de santé des gens de mer de Nantes. L'objectif était qualitatif.

Nous avons choisi d'étudier les dossiers des marins opérés de myopie, passés devant la Commission Médicale Régionale d'Aptitude à la navigation sur une période récente. Les myopes opérés qui n'ont pas bénéficié de ce recours ont en effet été exclus, partant du principe que soit ils n'avaient pas signalé au médecin des gens de mer qu'ils avaient bénéficié d'une intervention, soit conformément à la réglementation avaient été déclarés aptes sauf veille et commandement. Dans les 2 cas, ces dossiers nous semblaient moins informatifs sur les conséquences professionnelles de l'intervention, et ne nous permettaient pas de connaître à posteriori la décision d'aptitude qui aurait pu être prise par la commission.

1. Nous avons extrait grâce au logiciel ESCULAPE, les dossiers de marins opérés de myopie passés devant la CMRA, dans toute l'inter région Nord Atlantique Manche Ouest puisque nous y avions accès. Cette inter région représente environ la moitié de l'effectif des gens de mer en France. La base de données comportait les décisions prises entre 2009 et 2013, et dans la mesure où il y avait peu de dossiers, nous avons inclus les dossiers de toute cette période.

Nous ne savons pas, par contre, combien de marins ont bénéficié de chirurgie réfractive au total. Cette donnée aurait pu être intéressante sur le plan épidémiologique, mais le logiciel ne nous a pas permis d'extraire des données par pathologie.

Nous avons recueilli un maximum de données dans ces dossiers. Tout d'abord des éléments médicaux, concernant le degré de myopie, l'acuité visuelle corrigée et sans correction, d'éventuelles pathologies ophtalmologiques associées, le type de correction porté (lunettes, lentilles), le type d'intervention réalisée et à quel âge, et enfin des informations sur le postopératoire (AV, complications éventuelles, etc.). Pour le postopératoire, nous avons choisi de recueillir l'AV à 6 mois et à 1 an. En effet, le délai de 6 mois est celui retenu pour un passage devant la CMRA, pouvant donner droit à une dérogation à Nantes. Celui de 1 an nous semblait intéressant car il permet un recul plus important, et il correspond à la période de stabilisation retrouvée dans la majorité des études, aussi bien pour la PRK que pour le Lasik.

A noter que nous avons choisi, pour uniformiser les valeurs d'AV, de rapporter toutes celles qui étaient supérieures à 10/10, à 10/10. Ainsi, que l'AV soit de 10/10, 14/10 ou 16/10, elle a été enregistrée comme étant à 10/10, considérée comme la valeur maximale.

Puis nous nous sommes intéressé à la profession, à savoir si le marin entrait en formation ou était en cours de carrière et à quel type de poste (veille, commandement, commerce, plaisance, pêche, de jour, de nuit, CDI ou contrat précaire...).

2. Lorsque les informations n'étaient pas présentes dans les dossiers du service de santé des gens de mer, nous avons demandé les dossiers médicaux aux ophtalmologues qui avaient opéré les patients.

3. D'autres informations ont été obtenues par le biais d'un questionnaire adressé aux patients, afin de recueillir des données à la fois subjectives et objectives, sur l'intervention et sur leur carrière professionnelle (cf. Annexes). Nous avons cherché à savoir quelle avait été leur motivation de départ, professionnelle ou non, quel avait été le retentissement de la myopie sur leur poste, puis de l'intervention, avec les symptômes qui avait pu les gêner et leur durée. Ils ont été contactés d'abord par téléphone, puis relancés, puis par courrier pour ceux qui n'avaient pas pu être joints. Pour 4 d'entre eux, le numéro de téléphone et/ou l'adresse étaient inexacts.

Les informations recueillies ont été traitées sous Excel.

2 - Bibliographie

La recherche concernant la chirurgie réfractive pour myopie et l'aptitude visuelle a été effectuée principalement sur Medline, accessoirement le JAMA ophtalmology, l'EMC, Refdoc, BMJ et la base de données COCHRANE. Les articles sélectionnés sont postérieurs à 2000, incluant des revues de la littérature. Sur Medline, nous avons sélectionné en priorité les articles en libre accès afin de les avoir en intégralité. Certains articles en accès payant ont pu être récupérés directement auprès des auteurs.

Les textes réglementaires portant sur l'aptitude visuelle chez les gens de mer sont facilement accessibles sur Internet, notamment sur legifrance.gouv. Le site du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie nous a également été d'une aide précieuse.

Nous nous sommes aussi référés au BSOF 2013 « Aptitudes visuelles et métiers » publié sous la direction du Dr Xavier Zanlonghi, avec la participation du Pr Sophie Fantoni.

La bibliographie a été réalisée avec le logiciel Zotero.

III – RESULTATS

1 - Techniques chirurgicales LASER – Revue de la littérature

a) Efficacité

Le LASIK permet une récupération plus rapide de l'acuité visuelle que la PRK, et les suites opératoires sont plus simples et moins douloureuses. Mais plusieurs études ont comparé l'efficacité de ces 2 techniques dans la correction de la myopie, surtout pour les myopies <-6D, et aucune différence significative n'était observée à 6 mois en termes d'acuité visuelle, y compris lorsqu'elles étaient associées à un astigmatisme. [14]

L'utilisation de l'une ou l'autre des deux techniques semble fonction, à l'heure actuelle, des habitudes et de la préférence du chirurgien. [24]

En 1 à 3 mois selon les études, aussi bien après LASIK que PRK, on obtient une acuité visuelle sans correction $\geq 5/10^e$ chez plus de 90% des patients, ou un équivalent sphérique de -0,5D maximum $\approx 7/10^e$. Ceci a été démontré surtout pour les myopies inférieures à -6D.

Au-delà de -6D, les études sont moins nombreuses mais mettent en évidence une efficacité plus faible et plus aléatoire. Le temps de récupération est plus long et la survenue de complications transitoires possibles (ex. : haze pour la PRK).

Les résultats des études analysées sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 1. Efficacité du LASIK tous degrés de myopie confondus

	Etude	Date	Echantillon	Equivalent sphérique préopératoire	Date du suivi	AVSC	Equivalent sphérique postopératoire	Autres
LASIK	[3]		104 yeux 24 à 47 ans		Postopératoire immédiat 4 heures 1 jour 1 mois	4/10 en moyenne ≥ 5/10 (100%) ≥ 10/10 pour la majorité 16/10 à au moins un œil pour les 2/3		A la 4 ^e heure postopératoire, 96% des patients interrogés se sentaient à même de prendre le volant.
	[5]	2000	390 yeux	-1,5 à -16 D Moy = -8,49 D	6 mois (254 yeux) 1 an (136 yeux) 1 jour	≥ 5/10 (>50%) Moyenne = 0,53	Emmetropes à ± 1D (90% des myopes ≤ 5D ; 74% des -5 à -12D)	
	[8]	2008	43 patients		1 mois		+ 0,08 D ES moyen : - 0,15 D (femto) - 0,12 D (méca)	L'ablation guidée par front d'ondes réduit les aberrations d'ordre supérieur qui peuvent affecter la qualité de la vision.
	[24]	2002	729 yeux	-0,5 à -6 D	3 mois 1 an	≥5/10 (94,2%) ≥10/10 (51,5%) ≥5/10 (93,1%) ≥10/10 (65,2%)		
	[20]	2005	386 yeux de 200 patients	<-6 D -6 à -10 D >-10 D	1 jour 6 mois 1 jour 6 mois 1 jour 6 mois	≥5/10 (95%) ≥ 5/10 (100%) ≥5/10 (90%) ≥ 5/10 (98%) ≥5/10 (78%) ≥ 5/10 (94%)		

Tableau 2. Efficacité de la PRK tous degrés de myopie confondus

	Etude	Date	Echantillon	Equivalent sphérique préopératoire	Date du suivi	AVSC	Equivalent sphérique postopératoire	Autres
PRK	[41]	2013	160 yeux 26 ans en moyenne	-1,25 à -20,25 D Moy = -4,84 D ET = 2,95 D	3 mois 6 mois	≥5/10 (97%) ≥5/10 (96%)		
	[38]	2008 Etude menée en 1996	30 militaires	-2 à -5,5 D	1 an	≥10/10 (100%)		13% sur corrigés Pas d'altération de la qualité de la vision
	[38]	2008 Etude menée en 2006	785 aviateurs (pilotes et équipage)	Moy = -2,97 D ET = 1,73 D	6 semaines	≥10/10 (90%)		Les 150 pilotes ont effectué > 3000h de vol cumulées et 47000 atterrissages sans incident dès 5-6 semaines après l'intervention
	[24]	2002	729 yeux	-0,5 à -6 D	3 mois	≥5/10 (94,6%) ≥10/10 (48,6%)		
					1 an	≥5/10 (89,4%) ≥10/10 (63,2%)		
	[19]	2009	30 yeux	-0,5 à -3 D	3 mois		Emmetropes à : ± 1D (100%) ± 0,5D (100%)	
			34 yeux	-3 à -6 D			Emmetropes à : ± 1D (94%) ± 0,5D (94%)	
			26 yeux	> -6 D			Emmetropes à : ± 1D (81%) ± 0,5D (77%)	
	[29]	2013 Différentes études		< -3 D			Emmetropes à ± 1D (91 à 97,6%)	
				-3 à -6 D			Emmetropes à ± 1D (75%)	

b) Stabilité

Dès 1997, Wang estimait que la réfraction était stable **3 mois après LASIK, 6 mois après PRK**. [37]
C'est aussi ce que démontrent la plupart des études récentes (tableau 3).

Pour la PRK :

La plupart des auteurs estiment que pour des myopies < -6 D les capacités visuelles à 6 mois sont ensuite stables dans le temps. Raymond M. Stein [30] estime que la meilleure acuité visuelle corrigée est généralement obtenue après 1 mois et la stabilité réfractive après 4 à 6 mois. Des fluctuations dans la vision sont rares après 6 mois avec la PRK. Néanmoins, une variabilité cliniquement significative persiste pour une faible proportion des yeux au-delà du 12^e mois postopératoire.

Les yeux porteurs de forte myopie (> -10 dioptries) connaissent une plus longue période de régression. La durée maximale de cette régression n'est pas connue avec précision, compte tenu du faible recul (12 mois) des études portant sur les fortes myopies. Mais les études tendent à montrer une stabilité de la réfraction après 12 mois. [14]

Pour les myopies intermédiaires, c'est variable, mais en général la stabilité est obtenue plutôt dès 6 mois.

Pour le LASIK :

Les différentes études sont plutôt en faveur d'une stabilité dès 3 mois, jusqu'à -6 voire -10 D. Au-delà, le risque d'évolution est constant.

Selon Raymond M. Stein [30], la meilleure acuité visuelle corrigée est rétablie généralement en 24 heures et l'on obtient une stabilité réfractive après 1 à 3 mois. Des fluctuations dans la vision sont rares après 3 mois avec le LASIK.

A 1 an post intervention, la majorité des études ont démontré une satisfaction semblable entre les deux techniques (PRK et LASIK).

A long terme, 9 ans et 13 à 19 ans pour les 2 études analysées, l'erreur réfractive reste modérée : -0,72 pour les myopies <-6D, et -1D en moyenne tous degrés de myopie confondus. Dans une revue de la littérature publiée en 2014 [25], O'Brart met en évidence à travers plusieurs études de suivi à long terme après PRK, une excellente stabilité biomécanique et une bonne stabilité réfractive à 20 ans.

Tableau 3. Stabilité des 2 techniques chirurgicales tous degrés de myopie confondus

	Etude	Date	Echantillon	Equivalent sphérique préopératoire	Date du suivi	AVSC	Equivalent sphérique postopératoire	CONCLUSION
PRK	[14]	1998 (étude Stephenson)		Tous degrés de myopie				Réfraction stable après le 6 ^e et le 12 ^e mois en fonction du degré de myopie initial
	[41]	2013	160 yeux 26 ans en moyenne	Tous degrés de myopie	6 mois 13 à 19 ans Moy=16ans	≥5/10 (96%) ≥5/10 (79%)	Erreur réfr. 1 D entre 6 mois et la fin du suivi	Les modifications de la réfraction sont majoritairement liées à l'évolution de la myopie
	[29]	Etude de Dirani		< -6 D	9 ans		- 0,72 D	Résultats comparables au LASIK
LASIK	[8]	2008		Non précisé	1 an	≥10/10 (98% femto 95%méca.ns)		
	[20]	2005	386 yeux de 200 patients	<-6 D	1 jour	≥5/10 (95%)		
					6 mois	≥ 5/10 (100%)		
					1 an	≥ 5/10 (100%)		
				-6 à -10 D	1 jour	≥5/10 (90%)		
					6 mois	≥ 5/10 (98%)		
					1 an	≥ 5/10 (98%)		
	[5]	2000	390 yeux (ES moy= -8,49D)	< -5 D -5 à -12 D > -12 D	1 an		- 0,80 D - 0,67 D - 3,92 D	La stabilité est obtenue dans >95% des cas à 6 mois, >90% des cas à 1 an
PRK et LASIK	[37]	4 études concernant des myopies <-8D			6 mois		Variation ≤ - 0,3D	
		1998 (Summit)		-6 à -15 D	1 an			Stabilité obtenue tous degrés de myopie confondus, pour PRK et LASIK, à 1 an
		[24]	2002		< -6 D	1 an	Le taux de régression myopique obtenu entre trois mois et un an est identique pour les deux groupes (13 à 14% supérieure à 0,5D ; 6,5 à 6,8% supérieure à 1D).	

c) Prédictibilité

Certains paramètres préopératoires permettent de prédire dans une certaine mesure l'efficacité et la sécurité d'une intervention.

1. La prédictibilité est hautement corrélée au degré d'amétropie initial. [5]

Pour les 2 techniques, le résultat est meilleur lorsque le trouble réfractif initial est peu important. [14]

Jusqu'à -6 D d'amétropie initiale, la prédictibilité est bonne pour les deux techniques.

Même 13 à 19 ans après **PRK**, tous degrés de myopie confondus, [41] quand on compare la proportion d'yeux obtenant une erreur réfractive de $\pm 1D$, les résultats sont significativement meilleurs pour les faibles myopies ($< -6 D$).

La PRK se complique exceptionnellement de cicatrises exubérantes inattendues, de décentrement et de régressions rebelles au traitement. Le risque est celui de perdre l'effet correcteur quelques mois après l'intervention. L'apparition d'un haze est généralement transitoire. [11] Il est préconisé entre -4 et -6 D d'utiliser la mitomycine afin de réduire le risque de haze. [29] O'Brart, dans sa revue de la littérature récente, estime même qu'il n'y a pas plus de haze après PRK qu'après LASIK si la mitomycine est utilisée. [25]

Au-delà de -6 D, la prédictibilité est imparfaite.

Pour la **PRK**, les hazes denses sont souvent persistants, avec de fréquentes et conséquentes régressions [11]. La PRK n'est pas considérée comme une bonne technique de correction pour une myopie > -10 dioptries. [14]

Au début des années 2000, le taux de reprise pour sous-correction après **LASIK** pour myopie forte était estimé à environ 20 % [6]. Ce taux est plus faible que pour la PRK. Cependant la prédictibilité est toujours corrélée au degré de myopie initial.

- Sutton estime que le LASIK a été utilisé avec succès pour traiter des patients avec de fortes myopies ; cependant, tenant compte de l'anatomie cornéenne, il peut être efficacement utilisé pour des patients **jusqu'à -8 D**, et -5 D d'astigmatisme. [39]
- Selon Lin JM, le LASIK est efficace, prévisible et sûr pour corriger la myopie, mais est plus précis pour corriger la myopie **jusqu'à -10 D**. [20]
- Une étude rétrospective plus récente [1] a permis d'évaluer 10 ans d'évolution après Lasik pour myopie forte (comprise entre -10.0 et -24.5D). A 10 ans, 30 % des yeux étaient à $\pm 0.5 D$ de l'emmétropie, et 42 % à $\pm 1.0 D$. Certaines myopies fortes évoluent constamment au cours de l'existence. Le Lasik peut être indiqué **jusqu'à -12 D** environ pour les cas les plus favorables, en respectant les contre-indications.

2. L'âge joue également un rôle...

Des chirurgiens japonais ont rapporté une étude concernant les facteurs de risque de régression tardive après **Lasik** pour les myopies moyennes et fortes après 5 à 10 ans postopératoire (âge moyen : 42 ± 9 ans, équivalent sphérique préopératoire: $-7.16 \text{ D} \pm 2.56 \text{ D}$). L'équivalent sphérique moyen a légèrement augmenté de -0.71 à -1.04 D entre la 5e et la 10e année post-Lasik. Concernant l'acuité visuelle non corrigée, 8 ont perdu une ou plusieurs lignes en raison d'une régression de l'effet réfractif au fil du temps. Si la longueur axiale a peu changé, la puissance cornéenne centrale a sensiblement augmenté, ainsi que le taux d'aberrations de haut degré d'origine interne. **Un des mécanismes invoqués pour expliquer la baisse de la réfraction est le vieillissement cristallinien, en particulier chez les patients âgés de plus de 40 ans.** Ainsi, la régression de l'effet démyopisant après Lasik n'est pas uniquement liée à des modifications de la courbure cornéenne. [3]

3. ... ainsi que la technique utilisée.

Le **LASIK** permet de minimiser la réparation cicatricielle de l'aire traitée, protégée et resurfacée par le volet. Par contre la découpe du volet expose à d'autres complications (anomalies de la découpe et de l'interface) et nécessite une aseptie plus rigoureuse, c'est pourquoi certains auteurs préfèrent encore la PRK dans le domaine des faibles myopies. [11]

D'autres auteurs estiment qu'avec le développement du laser **femtoseconde**, le LASIK devient plus prédictible, et du fait de sa meilleure tolérance il est privilégié. Le laser femtoseconde a en effet l'avantage de réaliser une qualité de découpe plus reproductible, un meilleur contrôle de l'épaisseur programmée et un meilleur centrage. En effet, contrairement à la découpe mécanique par microkératome, il permet de prévisualiser le tracé de la découpe du capot, et de recentrer celui-ci sur la pupille. [18]

Dans une étude rétrospective de 2009 comparant la sécurité de ces 2 principales techniques chez des myopes forts (entre -6D et -10D), les 34 yeux opérés par PRK et les 34 par LASIK ont été surveillés à 1 mois, 1 an, 2 ans, 5 ans et 10 ans postopératoire. Le LASIK a démontré une efficacité ainsi qu'une prédictibilité légèrement meilleures, et moins de taux de re-traitement après 10 ans (35% pour PRK, 18% pour LASIK). [2]

4. Facteurs de risque de développer des troubles visuels nocturnes

Selon Saragoussi, une myopie préopératoire **supérieure à $4,50 \text{ D}$** ($\text{RR} = 1,52$; $p \ll 0,05$) et une kératométrie postopératoire supérieure à $8,44 \text{ mm}$ ($\text{RR} = 1,62$; $p \ll 0,05$) sont des **facteurs de risque pour les troubles visuels nocturnes**, mais le diamètre pupillaire scotopique n'en est pas un. [33]

La baisse de la sensibilité aux contrastes et l'augmentation de la sensibilité à l'éblouissement peuvent persister après un an (ce qui était tout de même le cas pour 7 patients sur 26 dans une étude Américaine). Elles seraient liées à une augmentation des aberrations de haut ordre induites par des décentrement ou des phénomènes cicatriciels cornéens. **Les facteurs prédictifs sont le degré de myopie initial, l'erreur réfractive résiduelle postopératoire, la modification de l'asphéricité cornéenne.** Ainsi, les chirurgies guidées par front d'onde seraient susceptibles d'améliorer ces résultats. [42]

d) Sécurité (risques, complications, ...)

Dans une étude rétrospective concernant des myopies **inférieures à 6D** traitées par LASIK ou PRK, l'incidence des complications est similaire pour les deux méthodes, mais les complications observées après LASIK (notamment les complications per-opératoires) sont plus variées et potentiellement plus graves. Dans l'étude de Montard M, sur 729 yeux, aucune complication per-opératoire n'est rapportée pour le groupe PKR. [24]

COMPLICATIONS LIEES AU LASIK

1. Les complications liées au capot restent rares.

La revue du Cochrane répertorie les complications liées au capot dans 6 études. Pour les 2 plus récentes (2010 et 2011), respectivement **7 et 15%** de complications ont été rapportées, **principalement des microstries**, $\pm$ associées à des débris sous le capot, une kératite lamellaire diffuse, ou des inclusions épithéliales. Au maximum, les patients ont perdu une ligne de MAVC. Pour les études antérieures aux années 2000, ont été décrits des capots décentrés, disloqués ou libres. Pour le capot disloqué le patient a présenté une invasion épithéliale requérant une reprise chirurgicale, avec finalement une perte de 4 lignes de MAVC par rapport au préopératoire. Pour les autres, il n'y a pas eu d'incidence notable sur la MAVC. [36]

Dans l'étude de Montard M, pour le groupe LASIK, il y a eu **1%** de complications per-opératoires : 2 capots libres, et le microkératome s'est bloqué au cours de deux procédures. [24]

Dans une **revue de la littérature** publiée par des Australiens, les complications per-opératoires avec LASIK étaient relativement rares, avec une incidence entre **0.16 et 0.32%**. La majorité touchait la réalisation du volet : succion incomplète ou perte de succion, volets partiels ou incomplets, capots irréguliers ou libres et défauts épithéliaux. Cependant, ceci a été significativement réduit avec l'introduction du laser femtoseconde. [39] Il permet aussi de s'affranchir du risque de blocage de la lame. Ainsi, la plupart des centres de chirurgie réfractive dont l'activité est conséquente ont délaissé le microkératome au profit du laser femtoseconde. Il devient la technique de référence en 2010. [18]

2. Invasion épithéliale

Relativement fréquente (0,3 à 9,1% des cas selon certains auteurs), elle peut dans quelques cas entraîner des modifications cornéennes responsables de baisse d'acuité visuelle $\pm$ photophobie, haze, sensation de corps étranger, et d'astigmatisme irrégulier et nécessiter un traitement chirurgical (0,01 à 6% des cas). [39]

Dans 78% des cas elle est détectée dans le 1^{er} mois. Le taux de récurrence est de 44% (Montard).

3. Stries

Les stries sont relativement fréquentes et restent souvent asymptomatiques, se résolvant avec la réorganisation cornéenne au fil du temps. Dans un petit pourcentage de cas, le chirurgien sera amené à re-soulever et replacer le volet, voire le suturer. [39]

4. Ectasie cornéenne

Rare mais peut entraîner une diminution de l'AV et de l'AVSC

Elle se définit par une réapparition de la myopie avec un astigmatisme irrégulier dû à un bombement cornéen avec amincissement cornéen. Ceci peut arriver à n'importe quel moment après la chirurgie. Bien que rare, la complication est significative et peut exiger la transplantation cornéenne dans des cas extrêmes. [39] En moyenne, l'ectasie cornéenne postérieure survient dans **0,01 à 0,9%** des cas, en général quelques mois après la chirurgie, mais certains cas ont été décrits 4 ans après l'intervention. [31]

Pour la PRK, le risque d'ectasie cornéenne reste faible à long terme. [30] Il n'y en a pas eu à la fin du suivi de l'étude de Vestergaard et al portant sur 160 yeux, tous degrés de myopie confondus. [41]

5. Complications du segment postérieur (détachement de rétine, néo-vaisseaux choroïdiens, trou maculaire et hémorragie maculaire).

Certains cas ont été rapportés après LASIK (entre **0.03 à 0.82%** selon la complication [39], **0,6%** [31]) mais sans lien de causalité pour la majorité des cas. De même il n'y a aucune preuve d'un lien entre LASIK et début de **cataracte**. [39]

COMPLICATIONS LIEES A LA PRK

La **PRK** comporte un risque de complications de gravité variable. Certaines sont transitoires et liées au processus de cicatrisation de la cornée ou aux traitements oculaires postopératoires ; les complications persistantes au-delà d'un an sont plus rares. [15]

6. Haze

Après un pic entre 1 et 6 mois postopératoires, il disparaît spontanément en quelques mois. Son importance dépend de la profondeur de la photoablation et donc du degré d'amétropie initial (rare et modéré si la myopie est <-6D). Il persiste rarement pour les faibles myopies, en revanche certaines études [18] le retrouvent chez plus de la moitié des myopes >-10 D même après des années. Dans la moitié des cas environ il reste infra-clinique. Les résultats des études prospectives semblent indiquer que la présence de haze est rarement observée après LASIK, quel que soit le degré de la myopie.

Le haze physiologique est un voile sous-épithélial visible à partir du premier mois sous forme d'opacité fine, réticulée sans retentissement visuel correspondant à une réponse kératocytaire et **disparaissant spontanément en quelques mois**. Il peut devenir pathologique avec altération de la transparence cornéenne, régression réfractive et diminution de la meilleure acuité visuelle corrigée. Le facteur étiologique principal est la **profondeur de la photoablation**. **Il est rare et modéré pour les myopies inférieures à 6 D**. [29] Le risque de persistance est plus élevé dans les fortes myopies. Il s'agit de la complication la plus importante et la plus fréquente. **Le degré d'un haze moyen atteint un pic entre les 1^{er} et 6^e mois postopératoires**. [14]

Dans l'étude de Montard M, le pourcentage de patients du groupe PRK présentant un **haze** asymptomatique augmente de façon significative à un an, alors que parallèlement le pourcentage de patients ayant un haze de grade 1 diminue. [24]

Ceci est observé également dans la revue de la littérature du Cochrane (2013), concernant les études récentes sur la PRK. Pour des myopies <-8,5 D, à 6 mois, 58 à 96% des patients présentent un **haze** de grade 0 (clair), alors qu'à 12 mois ils sont plus de 95%. **A 6 mois, 3,9 à 42 % présentent un haze de grade 1 alors qu'à 12 mois ils sont moins de 0,5%.** Des études plus anciennes, avant les années 2000, retrouvent des degrés de haze plus importants avec parfois des grade 2, voire 3 pour les fortes myopies, mais la tendance est toujours à l'augmentation du pourcentage de grade 0 à 12 mois. [37]

Dans l'étude de Vestergaard et al [41], **13 à 19 ans après l'intervention, 14% présentaient un haze, contre 22% après 3 à 6 mois.** Pour la moitié, ils étaient cliniquement insignifiants (grade 0,5). Dans la majorité des cas la réfraction n'était pas affectée, et seulement 3%, tous myopes forts, ont présenté un haze grade 2. **A la fin du suivi, un haze était présent chez 70% des yeux avec >-10 D, 36% de ceux entre -6 et -10 D, 5% de ceux <-6 D.**

Prévention du haze

- *Profondeur de la photoablation inférieure à 80 µm*
- *Correction d'astigmatisme limitée*
- *Protection solaire*
- *Zones de transitions larges*
- *Application de mitomycine C (myopie supérieure à 4 D)*

Les résultats des études prospectives semblent indiquer que la présence de haze est rarement observée après Lasik, quel que soit le degré de myopie. Aucun haze important influençant l'acuité visuelle n'a été observé dans les études prospectives concernant cette complication. [14]

7. Retard de cicatrisation

Au-delà de 3 à 4 jours, il témoigne d'une sécheresse oculaire sous-jacente. [29] [14]

8. Infiltrats sous-épithéliaux stériles

Ils apparaissent rapidement après PRK (48 heures) souvent en périphérie, sans inflammation associée, et sont corrélés à l'association d'AINS et de lentilles de contact. Ils régressent rapidement sous corticoïdes locaux. [29]

9. Hypertonie oculaire

Les valeurs de pression oculaire mesurées après PRK et LASIK sont connues comme étant fréquemment variables et non prédictibles, du fait de l'amincissement de la cornée, surtout au centre, des modifications de sa structure et de sa topographie. Ainsi la pression oculaire peut être faussement basse. Au cours des premiers mois après PRK, l'hypertonie oculaire est retrouvée chez une partie des patients traités par corticoïdes. [14]

La photo-ablation n'induit pas de glaucome si l'HTO est traitée [41], mais elle en complique le diagnostic, d'où l'importance du suivi à long terme chez une population déjà prédisposée.

COMPLICATIONS COMMUNES AUX DEUX PROCEDURES

10. Plaintes fonctionnelles.

Œil sec : la grande majorité des patients s'en plaignent les premiers mois, puis les symptômes régressent au cours de la première année

Halos : liés aux zones de transition entre la cornée centrale traitée et la périphérie cornéenne non traitée, ils sont particulièrement fréquents [32] et peuvent occasionner une gêne en conduite nocturne

Augmentation de la sensibilité à l'éblouissement et altération de la vision des contrastes : fréquentes pour les 2 techniques, et liées au degré de myopie initial, aux modifications de la sphéricité cornéenne et à l'erreur réfractive résiduelle. L'amélioration se fait après quelques mois, mais dans certains cas les symptômes peuvent persister au-delà d'un an.

Œil sec

Les procédures d'intervention elles-mêmes, par section ou abrasion, totale ou partielle, des nerfs cornéens, entraînent une inévitable hypoesthésie cornéenne responsable de la diminution ou de l'abolition de l'arc réflexe régulant la sécrétion lacrymale. Les études actuelles comparatives entre les deux techniques ne permettent pas de démontrer la supériorité de l'une d'entre elles sur le plan du retentissement sur la sécrétion lacrymale. [28] La symptomatologie est également majorée s'il existait un syndrome sec préexistant ou des difficultés au port des lentilles. [32]

Les études suggèrent qu'au moins **95%** des patients se plaignent d'œil sec **immédiatement après la chirurgie LASIK**. Les symptômes atteignent un **niveau maximal pendant les premiers mois avant de progressivement diminuer au cours de la première année** (irritation, douleur, photophobie, fluctuations visuelles). La majorité de patients répond bien au traitement, réduisant ainsi les symptômes et le temps de récupération. [39]

Halos et gêne en vision nocturne

Dans l'étude de Saragoussi (2004), plus de 200 yeux ayant un équivalent sphérique de -4.25 ± 1.84 ont été opérés, principalement par LASIK mais aussi PRK. Avec un recul de 6 mois en moyenne, des troubles visuels nocturnes sont rapportés par **46,7 %** des patients, qui citent en premier les halos. [33] Halos, sensibilité à l'éblouissement, aberrations de haut ordre et vision des contrastes, sont autant de paramètres significativement corrélés à une altération des performances en conduite nocturne [40]

Dans une étude transversale incluant 307 patients opérés par LASIK (femto ou microkeratome), avec un recul de **7 à 10 mois**, les symptômes visuels nocturnes touchaient 59,5 % de l'échantillon. Une sécheresse oculaire accentuée a été rapportée par 26 % des patients. Les symptômes les plus fréquents étaient les halos, suivis par les éblouissements et les diffractions.

La gêne visuelle nocturne et les halos lumineux ont été observés dans **10 à 60%** des cas dans des études anciennes, **5% des cas à 1 an** post LASIK dans une étude plus récente sur 1500 yeux. [31] En général ces symptômes diminuent avec le temps.

Les halos seraient moins fréquents après PRK. La thèse de Koch E par exemple a recensé les différents symptômes, sur 100 yeux opérés par PRK, tous degrés d'amétropie confondus. Les plaintes fonctionnelles étaient : 47,62% de photophobie, 38% d'œil sec, 33,34% de gêne à la conduite de nuit, **9,5% de halos colorés**. [19]

Sensibilité au contraste

Dans un essai clinique, prospectif, contrôlé et sans insu, 72 yeux dont 17 perdus de vue ont été traités par une chirurgie LASIK (microkeratome) et suivis à 6 et 12 mois. L'âge moyen de la population (60 % de femme) était de 37 ± 8 ans et l'équivalent sphérique (ES) préopératoire de $-7,5 \pm 1,5$ D. La sensibilité au contraste après LASIK est significativement plus basse à 6 mois qu'en préopératoire pour le groupe composé des yeux $< 7,5$ dioptries. À 12 mois, les valeurs de sensibilité au contraste avaient quasiment rejoint celles du préopératoire. Dans le groupe des yeux $> 7,5$ dioptries, les valeurs postopératoires étaient également plus basses que les valeurs préopératoires, mais de façon non significative.

L'évolution dans le temps de la sensibilité au contraste laisse supposer une corrélation du niveau de performance visuelle et des phénomènes cicatriciels cornéens. En effet, le délai moyen de récupération progressive de la sensibilité au contraste, comme en témoignent les différentes études, est compatible avec le délai de restitution *ad integrum* de l'ultrastructure cornéenne (6 mois). [13]

La qualité de la vision diminue transitoirement après chirurgie conventionnelle, avec une **baisse de la sensibilité aux contrastes dans toutes les fréquences spatiales à 1 mois**, et **augmentation de la sensibilité à l'éblouissement, suivies d'une récupération plus ou moins rapide selon les fréquences**. [42] Des études ont montré une augmentation des **halos** et de la **sensibilité à l'éblouissement à un mois, diminuant à un an postopératoire**, sans différence significative entre les 2 techniques. [37]

Sensibilité à l'éblouissement

Dans l'étude de Wallau (2008) [37] sur les myopies ≤ -7 D, à 6 mois :

- une sensibilité à l'éblouissement est retrouvée pour 35% des yeux opérés par LASIK, 30% par PRK.
- La photophobie chez 61% des yeux traités par LASIK, 63% par PRK.
- Les fluctuations visuelles pour 32% des yeux LASIK, 24% des PRK.

L'objectif d'une étude prospective randomisée menée par la marine Américaine était de comparer la sensibilité à l'éblouissement mesurée par la lumière diffractée intra-oculaire entre PRK et LASIK guidés par front d'onde à 1 an de suivi, et d'évaluer sa corrélation aux symptômes de patients. L'ES moyen était de -6 D. **A 12 mois, 7 patients sur 26 avaient un score $>2/10$ (donc significatif) en terme d'éblouissement, aussi bien après PRK que LASIK**, et la lumière diffractée était plus importante chez ces patients là (sans différence significative). Chez les asymptomatiques on a quand même retrouvé 1/3 de tests anormaux. [42]

La chirurgie réfractive cornéenne, et le LASIK en particulier, induit des aberrations optiques de haut degré pouvant altérer la qualité de vision (sensibilité aux contrastes et vision nocturne). [32]

Si un patient se plaint d'éblouissements, de halos, de diplopie monoculaire ou d'une vision de qualité médiocre et que ces troubles ne s'améliorent pas après quelques mois, il est important d'identifier la cause. Si aucune anomalie n'est identifiée au moyen de la topographie, il faut envisager une analyse du front d'ondes afin de déterminer si des aberrations importantes d'ordre plus élevé ont été causées. Dans ce cas, une ablation guidée par l'analyseur de front d'ondes ou personnalisée peut être réalisée dans le but d'éliminer les symptômes du patient et d'améliorer la qualité globale de sa vision. [30]

Une ablation asphérique utilise les mesures obtenues par la kératométrie pour ajuster la fréquence à laquelle le laser est appliqué sur la cornée semi-périphérique, de façon à obtenir une courbure de la cornée plus allongée. Cette courbure ressemble à celle de la cornée normale, qui est plus bombée au centre et plus plate à la périphérie. Cela réduit l'induction d'une aberration sphérique et améliore la qualité de la vision nocturne.

11. Complications infectieuse : kératite ou abcès de cornée, réactivation herpétique... Elles sont rares mais potentiellement graves. En général, elles sont diagnostiquées dans les semaines qui suivent l'intervention, et traitées.

La **kératite infectieuse** est une complication rare (0,035 à **0,6%** [52] selon les études) mais pouvant menacer la vue (endophtalmies, kératoplasties transfixiantes). Les patients peuvent se plaindre d'acuité visuelle diminuée accompagnée d'une douleur significative, d'irritation et de photophobie. Après PRK, elle se présente comme un abcès avec réaction inflammatoire, se compliquant secondairement d'un haze dense.

Selon le type de bactérie, elle peut apparaître dès la première semaine postopératoire (Gram +), mais parfois après 2 semaines, voire plus. Il faut alors soulever le capot, effectuer des prélèvements et traiter. Le risque est contrôlé par une asepsie opératoire stricte, suivie d'une antibiothérapie large spectre postopératoire, même si elle ne couvrira pas tous les germes, notamment atypiques. [39]

La PKR comme le LASIK présentent le risque d'une **réactivation herpétique**. Le traumatisme chirurgical, l'exposition aux UV et la corticothérapie locale sont autant de facteurs déclenchant connus des poussées d'herpès. Un antécédent d'herpès oculaire reste une contre-indication à la chirurgie réfractive. [29]

La **kératite lamellaire diffuse** est une inflammation de l'interface, améliorée par la corticothérapie. Elle peut survenir dans les 6 premiers jours après LASIK, avec au début un discret inconfort, une photophobie, jusqu'à une douleur avec flou visuel. Le traitement dépend de la gravité ; cependant, le risque de complications potentielles à long terme peut être réduit par des stéroïdes locaux ou oraux. L'irrigation sous le volet cornéen peut aussi être indiquée. [39]

12. Sur ou sous-correction

Pour les 2 techniques, rares sont les patients qui présentent un écart réfractif $> \pm 1D$ pour des myopies inférieures à -6D. Pour des myopies plus fortes, le taux de retraitement est plus élevé, notamment suite à une PRK.

Pour les patients présentant une **sous correction** ou une **sur correction**, une reprise de l'intervention peut être envisagée, mais il faudra attendre que la réfraction soit stable (changement $< 0,5 D$ par mois). [30]

Sur 729 yeux, aucun patient des deux groupes n'a présenté de **sur-correction** $\geq 1D$ à 1 an. Et ce sont respectivement 15,7 % et 13 % des patients du groupe PRK et LASIK qui présentent une **sous-correction** $\geq 1D$. Ces pourcentages sont comparables pour les deux groupes. [24]

L'**incidence de la sur ou sous-correction** varie dans la littérature entre 5,5 et 8,3% pour le LASIK. [31]

La **régression** est l'effet réfractif le plus fréquemment rapporté après la correction d'une myopie forte. Elle apparaît plus tard que la sur ou sous-correction qui se remarque dès les premières visites de contrôle. [31] La régression est moins fréquente après Lasik qu'après la PRK. **Pour la PRK, elle est observée chez la plupart des patients entre les 1^{er} et 3^e mois postopératoires, puis se stabilise entre les 6^e et 12^e mois.** Au delà de 12 mois, la régression est moins fréquente. [14]

34 yeux ont été opérés par PRK et 34 par LASIK, chez des myopes entre -6D et -10D. À 10 ans, 71 % après PRK et 88 % après LASIK étaient à $\pm 1.00 D$. La procédure LASIK a démontré une légère meilleure efficacité, prévisibilité et moins de taux de re-traitement après 10 ans (18% vs 35% pour la PRK). [2]

13. Perte de la MAVC (2 lignes ou plus)

Très rare pour les myopies $< -6 D$, un peu plus fréquente au-delà

D'après les résultats de 6 études, le Cochrane retrouve une perte d'**une ligne ou plus de MAVC chez respectivement 9 et 10% des myopes à 6 mois** pour LASIK et PRK. [37]

Tableau 5 : Causes de la perte de la meilleure acuité visuelle corrigée dans la correction visuelle au laser

	LASIK	PRK
Infection	+	+
Ablation décentrée	+	+
Ablation irrégulière	+	+
Ilôt central	+	+
Flou cornéen (haze)	+	+
Kératite superficielle	+	+
Kératite lamellaire diffuse	+	+
Stries sur le lambeau	+	-
Trou dans le lambeau	+	-
Prolifération de l'épithélium dans la chambre intérieure	+	-

[30]

L'étude de Vestergaard et al [41] retrouve, 6 mois après PRK, une AV corrigée $\geq 5/10$ chez 99% des patients, tous degrés de myopie confondus. **Aucun des yeux avec ES initial $< -6 D$ n'a perdu plus de 2 lignes de MAVC.** Au total, **2% ont perdu au moins 2 lignes de MAVC**, 9% en ont gagné au moins 2 à la fin du suivi (**16 ans** en moyenne).

Une étude récente met en évidence seulement **deux pertes de plus de deux lignes de MAVC, sur 136 yeux** opérés par LASIK (équivalent sphérique moyen de -8,49D) à un an. La MAVC moyenne était de 0,72 à un an. [5]

On retrouve une perte de la MAVC ≥ 2 lignes dans **0 à 27% des cas en fonction des études**. Elle est plus importante pour les fortes myopies. 27% a été retrouvé dans une étude concernant des myopes de -10 à -19D, 11 ans après LASIK. [31]

e) Précautions à prendre

a. PRK

- Pas de contre-indication à la pratique d'un sport de combat ou à la plongée
- Pas de poussières, fumées, gouttelettes d'eau pendant au moins 5 jours, tant que l'épithélium cornéen n'est pas cicatrisé, car risque d'infection
- Pas d'exposition aux UV dans les premières semaines car ils augmentent le phénomène de haze=flou (cicatrisation exacerbée) : donc pas de ski dans les 3 mois, à la mer prudence le 1^e mois. Dans tous les cas, il est recommandé de porter des lunettes de soleil en cas d'exposition, durant les premières semaines voire au cours des 2 ou 3 premiers mois après l'intervention.

b. LASIK

- Cornée fragile à tout traumatisme, même 2-3 ans après ! (exemple : coup de poing...). Dans les 12 premières heures le capot peut même déplacer ou plisser par simple frottement de l'œil.
- Pas de poussières, fumées, gouttelettes d'eau pendant au moins 12 heures, tant que l'épithélium cornéen n'est pas cicatrisé, car risque d'infection
- Pas de contre-indication aux UV

Et à titre indicatif, même si cela n'est pas directement lié à l'aptitude professionnelle [45] :

- Maquillage : pas avant 3 semaines
- Natation : pas avant 3 semaines et avec des lunettes de piscine
- Voyage en avion : dès J0
- Conduite automobile : dès que l'AV est compatible (J1) ; la nuit, après 1 semaine
- Moto : après 1 semaine, avec casque à visière pour éviter le dessèchement des yeux
- Ordinateur, travail de bureau : dès J1
- Douche : dès 48h, en fermant les yeux puis en essuyant doucement avec une serviette, sans pression excessive
- Footing, step, musculation : dès J3, en terrain découvert ou avec des lunettes de protection et un bandeau pour éviter la sueur dans les yeux.
- Reprise du travail d'infirmière : après 1 semaine, avec des lunettes de protection pour éviter tout risque de projection
- Plongée sous marine : pas avant 6 semaines, avec un masque et en évitant tout traumatisme direct sur les yeux

2 – Aptitude chez les gens de mer [45]

a) Aptitude toutes fonctions, toutes navigations (sauf pilotage)

Texte réglementaire français : Arrêté du 16 avril 1986 (modifié le 6 juillet 2000) relatif aux conditions d'aptitude physique à la profession de marin, à bord des navires de commerce, de pêche et de plaisance. (Annexe 1 de l'arrêté)

A l'entrée dans la profession :

Norme I : Aptitude toutes fonctions toutes navigations (**dont commandement et veille**)

AV de loin, correction admise	7/10 pour l'œil le plus faible
AV de loin sans correction	1/10 pour l'œil le plus faible, à condition que la différence entre les 2 yeux soit ≤ 3 dioptries (vision des reliefs et des distances)
AV de près	Parinaud 2, avec ou sans correction
CV	Binoculaire temporal normal Dans tous les cas, le strabisme important, les anomalies sévères du champ visuel entraînent l'inaptitude aux fonctions de commandement et à la veille à la passerelle.
Vision des couleurs	SPC 2 *
Vision nocturne	Absence d'héméralopie

Norme II : Aptitude toutes fonctions toutes navigations, **sauf commandement et veille**

AV de loin, correction admise	4/10 pour l'œil le plus faible
AV de loin sans correction	1/10 pour l'œil le plus faible, à condition que la différence entre les 2 yeux soit ≤ 3 dioptries (vision des reliefs et des distances) <i>Les sujets monophthalmes (ou amblyopie fonctionnelle équivalente) ne peuvent prétendre qu'à des fonctions de médecin, agent du service général, goémonier, conchyliculteur, matelot pour la petite pêche en 5e catégorie, sous réserve que l'œil restant ou directeur présente une acuité visuelle sans correction d'au moins 5/10 et un champ visuel normal (sauf veille et commandement). Sur avis de la CMRA</i>
AV de près	Parinaud 3, avec ou sans correction
CV	Binoculaire temporal normal
Vision des couleurs	SPC 2 *

En cours de carrière, normes I et II :

Toute décision concernant des dépassements des normes est du ressort de la CMRA (cf page 40).

- Pour le personnel d'exécution, lorsque l'acuité visuelle sans correction est inférieure à 4/10 pour l'œil le plus faible l'aptitude porte la mention restrictive : « sauf travail en équipe de plus de trois personnes sur pont découvert ».

- Lorsque les normes exigées ne sont obtenues qu'à l'aide d'une correction optique, la possession à bord d'une paire de lunettes de rechange est obligatoire.

- **Chirurgie réfractive** : acceptée sous réserve que l'intervention date de plus de deux ans et que la résistance à l'éblouissement se révèle normale, la décision définitive étant du ressort de la CMRA. Pendant ces 2 ans ils seront, au minimum, déclarés « inaptes temporaires veille et commandement ».

* Standard de perception des couleurs :

S.P.C. 1 : Aucune erreur à la lecture des tables d'Ishihara.

S.P.C. 2 : Erreurs à la lecture des tables d'Ishihara. Aucune erreur à la lecture des feux colorés à l'appareil de Beyne, norme marine.

S.P.C. 3 : Erreurs aux deux épreuves (tables et feux).



Lanterne de Beyne.

Elle émet des ondes lumineuses aléatoirement, de couleurs différentes, qui doivent être reconnues immédiatement.



NB : La norme S.P.C. 3 peut permettre d'exercer, compte tenu des conditions de navigation, toutes les fonctions à la petite pêche de jour seulement sur les navires armés en 5 catégorie et à la conchyliculture dans les mêmes conditions, de goémonier, ainsi que les fonctions de médecin, commissaire, agent de service général, et du personnel employé uniquement au travail du poisson.

Elle est également compatible avec des fonctions de mécanicien, sous réserve que les intéressés satisfassent à un test de différenciation des couleurs.

Les officiers mécaniciens, radios, électriciens et les membres d'équipage effectuant du quart à la machine doivent répondre aux critères minimums des normes II, et avoir un test de capacité chromatique professionnelle satisfaisant.

b) Problématique : des postes de travail très variés

COMMERCE

La composition de l'équipage varie selon le navire, mais on retrouve partout la même structure de base.

Pont

Matelot

Il exerce, sous l'autorité d'un assistant maître d'équipage, des fonctions polyvalentes de conduite et d'entretien du navire. Il fait des quarts à la passerelle.

Second capitaine

Bras droit du capitaine, il dirige les opérations commerciales, l'embarquement et le débarquement des passagers et des marchandises. Il assiste le commandant à la passerelle lors des manœuvres d'accostage et d'appareillage, ainsi que les fonctions liées à la sécurité du navire, à la propreté et à l'hygiène à bord : cabines, locaux communs, de services et de magasins, chambres froides et cuisine.

Capitaine = Commandant

Il dirige toute l'activité du navire : conduite, sécurité, vie à bord, choix des manœuvres et itinéraires. Il est responsable de tout l'équipage, du voyage, de la cargaison ou des passagers. Il peut participer à la veille. Il est responsable des soins médicaux à bord et a reçu une formation obligatoire avec recyclage tous les 5 ans.

Commissaire de bord

Ce poste n'existe que sur les paquebots ou les cars-ferries. Assisté de responsables de restauration et d'hôtellerie, il gère l'ensemble du personnel hôtelier.

Machine

Mécanicien

Il effectue sous l'autorité du second mécanicien, l'entretien et la maintenance des engins et appareils de bord (soudure, ajustage, tuyautage). Il participe au quart à la machine.

Officier électronicien et système

Il gère la maintenance du matériel électronique à bord des navires de commerce ou de pêche, sous les ordres du chef mécanicien. Il est responsable de la station SMDSM (Système mondial de détresse et de sécurité en mer) et assure l'acheminement des communications.

Second mécanicien

Adjoint direct du chef mécanicien, il dirige le personnel machine. Il est plus particulièrement chargé du suivi des échéanciers, de la conduite des inventaires et des historiques du moteur principal et circuits associés, etc.

Chef mécanicien

Le chef mécanicien est l'équivalent au service « machine » du commandant au service « Pont ». Il a le même niveau de fonction et de responsabilité. Il est responsable de la bonne marche technique du navire, de l'entretien et de la réparation des machines, et veille à ce que les engins de sauvetage soient en état de fonctionner.

Pont et machine

Lieutenant (c'est un officier formé à l'ENSM, Ecole Nationale Supérieure de la Marine)

Il encadre les matelots, les mécaniciens et les agents du service général (hôtellerie), il détermine la position du navire et assure la tenue à jour et les commandes des cartes marines. Il assure le quart et est responsable de l'entretien courant du matériel de navigation. Il est sous les ordres du second capitaine au pont et du chef mécanicien à la machine.

Sa formation est monovalente ou polyvalente, pont et/ou machine.

Des conditions diversifiées.

- transport de marchandises (pétrole, gaz, produits chimiques, conteneurs, céréales...) ;
- transport de passagers (car-ferries, paquebots de croisière, cargos mixtes, catamarans, vedettes à passagers) ;
- activités maritimes spécialisées (recherche océanographique, recherche sismique, avitaillement, offshore, extraction de matériaux marins, pose de câbles sous-marins...) ; activités portuaires (pilotage, remorquage...)

PECHE

L'équipage est chargé de l'exécution des tâches concernant :

- la conduite du navire : quart à la passerelle (veille), manœuvre à la mer et au port, conduite d'une embarcation, préparation des repas, etc.
- la pêche : détection des captures, surveillance des opérations, préparation, mise à l'eau et relève des engins de pêche, chargement et déchargement du navire au port, traitement des captures (tri, préparation, éviscération, filetage, conditionnement, stockage, glaçage, salage, manutention)
- le service de la machine : entretien, montage, nettoyage, rangement et réparation des engins de pêche, des moteurs, des pompes et autres appareils du bord, entretien général du navire, ramendage des filets, etc.

L'encadrement :

- Le patron de pêche est le capitaine du navire : il a toutes les responsabilités (pêche, sécurité, navigation, équipage). Il est responsable des soins médicaux à bord et a reçu une formation obligatoire avec recyclage tous les 5 ans. Quand il est propriétaire embarqué, il assure également la gestion économique et financière de son entreprise. Dans de nombreux ports, ils possèdent un ou deux navires avec des matelots polyvalents (pont, machines ou les deux).

- Le second capitaine et le chef mécanicien sur les plus grands navires

Les navires de pêche font l'objet de progrès technologiques constants. Ces progrès demandent aux marins-pêcheurs de devenir des techniciens de plus en plus qualifiés en même temps que des gestionnaires de la ressource.

La formation continue permet aux marins d'acquérir les connaissances techniques, biologiques et économiques nécessaires pour progresser dans leur carrière, certains peuvent s'orienter vers le commerce maritime ou bien dans un secteur à terre où leurs compétences de navigants sont appréciées.

Des conditions diversifiées

- **Technique de pêche**: chalut, senne, filet, ligne, casier, etc.
- **Zone de pêche** : côtes Françaises ou au grand large dans l'Atlantique Nord...
- **Espèces pêchées** : poissons de fond, poissons migrateurs, etc.
- **Production visée** : pêche fraîche ou congelée, poissons entiers ou en filets, vente au détail ou pour l'industrie de transformation, etc.
- **Taille du navire** : des barques de quelques mètres naviguant en vue des côtes jusqu'aux thoniers ou palangriers congélateurs de plus de 70 mètres en campagne lointaine pendant plusieurs mois.

- **Durée des sorties en mer** (de 24h à 90 jours) :

La grande pêche (industrielle) = plus de 20 jours. Elle se pratique sur de grands chalutiers, des thoniers ou des palangriers de 60 à 80 mètres. A bord de ces « usines flottantes » où le poisson est souvent directement transformé, l'équipage peut compter jusqu'à 50 hommes.

La pêche au large (ou pêche hauturière) = 4 à 20 jours. Les navires concernés comprennent en moyenne un équipage de 5 à 6 hommes. Elle est pratiquée par des chalutiers plus petits et des navires artisans hauturiers, au large des côtes européennes. Une fois capturés, les poissons sont congelés à bord ou mis en glace pour être ensuite vendus frais à la criée.

La pêche côtière (pêche artisanale intensive) = 1 à 4 jours, avec un équipage de quelques hommes. Elle concerne les navires de moins de 16 mètres. Durant ces sorties, l'équipage vide, nettoie et met en glace les espèces capturées.

La petite pêche (pêche artisanale) = moins de 24 heures. Elle est pratiquée le long des côtes, en général avec un équipage n'excédant pas 3 hommes, sur des navires d'une longueur inférieure à 16 mètres. Les poissons sont débarqués frais et vendus à la criée ou au marché local.



PLAISANCE

L'équipage varie selon le type de la propulsion (voile ou moteur), la nature de la clientèle (privée ou affaire) et le choix du client (croisière à thème...). Mais il se compose toujours de **marins professionnels** et d'une **équipe hôtelière** (cuisiniers, hôtesse, musiciens, coiffeurs, stewards...).

Ces deux équipes sont coordonnées par le capitaine qui assure également les relations entre son client et le bord, et entre le bord et la terre (autorités maritimes, avitailleurs, brokers, maintenance et réparations du navire).

- Le skipper :

Chef de bord d'un navire de plaisance, il assure le transport de passagers ainsi que le convoyage de bateaux d'un port à un autre. Il peut travailler pour son compte ou pour celui d'un tiers (centres de vacances, ports de plaisance, bases nautiques, sociétés de location, riches propriétaires..). En tant que capitaine, il est responsable de la navigation et des passagers pendant toute la durée de la traversée.

- Le capitaine de yacht

Son rôle est principalement de satisfaire son client. Il dirige et motive son équipage. Il doit gérer le bord, veiller aux approvisionnements, à l'entretien et aux réparations du navire. Les marins titulaires de brevets de yachting professionnels peuvent exercer à bord des navires de commerce.

c) Evolution des systèmes d'aide à la navigation

La visibilité dépend des conditions météorologiques, du moment de la journée, de la densité du trafic, de la vitesse et du type de bateau. Par exemple, par temps clair on peut se guider à vue, aidé d'un compas ; à visibilité réduite, on préférera utiliser le radar, et les bateaux allument leurs feux de navigation qu'il faut pouvoir distinguer. De nuit, on utilise les aides à la navigation.



Bonne visibilité des bouées



En situation d'éblouissement

D'après la Brochure du Centre d'études techniques maritimes et fluviales [48]

« L'efficacité du contrôle de la route passe par le recoupement systématique de plusieurs informations de sources différentes et dont la fiabilité et la précision sont variables. Le moindre défaut de convergence des informations relatives à la position du navire doit conduire le capitaine à critiquer chacune de ses données.

En définitive c'est l'information visuelle directe (ou indirecte via le radar) qui confirmera les autres données auxquelles, par principe, on n'accordera pas de confiance absolue.

Quelles que soient la qualité des informations nautiques et les performances des moyens de navigation, la décision relèvera toujours du sens marin et de l'art lucide de naviguer. Cet art passe par une bonne pratique des moyens traditionnels de navigation, tant pour contrôler les indications de position et de mouvement fournies par les systèmes modernes (GPS, ECDIS) que pour remplacer ces derniers en cas de défaillance.

On peut schématiquement décomposer une navigation en trois phases qui génèrent des besoins différents :

- **La navigation au large** : Pour programmer et contrôler sa route au large le navigateur a besoin de connaître sa position. Le transport maritime n'exige pas, a priori, de précision de positionnement importante au large. En effet, au milieu d'une mer ou d'un océan, loin de tout danger, quelques milles d'incertitude sont aisément tolérables. Les outils actuels de radionavigation et de positionnement par satellites, qui ont remplacé les sextants et les tables de navigation astronomique (restant obligatoires à bord), dépassent largement ces besoins. Par contre, d'autres activités au large exigent des positionnements précis ; c'est le cas de la pêche dans certains cas et du travail offshore (recherche océanographique et/ou pétrolière, câbliers, etc.). Dans tous les cas, une position précise facilitera les opérations de secours en cas de nécessité.

- **L'atterrissage** : c'est la reconnaissance sans ambiguïté de repères côtiers à la suite d'une navigation au large. Il permet de confirmer et éventuellement de préciser la position.

- **L'accès côtier** : en approche de la côte, d'un port ou de hauts-fonds, il est nécessaire que le marin repère et identifie sans confusion possible, soit la position des dangers, soit les chenaux ou les eaux saines, puis l'entrée du port.

Lors des approches de la côte, la connaissance de la position doit s'affiner et la navigation s'enrichira en prenant en compte des informations locales, principalement visuelles ou radar, permettant de situer le navire et de prévoir sa route, non plus exclusivement par position abstraite issue de sa navigation au large, mais aussi par valeur relative par rapport aux repères locaux disponibles qui donnent des informations directes et signalent effectivement d'une manière concrète les dangers ou les eaux saines.

Les moyens dont peut disposer le navigateur en mer sont les suivants :

- L'observation des amers, souvent améliorée par l'usage de jumelles
- Des « compas » magnétiques, électroniques ou gyroscopiques permettant de suivre un cap et d'effectuer des relèvements (par lecture de l'azimut de l'amer)
- Loch (Doppler ou électromagnétique) lui indiquant la distance parcourue et donnant en général la vitesse (sur le repère mobile qu'est le plan d'eau)
- Récepteurs de radionavigation (GPS, Loran C, Sylédis, radiogoniomètre etc.) : le GPS permet de connaître la vitesse par rapport au fond qui est donc la vitesse réelle, contrairement à celle fournie par le loch
- Sondeur.
- Sextant et de tables de navigation astronomiques
- Un ou deux radars (bandes S et X)
- Montre
- Documents nautiques comportant notamment des informations sur les zones de navigation fréquentées, les conditions océano-météorologiques, les caractéristiques de la signalisation maritime
- Cartes marines sur lesquelles sont reportés avec précision une très grande quantité d'informations utiles concernant notamment :
 - le tracé des contours des côtes et des écueils
 - les cotes et la nature des fonds marins et des reliefs terrestres remarquables
 - les amers et la signalisation maritime.
- Récepteurs radio (NAVTEX, Standard C) permettant notamment de recevoir les informations nautiques urgentes mises à jour ou AVURNAV (AVertissements URgents de NAVigation = messages émis par les autorités maritimes françaises, annonçant des modifications récentes à prendre en compte pour la sécurité de la navigation : disparition de balise, épave, chantier maritime...).

Les aides à la navigation contribuent à la sécurité du marin seulement dans la mesure où ces aides sont dignes de confiance, c'est à dire reconnaissables, sans risque de confusion, précises et d'un fonctionnement garanti. On considère généralement que le niveau minimum de disponibilité absolue d'une aide à la navigation est de 95 % (ce seuil étant supérieur pour certaines catégories d'aides). »

Exemples d'aides à la navigation



L'**ECDIS** (Electronic Charts Display Information System) est un système électronique capable de visualiser la position d'un mobile sur la représentation d'une carte à l'écran. Son usage peut permettre de se passer de la carte papier. Il n'est pas adapté à une installation sur des navires de petite taille.

Le système visualise les cartes de navigation électroniques, fournit en temps réel sur un écran les différentes informations concernant la navigation, les dangers que peuvent rencontrer les navigateurs (hauts fonds, etc.), la position

instantanée du navire en corrélation avec le Système de positionnement par satellites et les caractéristiques des feux côtiers ainsi que le système radar anticollision ARPA.

L'**AIS** (**A**utomatic **I**dentification **S**ystem en anglais) permet d'identifier les navires lorsque la reconnaissance visuelle ou radar n'est plus possible (nuit, temps de brume, faible échos radars). Il permet aux navires et aux systèmes de surveillance de trafic (CROSS en France) de connaître l'identité, le statut, la position et la route des navires se situant dans la zone de navigation. Il s'agit d'un récepteur GPS avec un émetteur récepteur VHF (Very High Frequency).



Des systèmes AIS sont installés sur des marques flottantes (bouées) ou fixes (phares) afin de pouvoir les identifier plus rapidement.

L'AIS peut être utile pour éviter les collisions mais avec certaines limitations liées à son absence actuelle à bord des petits bateaux. D'autres utilisations sont envisagées comme la transmission aux navires par les stations terrestres des positions des obstructions (épaves, écueils).

Certains dysfonctionnements ont été rapportés (mauvaise position de la cible), il est conseillé comme pour tout système électronique de ne pas lui accorder une confiance aveugle, mais de toujours vérifier par d'autres moyens, ce n'est pas un appareil de navigation.

d) Déroptions possibles – la CMRA [4]

« La **CMRA (Commission Médicale Régionale d’Aptitude physique à la navigation)** est chargée d'examiner toutes les questions relatives à l'aptitude physique à la profession de marin, tant à l'entrée dans la profession qu'en cours de carrière.

Elle est composée de trois médecins et d'un infirmier :

- le médecin-chef de la direction régionale des Affaires Maritimes, président
- un médecin du service du contrôle de ENIM
- un médecin choisi pour ses compétences par le président
- l'infirmier de la direction régionale, siège de la commission, assiste aux délibérations à titre de secrétaire, sans voix délibérative.

Lorsque la détermination de l'aptitude physique présente des difficultés, le médecin chargé de la visite peut soumettre le cas à la commission (pour une décision d'inaptitude, c'est obligatoire). Il informe le marin de la procédure et veille à ce que celui-ci soit convoqué réglementairement.

La commission s'entoure de tous les avis qu'elle estime nécessaires pour évaluer l'ensemble des risques encourus du fait de la déficience physique constatée, du genre de navigation envisagé et du poste de travail à bord. En particulier, et d'un commun accord avec le médecin traitant, **l'avis d'un médecin spécialiste** choisi pour sa compétence médicale dans le domaine concerné peut être sollicité.

Elle formule un avis (procès-verbal, dépourvu d'éléments médicaux, adressé au directeur régional dont dépend le marin); et c'est l'autorité maritime qui statuera au vu des conclusions qui lui ont été adressées et notifiera sa décision au requérant. La commission peut émettre un avis autorisant l'exercice de la profession de marin dans des conditions particulières qu'elle précise alors, au plan médical et professionnel, éventuellement pour des durées déterminées.

A réception de l'avis de la commission, l'autorité maritime statue au vu des conclusions qui lui ont été adressées et notifie sa décision au requérant ; la décision d'aptitude est directement portée dans le dossier médical et dans le livret maritime de l'intéressé sous la signature du président qui établit en outre le certificat médical d'aptitude à la navigation figurant en annexe II.

Si le marin conteste la décision prise à son encontre par cette CMRA, il peut faire appel et demander que son cas soit examiné par une autre CMRA de son choix, dans un délai de trente jours à compter de la date de la décision contestée. L'appel devant la commission n'est pas suspensif de la décision contestée.

Un 2^e appel peut être fait devant le Tribunal Administratif. »

e) Recommandations pour déterminer une aptitude visuelle [4]

1) Le médecin des Gens de Mer

Pour les candidats à la profession, l'examen médical est requis :

- à l'entrée dans un établissement d'enseignement ou de formation maritime agréé, préalablement aux concours d'admissions ou à toute inscription définitive pour les admissions sur dossier.
- à l'entrée dans la profession de marin

Pour les marins en cours de carrière, l'examen médical est, d'une manière générale, requis **tous les ans**, sauf dans les cas suivants qui font l'objet de mesures particulières et pour lesquels la visite est requise :

- tous les deux ans pour les marins âgés de 21 à 50 ans n'effectuant pas de travail de nuit et pratiquant la conchyliculture, la petite pêche ou exerçant des fonctions autres que celles de commandement et de veille à bord de navires de commerce armés en 4e ou 5e catégorie ;

- tous les six mois pour les marins de moins de 18 ans inscrits au rôle d'équipage des navires qui effectuent de façon habituelle des sorties en mer de plus de vingt-quatre heures ;

- selon une périodicité spécifique pour les marins effectuant des travaux tels que prévus à l'article 1er de l'arrêté du 2 mai 2012, fixant la liste des travaux nécessitant une surveillance médicale renforcée, en tenant compte de la spécificité du travail maritime ;

- après toute absence pour accident ou maladie susceptible de remettre en cause l'aptitude au métier de marin selon les termes de l'arrêté du 16 avril 1986, et notamment après une absence :

- pour congé de maternité (à noter que la grossesse est une contre-indication temporaire à la navigation)
- pour maladie professionnelle ; pour tout accident du travail
- d'au moins vingt et un jours pour maladie ou accident non professionnel ;
- pour toute hospitalisation quelle qu'en soit la durée ;
- répétée pour raison de santé ;
- à la demande motivée de l'autorité maritime sur sollicitation de l'armateur dûment justifiée par un rapport circonstancié.

2) L'ophtalmologue

A l'entrée dans la profession :

- les candidats qui ne présentent pas, même avec correction, une activité visuelle de 10 dixièmes à chaque œil feront l'objet d'un examen spécialisé, destiné à préciser la nature de l'amétropie en cause, son étiologie et son pronostic.

Son dossier pourra ensuite, le cas échéant, passer devant la CMRA s'il ne remplit pas les conditions d'aptitude.

En cours de carrière :

- Le marin qui ne rentre plus dans les normes exigées par l'annexe 1 de l'arrêté du 16 avril 1986 doit faire l'objet d'un avis spécialisé.
- Le marin devenu monophtalme peut reprendre après un délai d'adaptation de 6 mois après avis favorable du spécialiste, sous réserve que l'œil restant présente une acuité visuelle sans correction d'au moins 5/10 sans anomalie du champ visuel. Il ne peut participer à la veille ou au commandement.
- Le marin devenu aphaque (sans cristallin) bilatéral ne peut être autorisé à poursuivre la navigation, sauf s'il a été traité par implant avec un bon résultat fonctionnel : il peut alors faire l'objet d'une décision particulière d'aptitude après évaluation spécialisée de sa vision et en l'absence de trouble majeur du champ visuel.

Son dossier pourra ensuite passer devant la CMRA.

D'une manière générale, sont incompatibles avec la navigation, de façon temporaire ou définitive, les affections et lésions aiguës ou chroniques de l'œil ou de ses annexes, ayant ou risquant d'avoir un retentissement sur la valeur fonctionnelle de l'appareil ou qui imposeraient des contraintes thérapeutiques impossibles à mettre en œuvre dans les conditions normales de navigation.

3 – Comparaison avec d'autres normes

a) Autres professions [45]

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Transport de personnes Groupe léger - Moto-taxi	Arrêté du 31 août 2010 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005	AV, correction acceptée : - 5/10 binoculaire - si l'un des 2 yeux a une AV $\leq 1/10$, l'autre doit avoir au-moins 5/10 ^e	oui	Après avis spécialisé
Transport de personnes Groupe lourd - chauffeur PL - taxi - ambulance - ramassage scolaire - transport public - auto-école	Arrêté du 31 août 2010 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005	AV, correction acceptée : - monoculaire : 8/10 pour le meilleur œil, 1/10 pour l'œil le moins bon Si les valeurs de 8/10 et 1/10 sont atteintes par correction optique, il faut que l'AV non corrigée de chaque œil atteigne 1/20, ou que la correction optique soit obtenue à l'aide de verres correcteurs / lentilles d'une puissance ne dépassant pas 8D La correction doit être bien tolérée	oui	Après avis spécialisé

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Conducteurs de train	Arrêté du 6 août 2010	AV, correction acceptée : - 5/10 monoculaire - 10/10 binoculaire La myopie ne doit pas excéder -8D L'astigmatisme ne doit pas dépasser +2D Le port de lentilles est admis sous réserve d'une bonne tolérance. Le conducteur doit se munir d'une paire de lunettes de secours	oui	Après avis spécialisé, et sous réserve d'une vérification annuelle ou selon une périodicité fixée par le médecin
Personnel navigant technique ou pilote classe 1, assurant le transport aérien commercial des passagers	Règlement du Parlement Européen et du Conseil Européen du 20 février 2008 (s'applique depuis le 8 avril 2013)	AV, correction acceptée : - 7/10 monoculaire - 10/10 binoculaire La myopie ne doit pas excéder -6D, sinon le candidat doit être examiné par un ophtalmologue tous les 2 ans. Le port de lunettes/lentilles est autorisé sous réserve d'avoir une 2 ^e paire de lunettes à portée de main Le certificat d'aptitude ne peut être délivré que par un ophtalmologue	oui	Stabilité de la réfraction postopératoire L'examen ne doit pas déceler de complication La sensibilité à l'éblouissement doit être normale La sensibilité au contraste mésopique doit être satisfaisante La décision d'aptitude est prise par un ophtalmologue
Personnel navigant commercial, participant à l'exploitation de l'aéronef	Règlement du Parlement Européen et du Conseil Européen du 20 février 2008 (textes en vigueur depuis le 8 avril 2014)	AV, correction acceptée : - 7/10 binoculaire	oui	La décision d'aptitude est prise par un ophtalmologue

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Personnel navigant classe 2 (amateurs) : pilote privé d'avion, pilote de planeur, de ballon, aeronefs légers ou LAPL	Règlement du Parlement Européen et du Conseil Européen du 20 février 2008 (s'applique depuis le 8 avril 2013)	AV, correction acceptée : - 5/10 monoculaire (ou moins, si le meilleur œil a 7/10) - 7/10 binoculaire	oui	Réfraction stable Absence de complication postopératoire Pas d'augmentation de la sensibilité à l'éblouissement
Contrôleurs aériens	Arrêté du 16 mai 2008	AV, correction acceptée : - 7/10 monoculaire - 10/10 binoculaire La myopie ne doit pas excéder -6D Paire de lunettes de rechange recommandée	non	Il existe un recours auprès du CMCNA contre l'avis d'inaptitude, qui peut accorder une dérogation après expertise par un ophtalmologue agréé si : - la réfraction préopératoire n'excède pas -6D - la réfraction postopératoire est stable - il n'y a pas de complication postopératoire - la sensibilité à l'éblouissement est normale - la sensibilité au contraste est satisfaisante Le délai postopératoire est en général de 2 mois
Pompiers civils		AV sans correction: -3/10° pour chaque œil (4/10° pour un œil et 2/10° pour l'autre, ou bien 5/10° pour un œil et 1/10° pour l'autre...) AV avec correction : - 8/10° pour chaque œil (7/10° pour un œil et 9/10° pour l'autre, ou bien 6/10° pour un œil et 10/10° pour l'autre).	Oui	Des antécédents de PRK sont tolérés après 1 an de cicatrisation, toute autre technique de chirurgie réfractive après 2 ans , à l'exclusion de toute complication anatomique, en l'absence d'évolutivité de l'amétropie en cause, en l'absence de photophobie, avec un résultat satisfaisant du sens morphoscopique à contraste et luminance variable, une bonne résistance et sensibilité à l'éblouissement, une topographie cornéenne homogène. La vision corrigée doit avoir une acuité $\geq$ à 16/10° avec un minimum de 5/10° pour un œil, sans correction optique.

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Armée		Différentes normes selon le classement Y Les lentilles sont interdites pour l'aguerrissement, les commandos et les troupes de montagne En outre est apparue une condition d'âge, afin de dissuader les candidats trop jeunes de se faire opérer pour des motivations d'aptitude. Ainsi, toute chirurgie réfractive pratiquée avant l'âge de 20 ans entraîne l'inaptitude. [22]	Oui, sauf pour personnel navigant, contrôleurs aériens, parachutistes effectuant des sauts opérationnels et pilotes de parachute biplace (inaptitude définitive)	A condition de réaliser : - une kératotopographie - un test de sensibilité aux contrastes à variance de luminance - un test de résistance à la lumière - un examen au biomicroscope L'amétropie préopératoire ne doit pas excéder -8D L'attribution du coefficient du sigle Y dépend : - du degré d'amétropie initiale et de la longueur axiale du globe oculaire (maximum 26mm) - du type de chirurgie - du délai postopératoire - des résultats anatomiques et fonctionnels - de la position de l'intéressé vis-à-vis de l'institution PKR et Lasik : inapte temporaire 6 mois, puis apte si : - Absence de complication (amincissement cornéen excessif, opacités résiduelles significatives, aberrations optiques importantes, anomalie topographique cornéenne) - Stabilité de la réfraction - Absence de photophobie, mauvaise réactivité à l'éblouissement, dégradation excessive des performances en faible luminance

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Armée : Plongeur hyperbare jusqu'à 40m		- AV avec correction : 8/10 monoculaire - AV sans correction : 3/10 monoculaire La myopie ne doit pas excéder -3D	Oui, pour PRK seulement	Vérification par un médecin des HIA PRK admis si pas de complications et pas de séquelles LASIK exclus
Armée : Plongeur hyperbare au-delà de 40m		- AV avec correction : 10/10 monoculaire - AV sans correction : 8/10 monoculaire La myopie ne doit pas excéder -2D	Oui, pour PRK seulement	Vérification par un médecin des HIA PRK admis si pas de complications et pas de séquelles LASIK exclus
Armée : Officier destiné à être chef de quart sous-marin		- AV avec correction : 16/10 binoculaire - AV sans correction : 4/10 monoculaire La myopie ne doit pas excéder -2D Lentilles interdites	Oui	Aptitude conditionnée par le classement Y
Milieu hyperbare : plongeurs (civile)		AV correction admise : - 4/10 et 5/10 AV sans correction : - 1/10 et 2/10	Oui	Après avis ophtalmologique : à titre indicatif, 1 mois pour PRK. Pour une myopie entre -2 et -5D, on peut conseiller la chirurgie du fait de la gêne occasionnée par les lunettes. Au-delà, la plongée est de toute façon déconseillée du fait du risque de décollement de rétine
Boxe anglaise		La myopie ne doit pas être > -3,5D	Non	
Ligue de football			Oui	L'arbitrage est interdit pendant 3 mois en raison de l'augmentation de la sensibilité à l'éblouissement
Bateliers	CCNR Juin 2010 CIPA 16 septembre 1980	AV, correction acceptée : 8/10 La myopie ne doit pas excéder -10D sur le meilleur œil (CIPA)		

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Gens de mer (sauf pilotes) commandement et veille	Arrêté du 16 avril 1986	AV avec correction : - 7/10 pour l'œil le plus faible AV sans correction : - 1/10 pour l'œil le plus faible, à condition que la différence entre les 2 yeux soit ≤ 3 dioptries (vision des reliefs et des distances) La possession à bord d'une paire de lunettes de rechange est obligatoire <i>(1) Pour le personnel d'exécution, lorsque l'acuité visuelle sans correction est inférieure à 4/10 pour l'œil le plus faible l'aptitude porte la mention restrictive : « sauf travail en équipe de plus de trois personnes sur pont découvert ».</i>	Oui	Sous réserve que l'intervention date de plus de deux ans et que la résistance à l'éblouissement se révèle normale, la décision définitive étant du ressort de la CMRA
Gens de mer (sauf pilotes) sauf commandement et veille	Arrêté du 16 avril 1986	AV avec correction : - 4/10 pour l'œil le plus faible AV sans correction : - 1/10 pour l'œil le plus faible, à condition que la différence entre les 2 yeux soit ≤ 3 dioptries (vision des reliefs et des distances) La possession à bord d'une paire de lunettes de rechange est obligatoire <i>(1) idem</i>	Oui	Sous réserve que l'intervention date de plus de deux ans et que la résistance à l'éblouissement se révèle normale, la décision définitive étant du ressort de la CMRA

METIER	REGLEMENTATION	AV MINIMALE NECESSAIRE DE LOIN	CHIRURGIE REFRACTIVE ACCEPTEE	SOUS QUELLES CONDITIONS
Pilotes maritimes	Arrêté du 12 Décembre 2011 modifiant l'arrêté du 08 avril 1991	AV avec correction : - 8/10 pour chaque œil AV sans correction : - 1/10 pour l'œil le plus faible, à condition que la différence entre les 2 yeux soit ≤ 3 dioptries (vision des reliefs et des distances) La possession à bord d'une paire de lunettes de rechange est obligatoire Pour le personnel d'exécution, lorsque l'AVSC est $< 4/10$ pour l'œil le plus faible, l'aptitude porte la mention restrictive : « sauf travail en équipe de plus de trois personnes sur pont découvert ».	Oui	Sous réserve que l'intervention date de plus de 6 mois
Plaisance	Cerfa n°14673*01	AV correction acceptée : -6/10 d'un œil et 4/10 de l'autre œil, ou 5/10 de chaque œil - si un œil est amblyope, l'autre œil doit avoir 8/10° minimum Une paire de verres correcteurs de rechange à bord est exigée		

b) A l'étranger

Gens de mer – International [17]

Devant les variations considérables que les normes d'aptitude physique applicables aux gens de mer pouvaient présenter d'un pays à l'autre, un premier effort d'harmonisation a été déployé avec l'adoption de directives internationales en 1997. **La convention du travail maritime** (Maritime Labour Convention, **MLC**), **en 2006**, incorporant les dispositions adoptées par le Bureau International du Travail, donne des directives internationales concernant l'examen médical des gens de mer, au commerce uniquement. Pour entrer en vigueur, elle devait en effet être ratifiée par 30 États membres de l'OIT représentant au moins 33% de la jauge brute de la flotte marchande mondiale. À ce jour, plus de 45 États membres représentant plus de 70% du tonnage brut mondial l'ont ratifiée. La nouvelle convention est donc devenue obligatoire au regard du droit international le 20 août 2013. Elle a été ratifiée par la France le 28 février 2013.

S'appuyant sur cette convention, l'Organisation Internationale du Travail et l'Organisation Maritime du Travail ont publié **en 2011** des **Directives relatives aux examens médicaux des gens de mer**, dont les normes d'acuité visuelle sont définies en Annexe A. Ces directives ont pour vocation d'offrir aux administrations maritimes un ensemble de critères internationalement reconnus auxquels les autorités compétentes pourront se référer, que ce soit directement ou pour élaborer des normes nationales d'examen médical compatibles avec les exigences internationales.

Elles précisent notamment :

« Si l'on a recours à la chirurgie oculaire réfractive, la récupération doit être complète et la qualité des performances visuelles, y compris la perception des contrastes, la sensibilité à l'éblouissement et la qualité de la vision de nuit doivent être vérifiées par un spécialiste en ophtalmologie. »

La STCW (Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers) est une Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille. Son objectif est d'améliorer la sauvegarde de la vie humaine en mer et la protection du milieu marin, en établissant des normes internationales de qualification et de certification des gens de mer et des normes concernant la veille.

Les **normes minimales d'acuité visuelle en service applicables aux gens de mer ont définies dans le tableau A-I/9 du Code STCW**. Tous les marins doivent également satisfaire à la norme minimale d'acuité visuelle de 0,1 à chaque œil sans correction (Code STCW, section B-1/9, paragraphe 10), afin de garantir la capacité visuelle en conditions d'urgence, lorsque la correction de la vue peut être perdue ou endommagée.

Les praticiens devraient conseiller aux personnes qui doivent porter des lunettes ou des verres de contact pour accomplir des tâches d'avoir, selon les besoins, une ou plusieurs paires de lunettes ou de verres de contact de rechange en un lieu aisément accessible à bord du navire.

Tableau A-I/9 du Code STCW

Normes minimales d'acuité visuelle en service applicables aux gens de mer

Règle de la Convention STCW	Catégorie de marin	Vision de loin ¹ avec correction		Vision de près/ immédiate	Perception des couleurs ³	Champ visuel ⁴	Héméralopie ⁴	Diplopie (vision double) ⁴
		Un œil	Autre œil	Vision binoculaire avec ou sans correction				
I/11 II/1 II/2 II/3 II/4 II/5 VII/2	Capitaines, officiers de pont et matelots chargés de tâches liées à la veille	0.5 ²	0.5	Vision requise pour la navigation (lecture des cartes et des publications nautiques, utilisation des instruments et du matériel de la passerelle et identification des aides à la navigation)	Voir la note 6	Champ visuel normal	Vision requise pour exécuter sans faillir toutes les fonctions nécessaires en période d'obscurité	Pas d'indice caractérisé de ce trouble de la vue
I/11 III/1 III/2 III/3 III/4 III/5 III/6 III/7 VII/2	Tous les officiers mécaniciens, les officiers électrotechniciens, les matelots électrotechniciens et les matelots et autres de quart à la machine	0.4 ⁵	0.4 ⁵	Vision requise pour lire les instruments à proximité immédiate, pour faire fonctionner le matériel et pour identifier les dispositifs/éléments, selon que de besoin	Voir la note 7	Champ visuel suffisant	Vision requise pour exécuter sans faillir toutes les fonctions nécessaires en période d'obscurité	Pas d'indice caractérisé de ce trouble de la vue
I/11 IV/2	Opérateurs des radio-communications du SMDSM	0.4	0.4	Vision requise pour lire les instruments à proximité immédiate, pour faire fonctionner le matériel et pour identifier les dispositifs/éléments, selon que de besoin	Voir la note 7	Champ visuel suffisant	Vision requise pour exécuter sans faillir toutes les fonctions nécessaires en période d'obscurité	Pas d'indice caractérisé de ce trouble de la vue

Notes:¹ Les valeurs indiquées correspondent aux tables de Snellen (système décimal).² Une valeur d'au moins 0,7 pour un œil est recommandée pour réduire le risque de non-détection d'une maladie oculaire latente.³ Telle que définie dans les International Recommendations for Colour Vision Requirements for Transport de la Commission internationale de l'éclairage (CIE-143-2001, y compris toute édition ultérieure).⁴ Sujet à évaluation par un clinicien de la vision lorsque cela est indiqué à l'issue d'un examen initial.⁵ Le personnel du service Machine doit avoir une vision globale d'au moins 0,4.⁶ Normes de perception des couleurs de la CIE 1 ou 2. ⁷ Normes de perception des couleurs de la CIE 1, 2 ou 3.**Pompiers – Italie** [23]

Règlement concernant l'aptitude physique et psychique, pour l'admission aux concours publics permettant l'accès au Corps national des pompiers.

f) acuité visuelle:

1) pour la qualification de pompier, acuité visuelle binoculaire sans correction $\geq 14/10$, avec au moins 6/10 pour l'œil le plus faible. N'est pas admise la correction avec des lentilles.

Sont admises les interventions de chirurgie réfractive et de microchirurgie oculaire si effectués par techniques incisionnelles (par laser en général) lorsque, passée la période de stabilisation, selon la technique effectuée,

1) l'acuité visuelle rentre dans les paramètres prévus de l'article 1, de l'alinéa 1, de la lettre f

2) ne résultent pas d'altérations de la transparence des milieux dioptriques

3) ne résultent pas de pathologies vitro-réiniennes

Conducteurs – Belgique

Depuis le 25 août 2009, des directives Européennes fixent les normes médicales minimales pour conduire un véhicule à moteur (directives 2009/113/CE et 2009/113/CE de la Commission Européenne du 25 août 2009, relatives au permis de conduire)

« S'il y a une raison de penser que le candidat n'a pas une vision adéquate, il devra être examiné par une autorité médicale compétente. Au cours de cet examen, l'attention devra porter plus particulièrement sur l'acuité visuelle, le champ visuel, la vision crépusculaire, la sensibilité à l'éblouissement et aux contrastes et la diplopie, ainsi que sur d'autres fonctions visuelles qui peuvent compromettre la sécurité de la conduite »

Exigences légales pour le permis du groupe 1 (= groupe léger en France) :

- Acuité visuelle binoculaire $\geq 5/10$, obtenue éventuellement avec correction optique.
- Si l'un des 2 yeux a une AV $\leq 1/10$, l'autre doit avoir au-moins $5/10^e$

Exigences légales pour le permis du groupe 2 (= groupe lourd en France) :

- Acuité visuelle d'au moins $8/10$ à l'œil le meilleur et d'au moins $1/10$ à l'œil le moins bon, obtenue éventuellement avec correction optique. La puissance des verres ne doit pas excéder 8 dioptries.

Les lentilles de contact sont légalement autorisées quelle que soit leur puissance pour autant qu'elles soient bien tolérées. Elles induisent en effet moins d'aberrations optiques et de modifications du champ visuel périphérique que des verres correcteurs. Le chauffeur de poids lourds devra toujours avoir en réserve dans sa boîte à gants la paire de lunettes correctrices correspondante.

Le texte réglementaire Belge est l'arrêté Royal du 23 mars 1998 - Annexe 6

Il précise en plus que pour être apte à conduire, le candidat doit présenter, après cinq minutes d'adaptation à l'obscurité, une acuité visuelle de $2/10$, éventuellement avec une correction optique.

Une étude conduite en 1999 par le groupe de la « Blue Mountain Eye Study » suggère que les déficits sensoriels visuels et auditifs sont un facteur important d'accidents de la circulation (5-6% des 49 à 79 ans et 9,1% des plus de 80 ans, sur 2379 conducteurs). En outre, **une différence de 2 lignes d'acuité visuelle et une acuité inférieure à $3/10$ sont associées à un risque significativement augmenté d'accidents.**

La conduite nocturne est une source de difficultés chez un grand nombre de conducteurs plus âgés qui se disent moins à l'aise et anormalement éblouis par les phares des voitures. Comme 30% des sujets normaux sont susceptibles de développer une myopie très gênante la nuit et/ou qu'une myopie peut s'accroître la nuit, il est important de corriger totalement les myopes et de prescrire, si nécessaire, une correction de myopie aux sujets qui éprouvent des difficultés en conduite nocturne, correction qui sera majorée le cas échéant chez les sujets déjà myope

Les directives Européennes et l'arrêté Belge ne comportent pas d'exigences particulières concernant les antécédents de **chirurgie réfractive**, en revanche le Pr Detry-Morel [12] proposait en 2004 de **déconseiller de conduire un véhicule au cours des deux premières semaines** qui suivent l'intervention. Le traitement par laser pourrait en effet être associé durant cette période à une diminution de la sensibilité au contraste avec ou sans éblouissement chez 75% des sujets, au point que les critères requis pour l'aptitude à la conduite n'étaient pas remplis.

Après **chirurgie réfractive** par laser excimer, les patients se plaignent fréquemment surtout en vision nocturne, lorsque la pupille est dilatée, de phénomènes de halos colorés et de sensation de brume ou « haze ». Cet inconfort visuel nocturne qui irait jusqu'à concerner 15% et plus des conducteurs traités serait en pratique surtout important durant la 1^{ère} année qui suit les photoablations et pourrait être diminué par l'instillation préalable d'un collyre alpha-bloquant du type dapiprazole. [12]

Conducteurs de trains en Suisse [26]

Il y a une obligation pour les porteurs de lunettes ou de lentilles de contact : une paire de lunettes de rechange doit toujours être à portée de main. Les lunettes à verres teintés doivent présenter une absorption maximale de 35 % dans l'obscurité.

Une intervention chirurgicale à la cornée (**chirurgie réfractive**) est suivie d'une **inaptitude à la conduite de 3 mois. Puis, en cas de vision stable et en l'absence de complications, l'aptitude peut à nouveau être déclarée.**

Depuis mai 2014 : **L'aptitude au service (aptitude conditionnelle : contrôle de la vue 1x / mois durant les 3 premiers mois qui suivent l'intervention chirurgicale) peut être déclarée plus tôt dans les conditions suivantes: correction au laser ≤ 5 D, réfraction postopératoire stabilisée, absence de complications postopératoires, sensibilité à l'éblouissement normale, aucune restriction dans la perception des contrastes, présentation d'une expertise ophtalmologique.**

Aéronefs civils en Belgique [36]

La réglementation a récemment été harmonisée au niveau Européen, concernant les règles communes dans le domaine de l'aviation civile, et instituant une Agence Européenne de la Sécurité Aérienne. Il s'agit du Règlement du Parlement Européen et du Conseil Européen du 20 février 2008 (cf. page 44).

L'Arrêté Royal modifié le 13 mai 2009 précise que la **chirurgie réfractive** entraîne l'inaptitude. Une décision d'aptitude peut être envisagée par la SMA (Section de Médecine Aéronautique) aux conditions suivantes :

- 1° la réfraction préopératoire ne doit pas dépasser les limites de + 5,0 ou - 6,0 dioptries pour la classe 1 et de + 5,0 ou - 8,0 dioptries pour la classe 2;
- 2° une stabilité satisfaisante de la réfraction doit être obtenue (variation diurne <0,75 dioptries);
- 3° l'examen ophtalmologique ne montrant pas de complications postopératoires;
- 4° la sensibilité à l'éblouissement étant dans les limites de la normale;
- 5° la sensibilité au contraste mésopique non altérée;
- 6° le contrôle sera pratiqué par un ophtalmologue agréé par la SMA

La police au Québec [14]

L'acuité visuelle de loin non corrigée ne doit pas être <5/10 pour un œil et 2/10 pour l'autre œil ou 6/18 (20/60) en monoculaire.

L'acuité visuelle corrigée ne doit pas être <10/10 en binoculaire (le candidat portant des lunettes ou des lentilles de contact rigides perméables aux gaz ou lentilles de contact souples).

À la lumière des résultats de la recherche effectuée concernant la **chirurgie réfractive** par Laser dans la correction des troubles réfractifs, on considère que les candidats qui ont fait appel à cette chirurgie doivent faire l'objet d'une analyse minutieuse de leur dossier à la recherche :

- de la réfraction préopératoire;
- de l'acuité visuelle préopératoire avec et sans correction;
- du type de chirurgie;
- de l'évolution des suites opératoires;
- des anomalies détectées (éventuel reprise du traitement).

L'anamnèse doit aussi rechercher les complications postopératoires et les effets secondaires tels que : diplopie, éblouissements nocturnes, vision de halos, problèmes de vision nocturne, acuité visuelle fluctuante du matin au soir, etc.

Nous distinguons deux catégories de candidats ayant subi une chirurgie réfractive :

Groupe I :

Candidat avec erreur réfractive préopératoire de moins de 6 dioptries

Le candidat ayant subi une chirurgie au PRK, Lasik ou LASEK devra attendre un minimum de 3 mois avant de poser sa candidature à l'ENPQ (Ecole Nationale de Police du Québec).

Groupe II :

Candidat avec erreur réfractive préopératoire de 6 dioptries et plus

Le candidat ayant subi une chirurgie au PRK, Lasik ou LASEK devra attendre un minimum de 6 mois avant de poser sa candidature à l'ENPQ (Ecole Nationale de Police du Québec).

4 – Etude des dossiers de marins opérés de myopie en région Nord Atlantique Manche Ouest

a) Caractéristiques de l'échantillon

Quinze dossiers ont été extraits de la base Esculape ; 1 a été exclu car le diagnostic avait été mal renseigné, il ne s'agissait pas d'une intervention de chirurgie réfractive pour myopie.

Les principaux éléments descriptifs de la population analysée sont regroupés dans le [Tableau 1](#). L'existence d'un astigmatisme isolé ou associé est fréquente, mais il est dans une grande majorité des cas peu sévère.

Tableau 1. Caractéristiques de l'échantillon. 14 patients

Données démographiques	
Age moyen au moment de l'intervention (Ecart-Type)	27,28 ans ($\pm 7,57$)
Hommes <i>n</i> (%)	14 (100%)
Degré de myopie préopératoire (ES) <i>n</i> (%)	1 donnée manquante
Faible (0 à -3 D) <i>n</i> (%)	6/13 (46,1%)
Modérée (-3 à -6 D) <i>n</i> (%)	5/13 (38,5%)
Forte (supérieure à -6 D) <i>n</i> (%)	2/13 (15,4%)
Astigmatisme associé <i>n</i> (%)	1 donnée manquante. 10/13 (77%)
Léger (cylindre <3) <i>n</i> (%)	10/10 (100%)
Fort (cylindre >3) <i>n</i> (%)	0
Type d'intervention	
LASIK <i>n</i>	8 (57%)
PRK <i>n</i>	6 (43%)

Les deux types d'intervention, PRK et LASIK, ont été aussi bien utilisées pour des faibles que pour des fortes myopies (PRK jusqu'à -7,5 D ; LASIK jusqu'à -8,75 D).

6 patients ont été opérés en cours de carrière, 4 pour l'entrée en formation, 4 en cours de formation.

b) Résultats

Le questionnaire (annexe 1, page 68) a été rempli par 6 personnes.

1. Sur le plan ophtalmologique (28 yeux analysés)

Efficacité

Nous avons pu recueillir l'acuité visuelle sans correction à 4-6 mois postopératoire sur 18 yeux. Tous avaient **10/10**.

A 1 an, 10 yeux ont été analysés. Parmi eux, 8 obtenaient une AVSC de 10/10, 1 œil obtenait une AVSC de 8/10 sur un ES préopératoire de -6,25D, 1 œil obtenait une AVSC de 6/10. Soit **100% d'AVSC $\geq 5/10^e$** , donc rentrant dans la norme 1. Le patient ayant une AVSC de 6/10^e postopératoire avait déjà cette AV en préopératoire, non corrigible, sur un ES de -5D, associé à un astigmatisme et une presbytie.

Sécurité

Sur 12 yeux analysés chez 6 patients :

- Aucune **perte de la MAVC**
- Aucune **complication infectieuse**
- Pas de nécessité de port de verres correcteurs depuis l'intervention
- Tous ont présenté une augmentation subjective de la **sensibilité à l'éblouissement**. Celle-ci a persisté 1 semaine pour 6 yeux, plusieurs mois pour 4 yeux, plus de 2 ans pour 2 yeux (chirurgie LASIK sur une myopie faible : ES= -1,5 et -1,25 D). Une mesure objective a été effectuée sur 4 yeux, elle ne montrait pas d'anomalie à un an postopératoire. Les lunettes de soleil permettaient de limiter la gêne lors de la navigation.
- Une mesure objective de la **sensibilité aux contrastes** a été effectuée sur 4 yeux, elle ne montrait pas d'anomalie à un an postopératoire.
- 4 patients se sont plaints d'**œil sec** (8 yeux). Les symptômes ont persisté pendant 1 semaine pour 2 yeux, 2 mois pour 4 yeux, 6 mois pour 2 yeux.
- La moitié d'entre eux a présenté une **gêne en vision nocturne**, liée à la perception de **halos**, principalement en conduite (phares des voitures). La navigation posait moins de problèmes car les feux sont plus petits que les phares des voitures. Elle a persisté 2 mois pour 2 yeux, 4 mois pour 2 yeux, plus de 2 ans pour les 2 autres.
- 3 patients sur 6 se sont plaints d'une vision floue 1 ou 2 jours après l'intervention, ceci aussi bien après PRK que LASIK.

Tous ont été globalement satisfaits, avec une amélioration sur le plan professionnel par rapport au port de lunettes et de lentilles.

Parmi les 28 yeux des 14 patients inclus, nous avons eu connaissance d'une **sous-correction** pour un œil ayant nécessité une reprise, avec succès, et une discrète **sur-correction** pour 2 yeux.

2. Sur le plan professionnel

La motivation ayant mené à la décision d'intervention était parfois liée au travail ; 3/6 des répondants au questionnaire pour une **difficulté à porter des lunettes au travail** (embuées, mouillées, incompatibles avec le port d'un casque en cas d'incendie...), 1/6 pour une **difficulté à porter des lentilles au travail** (problème d'hygiène aux machines, soudure à l'arc...), et 2/6 pour des **problèmes d'aptitude au poste**.

Il y avait en général une motivation personnelle également, par confort, par difficulté à porter des lentilles (courbure cornéenne nécessitant des lentilles sur mesure, antécédent d'abcès de cornée sous lentille), ou pour d'autres activités.

Les décisions d'aptitude avant l'intervention n'ont pas pu être recueillies de façon exhaustive, mais certains étaient déclarés « aptes avec port de verres correcteurs », « aptes sauf commandement et veille », « inaptes à la navigation ».

Après l'intervention (tableau 2) :

Avant le passage en CMRA, tous ont été déclarés « aptes SAUF COMMANDEMENT et VEILLE » par le médecin des gens de mer, sauf 3 qui ont été déclarés « aptes toutes fonctions toutes navigations avec port de verres correcteurs », et 1 « inapte à la navigation ».

Pour ces 3 marins aptes TFTN avec verres correcteurs, les équivalents sphériques préopératoires étaient $\leq -3,5D$. Celui qui a été déclaré inapte à la navigation avait une myopie forte et une AV de 6/10^e à un œil non corrigible.

Les décisions ont été prises par la **CMRA en moyenne à 11 mois** (ET = 4 mois), entre 4 et 19 mois. Elles ont toutes abouti à une aptitude toutes fonctions toutes navigations, tous degrés de myopie et toutes techniques chirurgicales confondus.

Un des marins était passé en CMRA à 2 mois, il a été déclaré apte sauf commandement et veille. Il est repassé à 5 mois et a été déclaré apte toutes fonctions toutes navigations.

Tableau 2. Décisions d'aptitude avant et après passage devant la CMRA

	Avant le passage en CMRA	Décision CMRA
Apte sauf commandement et veille	9	0
Apte toutes fonctions toutes navigations	3 (avec port de verres correcteurs)	13
Inapte à la navigation	1	0
Données manquantes	1	1

Les conséquences de l'intervention sur le poste parmi les 6 répondants au questionnaire ont été les suivantes :

- Aucune car il n'a pas signalé son intervention avant sa visite annuelle (poste à la veille et au commandement, de jour et de nuit, au commerce), a donc pu poursuivre
- Changement temporaire de poste (skipper ayant pris des postes de mécanicien, commerce)
- Difficultés à trouver des contrats car les patrons préfèrent embaucher des gens de mer norme 1 (matelot pour transport de passagers et fret).
- Pour ceux qui entraient en formation ou l'avaient commencée, ils ont poursuivi, que ce soit à la machine ou à la veille et au commandement.

Délai de retour au poste possible

- 4 estiment qu'ils avaient une vision stable et satisfaisante pour pouvoir reprendre leur poste **à 1 mois au plus tard** après l'intervention (2 étaient à la veille et/ou au commandement)
- 1 d'entre eux **entre 1 et 3 mois** après l'intervention (en machine)
- 1 d'entre eux **entre 3 et 6 mois** après l'intervention (à la veille et au commandement)

IV – DISCUSSION - CONCLUSION

L'évolution des techniques de chirurgie réfractive ainsi que l'existence d'un recul significatif pour les plus courantes d'entre elles (PRK, LASIK) ont déjà permis une évolution des normes régissant l'aptitude professionnelle à des emplois engageant la sécurité individuelle et collective. [22]

Nous avons pu remarquer dans la littérature que les techniques chirurgicales étaient sensiblement aussi efficaces, prédictibles et sûres, avec quelques différences concernant les indications.

En revanche, certains paramètres doivent être pris en compte pour pouvoir évaluer ces différents critères, notamment le degré de myopie préopératoire. La plupart des études distinguent les myopies $\leq -6D$, considérées comme faibles à modérées, des fortes myopies. L'association à un astigmatisme, du moins $< -3D$, n'a vraisemblablement pas d'incidence sur le résultat. Jusqu'à $-6D$, les deux techniques sont **prédictibles**. Au-delà, le LASIK semble présenter un taux de retraitement plus faible que la PRK, et le risque de haze est minime.

L'efficacité est en tout cas telle qu'une très grande majorité de patients, tous degrés de myopie initiale et toutes techniques confondus, obtiendra une AVSC $\geq 1/10^e$ comme requis pour l'aptitude à la navigation, ainsi qu'une AV corrigée suffisante.

La stabilité est obtenue plus rapidement pour le LASIK (3 mois) que la PRK (6 mois). Il y a encore peu d'études sur le suivi à long terme, mais elles sont plutôt optimistes quant à la stabilité de la réfraction à 10-20 ans. Au-delà, le vieillissement de l'œil expose de toute façon à d'autres pathologies susceptibles d'altérer la fonction visuelle.

La sécurité est également satisfaisante avec comme principaux risques le haze pour la PRK, pouvant persister pour les fortes myopies, rare et transitoire pour les myopies $< -6D$. Le LASIK, lui, expose aux complications liées au capot, mais elles sont très rares. Les sensations d'œil sec sont très fréquentes après les deux techniques, durent en général quelques mois, mais sont facilement contrôlées par un traitement local. Il est extrêmement rare que la chirurgie réfractive entraîne des complications graves. La « déception » des patients est beaucoup plus fréquente. [30]

Notons également que le port de lunettes ou de lentilles, qui n'ont pas d'incidence sur l'aptitude à la navigation, ne permet pas d'obtenir une fonction visuelle optimale, contrairement à la chirurgie laser dans la plupart des cas.

Chirurgie laser versus lunettes

Les lunettes ont quelques inconvénients sur la vision. Le champ visuel utile et la perception du mouvement sont limités vers le haut par la branche horizontale de la monture et sur les côtés par l'aberration sphérique du bord des verres lorsque la puissance atteint ou dépasse 2 dioptries. De plus, la visibilité peut être réduite par la buée de la transpiration, la pluie, les embruns. Ce que le traitement laser permet d'éviter.

Chirurgie laser versus lentilles

Il y a plusieurs contre-indications absolues et relatives à l'utilisation des lentilles de contact. Le diabète peut occasionner une perte de la sensibilité cornéenne. Par conséquent, le diabétique ne se rend pas compte des lésions de l'épithélium cornéen provoquées par le port des lentilles de contact. De plus, l'augmentation de la concentration du glucose dans les sécrétions lacrymales favorise également les infections.

D'autres contre-indications absolues incluent les désordres auto-immunitaires qui sont généralement compliqués par un syndrome sec (sécheresse des yeux et de la bouche). Parmi ces désordres, on peut citer la sclérodermie, le syndrome de Sjogren's, la rosacée, l'arthrite rhumatoïde et le lupus.

D'après la communication de F.W. Price, une étude visait à apprécier les effets indésirables les plus fréquents après Lasik, et les confronter à ceux présentés par les lentilles de contact. Elle concernait 1624 sujets amétropes dont 62 % de femmes : 943 ont été opérés par Lasik et 681 étaient porteurs de lentilles de contact. Interrogés, 93 % des porteurs de lentilles ont admis qu'ils recommanderaient cette solution à leurs proches, bien que 28 % déclarèrent souffrir d'irritation oculaire de manière fréquente, et 17 % de manière occasionnelle. **Les patients opérés par Lasik étaient 23 % à se plaindre de sécheresse oculaire prolongée, contre 13 % chez les porteurs de lentilles.** La conclusion préliminaire de cette étude est que le port des lentilles n'est pas dénué d'effets indésirables et qu'il sera intéressant de les comparer à ceux induits par le Lasik. [3]

Concernant l'aptitude aux fonctions de la navigation, les symptômes gênants peuvent être :

- Des halos, gênants principalement la nuit
- L'augmentation de la sensibilité à l'éblouissement et l'altération de la vision des contrastes qui sont fréquents et corrélés au degré de myopie initial. Ils s'améliorent en général après quelques mois.

Les autres complications, cornéennes, vitro-rétiniennes ou l'HTIO, sont anecdotiques ou asymptomatiques (stries), et en général détectées précocement. Ce qui permet de traiter si besoin.

En France, pour de nombreuses professions, on remarque que la décision d'aptitude après chirurgie réfractive est laissée à l'appréciation de l'ophtalmologiste, sans aucun délai réglementaire. On peut supposer que les techniques chirurgicales évoluant rapidement, il est difficile d'établir des textes de loi qui puissent suivre ces avancées aussi rapidement. Il faudrait les remettre à jour régulièrement.

Certaines réglementations exigent une stabilité réfractive postopératoire, l'absence de complication, une résistance à l'éblouissement et une vision des contrastes normales (exemple des pilotes dans l'aviation). D'autres, en plus de ces critères, incluent le degré de myopie initial ($\leq -6D$ pour les contrôleurs aériens, $\leq -8D$ dans l'armée).

Les pilotes maritimes, qui ont des contraintes visuelles assez similaires au reste des gens de mer, ont eux un délai de 6 mois postopératoires pendant lesquels ils sont inaptes.

A l'étranger, on retrouve les mêmes critères. Par exemple pour les conducteurs de trains en Suisse, l'aptitude est conditionnée par la stabilité réfractive et l'absence de complications. Pour piloter les aéronefs en Belgique il faut un équivalent sphérique préopératoire $<-6D$ ($-8D$ pour la classe 2), une réfraction stable, une absence de complications, une sensibilité à l'éblouissement et une vision des contrastes normales.

Les délais postopératoires retenus vont de 3 mois (conducteurs de trains en Suisse, police au Québec) à 6 mois (armée, pilotes maritimes) voire un an ou deux (pompiers, sachant que dès 3 mois ils peuvent être aptes avec un certificat de cicatrisation établi par un ophtalmologue [45]). La procédure LASIK est exclue pour la plongée.

On peut noter que la directive Internationale des gens de mer n'exige pas de délai postopératoire.

En ce qui concerne les dossiers du Service de Santé des Gens de Mer étudiés, le faible taux de réponse au questionnaire était lié à la difficulté à joindre les marins, soit parce qu'ils avaient changé d'adresse et/ou de numéro de téléphone, soit parce qu'ils étaient en mer sur de longues périodes. Ceux qui ont pu être contactés ont répondu avec enthousiasme et intérêt à l'enquête.

D'autre part, les ophtalmologistes contactés n'ont pas tous souhaité participer à l'enquête, ce qui explique également certaines données manquantes.

Les quelques résultats obtenus sont tout de même plutôt en concordance avec ceux des études publiées, par rapport à l'efficacité et la sécurité. Les complications fréquemment observées étaient l'augmentation de la sensibilité à l'éblouissement, dont la gêne était bien diminuée par le port de lunettes de soleil, les sensations d'œil sec et une gêne en vision nocturne. La stabilité n'a pas pu être évaluée du fait du manque de données après 1 an postopératoire, et du faible recul lié à la période d'inclusion.

Il en ressort tout de même une satisfaction importante de la part des marins et une faible incidence sur leur devenir professionnel.

Au vu de cette synthèse, il semblerait plus juste de raccourcir le délai d'inaptitude à la veille et au commandement actuel qui est de deux ans, sous certaines conditions.

- Pour le LASIK : un délai de 3 mois semble raisonnable, sous réserve d'une acuité visuelle avec et sans correction répondant aux normes actuelles, de l'absence de complication, et d'une sensibilité à l'éblouissement normale.

Un avis auprès d'un ophtalmologiste reste indispensable pour la détection d'éventuelles complications.

- Pour la PRK : un délai de 6 mois semble raisonnable, sous réserve d'une acuité visuelle avec et sans correction répondant aux normes actuelles, de l'absence de complication et d'une sensibilité à l'éblouissement normale.

Un avis auprès d'un ophtalmologiste reste indispensable pour la détection d'éventuelles complications.

BIBLIOGRAPHIE

1. Alio JL, Muftuoglu O, Ortiz D *et al.* Ten year follow-up of laser in situ keratomileusis for high myopia. *Am J Ophthalmol*, 2008 ; 145 : 55-64
2. Alio JL, Ortiz D, Muftuoglu O, Garcia MJ. Ten years after photorefractive keratectomy (PRK) and laser in situ keratomileusis (LASIK) for moderate to high myopia (control-matched study). *British Journal of Ophthalmology*. 1 oct 2009;93(10):1313-1318.
3. American academy of ophthalmology. Congrès (2012 ; Chicago). Actes réunis par Gatinel D, Cabot F. Réalités ophtalmologiques, 2012, n° 198, p. 34-36. *Better than 20/20 : a comparison of the speed of visual recovery following Lasik with 5 different lasers, D'après la communication de DS Durrie, JP Brinton et MR Avila. Factors related to the late myopic regression after Lasik : a 5-10 years follow-up study D'après la communication de O. Hieda, K. Miyamoto et S. Kinoshit. Survey study comparing satisfaction with Lasik and contact lenses for vision correction, d'après la communication de FW Price*
4. Arrêté du 16 avril 1986 (modifié le 6 juillet 2000) relatif aux conditions d'aptitude physique à la profession de marin, à bord des navires de commerce, de pêche et de plaisance.
5. Bokobza Y, Burtin T. Résultats cliniques du laser in situ keratomileusis (LASIK) chez le myope: étude sur 390 yeux – 2000. EM|consulte [Internet]. Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/article/111475/resultats-cliniques-du-laser-in-situ-keratomileusis>
6. Brahma A, McGhee CNJ, Craig JP *et al.* Safety and predictability of laser in situ keratomileusis enhancement by flap relevation in high myopia. *J Cataract Refract Surg*, 2001 ; 27 : 593-603
7. Cassagne M, Malecaze F, Soler V. Physiopathologie de la myopie, entre hérédité et environnement. *Journal Français d'Ophtalmologie*. 2014 May;37(5):407-14
8. Chan A. Comparison of the Femtosecond Laser and Mechanical Keratome for Laser In Situ Keratomileusis. *Archives of Ophthalmology*. 10 nov 2008;126(11):1484.
9. Clare G, Pitts JA, Edgington K, Allan BD. From beach lifeguard to astronaut: occupational vision standards and the implications of refractive surgery. *British Journal of Ophthalmology*. 1 avr 2010;94(4):400-405.

10. Cochener B. 139 Prise en charge au long cours des opérés par chirurgie réfractive. Journal Français d'Ophtalmologie. avr 2009;32:1S55.
11. Cochener B, Savary-Le Floch G, Colin J. Photoablation excimer de surface (PRK) versus Lasik pour la correction des petites myopies. Journal Français d'Ophtalmologie 2001; 24: 349-359
12. Detry-Morel M. Aptitude visuelle à la conduite d'un véhicule, Cliniques Universitaires St Luc, UCL, Bruxelles. Bull. Soc. belge Ophtalmol.,291, 5-15, 2004
13. Donate D, Denis P, Burillon C. Étude prospective de la sensibilité au contraste et des effets visuels après LASIK. Journal Français d'Ophtalmologie. déc 2005;28(10):1070-1075.
14. Ecole Nationale de Police du Québec - Les yeux et la vision. 1^{er} janvier 2012, révisé le 2 mai 2012. [en ligne]. Disponible sur : http://www.enpq.qc.ca/fileadmin/Fichiers_client/centre_documentaire/norm_medic_visuel2012.pdf
15. Hammond MD, Madigan WP Jr, Bower KS. Refractive surgery in the United States Army, 2000-2003. Ophthalmology. févr 2005;112(2):184-190.
16. Hoebeke M. La vue et la bonne conduite. Louvainmed, 118: S170-S175, 1999
17. International Labour Office, Sectoral Activities Programme, International Maritime Organization. Directives relatives aux examens médicaux des gens de mer. Genève: OIT; 2013.
18. Kocaba V, Burillon C. Chirurgie réfractive cornéenne : LASIK. EMC - Ophtalmologie. oct 2012;9(4):1-7.
19. KOCH E. Photokératectomie réfractive : épidémiologie et résultats : analyse rétrospective d'une série de 100 yeux. Thèse de doctorat en médecine (2009 – Lille)
20. Lin J-M, Tsai Y-Y. Laser in situ keratomileusis for different degrees of myopia: Acta Ophthalmologica Scandinavica. 16 févr 2005;83(1):40-45.

21. Lu B. Associations Between Near Work, Outdoor Activity, and Myopia Among Adolescent Students in Rural China: The Xichang Pediatric Refractive Error Study Report No. 2. Archives of Ophthalmology. 8 juin 2009;127(6):769.
22. Macarez R. 137 Aptitudes professionnelles des opérés de chirurgie réfractive. Journal Français d'Ophtalmologie. avr 2009;32:1555.
23. MINISTERO DELL'INTERNO, DECRETO 11 marzo 2008, n. 78. Regolamento concernente i requisiti di idoneita' fisica, psichica e attitudinale per l'ammissione ai concorsi pubblici per l'accesso ai ruoli del personale del Corpo nazionale dei vigili del fuoco. Articoli 5, 22, 41, 53, 62, 88, 98, 109, 119 e 126 del decreto legislativo 13 ottobre 2005, n. 217. (GU n.93 del 19-4-2008)
24. Montard M, Queguiner F, Salamé N, Perone JM, Comparaison de la photo-kératectomie réfractive et du LASIK pour le traitement des myopies faibles - Journal Français d'Ophtalmologie. Janv 2002 ;Vol 25, N° 1-pp. 31-38
25. O'Brart DP. Excimer laser surface ablation: a review of recent literature. Clinical and Experimental Optometry. janv 2014;97(1):12-17.
26. Office fédéral des transports. Examens d'aptitude médicale pour personnes aux activités déterminantes pour la sécurité dans le domaine ferroviaire selon l'OCVM1 et l'OAASF2, 2014
27. Pärssinen O. The increased prevalence of myopia in Finland. Acta Ophthalmologica. sept 2012;90(6):497-502.
28. Pisella PJ, Godon C, Auzerie O, Baudouin C. Influence de la chirurgie réfractive cornéenne sur le film lacrymal - EM|consulte [Internet]. Disponible sur : <http://www.em-consulte.com/article/111774/influence-de-la-chirurgie-refractive-corneenne-sur>
29. Proust H, Hoffart L. Chirurgie réfractive cornéenne. Traitement de surface. EMC - Ophtalmologie. janv 2013;10(1):1-6.
30. Raymond M. Stein, Progrès effectués dans la chirurgie réfractive. Ophtalmologie, Conférences scientifiques. Nov 2004, vol. 2, n°9. [en ligne] Disponible sur : http://www.ophtalmologieconferences.ca/crus/opthfre_11_04.pdf

31. Saad A, Azar D, Melki S, Gatinel D. Complications du Lasik : étiologie, prise en charge et prévention. EMC - Ophtalmologie. janv 2010;7(3):1-18.
32. Saragoussi J-J, Djadi-Prat J, Lebuissou D-A, Arson B, Saragoussi D. Qualité de vie après LASIK : partie II. Qualité de vie et satisfaction d'une population de patients opérée par LASIK. Journal Français d'Ophtalmologie. mai 2011;34(5):294-302.
33. Saragoussi D, Saragoussi J-J. Lasik, PRK and quality of vision: a study of prognostic factors and a satisfaction survey. J Fr Ophtalmol. sept 2004;27(7):755-764.
34. Savary Le Floch G, Cochener B, Jacq PL, Colin J. [Motivation of candidates for refractive surgery]. J Fr Ophtalmol. févr 2001;24(2):147-152.
35. Saw S-M. A synopsis of the prevalence rates and environmental risk factors for myopia. Clinical and Experimental Optometry. sept 2003;86(5):289-294.
36. SERVICE PUBLIC FEDERAL MOBILITE ET TRANSPORTS - Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 5 juin 2002 organisant la vérification des conditions d'aptitude physique et mentale des membres d'équipage de conduite des aéronefs civils. 13 MAI 2009.
37. Shortt AJ, Allan BDS, Evans JR. Laser-assisted in-situ keratomileusis (LASIK) versus photorefractive keratectomy (PRK) for myopia. Cochrane Database Syst Rev. 2013; 1:CD005135.
38. Stanley PF, Tanzer DJ, Schallhorn SC. Laser refractive surgery in the United States Navy. Curr Opin Ophthalmol. juill 2008;19(4):321-324.
39. Sutton G, Lawless M, Hodge C. Laser *in situ* keratomileusis in 2012: a review. Clinical and Experimental Optometry. janv 2014;97(1):18-29.
40. Van de Pol C, Kaupp S, Salmon T, Lozano D, Schallhorn S. Subjective and objective measures of quality of vision and their relation to simulated night driving performance after LASIK for high myopia. Journal of Vision. 1 déc 2005;5(12):21-21.
41. Vestergaard AH, Hjortdal JØ, Ivarsen A, Work K, Grauslund J, Sjølie AK. Long-term outcomes of photorefractive keratectomy for low to high myopia: 13 to 19 years of follow-up. J Refract Surg. mai 2013;29(5):312-319.

42. Vignal R, Tanzer D, Brunstetter T, Schallhorn S. Lumière diffractée et sensibilité à l'éblouissement après PRK et LASIK guidés par front d'onde. Journal Français d'Ophtalmologie 2008 Vol 31 - N° 5, p. 489-493
43. Wary P, May F. Réfraction oculaire. EMC - Ophtalmologie 2007;1-21 [Article 21-070-A-10]
44. Yang A, Tey F, Lin ST, Nah G. Is Myopia Affected By Near Work, Outdoor Activities And/Or Level Of Education? Journal of Vision. 6 août 2010;10(7):462-462.
45. Zanlonghi X, Quinton-Fantoni S. Aptitudes visuelles : l'œil sain, l'œil pathologique, l'œil opéré. Rapport annuel des sociétés d'ophtalmologie de France. Edition L-Groupe ciel, 2013.

Sites internet

46. Site internet Dr Gatinel, mis à jour en 2014. Disponible sur : <http://www.gatinel.com/>
47. Site internet Université de Saint Etienne, cours du Pr Gain, mis à jour en 2003. Disponible sur : <http://www.univ-st-etienne.fr/saintoph/finit/ophtarc/troubl.html>
48. Brochure du Centre d'études techniques maritimes et fluviales. Principes de base des dispositifs d'aide à la navigation maritime, Janvier 2002. Disponible sur : http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/NR_34_cle2b446a.pdf (2011)
49. Site internet www.legifrance.gouv.fr
50. Site de la Société Française de Médecine Maritime <http://www.medecine-maritime.fr>
51. Site du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Mer-et-littoral,2045-.html>
52. Synthèse. Correction des erreurs de réfraction oculaire chez les adultes – partie 2 : chirurgie au laser et lentilles intraoculaires. Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé, Belgique. 2013. Disponible sur : http://kce.fgov.be/sites/default/files/page documents/KCE_215Bs_refraction_occulaire_Synthese_2_0.pdf

ANNEXES

ANNEXE 1 : Questionnaire adressé aux gens de mer opérés de myopie

ANNEXE 2 : Annexe 1 de l'arrêté du 16 avril 1986 fixant les conditions d'aptitude sensorielle à la navigation

ANNEXE 3 : Abréviations

QUESTIONNAIRE APTITUDE VISUELLE ET CHIRURGIE REFRACTIVE

Date de naissance :

Age au moment de l'intervention :

Temps de navigation au moment de l'intervention :

1 – Situation professionnelle au moment de la chirurgie

- **Etiez-vous :** en formation ☐ en cours de carrière ☐
- **Votre poste précisément :** _____
 - Commerce ☐ pêche ☐ plaisance ☐
 - Veille et/ou commandement ☐
 - Pont ☐ machine ☐ les 2 ☐
- **Contrat :**
 - CDD ☐ CDI ☐ intérimaire ☐ autre ☐ :
 - temps complet ☐ temps partiel ☐
 - horaires de jour ☐ nuit ☐
- **La myopie avait-elle eu une incidence sur l'emploi :** oui ☐ non ☐
 - Si oui, de quelle façon ?
 - ☐ aménagement de poste :
 - ☐ réorientation :
 - ☐ inaptitude
 - ☐ Autre :
- **Avant l'opération, portiez-vous au travail:**
 - Des lunettes : oui ☐ non ☐
 - Si non, pourquoi (inconfort, buée, humidité, esthétique...) :

 - Des lentilles : oui ☐ non ☐
 - Si non, pourquoi (problème de tolérance, choix personnel, incompatibilité avec le poste...) :

- **Pourquoi avez-vous décidé de vous faire opérer ?**
 - ☐ Décision personnelle n'ayant aucun lien avec votre profession
 - ☐ Conseil de votre ophtalmologue
 - ☐ Problème d'aptitude à votre poste
 - ☐ Pour évoluer vers un autre poste
 - ☐ Difficulté de porter des lunettes/lentilles **au travail**
 - ☐ Autre :

2 – Situation professionnelle après la chirurgie

- **Avez-vous :** (cocher une seule case)
 - ☐ poursuivi votre formation ☐ commencé une nouvelle formation
 - ☐ Eté déclaré inapte temporairement à votre poste ☐ ou définitivement
 - Si oui, qu'avez-vous fait pendant ce temps d'inaptitude (reclassement ? aménagement de poste ? arrêt de travail ?...) et combien de temps ? _____
 - ☐ Pu reprendre votre poste (celui cité plus haut) immédiatement
 - Si oui, aviez-vous des restrictions : _____

- **Votre poste actuel :** _____
 - Commerce ☐ pêche ☐ plaisance ☐
 - Veille et/ou commandement ☐
 - Pont ☐ machine ☐ les 2 ☐

- **Contrat :**
 - ☐ CDD ☐ CDI ☐ intérimaire ☐ autre :
 - ☐ temps complet ☐ temps partiel ☐ horaires de jour ☐ nuit

3- Situation médicale près la chirurgie

- Après l'opération, avez-vous ressenti :
 - ☐ une douleur ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ des brûlures ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ une sensation d'œil sec ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ une vision floue ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ une vision double ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ un éblouissement plus important ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ des halos (lumière diffuse) ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ une gêne pour voir la nuit ? non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____
 - ☐ une gêne pour voir au crépuscule non œil D œil G les deux
 - Si oui, combien de temps ? _____

- Vous a-t-on diagnostiqué :
 - Une kératite (infection de l'œil) ? ☐ non ☐ œil D ☐ œil G ☐ les deux
 - Une autre complication ? laquelle :

- En combien de temps estimez-vous avoir récupéré une vision stable et satisfaisante pour pouvoir reprendre votre activité professionnelle
 - ☐ Moins d'un mois
 - ☐ 1 à 3 mois
 - ☐ 3 à 6 mois
 - ☐ 6 mois à an
 - ☐ 1 à 2 ans
 - ☐ Plus de 2 ans

- Avez-vous tout de même besoin d'une correction depuis ? ☐ oui ☐ non

- Globalement, trouvez-vous une amélioration dans votre métier depuis l'opération ?

- Globalement, êtes-vous satisfait de vous être fait opérer ?

ANNEXE 2

	ACUITE VISUELLE	PERCEPTION DES COULEURS (5)	ACUITE AUDITIVE
Normes I Aptitude toutes fonctions toutes navigations	<u>Entrée dans la profession</u> 1) Vision de loin 7/10 pour l'œil le plus faible. Correction admise sous réserve d'une acuité visuelle sans correction de 1/10 pour l'œil le plus faible à condition que la différence entre les deux yeux soit inférieure ou égale à 3 dioptries (vision des reliefs et des distances) (1) (2) (3). 2) Absence d'héméralopie. 3) Vision de près satisfaisante à l'échelle 2 de Parinaud, correction admise. 4) Champ visuel binoculaire temporal normal. <u>En cours de carrière</u> toute décision concernant des dépassements des normes est du ressort de la CMRA.	S.P.C. 2 (6)	<u>Entrée dans la profession</u> En audiométrie tonale par voie aérienne, déficit pour la plus mauvaise oreille n'excédant pas : 25 dB pour les fréquences 500 et 1000 Hz 30 dB pour la fréquence 2000 Hz 40 dB pour la fréquence 4000 Hz (7). <u>En cours de carrière</u> 30 dB pour les fréquences 500 et 1000 Hz 35 dB pour la fréquence 2000 Hz 50 dB pour la fréquence 4000 Hz.
Normes II Aptitude toutes fonctions toutes navigations sauf commandement et veille	<u>Entrée dans la profession</u> 1) Vision de loin 4/10 pour l'œil le plus faible. Correction admise sous réserve d'une acuité visuelle sans correction de 1/10 pour l'œil le plus faible, à condition que la différence entre les deux yeux soit inférieure à 3 dioptries (1) (2) (3) (4). 2) Vision de près satisfaisante à l'échelle 3 de Parinaud, correction admise. 3) Champ visuel binoculaire temporal normal. 4) Monophtalmes, sur avis de la CMRA. <u>En cours de carrière</u> toute décision concernant des dépassements des normes est du ressort de la CMRA.	S.P.C. 2 (6)	<u>Entrée dans la profession</u> - Voie haute perçue à au moins 3 mètres, 2 mètres pour la plus mauvaise. - Déficit pour chaque oreille en audiométrie tonale par voie aérienne n'excédant pas : - pour la meilleure oreille : 30 dB pour les fréquences 500, 1000, 2000 et 3000 Hz - pour la plus mauvaise : 40 dB pour les mêmes fréquences ; - pas de norme minima pour la fréquence des 4000 Hz. <u>En cours de carrière</u> toute décision concernant les dépassements des normes est du ressort de la CMRA.

ANNEXE 2 (suite)

(1) Chirurgie réfractive acceptée sous réserve que l'intervention date de plus de deux ans et que la résistance à l'éblouissement se révèle normale, la décision définitive étant du ressort de la CMRA. L'attention des intéressés est attirée sur les deux années de délai pendant lesquelles ils seront, au minimum, déclarés inaptes temporaires normes I ; ceci concerne tout particulièrement les candidats à la profession qui se feraient, de leur propre initiative, opérer pour corriger une déficience visuelle, afin de rentrer dans les normes.

(2) Pour le personnel d'exécution, lorsque l'acuité visuelle sans correction est inférieure à 4/10 pour l'oeil le plus faible l'aptitude porte la mention restrictive : « sauf travail en équipe de plus de trois personnes sur pont découvert ».

(3) Lorsque les normes exigées ne sont obtenues qu'à l'aide d'une correction optique, la possession à bord d'une paire de lunettes de rechange est obligatoire.

(4) Les officiers mécaniciens, radios, électriciens et les membres d'équipage effectuant du quart à la machine doivent répondre aux critères minimums des normes II, et avoir un test de capacité chromatique professionnelle satisfaisant.

(5) Standard de perception des couleurs :

SPC 1 : aucune erreur à la lecture des tables d'Ishihara ;

SPC 2 : erreurs à la lecture des tables, mais aucune erreur à l'identification des feux colorés émis au moyen de la lanterne chromoptométrique de Beyne, type marine (longueur d'onde spécifique pour le rouge et le vert) ;

SPC 3 : erreurs aux deux épreuves (tables et feux).

(6) - SPC 3 est compatible avec les fonctions de médecin, commissaire, agent du service général et de personnel employé uniquement au travail du poisson.

- SPC 3 est également compatible avec les fonctions de mécanicien et de radio, sous réserve que les intéressés satisfassent au test de capacité chromatique professionnelle.

- Les normes II avec SPC 3 peuvent permettre d'exercer, de jour seulement et, compte tenu des conditions locales de navigation, toutes les fonctions sur les navires armés en 5ème catégorie à la petite pêche et à la conchyliculture.

(7) - Lorsque l'acuité auditive en audiométrie tonale par voie aérienne se révèle inférieure à celle exigible pour les normes I, un examen spécialisé est nécessaire avant toute décision d'aptitude, notamment celle concernant l'exposition au bruit de la machine.

- Toute exploration est effectuée sans prothèse auditive.

- En cours de carrière, un marin présentant une perte de l'audition supérieure aux limites indiquées en audiométrie tonale peut être déclaré apte normes I, si l'épreuve d'audiométrie vocale avec un bruit blanc de fond de 75 décibels en champ libre, utilisant des listes de mot dissyllabiques (de type J.E. Fournier) répond aux normes suivantes pour chaque oreille :

- courbe d'allure normale ;

- 100% d'intelligibilité à 60 dB ;

- déficit au seuil à 50% n'excédant pas 40 dB.

Il sera déclaré normes II, si, ne répondant pas aux conditions ci-dessus, la courbe audiométrique vocale est cependant compatible avec le poste de travail à bord et le genre de navigation pratiquée

ABREVIATIONS

AV : Acuité Visuelle

AVSC : Acuité Visuelle Sans Correction

CMCNA : Comité médical du contrôle de la navigation aérienne

CMRA : Commission Médicale Régionale d'Aptitude à la navigation

CV : Champ Visuel

D : Dioptrie

ES : Equivalent Sphérique

LASIK : Laser-Assisted In-Situ Keratomileusis

MAVC : Meilleure Acuité Visuelle Corrigée

MLC : Maritime Labour Convention

NAMO : Nord Atlantique-Manche Ouest

PRK : Photo Kératectomie Réfractive

SMA : Section de Médecine Aéronautique

SPC : Standard de perception des couleurs

STCW : Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers

NOM : **MARTINEAU**

PRENOM : **Julie**

**Titre de Thèse : APTITUDE APRES CHIRURGIE REFRACTIVE POUR MYOPIE
CHEZ LES GENS DE MER**

RESUME

L'objectif de cette thèse était d'évaluer les conséquences de la chirurgie réfractive pour myopie sur l'aptitude médicale à la navigation, afin de proposer des pistes d'amélioration de la réglementation actuelle qui est ancienne.

Pour cela, nous avons fait une revue de la littérature concernant les techniques laser et leurs conséquences sur la fonction visuelle, ainsi qu'un comparatif avec les réglementations en vigueur pour d'autres métiers et/ou dans d'autres pays. Des dossiers de marins opérés dans la région Nord Atlantique Manche Ouest ont également été analysés, et un questionnaire leur a été adressé afin de recueillir des données qualitatives.

Nous en concluons que le délai légal d'inaptitude à la veille et au commandement après chirurgie laser pourrait être raccourci à 3 à 6 mois selon la technique utilisée.

MOTS-CLES

**APTITUDE VISUELLE – GENS DE MER – CHIRURGIE REFRACTIVE – LASER -
MYOPIE – REGLEMENTATION**