


MYOPIE FORTE : SPÉCIFICITÉS DE LA RÉFRACTION ET DE L'ÉQUIPEMENT OPTIQUE


Les besoins spécifiques des forts myopes requièrent une attention particulière de la part des spécialistes de la santé visuelle. Cet article décrit les caractéristiques des gênes principales des forts myopes et explique les risques associés de déficience visuelle. Il traite également des spécificités de la réfraction et du choix de l'équipement optique. L'article rappelle notamment les préconisations en matière de choix de la monture et les conseils pour un choix optimal des verres optiques.



 **Christian FRANCHI**
Opticien, Optique Vaneau,
Paris, France.

Diplômé de l'EOL, l'Ecole d'Optique Lunetterie, Lille (France) et formé à l'ICO, Institut et Centre d'Optométrie, International College of Optometry, Bures sur Yvette (France), Christian Franchi exerce depuis 1979 en tant qu'opticien à Paris. Tout au long de son expérience professionnelle au service de la santé visuelle des porteurs, Christian n'a cessé d'approfondir son expertise technique. Il s'est particulièrement intéressé aux surfaces optiques ophtalmiques et à leur mise en œuvre lors de la conception et la réalisation d'un équipement optique. Avec l'avènement des technologies de numérisation en 2006, Christian a travaillé sur les méthodes de détection des lignes de regard effectives d'un porteur de lunettes et de repérage du centre de rotation de l'œil (CRO) derrière un verre correcteur. Il a breveté à ce sujet le procédé OPHTAGYRE en 2008. Christian Franchi est également l'auteur de plusieurs colloques de formation.



 **Adèle LONGO**
Responsable d'études, Essilor
Instrument, Paris, France.

Opticienne et Optométriste de formation, Adèle Longo a travaillé en magasin d'optique tout en poursuivant son cursus à l'Institut des Sciences de la Vision à St Étienne (France) où elle a obtenu sa certification d'optométriste. Elle a intégré en 2011 le département Recherche et Développement d'Essilor International, et plus spécifiquement le centre de recherche en Basse Vision au sein même de l'institut de la vision à Paris. Dans ce cadre, elle a été amenée à travailler à l'amélioration de l'évaluation fonctionnelle des patients atteints de basse vision. Rattachée actuellement à Essilor Instruments, Adèle travaille sur les études amont et intervient parallèlement en tant que consultante basse vision pour enseigner à l'université ou dans des centres accueillants des déficients visuels.



 **Dominique MESLIN**
Directeur Relations
Professionnelles et Techniques
Europe, Essilor International,
Paris, France.

Opticien et Optométriste de formation, Dominique Meslin est diplômé de l'école d'optique de Morez et de l'Université Paris-Sud, France. Il a effectué la plus grande partie de sa carrière chez Essilor. Il a commencé au sein du département de Recherche et Développement dans le service d'optique physiologique et a ensuite occupé différents postes de marketing technique pour Essilor International, en France mais aussi aux Etats-Unis. Il a été pendant 10 ans Directeur de Varilux University (aujourd'hui devenue Essilor Academy Europe). Il est maintenant Directeur des Relations Professionnelles et Techniques pour Essilor Europe. Tout au long de sa carrière, Dominique Meslin a animé de nombreux séminaires de formation pour les professionnels de la vision à travers le monde. Il est l'auteur de plusieurs articles scientifiques et de nombreuses publications techniques Essilor, en particulier de la série des «Cahiers d'Optique Oculaire».

MOTS-CLÉS

Myopie forte, myopie pathologique, rétinopathie, maculopathie, déficience visuelle, acuité visuelle, sensibilité aux contrastes, vision nocturne, éblouissement, temps de récupération après éblouissement, qualité de vie, réfraction, verres spéciaux, verre lenticulaire, anneaux myopiques, accommodation, rapetissement.



«Les besoins spécifiques des forts myopes requièrent une attention particulière de la part des spécialistes de la santé visuelle.»

Au cours des dernières années, la prévalence de la myopie n'a cessé d'augmenter dans toutes les régions du monde. Rapportées par de nombreuses études, les tendances pandémiques de myopie alertent les chercheurs, les cliniciens et l'industrie du secteur de l'optique ophtalmique. Deux aspects sont à souligner dans les projections à moyen-terme : le nombre de myopes parmi la population mondiale va augmenter de manière continue et, parmi eux, la proportion des cas de myopie forte à sévère va également s'accroître. Ainsi, la prévalence de la myopie (individus atteints de myopie moyenne à forte) dans la population mondiale pourrait atteindre 25% en 2020 et près de 50% en 2050 et la prévalence de la myopie de moyenne à forte (au delà de -5.00 D), passerait de 2,7% à presque 10% en 2050.¹ En autres termes, **en 2050 les myopes représenteraient 5 milliards d'individus et les myopes forts 1 milliard** [Figure 1]. Ces chiffres nous montrent l'importance du phénomène qui est considéré aujourd'hui comme un réel problème de santé publique et nous poussent à mieux comprendre les gênes ressenties au quotidien par ces faibles et forts amétropes afin d'améliorer leurs prises en charge.

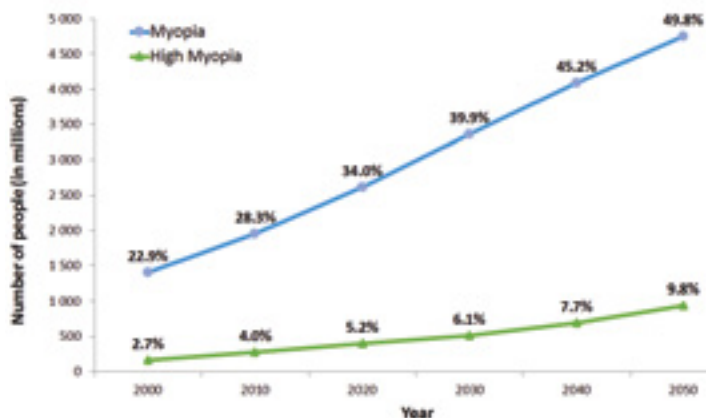


FIG. 1] Nombre d'individus atteints de myopie et de myopie forte, estimé par décennie entre 2000 et 2050.¹

1 Particularités visuelles du fort myope

1.1. Acuité visuelle réduite.

Une des difficultés fréquemment rencontrée par les patients atteints de myopie forte est **la difficulté de lecture des petits caractères** et ce, malgré le port de la correction optimale. Karen Rose² a mesuré l'acuité maximale obtenue chez 120 sujets ayant différents degrés de myopie compensés par leurs systèmes habituels (lentilles de contact, verres de lunettes...). Les résultats ont montré en moyenne une perte de deux lignes d'acuité sur une échelle logarithmique (0,2 sur le Log de l'Angle Minimum de Résolution - AMR) entre les faibles myopes (-1,50 à -3,75 D) et les forts myopes (au delà de - 10,00 D), objectivant les plaintes ressenties par ces sujets.

1.2. Sensibilité aux contrastes diminuée

Le Département d'Optométrie et des Sciences de la Vision de Melbourne³ a, de son côté, mesuré la sensibilité aux contrastes de différents sujets myopes. Même après correction de l'effet rapetissant des verres, la sensibilité aux contrastes déterminée pour les dix sujets les plus myopes (supérieurs à -4,00 D) apparaît moins bonne que pour les autres (Figure 2). **Ceci explique la difficulté de déchiffrement des caractères peu contrastés**, qui est pourtant nécessaire dans la vie quotidienne, par exemple, lors de la lecture de certains formulaires ou journaux. Cela nous montre l'importance de la mesure de la sensibilité aux contrastes lors de la prise en charge visuelle du patient afin de proposer des solutions adaptées : par exemple, l'ajout d'éclairages additionnels peut s'avérer être utile car il permet d'augmenter le contraste apparent des objets regardés.

1.3. Seuils de vision détériorés sous les faibles et fortes luminosités

L'étude menée par Mashige⁴ sur une centaine de sujets nous renseigne sur la nécessité de proposer un éclairage ni trop faible, ni trop fort pour ces amétropes. Il a, pour

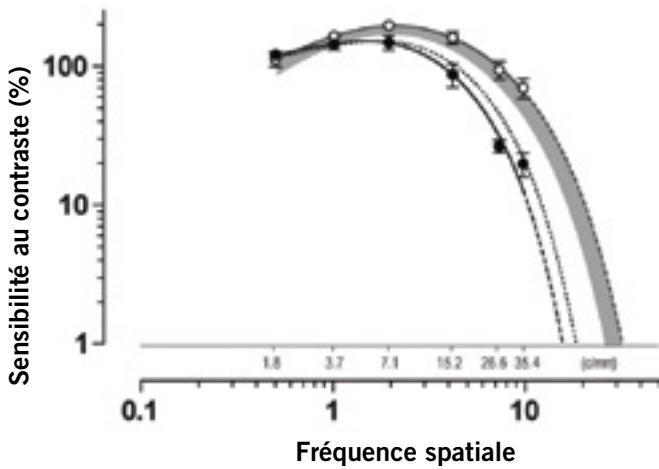


FIG. 2| Les pertes de sensibilité de contraste chez les myopes forts se sont produits à des hautes (mais pas faibles) fréquences spatiales. Les points remplis et les points vides, avec des lignes noires : correspondent respectivement aux premières conclusions des myopes forts et des sujets témoins. La zone grise ombrée: limite inférieure de confiance à 95% de la fonction de sensibilité au contraste, modélisée pour des sujets témoins. La courbe noire en pointillé : représente la position du modèle pour les myopes forts après correction de la différence de grossissement de l'image par rapport aux sujets témoins.³

cela, mesuré les seuils de vision nocturne et les seuils de vision sous éblouissement. Pour la mesure des seuils de vision nocturne (seuil de niveau lumineux autorisant la vision), il a diminué l'éclairage ambiant jusqu'à ce que le sujet indique ne plus voir une cible. La procédure était identique en rajoutant simplement la présence d'une source éblouissante pour les seuils de vision sous «éblouissement». Les résultats ont montré des seuils de vision plus importants pour les myopes que pour les hypermétropes (Figure 3), ce qui montre **une faiblesse relative dans la capacité d'adaptation des sujets myopes à différents niveaux lumineux.**

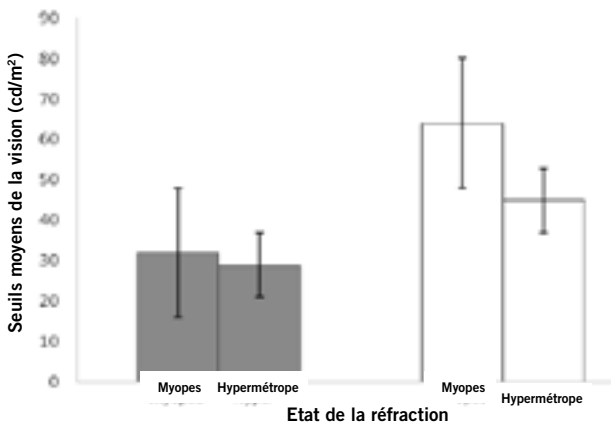


FIG. 3| Seuils moyens de la vision en conditions de nuit (barres grises) et en conditions d'éblouissement (barres claires) pour des yeux myopes et hypermétropes.⁴

1.4. Allongement du temps de récupération après éblouissement

De plus, le temps de récupération après éblouissement, défini comme étant le temps nécessaire pour récupérer les performances initiales ayant été dégradées par un éblouissement, est plus long pour les sujets myopes qu'hypermétropes (Figure 4), et ce d'autant plus que les sujets ont un degré de myopie important. Cela reflète, par exemple, **les difficultés ressenties par ces amétropes lors de la sortie d'un tunnel.**

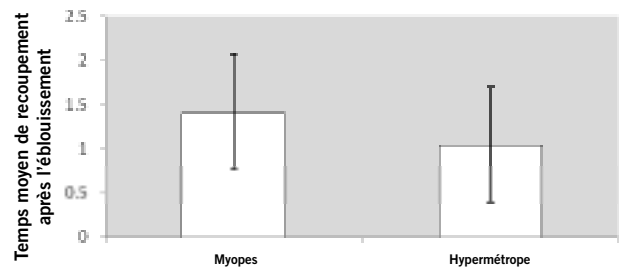


FIG. 4| Moyennes des temps de récupération après éblouissement des yeux myopes et hypermétropes.⁴¹

1.5. Baisse de qualité de vie et impact social

Le VF-14 (résultat compris entre 0 -100) et le VQOL (0-5), sont deux questionnaires de «qualité de vie» ayant été complétés par des sujets ayant différents degrés de myopie.² Les résultats ont montré que les niveaux de myopie les plus importants sont associés directement à **une satisfaction générale moins bonne** dans la réalisation de toutes les activités de la vie quotidienne en raison **des difficultés visuelles, en particulier lors de la conduite.** L'étude de ces questionnaires révèle que les difficultés ne sont pas seulement d'ordre visuel mais sont également **esthétiques, pratiques et financières.** Cette baisse de qualité de vie est essentiellement mesurée chez les sujets atteints de myopie forte (<-10,00 D), qui craignent de **perdre la vue. L'impact social et psychologique⁵** qui les touche est également très important.

2. Risques visuels du fort myope

2.1. Myopie pathologique (rétinopathie et maculopathie)

Le fort myope présente un **risque très important de développer des pathologies oculaires**, qui peuvent parfois provoquer des lésions rétinienne graves,⁵ conduisant à diverses complications oculaires et consécutivement à des déficiences dans le champ visuel. En effet, l'allongement axial excessif de l'œil fortement myope peut provoquer un étirement mécanique des couches extérieures du globe oculaire résultant en divers changements pathologiques tels que les staphylomes, les lésions atrophiques ou

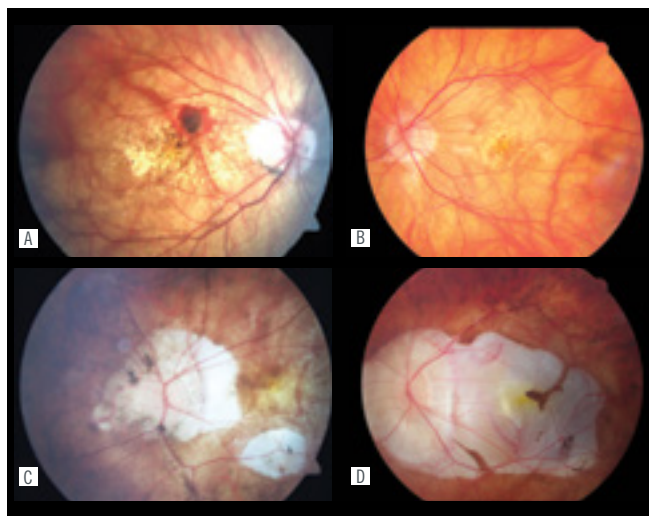


FIG. 5] Photographies montrant les changements pathologiques sur les fonds d'œil de quatre sujets forts myopes : (a) néovascularisation choroïdienne myopique (b) dégénérescence maculaire myopique (c) dégénérescence maculaire myopique avec staphylome (d) dégénérescence myopique avec atrophie géographique et staphylome postérieur.

les fissures chorio-rétiniennes, néo-vascularisation choroïdienne, etc. (Figure 5).⁶ L'amincissement choroïdien péri-papillaire et sous-fovéal, l'amincissement scléral et des déformations irrégulières du globe oculaire ont été associées à diverses lésions dans le cas de myopies fortes.⁵ Compte tenu de la prévalence croissante de myopie forte, **la myopie pathologique (rétinopathie et maculopathie) est susceptible d'augmenter de façon spectaculaire au cours des prochaines décennies.** Par conséquent, la détection précoce des changements pathologiques doit être réalisée. L'utilisation des technologies d'imagerie avancées pourrait contribuer à l'identification des personnes à risque et aider dans la gestion et suivi de la myopie forte.

Au-delà de la néo-vascularisation choroïdienne et de la dégénérescence maculaire, la myopie forte a également été rapportée comme associée aux risques d'autres pathologies oculaires, y compris le glaucome.⁸ En ce qui concerne la cataracte et son lien potentiel avec la myopie forte, les résultats divergent en fonction des études.⁹ Dans l'ensemble, la myopie forte est une cause importante de déficience visuelle au niveau mondial.^{10,11}

2.2. Déficience visuelle : la prise en charge

Pathologique ou pas, la myopie forte entraîne souvent des déficiences visuelles importantes. Le **besoin en grossissement devient alors beaucoup plus important.** Très souvent, les forts myopes enlèvent leurs lunettes

en vision de près. Ceci leur permet de ne plus subir la diminution de la taille des objets produite par leurs verres et de rapprocher les documents très près de leurs yeux pour les grossir.

Lorsque le besoin en grossissement s'avère plus important, il est intéressant de proposer **une loupe à fond clair**, un système optique que l'on pose directement sur un document et qui permet ainsi de grossir le texte tout en réhaussant son contraste apparent par concentration de la lumière. A noter qu'il est impératif de prêter attention à la « hauteur » de la loupe par rapport à la distance de mise au point du fort myope lorsqu'il enlève ses lunettes.

Les systèmes électroniques, peuvent, de la même manière, répondre à des besoins en grossissement encore plus importants et sont les seuls à pouvoir proposer des traitements d'images colorés ou en contrastes inversés afin d'optimiser la vision des forts myopes.

L'importante sensibilité à la lumière relatée par les forts myopes et déficients visuels implique de tester des **filtres colorés** qui permettent d'optimiser la vision tout en diminuant les risques d'éblouissement. L'analyse des environnements lumineux au travail ou au domicile, la suppression des sources éblouissantes ainsi que l'ajout d'éclairages ponctuels peuvent permettre d'aider ces amétropes dans la réalisation de leurs tâches quotidiennes.

3. Particularités de la réfraction du fort myope

Dans le cas de myopie forte, il est important d'effectuer les **mesures complètes des fonctions visuelles** et en priorité celles qui sont les plus impactées (acuité visuelle, sensibilité aux contrastes, éblouissement,...). Une attention doit être portée à des situations représentatives de la vie quotidienne dans lesquelles les patients ressentent des gênes (faible et forte luminosité, vision de nuit...). **La réfraction du myope fort nécessite des précautions spécifiques**,¹² en particulier un parfait contrôle de la distance comprise entre le verre et l'œil (Figure 6). À cet effet, la prescription sera de préférence réalisée, ou au moins finalisée, à la lunette d'essai, avec les verres placés proches de l'œil - de préférence en arrière de la monture d'essai- de manière à s'approcher des conditions finales de port des verres dans la monture de lunettes. Si la prescription est de puissance très élevée et dépasse les capacités du réfracteur ou de la boîte de verres d'essai, la réfraction sera réalisée par-dessus les lunettes précédentes du patient (technique de l'over-

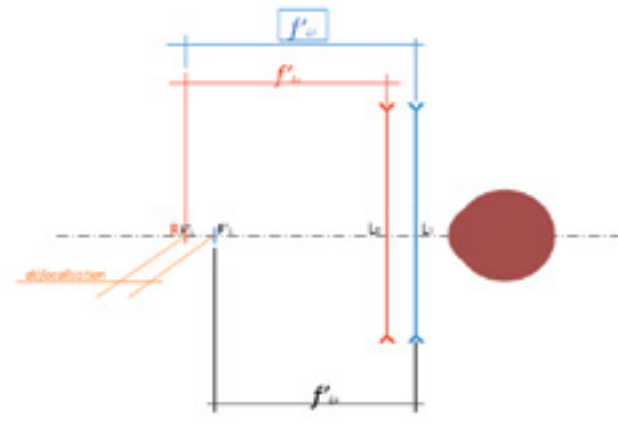


FIG. 6] Variation de la correction du myope avec la distance verre-œil (DVO). Le déplacement du verre de L0 en L1 provoque une défocalisation. La distance focale du verre correcteur devient $f^*L1 > f^*L0$. Pour compenser une myopie, la puissance doit diminuer si le verre est plus proche de l'œil.

refraction) avec un support de verres d'essais supplémentaire placé sur la monture du patient. Le myope fort ayant souvent une acuité visuelle relativement faible, il est peu sensible à des faibles variations de sphère et de cylindre de 0,25 D. On préférera donc des variations par pas de 0,50 D pendant l'examen. Comme pour toute réfraction classique,¹³ on pourra prendre pour base de départ une mesure objective de la réfraction à l'autoréfractomètre ou la prescription précédemment portée par le patient. Pour déterminer la sphère, on utilisera la méthode du brouillard, avec un brouillard élevé (de l'ordre de +2,50 D) et des pas de débrouillage de 0,50 D. Pour confirmer l'axe et la puissance de l'astigmatisme, on utilisera un cylindre croisé de ±0,50 D de préférence à un cylindre croisé de ±0,25 D.

Un aspect très important de la réfraction du fort amétrope est **la prise en compte de la distance verre-œil** : celle-ci peut faire varier très significativement la valeur de la prescription. En effet, plus le verre est placé proche d'un œil myope, moins sa puissance a besoin d'être concave, le principe étant toujours de faire coïncider le foyer image du verre avec le Punctum Remotum de l'œil à corriger (Figure 6). Ainsi, un myope de -20,00 D dont la prescription aura été déterminée pour une distance verre-œil de 12 mm aura besoin d'une prescription de -19,25 D si le verre est placé à 10 mm et de -20,75 D s'il est à 14 mm.

Inversement, notons aussi que le fort amétrope presbyte peut s'aider en vision de près en se créant un « effet d'addition » par le simple éloignement de ses verres : par exemple, un myope de -20,00 D qui éloigne ses verres de 4 mm se crée une addition de l'ordre de 1,50 D.

Pour mémoire

Une variation de 4 mm de la distance verre-œil nécessite un ajustement de la prescription de l'ordre des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous. Il est donc impératif de tenir compte des petites variations de la distance verre-œil à partir de 10,00 D. En l'absence de précision, la correction est supposée être déterminée pour un verre placé à 12 mm de l'œil. Idéalement, le prescripteur indiquera sur la prescription la distance pour laquelle la prescription a été établie.

Puissance correctrice	Variation Distance Verre-Oeil	Effet Variation Puissance
10,00 D	4 mm	0,50 D
15,00 D	4 mm	1,00 D
20,00 D	4 mm	1,50 D

4. L'importance du choix de la monture

Le choix de la monture revêt une importance toute particulière pour l'équipement du fort myope. Elle sera toujours choisie de petite taille pour en permettre un positionnement près des yeux du patient et, si possible, comportant des tenons déportés réduisant la dimension des verres et assurant une bonne répartition des verres

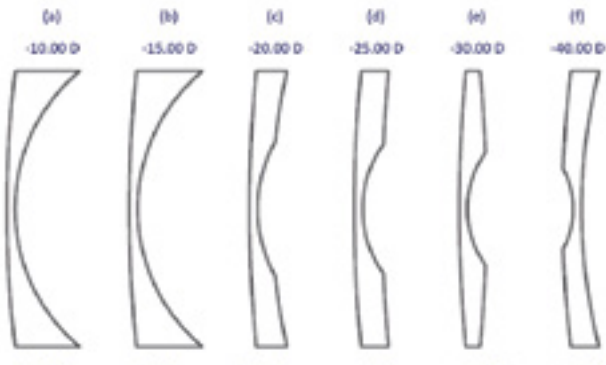


FIG. 7| Verres «spéciaux» pour forts myopes.

autour des yeux. Son ajustement sera réalisé par l'opticien de manière à ce que le verre soit de préférence perpendiculaire à la direction de regard de l'œil dans sa position primaire. La monture sera aussi choisie avec une hauteur d'insertion des branches sur la face prenant en compte l'appui nasal et le sommet du sillon auriculaire sur le visage du patient, et le profil des branches sera adapté en conséquence. Avant toute mesure de centrage - écarts et hauteurs pupillaires -, la monture finale devra être parfaitement ajustée sur le visage du patient. Enfin, pour confirmer la réfraction, la distance verre-œil sera systématiquement mesurée ou à défaut évaluée.

5. Des verres «spéciaux» pour les forts myopes

Pour répondre aux besoins des forts myopes, les fabricants proposent des verres qui leur sont spécialement destinés. Ceux-ci sont étudiés pour réduire l'épaisseur au bord et couvrent couramment une gamme de puissance jusqu'à -40,00 D en verres unifocaux et -25,00 D en verres progressifs. Différentes techniques sont successivement ou simultanément utilisées pour réduire l'épaisseur au bord du verre (Figure 7) : - **l'augmentation de l'indice de réfraction** entraîne l'aplatissement des deux dioptries, ce

qui permet d'amincir le verre au bord et, par exemple, de réaliser avec un matériau d'indice $n= 1,67$ un verre de -15,00 D d'épaisseur proche de celle d'un verre de puissance -10,00 D réalisé en matériau classique d'indice $n = 1,50$ (Figure 7 a et b) ; - **la réduction de l'ouverture optique** ou réalisation d'un verre «lenticulaire» permet de réduire encore plus significativement l'épaisseur. Elle consiste à créer une «facette» au bord du verre, sur sa face arrière, qui divise le verre en deux parties - une partie «optique» centrale et une «facette» périphérique - et en améliore considérablement l'esthétique (figure 7 c à e). La dite facette pourra être optiquement concave (puissance négative), plan (puissance nulle) ou convexe (puissance positive) selon la réduction d'épaisseur au bord souhaitée (Figure 7 c, d, e). Par ailleurs, le gommage de l'arête permet de réaliser des verres plus esthétiques et d'estomper les effets de dédoublement d'image au bord de la zone optique (Fig. 8). Il crée néanmoins une zone de vision floue le plus souvent suffisamment périphérique pour ne pas gêner le porteur, dont les verres sont placés au plus près de son œil.

Plus la puissance de la prescription est élevée, plus la zone optique centrale est choisie de dimension réduite (30, 25 puis 20 mm) afin de permettre de réaliser couramment des prescriptions jusqu'à -40,00 D (Figure 7 f). Pour une telle puissance, on peut opter pour la réalisation de verres biconcaves, dont la puissance est négative sur les deux faces et qui permettent de réaliser des puissances extrêmes... pouvant même dépasser les -100 D par la **réalisation d'un verre biconcave et bilenticulaire**¹⁴ !

Notons aussi que les faces avant de ces verres étant très plates, les reflets générés sont grands et très visibles et il s'avère alors indispensable, dans la mesure où cela est techniquement réalisable, que leurs surfaces soient traitées antireflet.

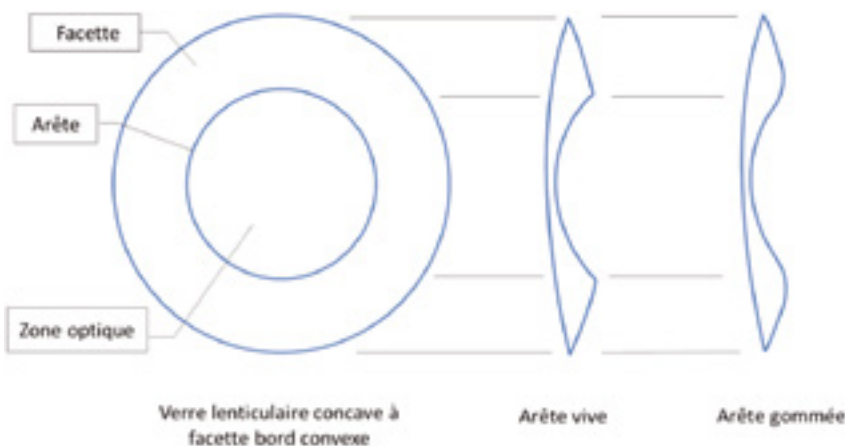


FIG. 8| Verre lenticulaire concave



Verre lenticulaire concave à facette bord concave et arête gommée

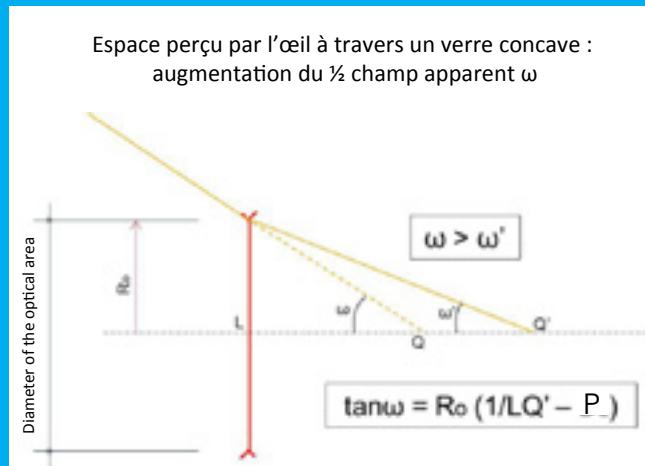
Diamètre optimal de la zone optique

L'objectif recherché avec l'utilisation des verres lenticulaires est de réduire l'épaisseur des verres sans limiter le confort visuel du porteur. En effet, une ouverture trop petite nuit au confort optique. A l'inverse, une zone optique trop grande augmente inutilement les épaisseurs. Pour gérer ce compromis il est utile de déterminer le diamètre optimal à donner à la zone optique.

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

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

C'est le champ temporal qui est le plus contraignant : en cas d'astigmatisme, la puissance P à utiliser pour le calcul est la puissance du méridien 0°-180°.



Puissance du verre (P)	-10,00	-15,00	-20,00	-25,00	-30,00	-40,0
Ø ZO pour $\omega=30^\circ$	23	21	19	18	16,5	14,5
Ø ZO pour $\omega=40^\circ$	33,5	30,5	28	26	24	21
Ø ZO pour $\omega=45^\circ$	40	36	36	31	28,5	25
Ø ZO pour $\omega=50^\circ$	48	43	40	36,5	34	30

Tableau I. Diamètre à donner à l'ouverture de la zone optique ZO en fonction de la puissance du verre P pour obtenir un demi-champ objet ω pour LQ' = 25mm.

5.1. Verres lenticulaires concaves

Afin de pouvoir réaliser des verres de fortes puissances et de bonne esthétique, les fabricants réalisent des verres dits «lenticulaires». Ceux-ci sont composés d'une zone optique centrale et d'une zone annulaire périphérique non correctrice, la facette. Ces deux zones peuvent être soit distinctes, avec une arête de séparation visible, soit reliées de manière continue par le gommage de cette arête (Figure 8).

6. Vision du myope fort corrigé par verres ophtalmiques

Lors de la correction optique du fort myope, plusieurs phénomènes optiques particuliers se produisent.^{15,16} Ils peuvent être résumés de la manière suivante :

6.1. Moindre accommodation et moindre convergence

À travers son verre ophtalmique, un myope fort accommode et converge moins que ne le ferait un emmétrope ou un hypermétrope et moins qu'il ne le ferait lui-même s'il était équipé de lentilles de contact. En effet, la distance verre-œil joue un rôle considérable et ses effets sont d'autant plus importants que la puissance est forte et la distance verre-œil grande. Ainsi, par exemple, un myope de -20,00 D, qui semble en apparence accommode de 5,00 D pour regarder un objet à 20 cm de ses verres, n'accommode en réalité que d'environ 3,10 D si son verre est placé à 12 mm de son œil. De même, s'il semble converger fortement pour regarder à 20 cm, son effort de convergence est en réalité bien moindre de par les effets prismatiques bases internes procurés par ses verres lors de la vision rapprochée.

$$G = \frac{1}{1 - d \times P}$$



FIG. 9 | Calcul du grossissement induit par un verre: effet de rapetissement des image dans le cas d'un verre corrigeant un myope.

6.2. Acuité visuelle réduite

Chez le myope fort, la distance verre-œil provoque un rapetissement des images vues à travers le verre (et aussi inversement de la taille des yeux du patient vus à travers ses verres !). Du fait de ce rapetissement, le myope fort a généralement une acuité visuelle sensiblement plus faible avec ses verres de lunettes qu'avec ses éventuelles lentilles de contact. Ce rapetissement est essentiellement provoqué par la distance du verre à l'œil. **Il est donné par la formule du grossissement :**

$$G = 1 / (1 - d \times P)$$

(avec d = distance verre œil et P = puissance du verre) (Figure 9).

Par exemple, pour un verre de puissance -20,00 D placé à 12 mm, le rapetissement est de l'ordre de 20%. En conséquence, si l'acuité maximale du patient est de 10/10 avec ses lentilles, elle pourra n'être que de 8/10 avec ses verres par simple effet optique. C'est une des raisons pour lesquelles l'opticien cherchera toujours à choisir une monture placée au plus près des yeux du patient afin que cet effet soit le plus minimisé possible.

Pour mémoire

- Le grossissement varie avec la distance verre-œil
- Plus le verre est proche de l'œil, plus l'effet de «rapetissement» est faible
- Effet sur l'acuité visuelle : AV plus faible en lunettes qu'en lentilles chez le myope.

Grossissement verre puissance -10,00 D	Distance verre-œil (mm)	Grossissement verre puissance -20,00 D
0,909/-9,3%	10 mm	0,833/-16,7%
0,893/-10,7%	12 mm	0,806/-19,4%
0,877/-12,3%	14 mm	0,781/-21,9%
0,762/-13,8%	16 mm	0,757/-24,3%

Rappelons à nouveau qu'il faudra impérativement que la réfraction soit validée précisément pour cette distance verre-œil donnée.

6.3. Dédoublément périphérique des images

Un phénomène optique particulier se produit au bord des verres de forte puissance négative : le dédoublement des images. En effet, le dernier rayon lumineux passant à travers le verre se trouve dévié vers l'extérieur et le premier rayon externe au verre n'est pas dévié. Un même objet se trouve ainsi perçu deux fois, une fois nettement à l'intérieur du verre et une fois flou à l'extérieur du verre. Pour le porteur, cela se traduit par la vision ou perception périphérique d'images dédoublées au bord du verre (ou de la zone optique centrale), en particulier si le bord de la monture est mince ou absent (montures percées ou à fil nylon).

6.4. Phénomène des anneaux myopiques

Une des particularités de la correction par verres ophtalmiques du myope fort est l'apparition d'anneaux disgracieux en périphérie du verre, plus visibles quand on regarde le patient de trois quarts face. Ces anneaux sont les images du bord du verre par réflexions multiples sur les faces avant et arrière du verre. Le polissage du bord du verre et/ou la réduction de l'ouverture optique permet de les réduire considérablement.

7. L'intérêt des «verres spéciaux» pour le fort myope

Le traitement chirurgical ou l'équipement des forts myopes en lentilles de contact ne peuvent pas s'appliquer à tous les patients et l'équipement optique du fort myope en verres ophtalmiques reste toujours d'actualité. De larges gammes de verres spéciaux dont les puissances atteignent couramment -40,00 D en verres unifocaux et -25,00 D en verres progressifs sont disponibles et le savoir-faire technique des surfaceurs de ces verres peut aller plus loin encore. Récemment, une myopie record de -108.00 D a été corrigée en verres ophtalmiques par une alliance d'experts franco-slovaques.¹⁷ Avec une mise en œuvre soigneuse et précise de la part de l'opticien, les équipements réalisés procurent un bon confort visuel aux porteurs. Ces verres « spéciaux » destinés aux prescriptions extrêmes restent insuffisamment connus et utilisés par les

professionnels de la vision alors qu'ils permettraient de rendre de grands services aux forts amétropes dont le nombre ne cesse de croître.

8. Conclusion

Le nombre de forts myopes jeunes ou âgés va augmenter à l'avenir. Leur prise en charge nécessite de mesurer plusieurs fonctions visuelles précisément et dans plusieurs conditions afin de comprendre l'origine de leurs gênes. Il est également nécessaire d'étudier rigoureusement tous les paramètres ayant un impact sur la réfraction finale, et ce, de l'examen visuel à la réalisation de l'équipement optique. De plus, il semble impératif d'étudier les difficultés qu'ils rencontrent dans leur ensemble afin de leur proposer une prise en charge globale et pluridisciplinaire. •

REFERENCES

- Holden B, Fricke T, Wilson D, *et al.* Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050; *Ophthalmology*, 2016.
- Rose K, Harper R, Tromans C. Quality of life in myopia, *Br. J. Ophthalmol*, 2000.
- Jaworski A, A Gentle, AJ Zele, AJ Vingrys, NA McBrien, Altered Visual Sensitivity in Axial High Myopia: A Local Postreceptoral Phenomenon?, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2006.
- Mashige K, Night vision and glare vision thresholds and recovery time in myopic and hyperopic eyes; *African Vision and Eye Health 2010 S Afr Optom*
- Verkicharla PL, Ohno-Matsui K, Saw SM. Current and predicted demographics of high myopia and an update of its associated pathological changes, *Ophthalmologica & physiological optics*. 2015
- Wong TY *et al.* Epidemiology and disease burden of pathologic myopia and myopic choroidal neovascularization: an evidence-based systematic review. *Am J Ophthalmol* 2014.
- Ohno-Matsui, K, Kawasaki R, Jonas JB *et al.* International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *Am J Ophthalmol*, 2015
- Morgan IG1, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia. *Lancet*. 2012 May 5;379(9827):1739-48.
- Pan CW1, Cheng CY, Saw SM, Wang JJ, Wong TY. Myopia and age-related cataract: a systematic review and meta-analysis. *Am J Ophthalmol*. 2013 Nov;156(5):1021-1033.
- Iwase A, Araie M, Tomidokoro A, Yamamoto T, Shimizu H, Kitazawa Y, Tajimi Study Group. Prevalence and causes of low vision & blindness in a Japanese adult population: the Tajimi Study. *Ophthalmology*. 2006 Aug;113(8):1354-62.
- Wu L, Sun X, Zhou X, Weng C. Causes and 3-year-incidence of blindness in Jing-An District, Shanghai, China 2001-2009. *BMC Ophthalmol*. 2011 May 5;11:10.
- Franchi Ch, Meslin D. L'équipement optique du fort myope en verres optiques, *Les Cahiers d'Ophthalmologie*, n° 199, Avril 2016.
- Réfraction pratique, *Cahiers d'optique oculaire*, Essilor Academy, 2008.
- Un record pour Essilor: une prescription de -104 dioptries. *Les Cahiers d'Ophthalmologie*, n°188, 2015.
- C. Corbé JP, Menu G, Chaîne, *Traité d'optique physiologique et clinique*. Chapitre 8.2. Vision de l'amétrope corrigé par verres de lunettes, Paris, Doin, 1993.
- Roth A, Gomez A, Pêchereau A, *La réfraction de l'œil : du diagnostic à l'équipement optique*, Paris, Elsevier-Masson, 2007.
- Chrien S *et al.*, Record-high myopia solved by an alliance of experts: -108.00 D, *Points de Vue*, *International Review of Ophthalmic Optics*, www.pointsdevue.com, 2016



INFORMATIONS CLÉS

- Les besoins spécifiques des forts myopes requièrent une attention particulière de la part des spécialistes de la santé visuelle.
- Les gênes principales des forts myopes se caractérisent par :
 - Acuité visuelle réduite
 - Sensibilité aux contrastes diminuée
 - Seuils de vision détériorés sous les faibles et fortes luminosités
 - Allongement du temps de récupération après éblouissement
 - Baisse de qualité de vie et impact social.
- La myopie forte est souvent associée aux risques de déficiences visuelles sévères et aux pathologies oculaires telles que rétinopathies et maculopathies (staphylomes, lésions atrophiques, fissures choro-réiniennes, néo-vascularisation choroïdienne, dégénérescence maculaire, glaucome, etc.).
- La réfraction du myope fort nécessite des précautions spécifiques, des mesures complètes des fonctions visuelles et la prise en compte de la distance verre-œil.
- L'équipement optique du fort myope doit être adapté à ses besoins. Le praticien choisira une monture appropriée et optera pour des «verres spéciaux» dans une gamme dédiée aux forts myopes.