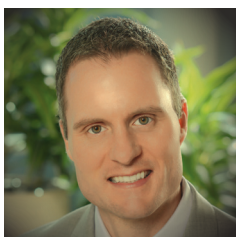


L'ÉVOLUTION DES VERRES OPHTALMIQUES: SMART BLUE FILTER

L'environnement dans lequel nous utilisons nos yeux est différent d'il y a 10 ans. Les nouveaux éclairages d'intérieur et l'augmentation considérable de l'utilisation de dispositifs numériques ont entraîné une forte hausse de l'exposition à la lumière bleue. De récentes recherches ont démontré que la lumière bleue entraîne la mort des cellules rétiniennes. Il est primordial pour les spécialistes de la vue de comprendre la lumière bleue et de savoir la gérer dans un cadre clinique. Heureusement, les technologies liées aux verres évoluent pour nous permettre d'affronter ce changement dans notre environnement visuel et de mieux protéger nos patients.



Dr Ryan L. Parker, optométriste,
Ardmore, Oklahoma. États-Unis.

Le docteur Ryan L. Parker, optométriste, exerce dans un cabinet privé d'optométrie à Ardmore (Oklahoma), aux États-Unis. Diplômé du College of Optometry d'Oklahoma depuis 2004, il a rédigé plusieurs publications et donné des conférences dans de nombreux établissements scolaires et écoles d'optométrie à travers le pays sur ses expériences et ses réussites professionnelles.

Les avancées technologiques sont omniprésentes. Elles ont pour but de nous faciliter la vie et, qu'on le veuille ou non, elles ne sont pas prêtes de disparaître. L'industrie musicale est passée des vinyles aux cartouches 8 pistes, puis aux cassettes audio, aux CD et enfin aux fichiers numériques. En ce qui concerne nos déplacements, Uber et Lyft ont changé la donne. En raison de ces évolutions technologiques, la demande des clients change, et les différents secteurs doivent à leur tour évoluer et s'adapter pour créer de nouvelles solutions modernes qui répondent aux attentes de leurs clients, voire les surpassent, afin de ne pas se laisser dépasser.

Qu'en est-il des verres ? Ont-ils évolué ? Il est vrai qu'au cours des 50 dernières années nous sommes passés des verres bifocaux aux verres progressifs, du verre minéral au polycarbonate puis aux verres à indice élevé, des verres épais aux verres ultra-fins, et plus récemment d'une protection UV par la face avant uniquement à une protection UV à la fois par la face avant et arrière du verre. Même si tous ces changements sont appréciables, la façon dont nos patients utilisent leur yeux continue d'évoluer, tout comme l'environnement dans lequel ils les utilisent. Il est primordial que les spécialistes de la vue emploient des technologies qui évoluent avec leurs patients. Ces changements sont omniprésents, mais ils sont tellement entrés dans les usages que nous ne réalisons pas l'impact qu'ils ont sur notre vision.

MOTS CLÉS

Prévention des maladies oculaires, rayons UV, dégénérescence maculaire liée à l'âge, Smart Blue Filter™, évolution, lumière bleue nocive, protection intégrée, Transitions®, Crizal® Previncia®, Xperio UV™.

« Les effets nocifs de la lumière bleue étant cumulatifs, il est important de prendre en considération notre exposition à toutes les sources et de mettre au point des solutions pour y répondre. »

Lumière bleu-violet

L'un de ces changements majeurs est la lumière bleue. La lumière bleue n'est pas nouvelle : elle fait partie du spectre visible [Figure 1]. Le soleil est la source de lumière bleue la plus importante depuis le début des temps, avec une exposition à l'extérieur 500 fois plus forte qu'à l'intérieur.¹ Le changement lié à la lumière bleue vient de nos connaissances quant à ses effets sur le système visuel. Grâce aux recherches effectuées par l'Institut de la vision à Paris et par Essilor, nous savons désormais que la mort des cellules rétinienne se produit pour la plupart lorsque ces cellules sont exposées aux bandes de lumière bleu-violet situées entre 415 nm et 455 nm, avec un pic à 435 nm² [Figure 2]. Cette lumière bleue est considérée comme nocive et ne présente aucun avantage pour le système visuel. La lumière bleu-violet a toujours provoqué des dommages sur le système visuel, mais il ne s'agit pas du changement dont il est question ici... Le changement au cœur des préoccupations de notre profession est le niveau d'exposition de nos patients à la lumière bleue.

Exposition croissante à la lumière bleue

Notre environnement visuel est différent. Les effets nocifs ne se produisent plus seulement à l'extérieur : avec la récente évolution des sources d'éclairage, ils peuvent se produire également à l'intérieur.^{3,4} Les ampoules à incandescence traditionnelles n'émettaient environ que 3 % de lumière bleu-violet nocive. Les nouvelles sources d'éclairage LED à économie d'énergie émettent environ 35 % de lumière bleu-violet nocive.⁵ D'ici 2020, 84 % de nos sources d'éclairage d'intérieur seront des LED.⁶ Nos patients sont exposés à cette lumière au quotidien. Et comme si ce n'était pas suffisant, l'exposition à la lumière bleue provenant de la révolution technologique modifie également notre environnement visuel. Nous appartenons à une société « connectée », où 30 % des adultes passent au minimum 9 heures par jour sur un dispositif numérique, 1 enfant sur 4 plus de 3 heures par jour, et de nombreux adultes consultent leur téléphone près de 100 fois par jour.⁷ La révolution technologique entraîne une exposition croissante à la lumière bleue, car la vaste majorité

de ces dispositifs auxquels nous sommes désormais connectés utilisent des sources d'éclairage LED. Les effets nocifs de la lumière bleue étant cumulatifs³, il est important de prendre en considération notre exposition à toutes les sources et de mettre au point des solutions pour y répondre. Il ne fait aucun doute que notre environnement visuel, la façon dont nous utilisons nos yeux, est différent d'il y a 10 ou 15 ans. La quantité de lumière bleue à laquelle nous sommes exposés augmente de manière rapide. De nos nouvelles sources d'éclairage à économie d'énergie à la présence exponentielle des dispositifs numériques en passant par la lumière solaire, la lumière bleue est partout. Pour protéger le système visuel de nos patients, nos verres doivent évoluer.

Évolution des verres et sensibilisation des patients

Nous assistons actuellement au début d'une nouvelle évolution technologique pour les verres. Ces dernières années, les principaux fabricants de verres ont commercialisé de nouvelles technologies de protection contre la lumière bleue. Lorsque de nouvelles technologies font leur apparition au sein d'une profession, il est primordial que les spécialistes de ce domaine en comprennent les champs d'application et les caractéristiques des nouveaux produits. Le domaine de l'optique ne déroge pas à la règle. En tant que spécialistes de l'optique, nos clients et nos patients comptent sur nos connaissances. En 2015, selon le Vision Council, 72 % des adultes ne connaissaient pas les dangers de la lumière bleue.⁷ Ce chiffre signifie que près des trois quarts des personnes que je vois à mon cabinet n'ont aucune idée des dommages qu'ils subissent au quotidien, ni de leur origine. Etant donné que ces dommages sont cumulatifs, la prévention est cruciale pour le maintien de la santé oculaire.

Que nous disent les recherches actuelles sur la lumière bleue ?

A l'instar de toute nouvelle technologie, la recherche peut mettre du temps à émerger. En fait, lorsque je voyage pour donner des conférences sur les effets nocifs de la lumière bleue, j'entends dire régulièrement : « ça semble logique, mais il n'y a pas eu suffisamment de recherches sur le sujet. » Pour être honnête, cette affirmation me décourage.

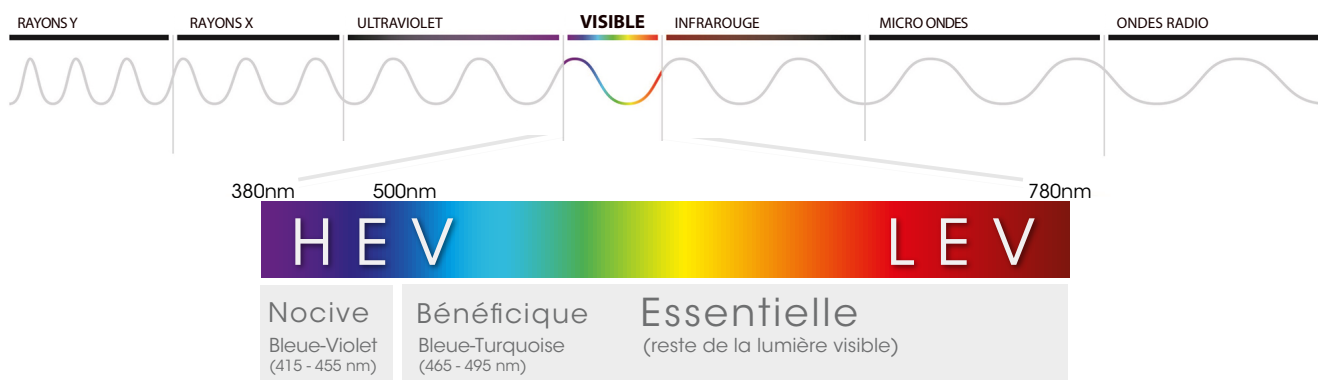


FIG. 1 | Lumière visible (380 à 780 nm) du spectre électromagnétique. HEV-haute énergie visible ; LEV-basse énergie visible

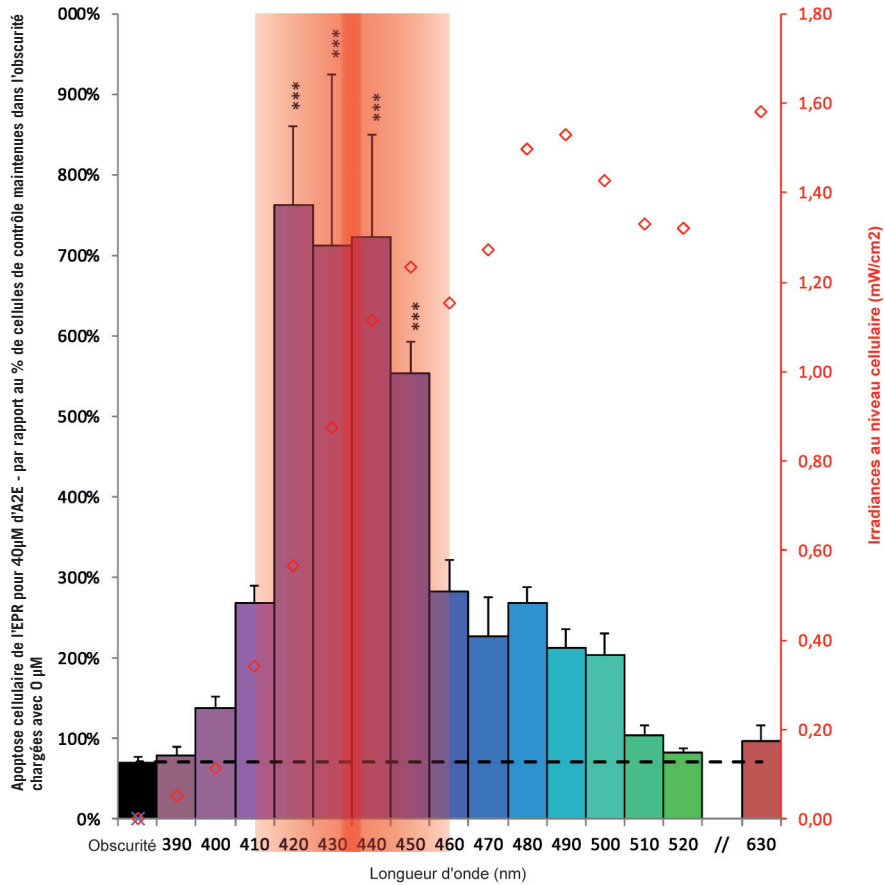


FIG. 2 | Spectre d'action toxique de la lumière (apoptose) sur des cellules d'EPR chargées d'A2E (40 µM d'A2E). ***p<0,001 par rapport aux cellules de contrôle maintenues dans l'obscurité.

A-t-on réellement besoin de plus de recherches ou est-on simplement réfractaire au changement ? J'admets que la recherche est primordiale, mais nous disposons à ce jour de solides informations. Voyons la recherche que j'ai mentionnée précédemment. En 2008, l'Institut de la vision à Paris a entrepris, en collaboration avec Essilor, d'examiner les longueurs d'ondes de la lumière visible qui entraînent le plus de morts cellulaires rétinienne. Ils sont parvenus à diviser le spectre de lumière visible en bandes de 10 nm et à focaliser l'énergie sur les cellules rétinienne porcines. Les rétines porcines sont utilisées parce que la taille de l'œil et la densité des cônes sont très proches de celles de l'œil humain. Il a fallu 4 ans de recherche pour déterminer que le pic de mortalité cellulaire se produit à 435 nm, avec une zone de danger de +/- 20 nm. ² Ce chiffre signifie que la lumière visible de 415 nm à 455 nm [Figure 2], la lumière bleu-violet, entraîne le plus grand nombre de mortalité cellulaire au niveau de la rétine. En 2015, les chercheurs ont confirmé ce spectre d'action toxique spécifique de la lumière à l'aide de biomarqueurs du stress oxydatif. ⁶ Cette recherche a démontré que la lumière bleu-violet est non seulement un inhibiteur des mécanismes de défense cellulaire⁶, mais également un puissant inducteur de stress. ^{8,9,10}

Il est très important de noter que toute la lumière bleue n'est pas nocive pour la rétine. La lumière bleu-turquoise de 465 nm à 495 nm est en fait très bénéfique pour notre cycle circadien et notre équilibre hormonal. ¹¹ Toute la lumière n'étant pas nocive, nous devons comprendre quelles longueurs d'ondes doivent être bloquées et lesquelles sont bénéfiques. J'utilise ces découvertes à mon cabinet lorsque je discute avec mes patients de la lumière bleue et des produits qui permettent de la réduire.

Des recherches actuelles ayant démontré que la lumière bleue entraîne la mort des cellules rétinienne, notamment entre 415 nm et 455 nm, la lumière bleu-violet a été associée à la dégénérescence maculaire liée à l'âge. ^{12,13} De nombreux autres facteurs, tels que l'âge, l'ethnicité, l'hérédité, l'alimentation, le tabac et le poids influencent également le risque de contracter cette maladie. ¹⁴ La lumière bleue est un ingrédient clé du mélange, car si tous les autres facteurs de risque sont difficiles à modifier parmi ma population de patients, je peux facilement diminuer la quantité de lumière bleue à laquelle ils sont exposés, et réduire ainsi le facteur de risque pour les maladies rétinienne.

Quelles sont les solutions optiques dont nous disposons pour réduire l'exposition à la lumière bleue ?

La première évolution a consisté en des verres contenant des pigments qui absorbent la lumière bleue, principalement de la mélanine. La mélanine est très efficace pour absorber une large plage de lumière bleue, qu'elle soit nocive ou bénéfique. Ajouter de la mélanine dans les verres leur donne une teinte jaunâtre qui peut être considérée comme esthétiquement inacceptable par certains patients. La vague technologique suivante a été les verres antireflet, qui réfléchissent un pourcentage de lumière bleue des verres. Esthétiquement plus acceptables que les verres contenant de la mélanine, ils offrent cependant un aspect différent des antireflet standard, du fait de la lumière bleue qui est réfléchi par le verre. Près de 80 % des patients acceptent cette disparité lorsqu'on leur donne des explications appropriées.

Lorsqu'on compare les différents produits, il est important




	Produits	Traitement du verre antireflet	Protection contre la lumière Bleu-Violet nocive	Protection UV
BASIQUE	Varilux® Digital	Crizal® Easy® UV	Bloque au moins de la lumière Bleu-violet NOCIVE 20%	
	Eyezen™+	Crizal® Alize® UV		
	Transitions® Signature® VII	Crizal® Avance UV		
		Crizal® Sapphire UV		
AVANCEE	Varilux® Digital*	Crizal® Previncia®	Bloque au moins de la lumière Bleu-violet NOCIVE 30%	
	Eyezen™+			
	Transitions® Signature® VII			
ULTIME	Transitions® XTRActive®	Crizal® Previncia®	Bloque au moins de la lumière Bleu-violet NOCIVE 45%	
	Transitions® Vantage®			

FIG. 3 | Protection à l'intérieur

L'offre de produits et les noms commerciaux peuvent varier en fonction du pays

de garder à l'esprit le pourcentage de lumière bleu-violet entre 415 nm et 455 nm qui est bloqué par le verre, et non la quantité totale de lumière bleue. De plus, le verre peut bloquer la lumière au-dessus de 465 nm qui est en réalité bénéfique et n'entraîne pas une augmentation de la mortalité cellulaire rétinienne. Certains verres actuellement présents sur le marché revendiquent des pourcentages importants de coupure de la lumière bleue. Cependant, ce n'est pas tant le pourcentage qui compte, mais aussi le type de bande spectrale filtrée.

Les solutions d'Essilor

En 2013, Essilor a commercialisé Crizal® Previncia®, le premier verre blanc sélectif du marché à offrir une protection à la fois contre les rayons UV et contre la lumière bleue nocive. Il comporte un traitement antireflet qui réfléchit une partie de la lumière bleu-violet nocive, tout en permettant aux yeux des patients de recevoir la lumière bleu-turquoise bénéfique. Cette technologie s'appuie sur le principe de la réflexion et permet de bloquer jusqu'à 20 % de la lumière bleue nocive. Cette évolution majeure des verres antireflets a pu voir le jour grâce aux recherches innovantes menées par l'Institut de la vision à Paris et l'équipe de R&D d'Essilor, et plus de 3 millions de patients l'utilisent à travers le monde.

En 2016, Essilor est en passe de devenir le leader de la protection contre la lumière bleue. Pour concrétiser cette ambition, une nouvelle évolution technologique était nécessaire. Crizal® Previncia® est un produit impressionnant, mais comme les autres verres antireflet du marché qui réduisent la lumière bleue, le coût important et la teinte bleu-violet à l'avant du verre posaient problème à certains patients. La formidable équipe R&D d'Essilor a une nouvelle fois mis la

barre plus haut en faisant évoluer les verres, avec Smart Blue Filter™.

Smart Blue Filter™ est une protection intégrée dans le matériau du verre. Les molécules de Smart Blue Filter™ absorbent 20 % de la lumière bleu-violet nocive entre 415 nm et 455 nm tout en laissant passer la lumière bleu-turquoise bénéfique à travers le verre. Il est transparent, aussi bien au niveau de la couleur que de l'aspect. Smart Blue Filter™ met fin aux réticences vis-à-vis des verres qui bloquent la lumière bleue. Il est automatiquement intégré aux verres Varilux® et Transitions®, ainsi que dans les nouveaux verres unifocaux d'Essilor, Eyezen™+, lorsque vous commandez ces produits.

La gamme commerciale d'Essilor

Grâce aux évolutions technologiques liées aux verres, nous pouvons désormais lutter plus efficacement contre la lumière bleue. En tant qu'optométriste, je peux désormais discuter avec mes patients de leur exposition à la lumière bleue et de leurs antécédents familiaux de pathologies rétinienne, ainsi que des facteurs de risque personnels modifiables, pour leur prescrire le verre le mieux adapté à leur cas. L'aspect le plus intéressant de cette évolution est la possibilité de combiner des produits et de personnaliser différents niveaux de protection pour créer un Eye Protect System™. La recherche a démontré que la lumière bleue entraîne la mort des cellules rétinienne, et je suis persuadé qu'un niveau de protection minimal est important pour chaque patient. Cette protection peut prendre la forme d'un produit Smart Blue Filter™ (Varilux®, Eyezen™+, Transitions® Signature® VII) associé à un verre Crizal® antireflet, offrant une réduction de 20 % de la lumière bleu-violet nocive et un indice E-SPF® de 25 [Figure 3]. Si le patient présente de nombreux facteurs de



Produits	Traitement du verre antireflet	Protection contre la lumière bleu-violet nocive	Protection UV
Ultime (Activée)	Transitions® Signature® VII	Crizal® Easy® UV	Bloque plus de la lumière 85% Bleu-violet NOCIVE
	Transitions® Vantage®	Crizal® Alize® UV	
	Transitions® XTRActive®	Crizal® Avance UV	Bloque plus de la lumière Bleu-violet NOCIVE
		Crizal® Sapphire UV	
	Crizal® Previncia®		
EXTERIEURE Polarisée	Verres solaires polarisés Xperio UV™	Bloque jusqu'à 92% de la lumière Bleu-violet NOCIVE	

FIG. 4 | Protection à l'extérieur

L'offre de produits et les noms commerciaux peuvent varier en fonction du pays

risque, une protection avancée peut s'avérer nécessaire. L'association d'un produit Smart Blue Filter™ à un verre Crizal® Previncia® apporte une réduction de 30 % de la lumière bleu-violet nocive et un indice E-SPF® de 25 [Figure 2]. Le niveau ultime de protection consiste à associer des verres Transitions® XTRActive® ou Transitions® Vantage® à un produit Crizal® Previncia®. Cette combinaison bloque au moins 45 % de la lumière bleue nocive et offre un indice E-SPF® de 25 [Figure 3]. J'utilise ce niveau ultime de protection pour mes patients présentant des signes précurseurs de DMLA ou de forts antécédents familiaux, ainsi que d'autres facteurs de risque.

Cependant, nous ne solutionnons qu'une partie du problème, c'est-à-dire la lumière bleue provenant des sources d'éclairage d'intérieur et des dispositifs numériques. Il est certain que nos patients passent tous plus ou moins de temps en plein air et comme le soleil émet beaucoup de lumière bleue, nous devons tenir compte de cette exposition. Lorsque les verres Transitions® « s'activent » à l'extérieur, ils apportent entre 85 % et 88 % de protection contre la lumière bleue nocive, et associés avec un produit Crizal®, ils permettent d'obtenir un indice E-SPF® de 25 [Figure 4]. Un niveau supérieur de protection à l'extérieur peut être atteint avec Xperio UV qui apporte une réduction exceptionnelle de 92 % de la lumière bleu-violet nocive et un indice E-SPF® de 50 inégalé sur le marché [Figure 4].

« L'évolution considérable des verres ces dernières années nous permet non seulement de protéger les yeux de tout un chacun, mais également de prévenir des maladies maculaires dévastatrices pour la vue. »

Conclusion

Il est clair que l'environnement auquel nos yeux sont exposés est différent d'il y a 10 ans. L'exposition à la lumière bleue issue de nombreuses sources continue d'augmenter, non seulement à l'intérieur, mais également à l'extérieur. Suite aux recherches montrant que certaines longueurs d'ondes de lumière bleue endommagent la rétine, notre secteur a fait évoluer les technologies de verres qui permettent de réduire l'exposition à la lumière bleue. En nous offrant une meilleure compréhension du problème, la recherche actuelle nous permet de comparer les performances des différents produits. Grâce à la possibilité de combiner différentes technologies et de créer un Eye Protect System™ adapté aux facteurs de risque spécifiques de nos patients, la prescription de verres devient un domaine passionnant. L'évolution considérable des verres ces dernières années nous permet non seulement de protéger les yeux de tout un chacun, mais également de prévenir des maladies maculaires dévastatrices pour la vue.

Remarque – L'auteur est consultant pour Essilor Amérique depuis 6 ans, et peut avoir un intérêt dans les technologies abordées.

RÉFÉRENCES

1. Citek, K, et al. The eye and solar ultraviolet radiation: New understandings of the hazards, costs, and prevention of morbidity. Report of a Roundtable, Salt Lake City Utah. 2011 June.
2. Arnault E, Barrau C, Nanteau C, Gondouin P, Bigot K, Viénot F, et al. Phototoxic Action Spectrum on a Retinal Pigment Epithelium Model of Age-Related Macular Degeneration Exposed to Sunlight Normalized Conditions. PLoS ONE, 2013.
3. F. Behar-Cohen 240 et al., Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: Any risks for the eye?, Progress in Retinal and Eye Research 30 (2011) 239-257
4. Blue Light Roundtable, NYC. A report on Blue Light Hazard: New Knowledge, New Approaches to Maintaining Ocular Health. March 16, 2013.
5. Martinsons C. Electroluminescent diodes and retinal risk due to blue light [in French]. Photoniques. 2013; (63):44-49.
6. BARRAU C., KUDLA, A., TESSIERES M., Eye Protect System Lenses: From Research to Harmful Light Filtering, Points de Vue, International Review of Ophthalmic Optics, online publication, May 2016.
7. The Vision Council. 2015 Digital Eye Strain Report, Hindsight Is 20/20/20: Protect Your Eyes from Digital Devices.
8. Beatty S. et al, The Role of Oxidative Stress in the Pathogenesis of Age-Related Macular Degeneration, Surv Ophthalmol 45:115-134, 2000.
9. Peep V. Algreve, John Marshall and Stefan Seregard, Age-related maculopathy and the impact of blue light hazard, Acta Ophthalmol. Scand. 2006; 84: 4-15
10. Funk RHW, Schumann U, Engelmann K, Becker KA, Roehlecke C. Blue light induced retinal oxidative stress: Implications for macular degeneration. World J Ophthalmol 2014; 4(3): 29-34
11. Gronfier, C., The good blue and chronobiology: light and non-visual functions, Points de Vue, International Review of Ophthalmic Optics, N68, Spring, 2013
12. Godley BF, Shamsi FA, Liang F-Q, et al. Blue light induces mitochondrial DNA damage and free radical production in epithelial cells. J. Biol. Chem.2005;280(22):21061-21066.
13. Davies S, Elliott MH, Floor E, et al. Photocytotoxicity of lipofuscin in human retinal pigment epithelial cells. Free Radic. Biol. Med. 2001;31(2):256-265.
14. Ambati J. et al., Age-Related Macular Degeneration: Etiology, Pathogenesis, and Therapeutic Strategies, Surv Ophthalmol 48:257-293, 2003.



INFORMATIONS CLÉS

- Il a été démontré que la lumière bleu-violet entre 415 et 455 nm est un puissant inducteur de stress et un inhibiteur des mécanismes de défense cellulaire, ce qui en fait l'une des formes de lumière les plus nocives pour la rétine.
- Le risque potentiel associé à l'exposition accrue à la lumière bleue peut être modifié grâce aux toutes dernières technologies de verres ophtalmiques telles que Smart Blue Filter™.
- La sensibilisation des patients est primordiale pour attirer l'attention sur les effets nocifs de la lumière bleue et sur l'existence de solutions préventives.
- La lumière bleue se compose de rayons nocifs (bleu-violet) et bénéfiques (bleu-turquoise). Il est primordial qu'un verre ophtalmique bloque les premiers et laisse passer les derniers.
- Lors de la comparaison de différentes solutions optiques pour filtrer la lumière bleue, il est important de garder à l'esprit que ce n'est pas seulement la quantité de lumière bleu-violet bloquée qui compte, mais également les bandes de longueurs d'ondes bloquées.