



HAL
open science

Impact de l'exercice de l'art dentaire sur les yeux et les capacités visuelles du praticien

Quentin Froin

► **To cite this version:**

Quentin Froin. Impact de l'exercice de l'art dentaire sur les yeux et les capacités visuelles du praticien. Chirurgie. 2015. dumas-01172469

HAL Id: dumas-01172469

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01172469>

Submitted on 7 Jul 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
Collège des Sciences et de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2015

N°52

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ÉTAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par

Quentin FROIN

Né le 5 novembre 1989 à SOYAUX (16)

Le 3 Juillet 2015

**Impact de l'exercice de l'art dentaire sur les yeux et les
capacités visuelles du praticien**

Directeur de Thèse
Dr Hélène DENOST

Membres du Jury

| | | |
|------------|---------------|---------------------------------------|
| Président | Mme V. DUPUIS | Professeur des Universités |
| Directeur | Mme H. DENOST | Assistante Hospitalo Universitaire |
| Rapporteur | Mr C. BOU | Maître de Conférences des Universités |
| Assesseur | Mr Y. DELBOS | Maître de Conférences des Universités |

UNIVERSITE DE BORDEAUX

| | | | |
|--|----|----------------------|--|
| Président | M. | Manuel TUNON de LARA | |
| Directeur de Collège des Sciences de la Santé | M. | Jean-Luc PELLEGRIN | |

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

| | | | |
|---|-----|-------------------------|-------|
| Directrice | Mme | Caroline BERTRAND | 58-02 |
| Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale | Mme | Dominique ORIEZ | 58-01 |
| Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche | M. | Jean-Christophe FRICAIN | 57-02 |
| Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales | M. | Jean-François LASSERRE | 58-02 |

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

| | | | | |
|-----|-----------------|----------|---|-------|
| Mme | Caroline | BERTRAND | Prothèse dentaire | 58-02 |
| Mme | Marie-José | BOILEAU | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| Mme | Véronique | DUPUIS | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Jean-Christophe | FRICAIN | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

| | | | | |
|-----|---------------|----------------|--|-------|
| Mme | Elise | ARRIVÉ | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| Mme | Cécile | BADET | Sciences biologiques | 57-03 |
| M. | Etienne | BARDINET | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| M. | Michel | BARTALA | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Cédric | BAZERT | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| M. | Jean-Pierre | BLANCHARD | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Christophe | BOU | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| Mme | Sylvie | BRUNET | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |
| M. | Sylvain | CATROS | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |
| M. | Stéphane | CHAPENOIRE | Sciences anatomiques et physiologiques | 58-03 |
| M. | Jacques | COLAT PARROS | Sciences anatomiques et physiologiques | 58-03 |
| M. | Reynald | DA COSTA NOBLE | Parodontologie | 57-01 |
| M. | François | DARQUE | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| M. | François | DE BRONDEAU | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| M. | Yves | DELBOS | Odontologie pédiatrique | 56-01 |
| M. | Raphael | DEVILLARD | Odontologie conservatrice- Endodontie | 58-01 |
| M. | Emmanuel | D'INCAU | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Bruno | ELLA NGUEMA | Sciences anatomiques et physiologiques | 58-03 |
| M. | Dominique | GILLET | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| M. | Jean-François | LASSERRE | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Yves | LAUVERJAT | Parodontologie | 57-01 |
| Mme | Odile | LAVIOLE | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Jean-Marie | MARTEAU | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |
| Mme | Javotte | NANCY | Odontologie pédiatrique | 56-01 |
| Mme | Dominique | ORIEZ | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| M. | Jean-François | PELI | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| M. | Philippe | POISSON | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| M. | Patrick | ROUAS | Odontologie pédiatrique | 56-01 |
| M. | Johan | SAMOT | Sciences biologiques | 57-03 |
| Mme | Maud | SAMPEUR | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| M. | Cyril | SEDARAT | Parodontologie | 57-01 |
| Mme | Noélie | THEBAUD | Sciences biologiques | 57-03 |
| M. | Eric | VACHEY | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |

ASSISTANTS

| | | | | |
|-----|---------------|------------------|--|-------|
| Mme | Audrey | AUSSEL | Sciences biologiques | 57-03 |
| M. | Terence | BARSBY | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| Mme | Aurélie | BARSBY-EL-KHODER | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Julien | BROTHIER | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Mathieu | CLINKEMAILLIE | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Mathieu | CONTREPOIS | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Guillaume | CRESTE | Prothèse dentaire | 58-02 |
| Mme | Clarisse | DE OLIVEIRA | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| Mme | Hélène | DENOST | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| M. | Guillaume | FENOUL | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| Mme | Elsa | GAROT | Odontologie pédiatrique | 56-01 |
| M. | Nicolas | GLOCK | Sciences anatomiques et physiologiques | 58-03 |
| Mme | Sandrine | GROS | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| Mme | Olivia | KEROUREDAN | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-02 |
| Mme | Alice | LE NIR | Sciences anatomiques et physiologiques | 58-03 |
| Mme | Karine | LEVET | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| M. | Alexandre | MARILLAS | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| M. | Matthieu | MEYER | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |
| Mme | Darrène | NGUYEN | Sciences biologiques | 57-03 |
| Mme | Virginie | PANNEREC | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |
| Mme | Chloé | PELOURDE | Orthopédie dento-faciale | 56-02 |
| Mme | Candice | PEYRAUD | Odontologie pédiatrique | 56-01 |
| M. | Jean-Philippe | PIA | Prothèse dentaire | 58-02 |
| M. | Mathieu | PITZ | Parodontologie | 57-01 |
| M. | Clément | RIVES | Odontologie conservatrice – Endodontie | 58-01 |
| M. | François | VIGOUROUX | Parodontologie | 57-01 |

17/02/2015

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Véronique DUPUIS
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Prothèse 58-02

Je vous suis très reconnaissante de l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence de cette thèse. Veuillez recevoir toute ma reconnaissance pour l'attention que vous portez à mon travail. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

A notre Directrice de thèse

Madame le Docteur Hélène DENOST
Assistante Hospitalo Universitaire
Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale 56-03

Je vous remercie de l'honneur que vous m'avez fait de diriger ce travail : merci pour votre aide précieuse ainsi que vos conseils avisés, merci pour votre dynamisme, pour votre gentillesse et merci pour votre disponibilité. Voyez en l'accomplissement de ce travail le témoignage de ma sincère reconnaissance.

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Christophe BOU

Maître de conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Prévention épidémiologie – Économie de la santé – Odontologie légale 56-03

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites de juger ce travail et d'en être le rapporteur. Je vous suis particulièrement reconnaissante d'avoir pris le temps de corriger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Yves DELBOS

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Odontologie Pédiatrique – 56-01

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail. Je souhaite vous exprimer toute ma reconnaissance de vous compter parmi mon jury.

A mes parents, **Marie-Agnès** et **Jean-Michel**, parce que vous m'avez apporté tout ce dont j'ai toujours eu besoin. Merci de nous avoir fait découvrir le monde en nous ayant entraîné avec vous au cours de vos nombreux voyages et ce dès notre plus jeune âge, ils m'ont appris l'humilité et à relativiser sur mon sort, mais j'en garde avant tout le souvenir de merveilleux moments passés en famille. Vous avez toujours été là pour moi et je le serai toujours pour vous. Je vous remercie d'être des parents formidables et je vous dédie ma thèse.

A **Caroline**, ma plus belle rencontre, déjà 4 ans de bonheur, de complicité et de fous-rires qui j'espère ne s'arrêteront jamais.

A mes frères **Benoît** et **Gautier**, parce que vous êtes mes meilleurs potes et qu'ont restera toujours aussi soudés qu'on l'est aujourd'hui.

A mes grands-parents, **Georgette, Michelle, Robert et Roger** pour toutes les semaines de vacances qu'on a pu passer ensemble à Chabonais, Chassenon ou Saint-Palais et les souvenirs d'enfance qui vont avec, je vous remercie.

A ma belle famille, pour la manière dont vous m'avez accueilli et tous les moments sympas qu'on a déjà pu partager.

A tous les gens géniaux que j'ai pu rencontrer durant mes années d'étude à Bordeaux : **Guillaume, Kenneth, Pierre, Benjamin, Enzo, Patate, Sandra, Briec, Ronan, Tax, Gary, Florian, Carole, Damien, Marc, Coralie, Natalia, Donovan, Romain, Ismaël, Timothé, Pascaline, Océane, Clémence** et tous les autres...

A mes amis de lycée :

PH, Maxou, Benji, Lucie, Alex, Pierrot, Flo vous êtes les meilleurs, rien d'autre à dire.

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1 Introduction..... | 8 |
| 2 Pathologies oculaires du chirurgien dentiste..... | 9 |
| 2.1 Accidents traumatiques..... | 10 |
| 2.1.1 Origine | 10 |
| 2.1.2 Traumatismes à globe fermé..... | 13 |
| 2.1.2.1 Lacérations cornéennes..... | 13 |
| 2.1.2.2 Lacérations conjonctivales..... | 14 |
| 2.1.3 Traumatismes à globe ouvert..... | 14 |
| 2.1.3.1 Lacérations transfixiantes..... | 14 |
| 2.1.4 Brûlures thermiques..... | 15 |
| 2.2 Accidents infectieux..... | 16 |
| 2.2.1 Infections de l'œil..... | 16 |
| 2.2.1.1 Les conjonctivites..... | 16 |
| 2.2.1.1.1 La conjonctivite bactérienne..... | 17 |
| 2.2.1.1.2 La conjonctivite virale..... | 17 |
| 2.2.1.2 Les kératites..... | 17 |
| 2.2.1.3 L'herpès oculaire..... | 18 |
| 2.2.1.4 Le zona oculaire..... | 18 |
| 2.2.2 L'œil : une porte d'entrée pour des infections générales..... | 19 |
| 2.3 Accidents chimiques..... | 20 |
| 2.3.1 Brûlures par agents acides..... | 20 |
| 2.3.2 Brûlures par agents basiques..... | 20 |
| 2.4 Accidents allergiques..... | 22 |
| 3 Influence de l'exercice de l'art dentaire sur la vision au cours du temps..... | 23 |
| 3.1 Fatigue visuelle..... | 24 |
| 3.1.1 Définition..... | 24 |
| 3.1.2 Symptômes..... | 24 |
| 3.1.2.1 Symptômes oculaires..... | 24 |
| 3.1.2.2 Symptômes visuels..... | 24 |
| 3.1.2.3 Symptômes généraux..... | 25 |
| 3.1.3 Étiologies..... | 25 |
| 3.1.3.1 Causes liées au sujet..... | 25 |
| 3.1.3.2 Causes non liées au sujet..... | 27 |
| 3.1.3.2.1 Niveau d'éclairage insuffisant..... | 27 |
| 3.1.3.2.2 Éblouissement..... | 28 |
| 3.1.3.2.3 Mauvaise uniformité des luminances..... | 29 |
| 3.1.3.2.4 Autres causes environnementales..... | 29 |
| 3.1.4 Évolution..... | 30 |
| 3.2 Baisse d'acuité visuelle..... | 31 |
| 3.2.1 Définition..... | 31 |
| 3.2.2 L'acuité visuelle du chirurgien dentiste..... | 32 |
| 3.3 Dégénérescence maculaire..... | 36 |
| 3.4 LED..... | 38 |
| 3.5 Lasers..... | 42 |
| 4 Discussion..... | 44 |
| Conclusion..... | 48 |
| Glossaire..... | 49 |
| Bibliographie..... | 50 |

1 Introduction

Les yeux, au même titre que les mains, sont les outils primordiaux du chirurgien dentiste. Sans eux, il est incapable d'exercer son métier. L'œil est un organe complexe, et les phénomènes qui permettent de transformer une sensation lumineuse en image le sont encore plus. La vision est un phénomène fascinant. Parmi les cinq sens, la vue occupe une place prépondérante, elle est la principale interface avec le monde qui nous entoure. Au cours de sa carrière le chirurgien dentiste sollicite sa vue de manière très importante. Il travaille dans des conditions particulièrement éprouvantes qui demandent une concentration de tous les instants.

Dans cette mesure, il est légitime de se demander si l'exercice de l'art dentaire a un impact sur les capacités visuelles du praticien.

Dans un premier temps, nous verrons que l'œil du praticien peut être soumis à de nombreuses agressions au cabinet dentaire.

Dans un second temps, nous essaierons de déterminer si à long terme l'exercice de l'art dentaire peut être responsable d'une altération ou d'un vieillissement prématuré des capacités visuelles.

2 Pathologies oculaires du chirurgien dentiste

La pratique de la chirurgie dentaire est une activité à risque pour les yeux du praticien. Plusieurs études montrent qu'au cours de leur carrière un grand nombre de chirurgiens dentistes ont été confrontés à des blessures ou infections oculaires [62] [22] [23] : jusqu'à 48 % d'après une étude britannique [19], et jusqu'à 42 % sur une période d'un mois d'après une étude Saoudienne [62]. Les endodontistes grecs quant à eux seraient 78 % à y avoir été confrontés dans leurs 5 dernières années d'exercice [65]. En effet, les yeux, sans protection adéquate sont constamment la cible d'agressions diverses. Les origines sont multiples, la projection de solides ou liquides souvent septiques et à grande vitesse [57], les agents infectieux en aérosol potentiellement présents dans la salle de soin [61], l'utilisation de produits caustiques ou acides... On peut catégoriser les atteintes selon quatre grands groupes : les accidents traumatiques, infectieux, chimiques, ou allergiques.

2.1 Accidents traumatiques

2.1.1 Origine

Ils surviennent principalement lors de l'utilisation des rotatifs, en particulier la turbine dû au fait de sa vitesse de rotation pouvant atteindre 300.000 tours par minute. Ce qui correspond, pour une fraise d'un diamètre de 0,6mm par exemple, à une vitesse linéaire d'environ 9,42m/s. Ainsi, une particule mettra 26ms pour atteindre l'œil si la distance de travail est de 25cm.

De même, pour une fraise de 1mm de diamètre, la vitesse sera de 15,2m/s ainsi le projectile mettra 16ms pour atteindre l'œil si la distance est la même [52].

Or, le réflexe de protection de l'œil, (le réflexe palpébral) demande un laps de temps de 30 ms après l'apparition du projectile dans le champ de vision. De même, si le projectile est trop petit, il n'est pas perçu : la paupière ne se ferme donc pas et l'œil est atteint [36].

Le projectile pénétrera plus ou moins profondément selon :

- son énergie cinétique : $E_c=1/2mv^2$, ainsi plus la particule est lourde, plus elle pénétrera profondément.

- sa forme.

- son angle de pénétration : il est généralement faible car le regard est dirigé vers l'instrument responsable [52].

Ces différents projectiles peuvent être envoyés plus ou moins rapidement et avec plus ou moins de force selon l'instrument qui les projette (turbine, contre-angle, mais sonde manuelle également). C'est la position du projectile dans l'œil qui induira la gravité de la lésion.

CLASSIFICATION *BIRMINGHAM EYE TRAUMA TERMINOLOGY* (BETT*)

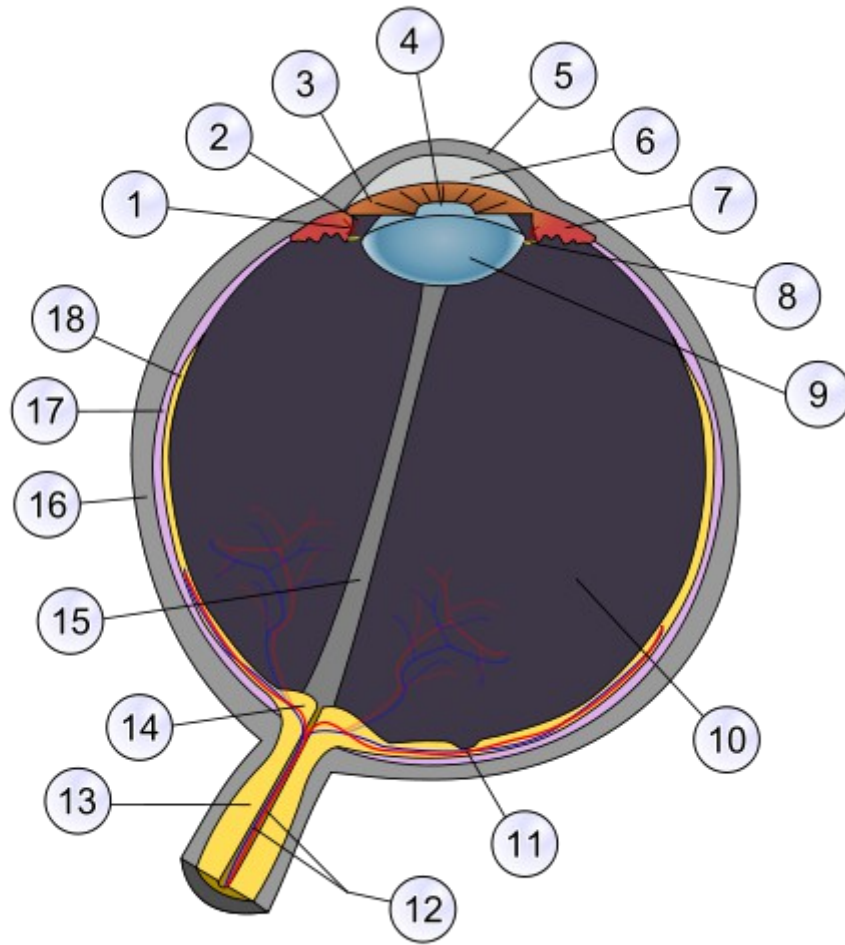
| Terme | Définition | Remarques |
|----------------------------|---|---|
| Paroi oculaire | Sclère et cornée | |
| Traumatisme à globe fermé | Pas de plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire | Rarement, une contusion et une lacération lamellaire peuvent coexister |
| Lacération lamellaire | Plaie partielle de la paroi oculaire | |
| Contusion | Pas de plaie | L'énergie transférée de l'objet traumatisant vers l'œil est responsable de lésions intra-oculaires |
| Traumatisme à globe ouvert | Plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire | La cornée ou la sclère ont subi un traumatisme de part en part. En fonction des caractéristiques de l'objet, on peut distinguer les ruptures des lacérations. La rétine et la choroïde peuvent être intactes, herniées ou endommagées |
| Rupture | Plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire causée par un objet contondant. L'impact induit une augmentation momentanée de la pression intra-oculaire et un mécanisme lésionnel centrifuge | La paroi oculaire se rompt au niveau de ses points de faiblesse qui peuvent être différents du point d'impact. La plaie résulte en fait d'une force centrifuge, d'où les fréquentes hernies tissulaires qui peuvent être conséquentes |
| Lacération | Plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire généralement causée par un objet tranchant ou pointu. La plaie survient au point d'impact avec un mécanisme d'action lésionnel centripète | L'existence d'une plaie de sortie ou de la persistance d'un CEIO permet une classification plus précise. Parfois, un objet peut créer une plaie de sortie postérieure tout en restant partiellement intra-oculaire |
| Traumatisme pénétrant | Lacération simple de la paroi oculaire, généralement créée par un objet tranchant ou pointu | Il n'y a pas de plaie de sortie. S'il existe plusieurs plaies d'entrée, chacune doit avoir été causée par un objet différent |
| Traumatisme par CEIO | CEIO retenu dans l'œil responsable d'une (des) lacération(s) au point d'entrée | Un CEIO correspond en fait à un traumatisme pénétrant mais est groupé séparément en raison de ses implications cliniques (modalités et délai du traitement, taux d'endophtalmie...). |
| Traumatisme perforant | Deux lacérations de pleine épaisseur (entrée et sortie) de la paroi oculaire, généralement causée par un objet tranchant ou pointu ou par un projectile | Les deux plaies doivent avoir été causées par le même agent |

Figure 1 : Birmingham eye trauma terminology F. KHUN, R Morris

Extrait de : E.TUIL *Ophtalmologie en urgence*. Page 181 Copyright © 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés [45]

Pour décrire les mécanismes et les conséquences des traumatismes des différentes structures de l'œil d'origine mécanique, on peut utiliser le Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT) [29].

Sachant que la paroi oculaire est définie par la sclère (ou conjonctive) et la cornée, le traumatisme peut être à globe ouvert (plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire) ou à globe fermé (pas de plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire) [59].



- | | |
|------------------------------|--|
| <i>1 Zonule ciliaire</i> | <i>10 Corps vitré</i> |
| <i>2 Chambre postérieure</i> | <i>11 Fovéa</i> |
| <i>3 Iris</i> | <i>12 Vaisseaux sanguins rétiniens</i> |
| <i>4 Pupille</i> | <i>13 Nerf optique</i> |
| <i>5 Cornée</i> | <i>14 Papille optique</i> |
| <i>6 Chambre antérieure</i> | <i>15 Canal hyaloïde</i> |
| <i>7 Muscle ciliaire</i> | <i>16 Sclérotique</i> |
| <i>8 Ligament suspenseur</i> | <i>17 Choroïde</i> |
| <i>9 Cristallin</i> | <i>18 Rétine</i> |

Figure 2 : Coupe schématique de l'œil humain R.H.CASTILHOS [43]

2.1.2 Traumatismes à globe fermé

Ils surviennent lorsque le corps étranger ne traverse pas la cornée il reste extra oculaire. Selon l'impact, il peut y avoir simple contusion du globe oculaire (généralement peu grave, compte tenu de la faible taille des projectiles en dentisterie [52]) mais les risques de lacérations lamellaires sont plus grands (plaies partielles de la paroi oculaire). Si elles intéressent la cornée, elles sont dites cornéennes ; si elles intéressent la sclère, elles sont dites conjonctivales.

Lorsque le corps étranger est toujours présent, l'ophtalmologiste procédera à son ablation à l'aide d'une aiguille sous anesthésie locale. Dans le cas d'un corps étranger métallique, un anneau de corrosion peut apparaître, il devra également être retiré.



Figure 3 : Ablation d'un corps étranger cornéen à l'aiguille E.TUIL

Extrait de : E.TUIL *Ophtalmologie en urgence*. Page 188 Copyright © 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés [45]

2.1.2.1 Lacérations cornéennes

Les lacérations cornéennes correspondent à la présence d'une abrasion et/ou d'une lacération superficielle de la cornée qui n'est pas perforée.

Les signes associent douleur, photophobie, sensation de corps étranger et larmoiement. Le traitement associe une pommade antibiotique pendant 4 à 7 jours, un anti-inflammatoire non stéroïdien en collyre, avec parfois un cycloplégique à but antalgique (Atropine), un pansement occlusif pendant 24 à 72 heures, suivi d'un contrôle clinique à 48-72 heures [59].

Le pronostic est plutôt favorable. Cependant des séquelles peuvent apparaître si la lésion est dans l'axe visuel. La zone cicatricielle peut rester opaque, diminuant ainsi l'acuité visuelle.

2.1.2.2 Lacérations conjonctivales

Les lacérations conjonctivales se manifestent par des douleurs, une rougeur et une sensation de corps étranger. A l'examen, on peut trouver une hémorragie sous-conjonctivale. Il faut mobiliser la conjonctive sous anesthésie topique puis rechercher systématiquement une plaie sclérale et un corps étranger intra-oculaire. Au moindre doute, il faut indiquer une exploration radiologique et chirurgicale au bloc opératoire. Toute lacération conjonctivale supérieure à 1 cm doit être suturée et, dans tous les cas, un pansement occlusif est mis en place pendant 24 h. Un collyre antibiotique est prescrit pendant 7 jours avec un contrôle à une semaine [59].

2.1.3 Traumatismes à globe ouvert

2.1.3.1 Lacérations transfixiantes

On parle de traumatisme à globe ouvert lorsque la paroi oculaire est traversée. Devant toute plaie du globe oculaire, une exploration chirurgicale au bloc opératoire permet de faire un bilan des lésions. Si la plaie cornéenne est étanche sans déplacement et sans lésion sous-jacente, un pansement occlusif discrètement compressif peut suffire [31].

Si ce n'est pas le cas, la plaie cornéenne ou sclérale doit être suturée au bloc opératoire. Le retrait du corps étranger peut être fait secondairement (3 à 15 jours plus tard suivant la visibilité du fond de l'œil) [59]. Il est extrait après une localisation très précise (échographie), avec un électroaimant pour les corps étrangers magnétiques. Sinon avec des pinces, avec ou sans vitrectomie sur la rétine. Les hémorragies doivent être maîtrisées (électrocoagulation) et la plaie doit être nettoyée de tous les tissus qui auraient pu s'incarcérer : l'iris avec résection possible si il y a nécrose ou suspicion de contamination, le corps ciliaire, ainsi que le vitré qui, s'il est inclus dans la plaie, est source de complications rétinienne [31]

Une antibiothérapie large par voie générale et la prophylaxie du tétanos sont d'emblée instaurées, accompagnées de collyres antibiotiques et cicatrisants.

La réaction inflammatoire dépend de la nature du corps étranger.

Elle est sévère pour le fer, l'acier, le cuivre et les végétaux.

Elle est modérée pour le nickel, l'aluminium, le mercure et le zinc.

Les corps étrangers en carbone, verre, plastique, porcelaine, charbon, plomb, caoutchouc, argent et pierre sont inertes [59].

Des complications peuvent apparaître, même si le traitement a été correctement conduit :

- L'endophtalmie : il s'agit d'une infection intra-oculaire très grave pouvant entraîner une cécité complète

- Le décollement de rétine.

- La cataracte traumatique.

La présence d'un corps étranger intra-oculaire, s'il est trop petit, peut parfois passer inaperçue et être responsable de complications tardives. S'il est constitué de métaux, ceux-ci vont s'oxyder : le fer et le cuivre sont respectivement responsables de sidérose et de chalcose qui peuvent avoir des conséquences dramatiques allant jusqu'à entraîner une cécité complète [36].

2.1.4 Brûlures thermiques

Lors de son activité, le chirurgien dentiste peut être amené à fraiser différents matériaux (tissus dentaires, résines, métaux...). Avec les forces de frottement de la fraise, la température de ces matériaux, notamment les métaux, peut s'élever rapidement. Et des particules à haute température sont susceptibles d'atteindre l'œil du praticien s'il ne travaille pas dans des conditions de sécurité adéquates. Le travail sous spray limite grandement cette montée en température. Le volume très réduit de ces projections fait qu'elles refroidissent rapidement (au contact de l'air durant leur trajet, puis au contact des larmes). Elles peuvent néanmoins être responsables de brûlures qui restent le plus souvent superficielles.

Leur sévérité dépend de la durée du contact [34].

2.2 Accidents infectieux

La cavité buccale, étant un milieu très septique, les incidents infectieux inquiétant les yeux du praticien peuvent survenir dans plusieurs conditions :

-projections de liquides (sang et salive) : elles sont très fréquentes, notamment lors de l'utilisation d'instruments rotatifs durant les chirurgies [48].

-projections de solides : en effet la survenue d'un corps étranger peut être source d'infection directe, mais les plaies occasionnées par celui-ci peuvent également s'infecter secondairement.

-Par contact : mauvais réflexe du praticien qui se gratte l'œil avec un gant souillé.

-Par les aérosols dentaires (particules en suspension dans l'air, elles peuvent rester en suspension jusqu'à trente minutes après leur dissémination [61]).

L'œil peut également représenter une porte d'entrée pour des infections générales (notamment les hépatites et le SIDA [22] [48]).

2.2.1 Infections de l'œil

Les infections oculaires les plus fréquentes, imputables à l'exercice de l'art dentaire sont représentées par des conjonctivites et des kératites [62] [19]. Elles peuvent être toutes deux d'origine virale ou bactérienne. On peut également observer certains cas d'herpès oculaire ou de zona ophtalmique.

2.2.1.1 Les conjonctivites

Il s'agit d'infections de la surface muqueuse du globe oculaire et de l'intérieur de la paupière. La conjonctive est une membrane muqueuse qui recouvre l'ensemble de la partie apparente du globe oculaire, à l'exception de la cornée. Elle se réfléchit sur la partie interne des paupières au niveau des cils de sac conjonctivaux. La conjonctive est exposée aux infections, mais sa défense est solide. Les larmes, riches en anticorps, ont également un rôle de lavage et de dilution [51]. Cependant, il s'agit d'un tissu vivant très exposé, notamment chez les chirurgiens dentistes [19].

Les conjonctivites se manifestent cliniquement par une coloration rose ou rouge du blanc de l'œil, un larmoiement, une sensation de brûlure ou de démangeaison avec la sensation d'avoir « du sable dans l'œil [31] ». Il peut également y avoir la présence de sécrétions gluantes ou de pus.

La conjonctivite est généralement bénigne. La durée et le pronostic dépendent de la cause et de la force de l'infestation mais elle doit néanmoins être prise en charge rapidement, en raison du

risque de complications.

2.2.1.1.1 La conjonctivite bactérienne

Le début est très rapide, avec une sécrétion purulente collant les cils. La vision est conservée et la douleur est très faible. Les bains oculaires, suivis de l'instillation d'un antiseptique local, peuvent être suffisants pour une guérison spontanée. Mais il est fréquent de voir associer l'application d'un collyre antibiotique pour enrayer l'infection [13].

Parmi les germes responsables, on retrouve généralement des staphylocoques, des streptocoques, des haemophylus ainsi que des anaérobies gram négatifs.

Les complications sont rares. L'utilisation d'antibiotiques permet de limiter l'apparition d'une kératite bactérienne [13].

2.2.1.1.2 La conjonctivite virale

On note souvent une fièvre, un malaise général, une pharyngite et de multiples petits ganglions cervicaux. Il n'y a pas de sécrétion purulente. Par contre le larmoiement et la photophobie sont très marqués [31]. Elle est très contagieuse [13]. La maladie dure de dix à trente jours et est souvent asymétrique.

Le traitement associe la prévention d'une surinfection par un collyre antibiotique et une prescription courte de collyre antiviral. La guérison est la règle, mais certaines formes peuvent évoluer durant des mois. Si la cornée est atteinte des cicatrices peuvent apparaître et constituer une gêne visuelle [31].

2.2.1.2 Les kératites

Le terme de kératite désigne une atteinte de la cornée qui est protégée des agressions extérieures par un simple film lacrymal, d'une épaisseur de 0,5 mm. L'altération du film lacrymal peut conduire à des atteintes cornéennes se traduisant par une diminution de l'acuité visuelle, une photophobie, une rougeur oculaire et des douleurs parfois sévères. Le patient décrit généralement sa douleur comme provenant de la surface de l'œil. Cette affection nécessite un avis ophtalmologique. En l'absence de traitement, l'altération de la vision peut devenir définitive, tout comme celle du globe oculaire [13].

Les kératites simples, ou kératites ponctuées superficielles, sont souvent des complications

de conjonctivites infectieuses : elles sont traitées par antibiothérapie locale. En cas d'absence de réponse au traitement dans les 24 heures en ambulatoire, l'hospitalisation est requise en vue d'administrer des préparations magistrales hospitalières. Cette hospitalisation est systématique en présence d'une kératite amibienne ou fongique [13].

2.2.1.3 L'herpès oculaire

L'herpès oculaire est une affection assez fréquente qui peut être très grave. En effet, sans traitement adapté, l'œil peut être perdu [31]. Elle est la cause principale de cécité d'origine infectieuse dans les pays développés [50].

Il existe deux types de virus responsables : les Herpes Virus Simplex (HSV) de type 1 et de type 2, appartenant à la famille des *Herpesviridae*. Le type 1 est le plus fréquemment responsable des infections de la partie haute du corps, alors que le type 2 est en majorité responsable des infections génitales. Les primo-infections ne sont symptomatiques que dans 1 à 6 % des cas [50]. Les sites les plus fréquents d'infections dues à ce virus sont la région orale (environ 30 % d'herpès labial), puis l'œil (31,5 cas de kératites herpétiques pour 100,000 personnes par an en France [30]).

Les lésions herpétiques des primo-infections sont fréquemment des blépharites (inflammation des paupières), des conjonctivites ou des kératites épithéliales. C'est souvent à la récurrence, qui profite d'une défaillance des défenses causée par une grande fatigue ou un stress majeur, que l'on fait le diagnostic, car les symptômes réapparaissent. On peut alors observer une kératite dendritique (ulcération cornéenne superficielle en forme de fougère) récidivante. Les symptômes sont ceux de toute irritation du segment antérieur : douleur, baisse de vision, photophobie, rougeur [31].

La kératite herpétique se traite à l'aide de collyres antiviraux : Aciclovir, Ganciclovir ou Trifluridine [13].

2.2.1.4 Le zona oculaire

Le zona ophtalmique correspond à l'atteinte de la division ophtalmique du trijumeau lors de la réactivation du virus varicelle-zona (VZV) resté latent dans le ganglion de Gasser. Le zona ophtalmique est fréquent puisqu'il représente 10 à 25 % des cas de zona. En l'absence de traitement antiviral, il s'accompagne de complications oculaires dans 50 à 70 % des cas. Toutes les structures du globe peuvent être touchées, mais l'atteinte de la cornée est la plus grave. Celle-ci comporte souvent une inflammation chronique, des troubles de la sensibilité cornéenne et s'accompagne de

douleurs intenses et prolongées qui peuvent aboutir à la perte fonctionnelle et anatomique de l'œil concerné [5].

L'administration de médicaments antiviraux tels que l'Aciclovir est faite à forte dose par voie orale ou voie intraveineuse [31]. Pour une meilleure réponse clinique, le zona ophtalmique devrait systématiquement être pris en charge dans les 72 heures suivant l'éruption [13].

2.2.2 L'œil : une porte d'entrée pour des infections générales

Alors que la plupart des chirurgiens dentistes font des efforts pour éviter les coupures et les blessures par instruments coupants (aiguilles, scalpels...) qui peuvent être susceptible de transmettre de graves infections comme les hépatites [6] ou le SIDA, certains négligent le fait que ces mêmes infections peuvent survenir si des fluides corporels contaminés rencontrent l'œil [6] [48].

En effet comme toutes les membranes muqueuse, la cornée représente une porte d'entrée potentielle pour ces infections. Le risque est faible, cependant il existe.

Il est notamment admis que le risque de développer le VIH au contact d'un patient contaminé est de l'ordre de 0,5 % pour une blessure transcutanée, et inférieur à 0,1 % si une projection entre en contact avec une surface muqueuse [47].

2.3 Accidents chimiques

Dans son quotidien, le chirurgien dentiste est en contact avec de nombreux produits chimiques qu'il doit manipuler avec précautions. Malheureusement ses yeux ne sont pas toujours à l'abri des projections. La gravité des lésions dépend de l'agent causal. Celles-ci demeurent la hantise de l'ophtalmologiste, car malgré un traitement bien conduit, elles peuvent conduire à la perte fonctionnelle (voire anatomique) du globe oculaire, nous pouvons citer le cas d'une collègue canadienne qui a perdu son œil suite à une projection accidentelle d'hydroxyde de calcium [32]. Il s'agit pourtant d'un produit banal au cabinet dentaire quotidiennement utilisé.

On distingue généralement deux grands types de brûlures chimiques, les brûlures occasionnées par agents acides, et celles occasionnées par des agents basiques.

Il est à noter que d'autres produits sont nocifs pour les yeux, notamment les arsénieux qui ne sont théoriquement plus utilisés aujourd'hui.

2.3.1 Brûlures par agents acides

Les acides sont responsables de lésions de la surface oculaire. Ils précipitent et dénaturent les protéines de l'épithélium cornéen, qui prend un aspect nécrotique blanchâtre sur un stroma sous-jacent clair. Cette barrière de protéines épithéliales empêche une pénétration plus profonde de l'acide.

Cependant, certains acides forts, tels que l'acide fluorhydrique qui a un petit poids moléculaire (utilisé au cabinet dentaire pour mordancer la céramique), infiltrent le stroma et sont responsables d'une opacification cornéenne et d'une hypertonie oculaire [26].

Au cabinet on retrouve également l'acide trichloracétique (utilisé pour les aphtes et péri-coronarites), et des acides phosphoriques (mordançage de l'émail et de la dentine).

2.3.2 Brûlures par agents basiques

Les brûlures par bases sont généralement sévères. Elles sont responsables de lésions du stroma et de l'endothélium cornéen, de l'iris, du corps ciliaire et du cristallin [26]. L'agent basique entraîne une saponification des acides gras des membranes cellulaires qui aboutit à la mort des cellules épithéliales et facilite la pénétration du produit [53].

Au cabinet dentaire, on retrouve principalement l'hydroxyde de calcium, l'hypochlorite de

sodium, ainsi que le peroxyde d'hydrogène [65].

Qu'elles soient acides ou basiques, les brûlures oculaires représentent des urgences médicales.

L'objectif de la prise en charge thérapeutique est double :

- éliminer ou limiter l'agressivité ainsi que la pénétration des substances irritantes ou corrosives dans les milieux oculaires. Ce rôle est dévolu au lavage oculaire, il doit être réalisé immédiatement et abondamment à l'aide d'une solution de pH neutre.

- contrôler la réaction inflammatoire et favoriser la cicatrisation. Selon la gravité, des traitements médicamenteux et collyres peuvent suffire. Mais le recours à la chirurgie peut être nécessaire [26].

Les séquelles peuvent être importantes et dépendent de l'étendue et de la profondeur de la brûlure.

2.4 Accidents allergiques

Les nombreux produits chimiques, préparations et médicaments utilisés dans la pratique courante peuvent également représenter des causes d'allergies. Au niveau oculaire ces allergies vont se manifester par des démangeaisons, une conjonctivite, voire même un épanchement [52].

Pour minimiser les risques d'allergies, il faut favoriser le port de lunettes de protection, éviter le contact direct des doigts, ou des gants avec les régions péri-oculaires. Il faut également essayer de diminuer les projections par aérosol. De même certaines techniques de polissage faisant intervenir des particules pulvérulentes représente un risque, ne serait-ce que par les irritations sous palpébrales répétées qu'elles peuvent provoquer [52].

3 Influence de l'exercice de l'art dentaire sur la vision au cours du temps.

Dans la première partie de ce travail, nous avons mis en évidence le fait que l'activité de chirurgien dentiste représente un risque immédiat pour sa vue, du fait des projections de solides, et de substances chimiques ou potentiellement pathogènes. Cependant, il s'agit là d'un risque accidentel, et si le travail est effectué dans des conditions de sécurité optimales, principalement le port de protections oculaires adaptées, ce risque est évitable.

Cependant, les dentistes, après plusieurs années de pratique, sont nombreux à se plaindre de problèmes de vue, qu'ils jugent en grande partie causés par leur métier. En effet, le métier de chirurgien dentiste est très exigeant d'un point de vue visuel, le praticien est habitué à travailler sur des surfaces très réduites, peu accessibles, demandant une concentration de tous les instants, dans des conditions d'éclairages artificiels qui ne sont pas toujours optimales.

Mais la profession, particulièrement exigeante pour la vision, est elle responsable d'une altération ou d'un vieillissement prématuré des capacités visuelles?

Nous nous proposons, en s'appuyant sur la littérature existante, de répondre à cette question.

Trois axes seront abordés, d'abord la fatigue visuelle, ensuite la baisse d'acuité visuelle puis nous essaierons de déterminer si l'exercice de la profession représente un facteur de risque pour la dégénérescence maculaire en examinant le rapport particulier qu'a le chirurgien dentiste avec la lumière.

3.1 Fatigue visuelle

La fatigue visuelle est un phénomène auquel tout chirurgien dentiste est confronté. En effet du fait même de la nature de notre travail, de la finesse et de la précision des soins que nous donnons, nous sollicitons souvent à l'extrême notre appareil oculaire. L'œil se fatigue alors, subit des troubles et des modifications de son état fonctionnel que l'on appelle fatigue visuelle [4].

3.1.1 Définition

D'une manière générale, la définition biologique de la fatigue visuelle n'est pas facile. « Il s'agirait d'un effet physiologique réversible résultant de sollicitations excessives des muscles oculaires et de la rétine, pour tenter de conserver une image nette par des ajustements inefficaces.

Elle s'accompagne d'une réduction de la capacité nécessaire à la réalisation d'une tâche visuelle et d'une modification de la stratégie d'accomplissement de cette tâche [46]». Subjectivement, la fatigue visuelle peut être définie comme une lassitude résultant d'efforts physiques et mentaux, et objectivement comme une diminution de la capacité de travail [11].

3.1.2 Symptômes

La fatigue visuelle se manifeste par une gêne, des modifications physiologiques et une baisse de la performance visuelle [8]. Les symptômes peuvent être ordonnés en trois catégories : les troubles oculaires, les troubles visuels ainsi que les troubles généraux.

3.1.2.1 Symptômes oculaires

Ils consistent en sensations anormales ou en sentiments d'inconfort dans les régions oculaires ou palpébrales. Au début, le sujet présente des sensations de lourdeurs, picotements, brûlures. On peut également observer une augmentation de la fréquence des clignements. Puis des douleurs apparaissent, sourdes et d'intensité variable. Elles peuvent être accompagnées de céphalées, avec ou sans rougeur oculaire et de larmoiements [11].

3.1.2.2 Symptômes visuels

Ils sont la conséquence d'une difficulté croissante de mise au point que l'œil éprouve sous l'influence de la fatigue. La vision devient trouble, un voile semble s'étendre sur les objets fixés. Parfois des franges colorées apparaissent sur ou autour des objets. A un stade plus avancé, la vision

double (ou diplopie) apparaît pouvant entraîner des vertiges [11]. D'une manière générale, l'acuité visuelle diminue.

3.1.2.3 Symptômes généraux

Plus difficiles à discerner, ils sont plus souvent rattachés à d'autres causes qu'aux troubles de la vision. Les céphalées isolées, non accompagnées de douleurs oculaires, en sont les exemples les plus fréquents. Elles apparaissent le soir, après un travail visuel, ou se reproduisent systématiquement chaque fois que l'on demande un effort à l'œil. Surtout périorbitaires, mais parfois frontales, temporales ou occipitales, elles peuvent provoquer des douleurs lancinantes compromettant ainsi la concentration au cours de l'acte opératoire [11]. Ces mêmes céphalées peuvent avoir des répercussions gastriques et être accompagnées de nausées [8]. En parallèle, on peut observer des spasmes de la face. Le retentissement mental est fréquent (apathie générale, accès dépressif, troubles du sommeil...). L'accroissement de ces troubles peut devenir alarmant pour l'équilibre général et professionnel du chirurgien dentiste dont l'activité exige une attention visuelle continue.

3.1.3 Étiologies

Les causes de la fatigue visuelle sont extrêmement nombreuses. Cependant nous pouvons reconnaître des causes appartenant au sujet et d'autres qui lui sont extérieures.

3.1.3.1 Causes liées au sujet

La fatigue visuelle dépend du fait suivant : l'œil se règle par un jeu d'automatismes et de réflexes nerveux inconscients :

- le réflexe d'accommodation : lors du travail en vision rapprochée, le caractère brouillé des images rétiniennes déclenche le réflexe d'accommodation qui commande au muscle ciliaire de modifier la courbure des faces de la lentille cristallinienne jusqu'à ce que l'image devienne nette.
- la quantité de lumière pénétrant dans l'œil qui fait ainsi varier l'ouverture de la pupille. Il s'agit, là encore, d'un automatisme nerveux.
- la convergence des axes visuels sur l'objet : en même temps, les deux axes visuels convergent de plus en plus, par une action réflexe coordonnée de contraction graduée des muscles extrinsèques de l'œil [4].

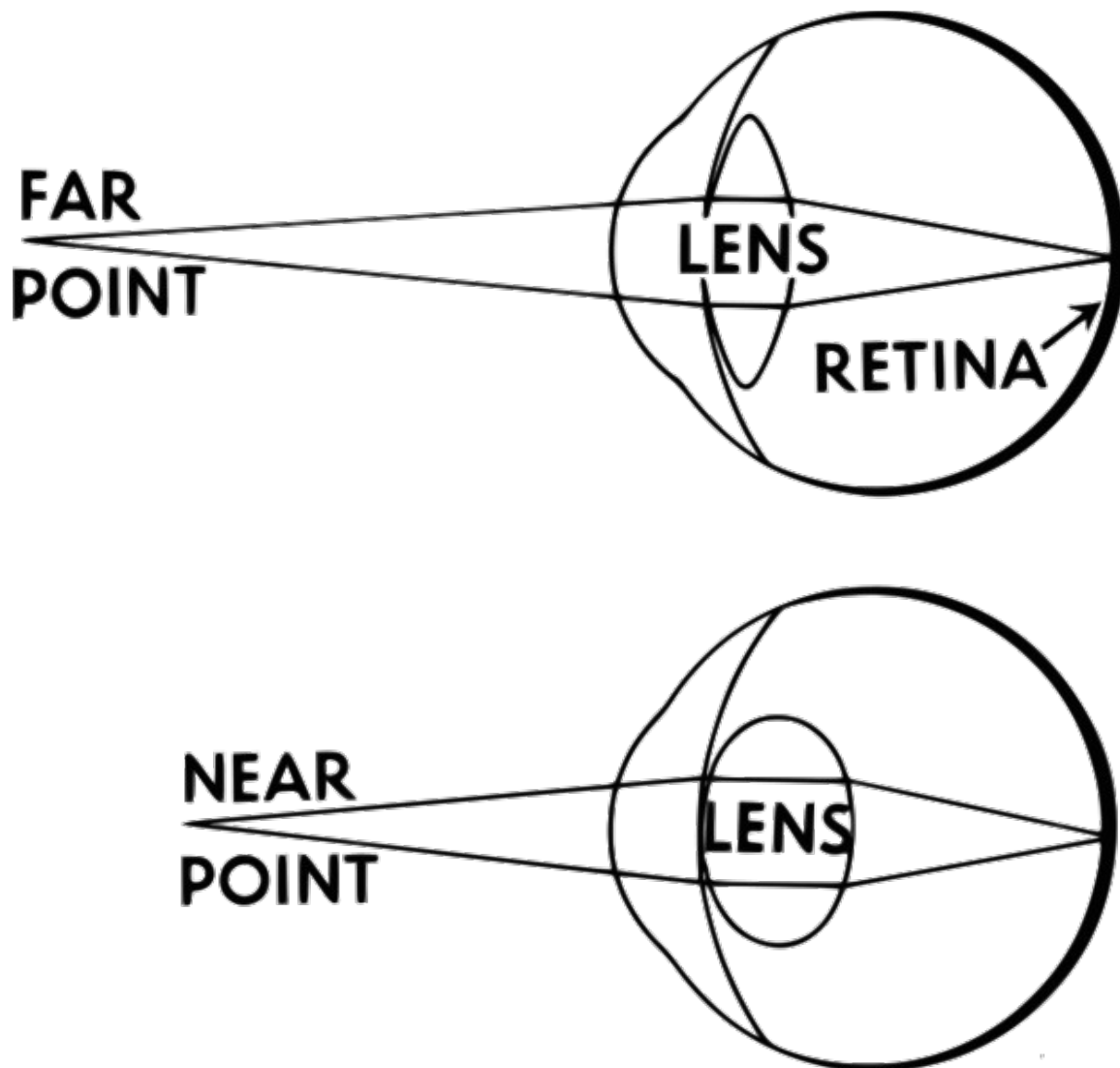


Figure 4 : Contraction du cristallin permettant l'accommodation lors de la vision de près
P.S.FOESMAN [20]

Ces trois réflexes automatiques sont tous en partie d'origine musculaire, ce qui entraîne une fatigue de l'œil. Certains sujets sont atteints de troubles de l'accommodation, d'anomalies de la réfraction et de troubles de la vision binoculaire qui les prédisposent à la fatigue [4]. Nous distinguons trois types de troubles :

- les troubles de l'accommodation : parmi eux, on trouve la presbytie, les paralysies et les spasmes de l'accommodation.
- les anomalies de la réfraction : comme la myopie, l'hypermétropie, ou l'astigmatisme.
- les troubles de la vision binoculaire : comme la diplopie ou les strabismes [4].

Outre le problème musculaire, intervient la fatigue sensorielle. En effet, l'œil assure le réglage de sa sensibilité en adaptant sa rétine aux différents niveaux d'éclairage. Enfin, en amont, les processus supérieurs cérébraux d'intégration qui permettent de passer de la sensation lumineuse à la perception consciente peuvent également être sujet à la fatigue [11].

On distingue donc trois composantes à la fatigue visuelle :

- une fatigue musculaire : elle se manifeste tant au niveau des muscles moteurs du globe oculaire (muscles extrinsèques, essentiellement le droit interne) qu'à celui des muscles oculaires intrinsèques qui préside à l'accommodation (muscle de Muller [11]).

- une fatigue sensorielle (sensibilité de la rétine [57]).

- une fatigue cérébrale (interprétation des images par le cerveau [57]).

La résistance à la fatigue visuelle est variable selon les sujets. Elle est influencée par l'âge (une diminution des capacités visuelles entraîne une fatigue plus rapide [8]), l'état de santé générale, ainsi que par la présence de défauts visuels non ou mal corrigés.

3.1.3.2 Causes non liées au sujet

Les facteurs extrinsèques de la fatigue visuelle sont liés à l'environnement, ainsi qu'aux conditions de travail. Ainsi, plus la tâche à accomplir sera fastidieuse et demandera de concentration, plus le risque de voir apparaître des symptômes de fatigue visuelle sera important. Or le métier de chirurgien dentiste répond parfaitement à ces critères. Il est donc nécessaire pour le praticien d'optimiser son environnement de travail pour un maximum de confort. Dans ces conditions, un éclairage de qualité joue un rôle prépondérant dans la limitation de la fatigue visuelle.

3.1.3.2.1 Niveau d'éclairage insuffisant

Le praticien travaille dans un espace très réduit : la cavité buccale. Il est nécessaire pour lui de distinguer les reliefs et des détails très petits. Pour cela, la zone du champ opératoire doit avoir un niveau d'éclairage assez élevé. En effet, dans le cas contraire un éclairage insuffisant oblige l'œil à compenser le manque d'énergie en puisant dans ses réserves. L'effort demandé à l'œil est alors considérable et il y a apparition de fatigue visuelle.

Il faut savoir que l'acte visuel apporte 80 % des informations au cerveau et consomme 25 % de la totalité de l'énergie dépensée par le corps humain dans des conditions normales : lumière naturelle avec une accommodation minimale de l'œil [21].

La norme allemande de 1986 (DIN 67 505) impose aux constructeurs un niveau d'éclairage minimum de la zone opératoire de 8 000 lux. Le lux est une unité de mesure de l'éclairage lumineux. Il caractérise le flux lumineux reçu par unité de surface.

Les sollicitations, particulièrement importantes de l'œil, exigent un éclairage du champ opératoire en conséquence. Une source lumineuse spéciale est donc impérative. Du niveau d'éclairage du champ opératoire découlent les niveaux des autres zones de la salle opératoire [4].

3.1.3.2.2 Éblouissement

L'éblouissement résulte d'une variation brutale de la quantité de lumière reçue par l'œil à un instant donné. L'œil se défend par fermeture du diaphragme (myosis) et fermeture de la paupière. Il peut être provoqué :

- soit par la présence d'une source de lumière trop intense dans le champ visuel du praticien. L'éblouissement est causé directement par la pénétration du rayon lumineux dans l'œil ou par réflexion sur une surface :
- soit par des niveaux d'éclairage inadaptés dans la salle opératoire.

La norme DIN 67 505 permet de définir un principe général. Dans un premier temps, le but consiste à délimiter chaque zone d'environnement de la salle opératoire, et dans un deuxième temps, à l'éclairer à un niveau tel que le passage d'une zone à l'autre ne risque pas de produire un effort d'accommodation brutal de l'œil et donc de provoquer l'éblouissement. La salle opératoire se délimite en trois zones :

- la zone E1 : zone de circulation et de préparation du travail : 500 lx
- la zone E2 : zone de travail comprenant le fauteuil avec ses tablettes, ainsi que les éléments de rangement et autres meubles dentaires, dont certains avec des plans de travail et se trouvant à portée de main du praticien et de l'assistante : 1 000 lx
- la zone E3 : champ opératoire (cavité buccale). Pour éviter l'éblouissement et donc la fatigue visuelle, il faut veiller à l'absence d'une source lumineuse dans le champ visuel du praticien et respecter les niveaux d'éclairage recommandés par la norme DIN 67 505 soit : 8 000 à 12 000 lx [4].

3.1.3.2.3 **Mauvaise uniformité des luminances**

La luminance ou brillance (en un point d'une surface et dans une direction donnée) est le rapport de l'intensité lumineuse rayonnée dans cette direction à la projection orthogonale de la surface rayonnante dans la même direction. L'unité est le candela (cd)/m².

On distingue :

- la luminance directe, correspondant à la luminance d'une source lumineuse naturelle ou artificielle. La luminance est mesurée au point d'impact du rayon incident sur la surface éclairée. La norme DIN 67 505 recommande, pour éviter l'éblouissement du patient, de limiter à 10 000 cd/m² au maximum la luminance moyenne des lampes dans la zone de rayonnement formant un angle de 0° à 45° par rapport à la verticale. Une feuille de papier blanc en plein soleil donne 30 000 cd/m².
- la luminance indirecte correspondant à la luminance des surfaces. La luminance dépend du niveau d'éclairage et du coefficient de réflexion de la surface.

Charon et Raulo [10] ont évalué les différents indices de brillance dans le champ de vision d'un dentiste :

| | |
|-------------------------|---------------|
| Fond de cavité kystique | 40 candelas |
| Muqueuses à l'ombre | 70 candelas |
| Muqueuses éclairées | 337 candelas |
| Dents | 853 candelas |
| Champs | 1308 candelas |
| Mains | 414 candelas |

On comprend que le coefficient de réflexion de la lumière soit plus élevé pour une surface brillante que pour une surface mate. Ceci explique que la couleur et l'aspect d'un plan de travail ne doivent pas être choisis en fonction du hasard ou des seuls critères esthétiques. La luminance ou la brillance, mal répartie provoque une fatigue visuelle de manière directe ou indirecte. Pour éviter le contraste des luminances qui sont cause d'éblouissement, il faut choisir un luminaire conforme à la norme DIN 67 505, utiliser des instruments et des surfaces mates, des blouses colorées ou sans manches et des champs de couleur bleue ou verte [4].

3.1.3.2.4 **Autres causes environnementales**

Hormis la lumière, d'autres facteurs environnementaux peuvent avoir une influence sur la susceptibilité à la fatigue visuelle. En effet, la température de la pièce ainsi que le niveau d'humidité

(si l'ambiance est trop sèche), peuvent faciliter l'irritation des yeux et accélérer le processus [8]. Il est fortement recommandé de régler le chauffage, la climatisation et la ventilation motrice contrôlée de façon à ce que l'air ne soit pas trop sec, qu'il ne fasse ni trop chaud ni trop froid et que la pièce soit correctement ventilée. Il est recommandé d'atteindre un pourcentage d'humidité relative de 30% pour un confort optimal [39].

3.1.4 Évolution

Si les troubles visuels peuvent perdurer plusieurs heures après le travail, il disparaissent après une nuit de repos. Si le sommeil est insuffisant, la fatigue visuelle est capable de s'accumuler sur plusieurs jours, et les symptômes auront tendance à apparaître plus rapidement [46] [25].

3.2 Baisse d'acuité visuelle

Il est commun de penser dans la profession que l'extrême sollicitation des capacités visuelles dans le métier de chirurgien dentiste accélère le vieillissement de l'œil et donc la baisse de son efficacité. Cependant qu'en est-t-il vraiment ?

3.2.1 Définition

Selon le Larousse médical, l'acuité visuelle se définit comme la grandeur mesurant la capacité de l'œil à discriminer deux points distincts. En fonction de la distance les séparant et de l'éloignement de l'observateur. Elle s'exprime en dioptrie. L'acuité visuelle se mesure de loin (au-delà de 5 mètres) et de près (à 33 centimètres), par des tests recourant à des objets ou des lettres de taille variable, appelés optotypes.

L'acuité visuelle est égale à l'inverse du pouvoir séparateur de l'œil [66], il s'agit de la distance minimale séparant deux points que l'œil peut percevoir comme distincts.

La minute d'arc (1') est la référence de normalité. Cette valeur angulaire n'est pas utilisée en France, où l'on a préféré rapporter cette valeur à une fraction de 10. On parle alors de « dixièmes » d'acuité. Quand on a dix dixièmes (10/10) d'acuité, on considère que la vision est correcte. Ce score correspond à la moyenne de la vision des personnes emmétropes [56].

L'acuité visuelle de l'emmétrope varie avec l'âge et les méthodes d'examen.

Elle n'est que de 0,1 (1/10) chez le nouveau né, de 0,2 à 0,3 (2 à 3/10) à un an, 0,5 (5/10) à quatre ans et 1 (10/10) vers cinq ou six ans.

On peut rencontrer une acuité visuelle maximale de 1,5 à 2 (15 à 20/10) chez quelque adolescent entre quinze et vingt ans. Par la suite, l'acuité diminue en raison du jaunissement du cristallin, du myosis et de facteurs neuronaux pour se retrouver à 1 (10/10) entre cinquante et soixante ans, 0,7 (7/10) vers soixante-dix ans. Au-delà de quatre-vingts ans, une acuité de 0,5 (5/10) peut-être considérée comme normale [56].

L'acuité visuelle normale varie dans des limites assez larges, comme le poids du corps ou le quotient intellectuel ou d'autres propriétés et fonctions de l'organisme. Dans la population normale, une acuité visuelle exprimée en minutes d'arc, a une distribution Gaussienne. Ceci montre qu'il existe plusieurs facteurs indépendants les uns des autres, déterminants le niveau de performance.

L'âge de l'individu est l'un de ces facteurs. L'augmentation de l'acuité visuelle durant l'adolescence et le début du stade adulte reflète probablement une augmentation des motivations et

de la coopération, plutôt que des changements anatomiques dans le système visuel. La dégradation survenant avec l'âge est reliée à des changements structuraux incluant des changements dans les performances optiques de l'œil, la perte de récepteurs et d'autres éléments neuronaux impliqués dans le système visuel.

La vitesse de perception, l'état de vigilance, l'émotivité ainsi que l'hypoxie sont également des facteurs de variation individuelle de l'acuité visuelle [56].

3.2.2 L' acuité visuelle du chirurgien dentiste

Dans la littérature scientifique, les études intéressants l'acuité visuelle des chirurgiens dentistes sont très peu nombreuses [17].

Parmi elles, on peut relever l'étude de Burton et Bridgeman [27] de 1990. Ils ont examiné l'acuité visuelle d'un groupe de dentistes et d'étudiants néo-zélandais. Le but de cette étude était d'analyser l'impact de l'âge sur l'acuité visuelle des dentistes.

Dans un premier temps, l'acuité des 172 participants a été mesurée à l'aide d'une échelle de bailey-lovie réduite à 250 et 330mm.

Dans un second temps la distance opératoire des différents participants a été mesurée à l'aide d'un appareil photo en leur demandant d'inspecter une cavité réalisée sur une incisive centrale, maquette montée sur un fantôme pour simuler les conditions cliniques.

Les résultats suivants ont été obtenues :

-27% des praticiens ont échoué au test en ayant une acuité inférieure à 6/9 à 25cm, 96 % des échecs concernait des dentistes de plus de 45ans.

-18 % des praticiens ont eu une acuité de moins de 6/7,5 à 33cm, 93,5 % des échecs concernent des dentistes de plus de 45ans.

Il s'avère également que la distance opératoire était significativement plus grande chez les dentistes de plus de 45ans. Elle était en moyenne de 27,9 cm pour les étudiants, de 32,6 pour les moins de 45 ans et de 36,3 pour les plus de 45 ans.

Les auteurs ont pu en conclure une diminution de l'acuité visuelle et des capacités d'accommodation avec l'âge. Or il s'agit là des symptômes de la presbytie. En effet, elle peut être décrite comme une incapacité à accommoder finement pour observer les détails à courte distance. Elle affecte les dentistes durant la deuxième partie de leur carrière et peut avoir des incidences sur leur façon d'exercer leur métier.

Cependant, l'âge de son apparition chez les dentistes correspond à celui de son apparition dans la population générale après la quarantaine [7] [40] [17] [9].

Plus récemment les travaux de Eichenberger, Perrin et coll [17] [18] [37], montrent une forte corrélation entre âge et performances visuelles des chirurgiens dentistes dans des conditions cliniques simulées.

Lors de la première étude en 2011, les auteurs utilisent des tests E-optotypes pour évaluer l'acuité visuelle des praticien : il s'agit de figures miniatures imprimées sur diapositives et projetées sur négatoscope, que les chirurgiens dentistes doivent identifier. Chacun d'eux passe l'examen à l'œil nu, puis avec différents types d'aides optique.

Les résultats mettent en évidence trois choses :

- L'acuité visuelle des jeunes praticiens est supérieure à celle des praticiens âgés de plus de 40 ans.
- L'acuité visuelle de tous les participants est améliorée par les aides optiques.
- Indépendamment de l'âge, les praticiens ayant une acuité supérieure à l'œil nu conservent cet avantage.

En 2012, cette étude est affinée, elle est réalisée dans des conditions cliniques simulées. L'acuité est toujours testée à l'aide de tests E-optotype miniaturisés (de 0,05 à 0,58 mm) mais ils sont maintenant mis en place dans des cavités distales de molaires et prémolaires maxillaires montées sur fantôme [18].



Figure 5 : E-optotypes miniaturisés placés dans des cavités distales de molaires et prémolaires maxillaires EICHENBERGER M. [18]

L'éclairage, ainsi que la vision indirecte représentent des difficultés supplémentaires. Un nouveau paramètre est ajouté, le test est maintenant effectué à distance imposée et à distance libre puis avec différentes aides optiques.

Les résultats obtenues sont comparables à ceux de la première étude :

L'acuité des jeunes praticiens est meilleure que celle du groupe de plus de 40 ans. A l'œil nu, les jeunes praticiens ont une forte amélioration de leur acuité entre distance imposée et distance libre ce qui n'est pas le cas pour les seniors. En effet, les jeunes praticiens lorsqu'ils diminuent la distance de travail sont encore capable d'accommoder. Les praticien plus âgés, eux, en sont incapables : c'est la presbytie. Il est à noter que cette diminution de la distance de travail se fait au détriment de la posture.

On trouve de grandes disparités entre les dentistes pour ce qui est de l'acuité visuelle naturelle. L'utilisation d'aides optiques peu grandement améliorer celle-ci (250-961%) selon l'étude, peu importe l'âge et l'acuité de base.

L'utilisation de microscopes permet un gain d'acuité visuel bien supérieur à celui obtenu en utilisant des loupes. L'utilisation d'un test statistique confirme la corrélation entre la baisse d'acuité visuelle naturelle et l'âge. Cependant, il montre une faible corrélation entre l'âge et l'acuité visuelle sous microscope. L'utilisation du microscope permet donc de gommer les différences d'acuité visuelle.

En 2014, l'étude est une nouvelle fois améliorée, les fantômes sont maintenant amenés directement dans les cabinets des praticiens, et les tests sont effectués avec les aides optiques utilisées par les dentistes dans leur pratique quotidienne. Et la encore les résultats obtenues sont comparables à ceux des études précédentes [37].

Toutes ces études mettent en évidence le fait que l'acuité visuelle du praticien diminue au cours de sa pratique, principalement autour de 45 avec l'apparition de la presbytie. Cependant il en va de même pour la population générale. Dans cette mesure les chirurgiens dentistes ne semblent pas représenter une population à risque.

Il faudrait réaliser des études comparatives à grande échelle, mais la presbytie serait due au vieillissement structurel de l'œil [24], notamment à la diminution de l'élasticité du cristallin [9], et ne serait pas due à une sur utilisation des capacités d'accommodation.

A contrario, l'étude de Dimitrijevic et col révèle que même si l'acuité visuelle diminue avec l'âge, l'appréciation des volumes et des profondeurs est meilleure chez les praticiens expérimentés que chez les étudiants [16].

3.3 Dégénérescence maculaire

La Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge ou DMLA est devenue la première cause de baisse sévère de l'acuité visuelle dans les pays développés [12]. En effet, les autres maladies capables de diminuer sévèrement la vue, comme le glaucome ou la cataracte, sont aujourd'hui traitées à temps. Si la DMLA est si répandue, c'est probablement parce que la population vieillit et que cette maladie est liée à l'âge. En France, on estime que 2 millions de personnes en sont atteintes, le plus souvent d'une forme peu sévère. Les formes sévères (acuité visuelle inférieure ou égale à 1/20) concernent 150 à 200000 personnes. Il est prévu que la situation s'aggrave progressivement en raison de l'espérance de vie et de notre difficulté à déceler la maladie tôt. En terme de santé publique en ophtalmologie, la DMLA est l'ennemie publique numéro un dans les pays développés [12].

La DMLA est un vieillissement trop rapide de la macula, le centre de la rétine, chez les personnes de plus de cinquante ans. Deux phénomènes interviennent :

- l'apparition de dépôts blanchâtres, les drusens. Il s'agit d'une accumulation de débris cellulaires.
- La disparition de photorécepteurs et de cellules de l'épithélium pigmentaire.

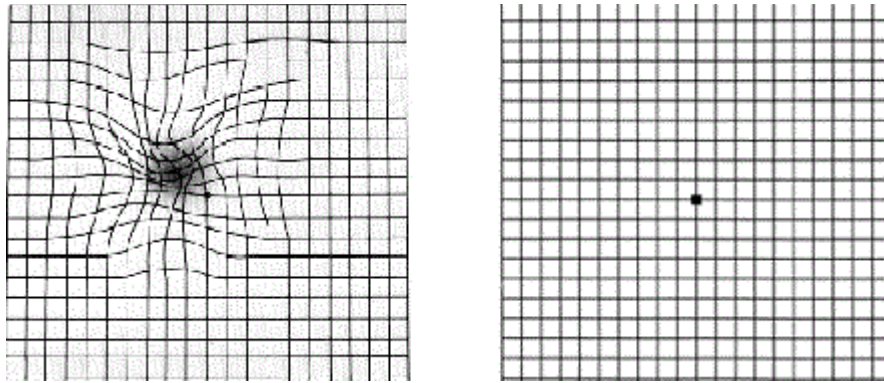
La DMLA peut conduire à une perte de la vision centrale, tout en laissant habituellement intacte la vision périphérique.

Les premiers signes de la maladie sont habituellement discrets avant que n'apparaissent les symptômes caractéristiques, dont le stade le plus avancé est l'apparition d'une tache au centre du champ visuel.

Les premiers signes de la maladie sont facilement négligés, une baisse de la vision chez la personne qui prend de l'âge ne doit pas être mise sur le compte du vieillissement naturel.

Les signes potentiellement évocateurs sont les suivants :

- Diminution de la sensibilité aux contrastes
- Diminution de l'acuité visuelle
- Déformation des lignes droites. Cela peut être objectivé par le tes de la grille d'amsler
- Apparition d'une tache sombre centrale



*Figure 6 : grille d'Amsler vue par un patient souffrant de DMLA
NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH U. S. [35]*

Outre le vieillissement, et les prédispositions génétiques, il s'avère que la toxicité de la lumière pourrait être un facteur pouvant précipiter le développement d'une DMLA [15] [64] [14]. Cela est encore discuté [12] [55]. Or le chirurgien dentiste passe de longues heures à travailler avec un éclairage artificiel de forte intensité, c'est une condition nécessaire pour réaliser des actes de bonne qualité.

Au-delà de l'éclairage, le praticien est amené à manipuler différents types de lumières, comme la lumière bleue dissipée par les lampes à photo-polymériser, nécessaire pour la réalisation des composites, ou les Lasers, qui sont également de plus en plus répandus dans les cabinet dentaires. Tous deux peuvent avoir des effets délétères sur la rétine. Nous allons définir quels sont les dangers potentiels de ces différentes sources lumineuses.

3.4 LED

Les diodes électroluminescentes (LED) sont des sources d'éclairage en plein développement technologique et économique. Utilisées depuis de nombreuses années dans l'électronique comme sources de lumière monochromatiques de faible intensité pour des applications de témoins lumineux, elles trouvent aujourd'hui leur place dans des systèmes d'éclairage à part entière.

La première LED à spectre visible, émettant une intensité lumineuse extrêmement faible, a été créée en 1962. La diode bleue a été inventée en 1990, suivie par la mise au point de la diode blanche, ouvrant la voie à de nouvelles applications majeures, notamment dans le domaine de l'éclairage et des écrans de télévisions et d'ordinateurs. Les premières LED blanches sont peu à peu apparues sur le marché et sont maintenant de plus en plus puissantes (de quelques watts à quelques dizaines de watts). Pour produire de la lumière blanche, le procédé le plus répandu couple une LED bleue à un phosphore jaune [55].

Les LED sont des systèmes d'éclairage beaucoup moins consommateurs en énergie que d'autres types d'éclairage et ont une durée de vie beaucoup plus longue [28].

La technologie des LED, qui présente certains avantages par rapport aux autres types d'éclairage (efficacité énergétique, durée de vie), est en pleine évolution. Ses domaines d'application sont larges : éclairage public, domestique et professionnel, installations sportives, voyants lumineux (jouets, signalétique, etc.), éclairage des véhicules et produits à visée thérapeutique (luminothérapie). Néanmoins, la qualité de la lumière (température de couleur, indice de rendu de couleur) émise par ces lampes ne présente pas toujours le même niveau de performance que pour les autres sources d'éclairage [28].

Des composantes intenses dans la partie bleue du spectre de la lumière émise par certaines LED, ainsi que les intensités de rayonnement associées posent la question de nouveaux risques sanitaires liés à ces sources d'éclairage.

En effet un certain nombre d'étude mettent en évidence le risque photobiologique de la lumière bleue [41] [60] [64] [14] [55]. Or, pour produire une lumière blanche à partir de led trois procédés peuvent être utilisés :

- Combiner une LED émettant une longueur d'onde courte (dans le bleu) avec un luminophore jaune, en général du phosphore.
- Combiner une LED émettant dans l'ultraviolet proche couplée à un ou plusieurs luminophores.
- Combiner au moins trois LEDs émettant des longueurs d'ondes visibles qui se combinent pour

donner une lumière blanche, en général rouge + vert + bleu [2].

La méthode la plus utilisée pour obtenir une teinte d'éclairage blanche reste la méthode n°1 car elle est la plus économique à produire, elle représente donc la quasi totalité des éclairages led que l'on retrouve dans une ampoule à led quelques soient les fabricants. La lumière bleue est une composante nécessaire pour obtenir une lumière blanche à partir d'un éclairage LED [55] [2].

La lumière bleue possède une longueur d'onde courte proche de celle des ultraviolets (entre 400 et 460nm [55]). A haute intensité, ces rayonnements de courtes longueurs d'onde sont capables de détruire les pigment photosensibles de la rétine, qui deviennent alors des radicaux libres responsables d'un stress oxydatif causant des des destructions irréversibles d'autres cellules rétinienne [41].

En 2010 le comité d'expert de l'ANSES (chargé d'évaluer les effets sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED) [1]) mettait en garde la population vis à vis des éclairages de type LED :

« Les risques identifiés comme les plus préoccupants, tant par la gravité des dangers associés que par la probabilité d'occurrence dans le cadre d'une généralisation de l'emploi des LED, sont liés aux effets photochimiques de la lumière bleue et à l'éblouissement. Ils résultent :

- *du déséquilibre spectral des LED (forte proportion de lumière bleue dans les LED blanches)*
- *des très fortes luminances des LED (fortes densités surfaciques d'intensité lumineuse émises par ces sources de taille très faible).*

Le risque d'effet photochimique est associé à la lumière bleue et son niveau dépend de la dose cumulée de lumière bleue à laquelle la personne a été exposée. Il résulte généralement d'expositions peu intenses répétées sur de longues durées.

Des populations plus particulièrement sensibles au risque ou particulièrement exposées à la lumière bleue ont été identifiées, comme les enfants (dont le cristallin n'est pas mature), les personnes atteintes de certaines maladies oculaires (aphakes, pseudo aphakes) ou encore certaines populations de professionnels soumis à des éclairages de forte intensité.

Il existe actuellement peu de données d'exposition des personnes relatives à un éclairage, qu'il s'agisse des systèmes utilisant des LED ou d'autres types de sources lumineuses. L'ANSES n'a ainsi pu présenter des évaluations des risques chiffrées que dans le cas de l'exposition à la lumière bleue, selon les principes développés par la norme NF EN 62471. Cette norme relative à la sécurité photobiologique des lampes propose un classement en groupes de risque liés à la durée

d'exposition maximale admissible de l'œil à la lumière.

Les mesures de luminance effectuées font apparaître que certaines LED accessibles à l'achat pour le grand public et potentiellement utilisées en éclairage domestique, pour des applications de signalisation et de balisage, appartiennent à des groupes de risque plus élevés que ceux des éclairages traditionnels.

Par ailleurs, il apparaît que la norme NF EN 62 471 n'est pas tout à fait adaptée à des éclairages utilisant des LED (valeurs limites d'exposition non adaptées, protocoles de mesures ambigus, certaines populations sensibles ne sont pas prises en compte).

En éclairage d'intérieur, il est admis qu'une luminance supérieure à 10 000 cd / m² est visuellement gênante quelle que soit la position du luminaire dans le champ visuel. En raison notamment du caractère ponctuel de leur surface d'émission, les LED peuvent présenter des luminances 1 000 fois plus élevées. Le niveau de rayonnement direct de ce type de source peut ainsi largement dépasser le niveau d'inconfort visuel, bien plus qu'avec les éclairages dits « classiques » (halogènes, lampes basses consommation).

S'agissant des risques liés à l'éblouissement, il existe des références normatives en matière d'ergonomie visuelle et de sécurité. Dans les systèmes d'éclairage à LED disponibles sur le marché, les LED sont souvent directement apparentes afin de ne pas atténuer le niveau d'éclairement produit. Ceci pourrait conduire à un non respect de ces exigences normatives [1]»

Ces conclusions, qui peuvent paraître alarmantes sont à nuancer : Le rapport rédigé par l'ANSES précise clairement que la norme n'étant pas adaptée aux systèmes à LED, ces travaux ne permettent pas d'évaluer rigoureusement les risques photo biologiques liés aux LED, mais simplement d'apprécier le groupe de risque de ces nouveaux éclairages par rapport aux éclairages traditionnels.

Par conséquent il faudra attendre l'apparition de normes spécifiques aux éclairages led pour avoir une vision plus globale et plus fiable de la situation.

Le rapport précise également qu'il existe des ambiguïtés concernant les protocoles de mesure permettant de déterminer le groupe de risque, car une même LED considérée individuellement ou intégrée dans un système d'éclairage pourrait être classée dans des groupes de risques différents, la distance d'évaluation imposée par la norme pouvant être différente.

Les essais de l'ANSES ont été conduits en maximisant les risques photobiologiques : en plaçant l'œil de l'utilisateur à 20 cm de la source lumineuse et dans l'axe direct de la vision (conditions maximales d'évaluation de la norme EN 62 471, telles qu'interprétées par l'ANSES

[1]). Pour autant, ces modèles ne permettent pas d'affirmer que la lumière est un facteur de risque de dégénérescence rétinienne en conditions physiologiques.

Plus récemment, des chercheurs ont exposé des rats à des Leds domestiques émettant une lumière blanche froide (à forte composante bleue) sur plusieurs semaines en alternant des cycles de 12h d'exposition et 12h d'obscurité. Après dissection, ils ont mis en évidence la perte de nombreux photorécepteurs par rapport aux rats témoins [49]. Il s'agissait cependant de rats albinos dont les rétines sont beaucoup plus sensibles que celles des humains. Le risque pour une rétine humaine reste à évaluer.

Les Leds sont en passe de devenir la principale source d'éclairage. On sait qu'elles émettent plus de lumière bleue que d'autres sources traditionnelles [49]. Cependant, on ne peut savoir si cette augmentation sera génératrice de problèmes. Il est encore trop tôt et aucune étude n'a pu être réalisée pour évaluer leur incidence sur le long terme [2].

En terme d'éclairage, il faut commencer par bien prendre conscience des risques existants pour soi, son personnel et par conséquent, ses patients. Les yeux du dentiste sont soumis, à longueur de temps à une intensité lumineuse très forte, reflétée à 80% directement dans ses yeux par les dents blanches et humides à 25 cm de distance. Si on se réfère à la norme en vigueur, ce descriptif classe la contrainte de vision des dentistes au plus haut de l'échelle des risques [28].

Dans tous les cas, une protection adéquate doit être utilisée lors de la polymérisation des composites, les lampes à photo-polymériser émettant directement des longueurs d'ondes dangereuses pour les yeux du praticien [57] [41].

Au niveau de l'éclairage à proprement parler, les plafonniers Leds se répandent de par leurs avantages économiques (consommation, durée de vie). Le principal argument de vente des éclairagistes spécialisés reste une reproduction fidèle de la lumière du jour garantie par l'illuminant D65 défini par la Commission Internationale de l'Éclairage comme le spectre de référence de la lumière du jour assurant confort et choix optimal de teinte. Ils assurent également limiter le pic toxique de lumière bleue.

Il est donc nécessaire de bien choisir son système d'éclairage en vérifiant le bon respect des normes et favoriser les plafonniers, dont le spectre d'émission est limité en lumière bleue. Donc, éviter les éclairages de type blanc froid, dont la température de couleur est supérieure à 5200°K [1].

3.5 Lasers

Le mot LASER est l'acronyme de Light Amplification by stimulated Emission of Radiation, c'est à dire Amplification de Lumière par Emission Stimulée de Rayonnement. Les lasers médicaux utilisés en chirurgie dentaire ont des formes et des volumes variés qui proviennent essentiellement de leur conception. Ils ont de nombreuses indications, qui diffèrent selon la longueur d'onde émise. En fonction de sa longueur d'onde, un rayonnement laser dirigé sur un tissu dentaire, gingival ou osseux peut être soit absorbé immédiatement au point d'impact, soit pénétrer plus ou moins profondément à l'intérieur des tissus.

Ils peuvent être utilisés en chirurgie pour l'ablation de tissus mous, les préparations pré-prothétiques, la coagulation... Mais également en Odontologie conservatrice, permettant la préparation et la désinfection de cavités carieuses [3], en Endodontie pour les pulpectomies, lors de retraitements endodontiques, ou de chirurgies apicales [54]. Ils sont également utilisés pour les traitements parodontaux [42].

Le développement rapide des lasers dentaires ainsi que leurs applications de plus en plus larges, font qu'ils s'installent petit à petit dans les cabinets modernes.

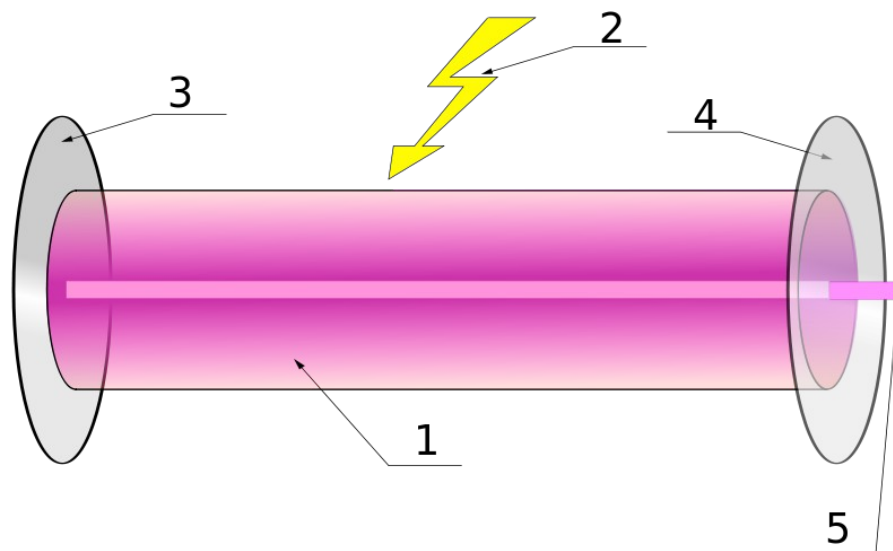
Les plus petits (lasers Diodes) utilisent exclusivement de l'électricité qu'ils transforment en énergie lumineuse.

Les plus volumineux (lasers à cristaux) utilisent un milieu actif enfermé dans une cavité résonante appelée « résonateur optique ».

Le rayonnement laser est une amplification de lumière obtenue par émission stimulée de radiations grâce aux atomes d'un corps solide ou gazeux qui est activé par une source d'énergie extérieure.

Ce matériau laser est placé entre deux miroirs qui vont amplifier la lumière émise et ne laisser sortir qu'un faisceau unidirectionnel et intense [63].

Ce faisceau peut être transporté par une fibre optique pour être dirigé sur les tissus de la cavité buccale.



1 milieu excitable

2 énergie de pompage

3 miroir totalement réfléchissant

4 miroir semi-réfléchissant

5 faisceau laser

Figure 7 : Principe de fonctionnement d'un Laser TATOUTE [58]

Les lasers produisent un rayon de lumière très concentré, qui peut avoir des effets dévastateurs sur les différentes structures de l'œil, même si le rayon est réfléchi et ce, même si le temps d'exposition est infime. La cornée, comme le cristallin, peuvent être brûlés, déclenchant ou accélérant le développement d'une cataracte [38]. Au niveau de la rétine les photorécepteurs, très sensibles peuvent être détruits (même si le laser est peu puissant), entraînant des pertes irréversibles des capacités visuelles.

Le danger concerne toutes les personnes dans la salle de soin : patient, praticien, assistante, accompagnants... et ce même si ils n'ont pas de vision sur le champ opératoire, les rayons réfléchis étant tout aussi dangereux. Toutes les personnes présentes dans la salle doivent porter des lunettes de protection adaptées au laser utilisé. En effet, des lunettes de protection efficaces pour une longueur d'onde donnée peuvent s'avérer toute à fait inutiles à une autre longueur d'onde [38]. Peu importe la qualité de la protection utilisée le praticien ne devrait jamais regarder directement le rayon laser.

4 Discussion

Le principal objectif de cette recherche était de savoir si l'exercice de l'art dentaire pouvait avoir un impact sur les capacités visuelles des praticiens. En effet, les dentistes d'un certain âge sont nombreux à se plaindre de problèmes de vue [23]. Et compte tenu de la nature de l'exercice qui est particulièrement éprouvant pour le système visuel, ils mettent volontiers en cause leur profession. Il émerge une pensée unique selon laquelle des années d'exercice auraient abîmé leurs yeux. Ce sentiment est tout à fait compréhensible lorsque que l'on connaît les exigences de la profession.

D'abord, le praticien est habitué à travailler sur des surfaces très réduites et les tâches qu'il doit effectuer lui imposent parfois une précision de l'ordre de quelques centaines de microns. Ce travail nécessite une très bonne acuité visuelle et impose une concentration maximale. Ajouté à taille très réduite de la surface de travail, de nombreux éléments viennent compliqué la tâche, l'encombrement des instruments qui empêchent une vision optimal, ou qui peuvent être générateurs d'ombres portées, la difficulté d'accès imposant l'utilisation du miroir et donc la maîtrise de la vision indirecte, la présence de sang ou de salive... Le praticien est également soumis de longues heures à un éclairage artificiel, de forte intensité. Il est donc normal qu'il se pose la question de savoir si le fait d'avoir beaucoup sollicité ses yeux aurait pu accélérer leur vieillissement.

Outre cette question, il est admis que le cabinet dentaire est un lieu potentiellement dangereux pour les yeux. En effet si le chirurgien dentiste n'utilise pas de protections adéquates, il expose ses yeux aux projections de liquides biologiques, de produits chimiques, ainsi que de débris solides [19].

Tous peuvent être responsables de traumatismes, de brûlures (thermiques et chimiques) particulièrement graves, ou source d'infections locales (kératites, conjonctivites... [62]), voir générales (SIDA, hépatites... [48] [47]).

Toutes ces projections représentent des dangers, et les risques d'accidents sont bien réels, les dommages provoqués sont susceptibles d'être importants et peuvent être irréversibles. Prenons par exemple le cas d'une consœur canadienne qui à perdue l'usage d'un œil en 2012 suite à une projection d'hydroxyde de calcium [32]. L'utilisation d'équipements de protection individuelle limite grandement les risques d'incidents biologiques, chimiques et traumatiques: il faut travailler avec des lunettes de protection.

Les yeux, au même titre que les mains sont les outils primordiaux du chirurgien dentiste, il se doit d'en prendre soin. Or, même si les praticiens sont généralement conscients des risques, le

port de lunettes de protection n'est pas encore systématique, les praticiens ne les trouvant pas assez pratiques ou confortables et ayant peur de perdre en performance [33]. Une étude britannique de 2006, montrait que sur 94 % des participants qui disaient connaître les risques, seulement 67 % utilisaient des protections oculaires et pour 58 % d'entre eux, il s'agissait de leurs lunettes de vue [19].

Concernant la baisse des capacités visuelles, rien ne laisse supposer un lien avec l'exercice de l'art dentaire. A priori, malgré le manque d'étude sur le sujet [17], les capacités visuelles des chirurgiens dentistes ne régresseraient pas plus rapidement que celles du reste de la population. Ce que l'on sait, c'est que leur capacité d'accommodation et donc leur acuité visuelle décroissent au cours de leur carrière et que la presbytie fait son apparition après la quarantaine [27] [18]. Mais il s'agit là d'un phénomène de vieillissement physiologique et l'âge d'apparition des symptômes est le même dans la population générale [9] [24].

Nous nous sommes également intéressés, aux effets de la lumière artificielle sur l'œil. Le chirurgien dentiste est soumis à des lumières de fortes intensités durant de longues heures, et peut être amené à travailler avec des systèmes lumineux particuliers comme les lampes à photo polymériser ou les lasers. Les dangers de ces derniers sont bien connus et imposent l'utilisation de protection adaptés [38] [41].

Pour ce qui est de l'éclairage, nous nous sommes aperçus que certains types d'éclairages Leds pouvaient représenter un risque du fait de leur forte composante en lumière bleue, dont les effets délétères sur la rétine sont connus depuis longtemps [60] [64] [14] [55]. On soupçonne également que la toxicité de la lumière pourrait être un facteur pouvant précipiter le développement d'une DMLA [55] [64] [14], cela est encore discuté [15].

Un rapport de l'ANSES datant de 2008 [1], met en garde les usagers vis à vis du danger potentiel d'un certain type de Leds, il s'appuie cependant sur des tests en conditions extrêmes qui ne correspondent aucunement à des conditions réelles d'éclairage. Il souligne que « *les modèles d'expérimentation utilisés ne permettent pas d'affirmer que la lumière est un facteur de risque de dégénérescence rétinienne en conditions physiologiques [1]* ». Il s'avère qu'en l'absence d'expérimentations humaines sur le long terme, le principe de précaution prévaut, il faudrait ainsi limiter l'exposition à des éclairages Led à trop forte composante bleue, c'est à dire les éclairages led de type blanc froid.

Les plafonniers Leds se répandent de part leurs avantages économiques (consommation, durée de vie). Le principal argument de vente des éclairagistes spécialisés reste une reproduction

fidèle de la lumière du jour garantie par l'illuminant D65. Il est défini par la Commission Internationale de l'Éclairage comme le spectre de référence de la lumière du jour assurant confort et choix optimal de teinte. Ils assurent également limiter le pic toxique de lumière bleue.

Même si l'exercice de l'art dentaire ne semble pas entraîner un vieillissement prématuré de l'œil, la profession sollicite grandement les fonctions visuelles et peut s'avérer particulièrement éprouvante du fait du haut niveau de concentration requis et qui doit être maintenu toute une journée. De cette manière, le chirurgien dentiste peut ressentir les symptômes de la fatigue visuelle, généralement en fin de journée. Elle est physiologique et disparaît après une nuit de repos [46], elle a lieu à trois niveaux : musculaire, sensorielle et cérébral. La fatigue visuelle peut également être révélatrice de troubles visuels existant ou mal corrigés.

Il existe des normes d'éclairage spécifiques qui permettent de limiter l'apparition de ce phénomène comme la norme (DIN 67 505) [4].

Les risques liés à l'éclairage ne sont pas propre au cabinet dentaire. L'éclairage est régi par des normes dans le code du travail. Instauré en France il y a plus de treize ans, le 5 novembre 2001, le Document Unique est la transposition écrite de l'évaluation des risques, imposée aux employeurs par le Code du travail. Tout chirurgien-dentiste qui emploie ne serait ce qu'une seule personne (et à tout le moins une femme de ménage) est ipso facto assimilé à un employeur. Il doit donc rédiger un Document Unique [44]. La rédaction de celui-ci permet de rendre compte de l'existence du risque, de l'évaluer et de mettre en place des mesures de prévention.

La prévention consiste à limiter la probabilité d'occurrence d'un sinistre. Elle agit directement sur la fréquence. Elle est un différencier de la protection, qui est constitué de l'ensemble des dispositifs, matériels et procédures permettant de diminuer les conséquences des accidents (ex : lunettes de protection). Au cabinet dentaire, l'éclairage peut représenter un risque d'éblouissement, de fatigue visuelle ou d'erreur lors de la réalisation de travaux précis. La Grille technique pour l'évaluation des risques professionnels en cabinet dentaire [44] réalisée par Rocher et coll en 2013 nous fournit un certain nombre de mesures de prévention concernant l'éclairage :

« - Installer un éclairage suffisant et adapté au travail à réaliser (respecter les valeurs d'éclairement conseillées selon le lieu et le type d'activité...) et adapter le niveau d'éclairement selon de besoin individuel du travailleur en fonction des demandes du médecin du travail.

- Installer un système permettant de faire varier l'intensité lumineuse (variateur...).

- Privilégier l'éclairage naturel (limiter les postes de travail en zone aveugle...).

- Éviter les éblouissements par l'utilisation de stores, surfaces mates, vitre teintée, rideaux...
- Éviter les différences trop importantes de luminosité (luminance) entre des surfaces voisines.
- Faciliter l'accès aux organes de commande d'éclairage (placés près des issues, d'accès facile et munis de voyants lumineux dans les locaux aveugles...).
- Respecter des règles d'entretien périodique.
- Faciliter l'entretien et le remplacement des ampoules et des tubes fluorescents lors du choix des luminaires (éviter l'accumulation de poussière...).
- Protéger contre les effets thermiques des luminaires (privilégier les tubes fluorescents aux spots halogènes...).
- Limiter le travail dans les locaux aveugles à des postes non fixes.
- Informer les travailleurs [44]. »

Savoir évaluer les risques permet de mettre en œuvre une prévention efficace et de protéger son personnel, mais aussi de se protéger soi-même.

Conclusion

Ce travail nous a permis de mettre en évidence le fait que l'œil du praticien peut être soumis à de nombreuses agressions au cabinet dentaire. Les projections représentent à la fois un risque biologique, chimique et traumatique :

-un risque biologique car elles sont constitués d'éléments septiques solides ou liquides qui peuvent être responsables d'infections locales (conjonctivites, kératites [62]...) ou générales (VIH, hépatites [48]).

-un risque chimique du fait de l'utilisation de produits acides ou caustiques. Ils sont nombreux au cabinet dentaire, et des substances utilisées quotidiennement peuvent se révéler particulièrement dangereuses.

-un risque traumatique car les débris projetés à grande vitesse par les rotatifs sont susceptibles de léser ou de traverser les différents éléments de l'œil.

Il existe aussi un risque photo-biologique (effet des lasers et lampes à photo polymériser sur la rétine). L'éclairage peut également être responsable de fatigue visuelle et d'éblouissement.

Heureusement il existe des mesures simples de prévention permettant de répondre au problème. Le port de lunettes de protections adaptées diminue grandement les risques liés aux projections ainsi que l'effet photo-biologiques liés aux lampes à photopolymériser et aux Lasers. Le respect de normes spécifiques d'éclairage quant à lui permet de limiter la survenue de la fatigue visuelle.

Contrairement aux idées reçues, et malgré le manque d'études sur le sujet, il semblerait que les capacités visuelles des chirurgiens dentistes ne régresseraient pas plus rapidement que celles du reste de la population. Ce que l'on sait c'est que la capacité d'accommodation et donc l'acuité visuelle des praticiens décroissent au cours de leur carrière. Et ce de manière notable lorsque la presbytie fait son apparition après la quarantaine [7] [18]. Mais il s'agit là d'un phénomène de vieillissement physiologique et l'âge d'apparition des symptômes est le même dans la population générale [9] [24]. Il n'y a actuellement pas suffisamment de données sur l'effet des éclairages Led sur le long terme dans des conditions réelles d'utilisation et de plus amples recherches doivent être entreprises [2].

Glossaire

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

DIN : Deutsches Institut für Normung : organisme Allemand de normalisation

DMLA : Dégénérescence Maculaire liée à l'âge

EN : Norme Européenne

HIV : Human immunodeficiency virus

HSV : Herpès simplex virus

LASER : Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

LED : Diodes électroluminescentes

NF : Norme française

SIDA : Syndrome d'immunodéficience acquise

VZV : Virus varicelle zona

Bibliographie

- [1] ANSES. « Effet Sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED) », 2010. Disponible sur : <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2008sa0408.pdf> > (consulté le 8 mai 2015)
- [2] BEHAR-COHEN F., MARTINSONS C., VIÉNOT F., ZISSIS G., BARLIER-SALSI A., CESARINI J. P., ENOUF O., GARCIA M., PICAUD S., ATTIA D. « Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: Any risks for the eye? ». *Prog. Retin. Eye Res.* juillet 2011. Vol. 30, n°4, p. 239-257.
- [3] BERTRAND M.-F., ROCCA J.-P. « Laser Er:YAG et odontologie restauratrice ». *EMC - Stomatol.* juin 2005. Vol. 1, n°2, p. 104-115.
- [4] BINHAS E, JEANSON A, KUBLER JM. « Problèmes visuels et sonores au cabinet dentaire : solutions pour une vision et une acuité auditive optimales ». In : *EM-Consulte* [En ligne] 2000. Disponible sur : < <http://www.em-consulte.com/article/20557/problemes-visuels-et-sonores-au-cabinet-dentaire-s> > (consulté le 17 mars 2015)
- [5] BOURCIER T., BORDERIE V., LAROCHE L. « Zona ophtalmique ». *EMC - Ophtalmol.* mai 2004. Vol. 1, n°2, p. 79-88.
- [6] BREARLEY S., BUIST L. J. « Blood splashes: an underestimated hazard to surgeons. » *BMJ.* 25 novembre 1989. Vol. 299, n°6711, p. 1315.
- [7] BRIDGMAN G. F., BURTON J. F. « Progressive addition lenses for dentists with presbyopia ». *Clin. Exp. Optom.* 1 mai 1992. Vol. 75, n°3, p. 109-113. 2015)
- [8] CAIL F INRS. « écran de visualisation santé et ergonomie ». 2011. Disponible sur : < http://www2.ac-clermont.fr/hygiene-securite/Risques_et_ambiances/Poste%20informatique/ed924.pdf > (consulté le 24 avril 2015)
- [9] CHARMAN W. N. « The eye in focus: accommodation and presbyopia ». *Clin. Exp. Optom.* [En ligne]. 1 mai 2008. Vol. 91, n°3, p. 207-225.
- [10] CHARON J. *Les maladies professionnelles du chirurgien-dentiste* Peyronnet, 1964. Disponible sur : < <http://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php?>>
- [11] CHAUMONT P. A. *Contribution à l'étude de la fatigue visuelle du chirurgien-dentiste.* thesis, 1989. Disponible sur : < <https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php> >
- [12] COHEN S. Y. *DMLA, dégénérescence maculaire liée à l'âge : guide à l'usage des patients et de leur entourage* : Bash, 2003. Disponible sur : <<https://babordplus.univbordeaux.fr>>
- [13] DALIBON P. « Des paupières jusqu'au nerf optique, des affections oculaires diverses ». *Actual. Pharm.* octobre 2014. Vol. 53, n°539, p. 16-23.

- [14] DAWSON W., NAKANISHI-UEDA T., ARMSTRONG D., REITZE D., SAMUELSON D., HOPE M., FUKUDA S., MATSUSHI M., OZAWA T., UEDA T., KOIDE R. « Local Fundus Response to Blue (LED and Laser) and Infrared (LED and Laser) Sources ». *Exp. Eye Res.* . juillet 2001. Vol. 73, n°1, p. 137-147.
- [15] DESMETTRE T. *Dégénérescence maculaire liée à l'âge* [En ligne] : Elsevier, 2009. Disponible sur : < <https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php>>
- [16] DIMITRIJEVIC T., KAHLER B., EVANS G., COLLINS M., MOULE A. « Depth and Distance Perception of Dentists and Dental Students ». *Oper. Dent.* 1 octobre 2011. Vol. 36, n°5, p. 467-477.
- [17] EICHENBERGER M., PERRIN P., NEUHAUS K. W., BRINGOLF U., LUSSI A. « Influence of loupes and age on the near visual acuity of practicing dentists ». *J. Biomed. Opt.* mars 2011. Vol. 16, n°3
- [18] EICHENBERGER M., PERRIN P., NEUHAUS K. W., BRINGOLF U., LUSSI A. « Visual acuity of dentists under simulated clinical conditions ». *Clin. Oral Investig.* 26 mai 2012. Vol. 17, n°3, p. 725-729.
- [19] FARRIER S. L., FARRIER J. N., GILMOUR A. S. M. « Eye safety in operative dentistry — A study in general dental practice ». *Br. Dent. J.* 25 février 2006. Vol. 200, n°4, p. 218-223.
- [20] FORESMAN P. S. *English: A diagram showing accommodation*. [En ligne], [object HTMLTableCellElement]. Disponible sur : < [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Accommodation_\(PSF\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Accommodation_(PSF).png) > (consulté le 30 mai 2015)
- [21] GAMAIN C. « A propos de l'éclairage ». *Rev. Orthopédie Dento-Faciale* [En ligne]. juillet 1982. Vol. 16, n°3, p. 281-286.
- [22] GATTO M. R. A., BANDINI L., MONTEVECCHI M., CHECCHI L. « Occupational Exposure to Blood and Body Fluids in a Department of Oral Sciences: Results of a Thirteen-Year Surveillance Study ». *Sci. World J.* 14 février 2013. Vol. 2013, p. e459281.
- [23] GIJBELS F., JACOBS R., PRINCEN K., NACKAERTS O., DEBRUYNE F. « Potential occupational health problems for dentists in Flanders, Belgium ». *Clin. Oral Investig.* 22 septembre 2005. Vol. 10, n°1, p. 8-16.
- [24] GILMARTIN B. « The aetiology of presbyopia: a summary of the role of lenticular and extralenticular structures ». *Ophthalmic Physiol. Opt.* 1 septembre 1995. Vol. 15, n°5, p. 431-437.
- [25] GOSSELIN L. « La fatigue visuelle ». *Médecin Qué.* 2003. Vol. 38, n°5, p. 99–102.
- [26] HOANG-XUAN T., HANNOUCHE D. « Brûlures oculaires : traitement médical ». [Httpwwwem-Premiumcomdocelec-u-Bordeauxfrdatarevues01815512002700101175](http://www.em-premium.com.docelec.u-bordeaux.fr/datarevues01815512002700101175) [En ligne]. 8 mars 2008. Disponible sur : < <http://www.em-premium.com.docelec.u-bordeaux.fr/article/112756/resultatrecherche/17> > (consulté le 19 mars 2015)

- [27] J F BURTON G. F. B. « Presbyopia and the dentist: the effect of age on clinical vision. » *Int. Dent. J.* 1990. Vol. 40, n°5, p. 303-12.
- [28] KUBLER JM. « Le cadre légal et normatif de l'éclairage du cabinet dentaire ». *Dent. Trib. Édition Fr.* mars 2013. Vol. mars 2013,.
- [29] KUHN F., MORRIS R., MESTER V., WITHERSPOON C. D. « Terminology of Mechanical Injuries: the Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT) ». In : *Ocul. Traumatol.* [En ligne]. [s.l.] : Springer, 2008. p. 3–11. Disponible sur : <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-33825-3_1 > (consulté le 18 mars 2015)
- [30] LABETOULLE M., AUQUIER P., CONRAD H., CROCHARD A., DANILOSKI M., BOUÉE S., EL HASNAOUI A., COLIN J. « Incidence of Herpes Simplex Virus Keratitis in France ». *Ophthalmology* 1 mai 2005. Vol. 112, n°5, p. 888-895.
- [31] LALOUM L. *La vue* [En ligne]. [s.l.] : First éd., 2013. Disponible sur : <https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php?q=la%20vue&spec_expand=1&rows=10&start=0 > (consulté le 13 octobre 2014)
- [32] LIPSKI M., BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA J., GÓRA M. « Loss of sight caused by calcium hydroxide paste accidentally splashed into the eye during endodontic treatment: case report ». *J. Can. Dent. Assoc.* 2012. Vol. 78, p. c57.
- [33] LÖNNROTH E. C., SHAHNAVAZ H. « Users' demands regarding dental safety glasses. Combining a quantitative approach and grounded theory for the data analysis ». *Int. J. Occup. Saf. Ergon. JOSE.* 2001. Vol. 7, n°1, p. 49-59.
- [34] MERLE H., GÉRARD M., SCHRAGE N. « Brûlures oculaires ». *Httpwwwem-Premiumcomdocelec-Bordeauxfrdatarevues0181551200310007723* [En ligne]. 23 octobre 2008. Disponible sur : <<http://www.em-premium.com.docelec.u-bordeaux.fr/article/186598/resultatrecherche/3> > (consulté le 19 mars 2015)
- [35] NATIONAL EYE INSTITUTE, NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH U. S. D. OF H. AND H. S. *Amsler grid as it might appear to someone with age-related macular degeneration.* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], [object HTMLTableCellElement]. Disponible sur : <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amsler_grid_-_age-related_macular_degeneration_EC04.JPG?uselang=fr > (consulté le 30 mai 2015)
- [36] PAILLARD P. *La vision binoculaire chez le chirurgien-dentiste* [En ligne]. thesis. [s.l.] : [s.n.], 1975. Disponible sur : <https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php?q=dentiste%20vision&spec_expand=1&start=0 > (consulté le 27 janvier 2015)
- [37] PERRIN P., RAMSEYER S. T., EICHENBERGER M., LUSSI A. « Visual acuity of dentists in their respective clinical conditions ». *Clin. Oral Investig.* . 1 décembre 2014. Vol. 18, n°9, p. 2055-2058.
- [38] PICCIONE P. J. « Dental laser safety ». *Dent. Clin. North Am.* [En ligne]. octobre 2004. Vol. 48, n°4, p. 795-807. Disponible sur : <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2004.05.009> > (consulté le 3 novembre 2014)

- [39] PLANT P. K., OWEN J. L., PARROTT S., ELLIOTT M. W. « Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: economic analysis of randomised controlled trial ». *Bmj*. 2003. Vol. 326, n°7396, p. 956.
- [40] POINTER J. S. « The presbyopic add. II. Age-related trend and a gender difference ». *Ophthalmic Physiol. Opt.* 1 juillet 1995. Vol. 15, n°4, p. 241-248.
- [41] RASSAEI M., THELEN M., ABUMUAILEQ R., HESCHELER J., LÜKE M., SCHNEIDER T. « Effect of high-intensity irradiation from dental photopolymerization on the isolated and superfused vertebrate retina ». *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 22 décembre 2012. Vol. 251, n°3, p. 751-762.
- [42] REY G., MISSIKA P. « Chapitre 4 - Protocole de traitement parodontal laser assisté ». In : MISSIKA GR, ÉD. *Trait. Parodontaux Lasers En Omnipratique Dent.* [En ligne]. Paris : Elsevier Masson, 2010. p. 73-99.
- [43] RHCASSTILHOS, EDIT BY USER : JAKOV. *Schematic diagram of the human eye (multilingual)* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2008. Disponible sur : < http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schematic_diagram_of_the_human_eye_multilingual.svg > (consulté le 30 mai 2015)
- [44] ROCHER P., BERY A., BONNE P., DELPRAT L., DENOST H., FERRAND S., MOUTARDE A. *Grille technique pour l'évaluation des risques professionnels en cabinet dentaire/Aide à l'élaboration du Document Unique.* 2013.
- [45] SAHEL J.-A., TUIL É. *Ophthalmologie en urgence* : Elsevier Masson, 2009. Disponible sur : < https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php?q=ophtalmologie%20en%20urgence&spec_expand=1&start=1 > (consulté le 3 juin 2015)
- [46] SALSU S., OTHERS. « La fatigue visuelle. » 1992. Disponible sur : < <http://lara.inist.fr/handle/2332/1743> > (consulté le 24 avril 2015)
- [47] SALTZMAN D. J., WILLIAMS R. A., GELFAND D. V., WILSON S. E. « The surgeon and AIDS: twenty years later ». *Arch. Surg. Chic. Ill 1960* octobre 2005. Vol. 140, n°10, p. 961-967.
- [48] SCHNETLER J. F. C. « Blood splashes to the eyes in oral and maxillofacial surgery, and the risks of HIV transmission ». *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* octobre 1991. Vol. 29, n°5, p. 338-340.
- [49] SHANG Y.-M., WANG G.-S., SLINEY D., YANG C.-H., LEE L.-L. « White Light-Emitting Diodes (LEDs) at Domestic Lighting Levels and Retinal Injury in a Rat Model ». *Environ. Health Perspect.* 20 décembre 2013.
- [50] SIGNOLLES C., GERVAISE R., RANDON T., THOORENS V., FRANQUET N., MORITZ F. « Un cas de primo-infection herpétique oculaire ». *J. Fr. Ophthalmol.* mai 2012. Vol. 35, n°5, p. 359.e1-359.e4.
- [51] SMITH M. E. *Anatomie et réfraction* [En ligne]. : Elsevier, 2004. Disponible sur : < <https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php>>

- [52] SOUBIRON C. *Les problèmes visuels du chirurgien-dentiste* [En ligne]. thesis. [s.l.] : [s.n.], 1986. Disponible sur : < <https://babordplus.univ-bordeaux.fr/notice.php?>>
- [53] SPENCER H. R., IKE V., BRENNAN P. A. « Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics — potential complications and their management ». *Br. Dent. J.* 12 mai 2007. Vol. 202, n°9, p. 555-559.
- [54] STABHOLZ A., SAHAR-HELFT S., MOSHONOV J. « 13 - Lasers in Endodontics ». In : CONVISSAR RA, ÉD. *Princ. Pract. Laser Dent. Second Ed.* St. Louis : Mosby, 2016. p. 220-233. Disponible sur : < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323297622000139> > (consulté le 11 mai 2015) ISBN : 978-0-323-29762-2.
- [55] STAMATACOS C., HARRISON J. L. « The possible ocular hazards of LED dental illumination applications ». *J. Mich. Dent. Assoc.* avril 2014. Vol. 96, n°4, p. 34-39.
- [56] SYNDICAT NATIONAL DES OPTHTALMOLOGISTES DE FRANCE. « Acuité visuelle ». Disponible sur : < <http://www.snof.org/encyclopedia/acuit%C3%A9-visuelle> > (consulté le 5 mai 2015)
- [57] SZYMAŃSKA J. « Work-related vision hazards in the dental office ». *Ann. Agric. Environ. Med. AAEM.* 2000. Vol. 7, n°1, p. 1-4.
- [58] TATOUTE. *Deutsch: Funktionsprinzip eines Lasers* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2006. Disponible sur : < <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laser.svg?uselang=fr> > (consulté le 30 mai 2015)
- [59] TUIL E., KALLEL S. « Traumatismes oculaires ». *Rev. Prat. Médecine Générale.* 2013. n°912, p. 853-854.
- [60] UEDA T., NAKANISHI-UEDA T., YASUHARA H., KOIDE R., DAWSON W. W. « Eye damage control by reduced blue illumination ». *Exp. Eye Res.* décembre 2009. Vol. 89, n°6, p. 863-868.
- [61] VEENA H. R., MAHANTESHA S., JOSEPH P. A., PATIL S. R., PATIL S. H. « Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: A pilot study ». *J. Infect. Public Health* [En ligne]. Vol. 0, n°0,. Disponible sur : < <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2014.11.004> > (consulté le 18 mars 2015)
- [62] WAZZAN K. A. A., ALMAS K., QAHTANI M. Q. A., SHETHRI S. E. A., KHAN N. « Prevalence of ocular injuries, conjunctivitis and use of eye protection among dental personnel in Riyadh, Saudi Arabia ». *Int. Dent. J.* 2001. Vol. 51, n°2, p. 89-94. 5)
- [63] WIKIPEDIA. *Laser* [En ligne]. *Wikipédia.* 14 avril 2015. Disponible sur : < <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Laser&oldid=113838353> > (consulté le 11 mai 2015)
- [64] WU J., SEREGARD S., ALGVERE P. V. « Photochemical Damage of the Retina ». *Surv. Ophthalmol.* septembre 2006. Vol. 51, n°5, p. 461-481.

- [65] ZARRA T., LAMBRIANIDIS T. « Occupational ocular accidents amongst Greek endodontists: a national questionnaire survey ». *Int. Endod. J.* 1 août 2013. Vol. 46, n°8, p. 710-719.
- [66] « Encyclopédie Larousse en ligne - acuité visuelle ». [s.l.] : [s.n.], [s.d.]. Disponible sur : < http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/acuite_visuelle/17084 > (consulté le 5 mai 2015)

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Discipline : Santé Publique

Impact de l'exercice de l'art dentaire sur les yeux et les capacités visuelles du praticien

Résumé

L'exercice de l'art dentaire nécessite une grande acuité visuelle. Au cours de sa carrière le chirurgien dentiste sollicite sa vue de manière très importante. Il travaille dans des conditions particulièrement éprouvantes qui demandent une concentration de tous les instants. Dans cette mesure nous nous sommes interrogés sur l'impact qu'a l'exercice de l'art dentaire sur les capacités visuelles du praticien. Il est admis que le cabinet dentaire représente un lieu potentiellement dangereux pour les yeux. En effet, les projections d'éléments solides et liquides septiques peuvent être source de traumatismes ou d'infections qui peuvent avoir des conséquences dramatiques. Le chirurgien dentiste est également amené à travailler avec des produits acides ou caustiques particulièrement virulents. Le port de lunettes de protection est nécessaire même pour une simple consultation. Contrairement aux idées reçues, et malgré le manque d'études sur le sujet, il semblerait que les capacités visuelles des chirurgiens dentistes ne régresseraient pas plus rapidement que celles du reste de la population. Cependant compte tenu de la nature même de la profession, les praticiens sont susceptibles de ressentir des symptômes de fatigue visuelle.

Mots-clés : Vision - Acuité visuelle - chirurgien dentiste - fatigue visuelle – toxicité lumière bleue

Impact of exercise of dentistry on the eyes and visual capabilities of the practitioner

Summary

The practice of dentistry requires great vision. During his career the dentist use his views very significantly. He works in particularly harsh conditions that require concentration at all times. To that extent we asked us about the impact of the practice of dentistry on practionner's visual capabilities .It is accepted that the dental office is a potentially dangerous place for the eyes. Indeed, projections of septic liquid and solid elements may be source of traumas or infections that can have dramatic consequences. The surgeon is also required to work with particularly virulent acids or caustics product. Protective eyewear is necessary for even a simple consultation. Contrary to popular belief and despite the lack of studies on the subject, it seems that the visual capabilities of Dentists do not regress faster than those of the rest of the population. However, given the very nature of the profession, practitioners are likely to experience eyestrain symptoms.

Key-words Visual acuity - Dental practitioner - Eyestrain - Eye fatigue - Blue light hazard

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

16-20 Cours de la Marne

33082 BORDEAUX CEDEX

