

2023-2024

Thèse

pour le

Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

**PRISE EN CHARGE A L'OFFICINE
DES PERSONNES PORTEUSES DE
LENTILLES DE CONTACT**

--

**PATIENT CARE IN COMMUNITY
PHARMACY FOR CONTACT LENS
WEARERS**

RÔLE DU PHARMACIEN

RAKOTOVAO Miora

Née le 6 octobre 1993 à Domfront (61)

Sous la direction de Mme PECH Brigitte

Membres du jury

M. DUVAL Olivier | Président

Mme PECH Brigitte | Directeur

M. RATODIARIVONY Sandy | Membre

Soutenue publiquement le :
Lundi 24 juin 2024



**FACULTÉ
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS



**FACULTÉ
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Nicolas Lerolle

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr Sébastien Faure

Directeur du département de médecine : Pr Cédric Annweiler

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE/PHYSIOLOGIE	Pharmacie
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DIQUET Bertrand	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE ; PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE	Pharmacie
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVAL Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Mathieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILLET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HAMY Antoine	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
HENNI Samir	MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
HUNAUULT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
IFRAH Norbert	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LARCHER Gérard	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VERERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHOMME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIOU Jérémie	BIostatistiques	Pharmacie



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	THERAPEUTIQUE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE ; NEUROCHIRURGIE	Médecine
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CANIVET Clémence	GASTROENTEROLOGIE-HEPATOLOGIE	Médecine
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDECINE GENERALE	Médecine
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DEMAS JOSSELIN	SCIENCE DE LA READAPTATION	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

GUELFJ Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIostatistiques, Informatique Médicale	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Médecine
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

PRCE

AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley-Rose	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	Santé

PAST/MAST

BEAUVAIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
CAVAILLON Pascal	INDUSTRIE	Pharmacie



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
KAASIS Medhi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine
ATER		
HADJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
LEMAN Géraldine	BIOCHIMIE	
ECER		
HASAN Mahmoud	PHARMACIE GALENIQUE ET PHYSICOCHIMIQUE	Pharmacie
BARAKAT Fatima	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
PIRAUX Arthur	PRATIQUE OFFICINALE	Pharmacie
AHU		
CORVAISIER Mathieu	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHABRUN Floris	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie

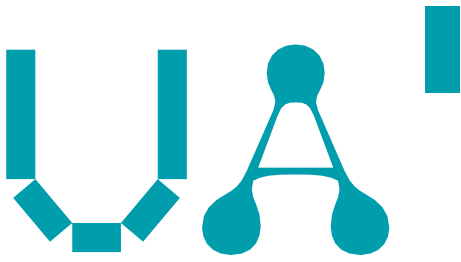
ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée Miora Rakotovao, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signé par l'étudiante le **15 / 05 / 2024**

RAKOTOVAO Miora



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

"La Faculté de Santé déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation."

A Mme PECH Brigitte, Maître de conférences en pharmacotechnie à la faculté de pharmacie d'Angers.

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour avoir dirigé mon travail tout au long de ces années et pour vos encouragements.

A M. DUVAL Olivier, Professeur des universités en chimie thérapeutique à la faculté de pharmacie d'Angers.

Je vous remercie d'avoir accepté de présider ce jury. Je suis honorée par votre présence.

A M. RATODIARIVONY Sandy, Docteur en pharmacie.

Je te remercie d'avoir accepté d'être membre de mon jury. Ta participation est grandement appréciée.

Aux enseignants de la faculté de pharmacie d'Angers pour la qualité de leur enseignement.

Aux pharmaciens et à leurs équipes qui m'ont accueilli pendant mes stages et emplois. Je vous remercie pour votre contribution à mon parcours professionnel.

Plus personnellement, je dédie cette thèse :

- **à mon père,**
- **à ma mère,**
- **à mon frère et sa femme,**
- **à ma sœur et son mari,**
- **à ma grand-mère,**
- **au reste de ma famille,**
- **à mes amis,**
- **et à mon compagnon,**

avec ma profonde reconnaissance.

Plan

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION

PARTIE I – Structures de l'œil au contact des lentilles

1. Cornée
2. Limbe
3. Film lacrymal
4. Conjonctive
5. Paupières

PARTIE II – Lentilles de contact

6. Généralités
7. Lentilles rigides perméables aux gaz
8. Lentilles souples
9. Indications
10. Contre-indications
11. Complications liées au port des lentilles

PARTIE III – Rôle du pharmacien

12. Manipulation des lentilles
13. Entretien des lentilles de contact
14. Plaintes chez le porteur de lentilles de contact
15. Médicaments et lentilles de contact
16. Observance du porteur de lentilles de contact
17. Matéiovigilance

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES TABLEAUX

ANNEXES

LISTE DES ABREVIATIONS

AMPD	Aminomethyl propanediol
BAK	Chlorure de benzalkonium
CGP	Conjonctivite gigantomapillaire
Dk	Perméabilité à l'oxygène
EDTA	Acide éthylène diamine tétraacétique
H₂O₂	Peroxyde d'hydrogène
HEMA	Hydroxyéthylméthacrylate
HPMC	Hydropropylméthylcellulose
LC	Lentille(s) de contact
LR	Lentille(s) rigide(s)
LRPG	Lentille(s) rigide(s) perméable(s) aux gaz
LS	Lentille(s) souple(s)
PHMB	Polyhexaméthylène biguanide
PMMA	Polyméthacrylate de méthyle (Plexiglass®)
SMF	Solution(s) multifonction(s)
SO	Solution(s) oxydante(s)

INTRODUCTION

L'histoire de la contactologie a débuté au XIXe siècle, avec l'invention des premières coques en verre à poser sur la cornée pour corriger des défauts de vision. Les progrès dans le développement des matériaux ont permis de faire évoluer ces coques vers les lentilles de contact connues actuellement.

L'efficacité des lentilles dans le traitement des divers troubles visuels, alliée à un confort de port, sont des facteurs ayant largement contribué à l'essor de ce dispositif médical dans le monde.

Malgré ces nombreux avantages, les lentilles cornéennes sont parfois associées à des risques d'événements indésirables, certes très souvent bénins. Cependant, des complications plus graves peuvent survenir ; elles sont généralement liées à un défaut d'hygiène dans l'entretien des lentilles. Quelle est la place du pharmacien d'officine dans la prise en charge des personnes porteuses de lentilles de contact pour garantir leur confort et leur port en toute sécurité ?

Ainsi, ce travail de thèse aura pour but de regrouper et de synthétiser les informations indispensables au pharmacien concernant le domaine de la contactologie. Dans une première partie, de brefs rappels anatomiques sur les structures de l'œil en contact avec les lentilles seront effectués. Ensuite, les connaissances élémentaires en contactologie seront abordées. Enfin, la dernière partie regroupe les conseils destinés à aider le pharmacien d'officine dans sa pratique au quotidien en lien avec les lentilles de contact.

PARTIE I – Structures de l'œil au contact des lentilles

L'œil, organe principal du système visuel, a la forme d'un globe sphérique logé dans une cavité osseuse, l'orbite. Le globe oculaire est entouré d'une membrane externe composée de deux parties : la sclérotique qui constitue sa partie opaque de couleur blanchâtre et la cornée qui représente la partie transparente de la membrane externe (1).

Les parties de l'œil qui interagissent avec les lentilles de contact sont la cornée, le limbe scléro-cornéen, le film lacrymal, la conjonctive et les paupières (2).

1. Cornée

1.1. Anatomie générale (2-4)

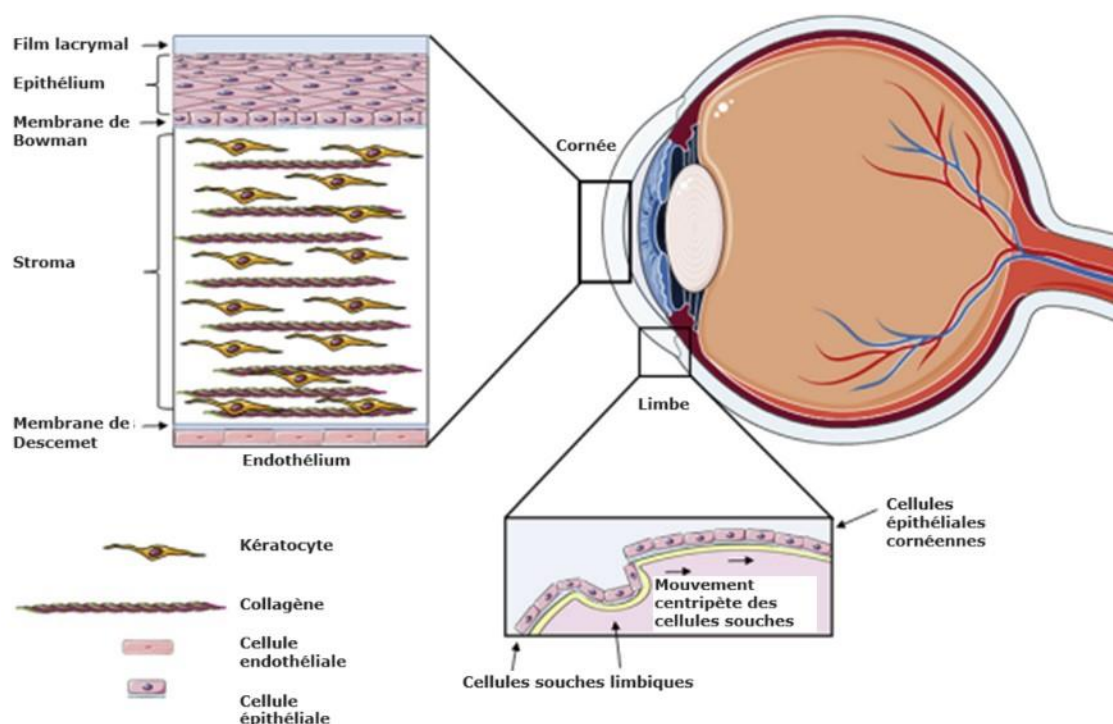


Figure 1. Représentation schématique de la structure et la composition de la cornée et du limbe (5)

La cornée est un tissu fibreux, transparent et avasculaire encastré dans l'orifice antérieur de la sclère, le blanc de l'œil (Figure 1). La cornée est recouverte en avant par les larmes et les paupières, tandis que l'arrière par l'humeur aqueuse. La cornée est en continuité avec la sclère et la conjonctive.

La jonction entre la cornée et la sclère est le limbe scléro-cornéen (Figure 1), une zone très vascularisée et contenant des cellule-souches épithéliales.

Sa forme convexe et asphérique en fait le principal élément réfractif de l'œil. La cornée couvre un cinquième du globe oculaire. La cornée d'un adulte mesure en moyenne 11 mm de diamètre. L'épaisseur centrale de la cornée est de 550 μm et augmente jusqu'à 700 μm à sa périphérie.

1.2. Description et propriétés des différentes couches de la cornée

La cornée est un tissu fibreux dense formé de lamelles entrecroisées, elle est formée d'avant en arrière de cinq couches : l'épithélium cornéen, la couche de Bowman, le stroma cornéen, la membrane de Descemet et l'endothélium cornéen (Figure 1). Chaque couche a des propriétés physiologiques particulières.

1.2.1. Epithélium cornéen (2,4,6)

Recouvert par le film lacrymal, l'épithélium cornéen est pavimenteux, stratifié et non kératinisé. Il est composé de 5 à 7 couches de cellules, et a une épaisseur de 50 μm , soit un dixième de l'épaisseur totale de la cornée.

Il est formé de trois assises cellulaires de la surface vers le stroma : superficielle, intermédiaire et basale. L'assise superficielle est recouverte de microvillosités et de microplis permettant de renforcer l'ancrage du film lacrymal et de favoriser les échanges métaboliques avec celui-ci. Il existe également, au niveau métabolique, un transport ionique par des pompes Na^+/K^+ -ATPase au niveau de l'épithélium qui joue un rôle mineur dans l'hydratation du stroma.

L'épithélium cornéen se renouvelle tous les cinq à sept jours par desquamation des cellules basales. Les cellules de l'assise superficielle sont superposées d'une manière particulière, parallèles à la surface antérieure, afin de maintenir une surface continue pendant le renouvellement.

Les cellules épithéliales sont liées entre elles par des jonctions intercellulaires (les jonctions serrées ou *tight junctions*, les jonctions adhérentes, et les jonctions communicantes ou *gap junctions*) qui jouent un rôle de protection mécanique, de barrière contre

l'invasion par les micro-organismes, dans la diffusion de l'eau, mais aussi de communication entre cellules.

1.2.2. Couche de Bowman (2-4)

La couche de Bowman est une structure acellulaire de 8 à 10 μm qui s'étend entre la couche des cellules basales de l'épithélium et le stroma. Elle est constituée de fibres de collagène (type I, V et VII) qui participent à la stabilisation de l'épithélium et de protéoglycanes (chondroïtine sulfate). Elle correspond à une condensation du stroma antérieur. À noter, qu'elle ne se régénère pas après traumatisme tout au long de la vie de l'adulte.

1.2.3. Stroma cornéen (2-4,6)

Le stroma est à 90 % responsable de l'épaisseur de la cornée (400 μm). C'est un tissu conjonctif lâche avasculaire. Il est composé de fibres de collagène et de protéoglycanes engluées dans une substance fondamentale, de kératocytes et de fibres nerveuses.

Les fibres de collagène sont formées de fibrilles polymérisées de collagène (principalement de type I) parallèles entre elles et de diamètres constants. Les distances interfibrillaires sont également régulières et uniformes. Les fibres de collagène sont disposées en lamelles, parallèles les unes aux autres (Figure 1). Cet ensemble organisationnel particulier est responsable de la transparence de la cornée. Entre les fibrilles de collagène se trouvent la substance fondamentale, composée d'eau et de glycosaminoglycanes hydrophiles, indispensables à l'hydratation du stroma.

La matrice collagénique contient également des kératocytes disposés parallèlement aux lamelles de collagène (Figure 1). Ils sont reliés entre eux par des *gap junctions* et sont en contact avec les nerfs cornéens, permettant ainsi la transmission des informations. Les kératocytes garantissent l'intégrité de la cornée en synthétisant du procollagène et des glycosaminoglycanes.

1.2.4. Membrane de Descemet (2-4)

La membrane de Descemet représente la lame basale de l'endothélium cornéen. Il s'agit d'une membrane basale synthétisée par les cellules de l'endothélium, qui s'épaissit tout au long de la vie pour atteindre 10 μm chez l'adulte. Elle contient du collagène de type IV et de la laminine. Elle est transparente, souple, résistante aux trau-

matismes et aux agents protéolytiques. La membrane de Descemet ne se régénère pas, cependant les cellules de l'endothélium peuvent migrer sur le stroma pour couvrir la zone lésée au niveau de la membrane de Descemet.

1.2.5. Endothélium (2-4,6)

L'endothélium cornéen correspond à un épithélium unistratifié composé d'une seule couche de cellules plates de forme polygonale qui se trouve sur la face arrière de la membrane de Descemet.

La présence de jonctions serrées (*tight junctions*) et de jonctions communicantes (*gap junctions*) lient les cellules endothéliales entre elles, permettant ainsi à l'endothélium d'être perméable en partie à l'eau et aux électrolytes.

Les cellules endothéliales ne se divisent pas, leur nombre diminue avec l'âge. Lorsqu'il y a un traumatisme au niveau de l'endothélium, les cellules se redistribuent, s'étalent et augmentent de taille pour combler la perte cellulaire.

Les cellules ont une forte activité métabolique. L'hydratation de la cornée est régulée par les pompes endothéliales Na^+/K^+ -ATPase. Elles sont capables de rejeter activement les molécules d'eau qui peuvent diffuser passivement de la cornée vers l'humeur aqueuse. En cas de défaillance de ces cellules, apparaît un œdème capable d'altérer la transparence de la cornée.

1.3. Physiologie de la cornée

La cornée est traversée par les rayons lumineux qui convergent sur la rétine. Elle transmet la lumière dans les longueurs d'ondes comprises dans le spectre de la lumière visible (entre 400 nm et 750 nm) (2). La lumière se transforme en signal chimique et électrique au niveau de la rétine, puis est transmise au cerveau par le nerf optique. Ce signal est ensuite analysé et interprété au niveau du cortex visuel.

La cornée est caractérisée par sa transparence, et son rôle principale est son pouvoir optique de réfraction.

1.3.1. Transparence de la cornée (2,7)

La transparence de la cornée dépend de plusieurs paramètres.

L'hydratation du stroma influe sur la transparence de la cornée. Son hydratation dépend des pompes épithéliales et endothéliales Na^+/K^+ -ATPase, de la pression intraoculaire et de la pression de gonflement du stroma. Les glycosaminoglycanes hydrophiles du stroma portent une charge négative qui attire les molécules d'eau et ont tendance à se repousser entre eux. C'est la pression de gonflement du stroma cornéen, qui limite l'entrée de l'eau dans le stroma à l'état physiologique.

Les fibres de collagène ont une disposition particulière, la distance entre les fibres et le diamètre moyen des fibres de collagène sont réguliers. Une perturbation dans cette organisation entraîne la perte de transparence du stroma.

L'absence de vaisseaux et de réaction inflammatoire permet le maintien de la transparence de la cornée. Des atteintes au niveau du stroma peuvent entraîner une diminution, voire une opacité de la cornée.

1.3.2. Réfraction de la lumière (2,7)

Les rayons lumineux traversent plusieurs dioptries : la cornée, l'humeur aqueuse de la chambre antérieure, le cristallin et le vitré. Un dioptre définit un ensemble de deux milieux transparents homogènes d'indices de réfraction différents. Chaque milieu traversé par la lumière possède son propre indice de réfraction ($n_{\text{air}}=1,000$; $n_{\text{larmes}}=1,336$; $n_{\text{cornée}}=1,376$; $n_{\text{humeur aqueuse}}=1,336$).

La cornée est responsable du deux tiers du pouvoir réfractif total de l'œil, ce dernier est de + 60 D (dioptries). Le pouvoir réfractif de la cornée se compose de la somme du pouvoir réfractif du dioptre cornéen antérieur (interface antérieure air/cornée), +48 D (lui-même divisé en deux interfaces : interface air/film lacrymal et interface film lacrymal/cornée), et de celui du dioptre cornéen postérieur (interface postérieure cornée/humeur aqueuse), - 5 D, ce qui donne un total de + 43 D (=+48-5). Le tiers restant du pouvoir réfractif de l'œil correspond à la différence entre le pouvoir réfractif total de l'œil et le pouvoir réfractif de la cornée : $+60 - (+43) = + 17$ D. Cette valeur correspond à la puissance réfractive du dioptre cristallin.

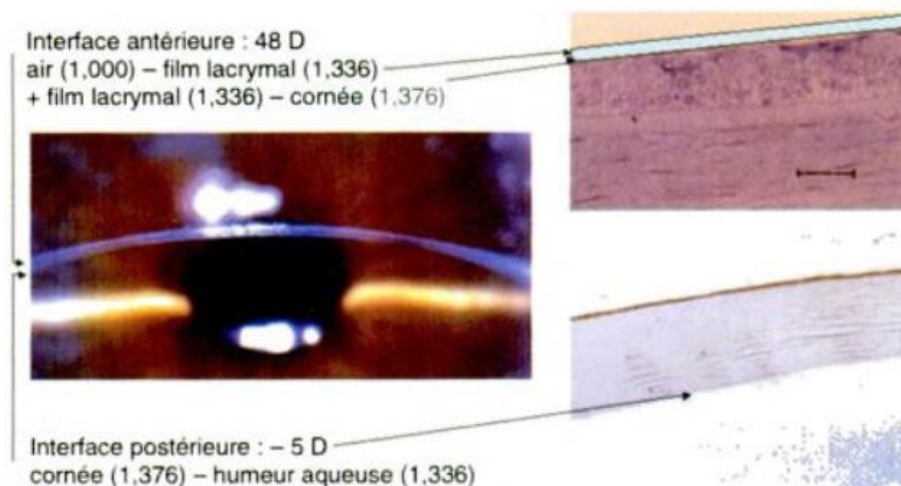


Figure 2. Réfraction de la lumière par la cornée (2)

La qualité visuelle repose principalement sur l'interface antérieure air/film lacrymal, ce qui explique pourquoi toute altération de la cornée a un impact significatif sur la vision.

1.4. Innervation (2-4)

La cornée est dotée d'une innervation purement sensitive. Elle est une des parties du corps humain la plus innervée et la plus sensible, car elle contient de nombreuses terminaisons nerveuses, ce qui explique par exemple la difficulté à tolérer la moindre « poussière » à la surface de la cornée.

L'innervation sensitive de la cornée provient des nerfs ciliaires antérieurs de la branche ophtalmique du nerf trijumeau (plexus ciliaire). Des fibres nerveuses issues de ce plexus entourent et pénètrent la cornée au niveau du limbe, puis se dirigent progressivement vers le centre pour former un plexus intra-épithélial ou stromal. L'endothélium et la membrane de Descemet sont dépourvus d'innervation.

L'innervation sensitive de la cornée a pour rôle de déclencher le réflexe cornéo-palpébral qui protège la cornée lors d'une agression et étale les larmes à la surface de la cornée. La cornée possède également quelques fibres nerveuses sympathiques. En plus de ce rôle de transmission de la sensibilité de surface, l'innervation cornéenne sensitive est impliquée dans la trophicité de la cornée et dans la sécrétion lacrymale.

1.5. Vascularisation (2,4)

La cornée est avasculaire. Les apports nutritifs et énergétiques nécessaires au métabolisme de la cornée se font via la voie vasculaire du limbe à la périphérie de la cornée, mais aussi via le film lacrymal et l'humeur aqueuse.

La cornée est plus vulnérable aux infections, car elle ne possède pas de système vasculaire, ni de système lymphatique. En revanche, la cornée assure une majorité des réactions allergiques et immunologiques, car elle contient des cellules de Langerhans dans son épithélium et elle est entourée par la conjonctive riche en lymphocytes.

1.6. Métabolisme (2,3,6)

L'activité métabolique des cellules de l'épithélium et de l'endothélium cornéen nécessite de l'acide adénosine triphosphorique (ATP) pour maintenir l'activité de leurs pompes Na^+/K^+ -ATPase. Cet ATP est produit en conditions aérobies lors de la glycolyse.

La cornée reçoit du glucose par la diffusion de l'humeur aqueuse. Ce glucose traverse l'endothélium par transport actif à l'aide des pompes Na^+/K^+ -ATPase.

La cornée est avasculaire. La majorité de l'oxygène cornéen provient du film lacrymal par contact de ce dernier avec l'air et secondairement des vaisseaux limbiques, mais aussi de la diffusion de l'humeur aqueuse. Toute diminution d'apport d'oxygène provoque un œdème de la cornée pouvant conduire à des troubles visuels. Lorsque les yeux sont fermés, lors d'une sieste par exemple, l'oxygène provient des capillaires de la conjonctive palpébrale. Pour compenser une hypoxie (manque d'oxygène), une néovascularisation à partir du limbe peut apparaître.

2. Limbe

2.1. Anatomie (2-4)

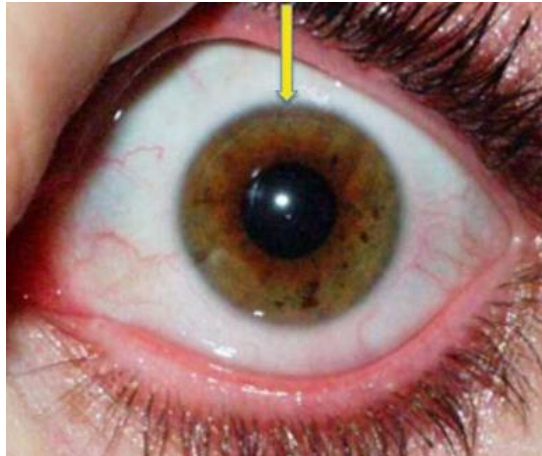


Figure 3. Le limbe (4)

Le limbe est la zone de transition entre la cornée et la sclérotique (Figure 1 et Figure 3).

Le limbe contient des nerfs, des vaisseaux (sanguins et lymphatiques), des cellules et des médiateurs de l'inflammation.

L'épithélium du limbe est stratifié et non kératinisé comme celui de la cornée. Le limbe contient des cellules souches dans la couche basale de son épithélium.

2.2. Fonctions (2-4)

Le rôle primordial du limbe est d'assurer le renouvellement de l'épithélium cornéen par le biais des cellules souches limbiques situées à la jonction de la cornée et de la conjonctive (Figure 4). Les cellules souches limbiques se divisent en cellules souches de réserves et en cellules amplificatrices transitoire. Ces dernières migrent du limbe vers la cornée centrale, et continuent de se diviser en cellules différenciées, de migrer de la couche basale vers la couche superficielle pour finir par desquamer dans le film lacrymal et être éliminées.

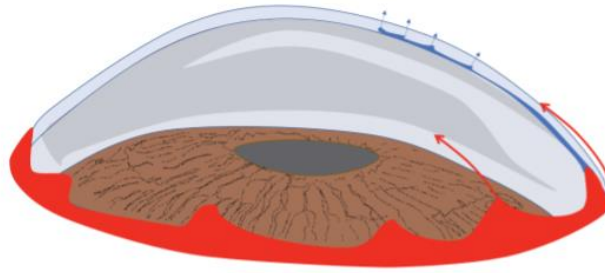


Figure 4. Schéma du renouvellement épithélial cornéen. Les cellules souches limbiques épithéliales (représentées en rouge) migrent du limbe vers le centre de la cornée (flèches rouges), des couches basales (représentées en bleu) vers les couches superficielles (flèches bleues) (3)

Le limbe est également impliqué dans la régulation de l'inflammation de la surface oculaire. En effet, il contient de nombreuses cellules impliquées dans la défense de la cornée. De plus, ses propriétés anti-angiogéniques empêchent le développement des vaisseaux et des lymphatiques dans la cornée, contribuant ainsi au maintien de sa transparence.

La vascularisation du limbe assure la nutrition et l'oxygénation de la cornée.

3. Film lacrymal (2,4)

Le film lacrymal forme un écran entre l'environnement externe et l'œil dont il assure la protection. Le film lacrymal a un volume de 7 μL . Il recouvre la cornée et la conjonctive. Les larmes s'éliminent par évaporation et plus particulièrement par les conduits lacrymonasaux.

3.1. Composition et rôles respectifs (2,4,8)

De façon schématique, trois couches sont retrouvées : la couche lipidique, la couche aqueuse et la couche muqueuse (Figure 5).

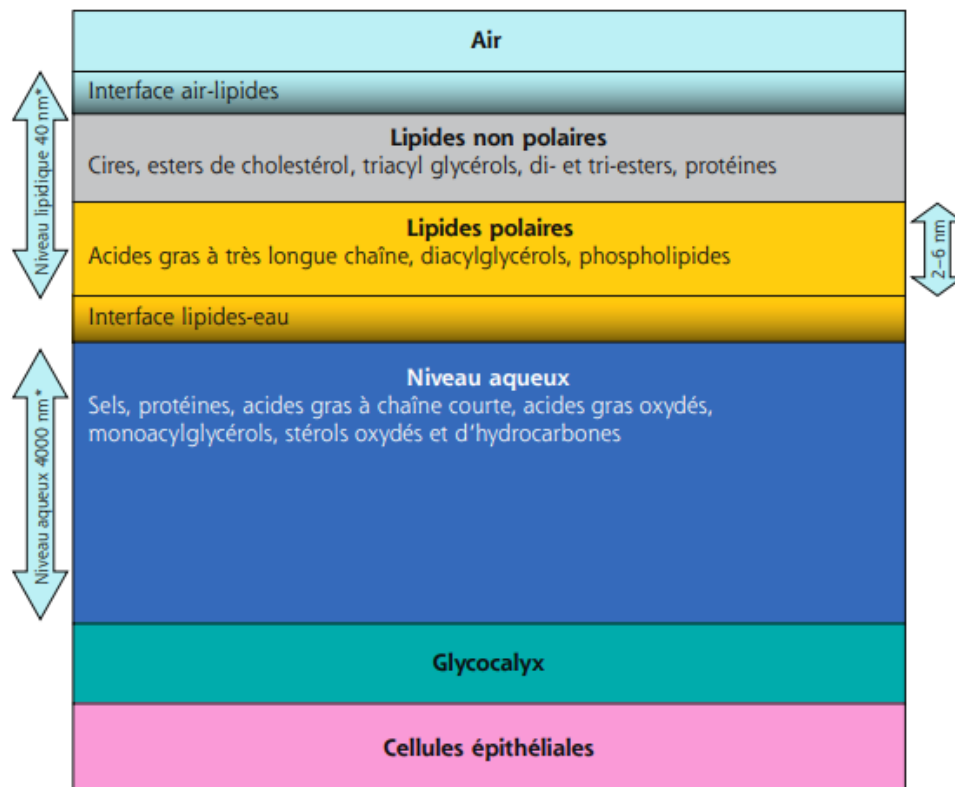


Figure 5. Organisation du film lacrymal en différents niveaux : lipidique, aqueux et muqueux (4)

3.1.1. Couche superficielle lipidique

La couche lipidique est la partie la plus superficielle du film lacrymal. Cette couche est produite essentiellement par les glandes de Meibomius, situées sur les bords des paupières.

Elle a une structure bilamellaire : une couche externe superficielle de lipides non polaires hydrophobes qui retardent l'évaporation du film lacrymal et une couche interne fine profonde de lipides polaires qui stabilisent le film lacrymal.

3.1.2. Couche intermédiaire aqueuse

La plus épaisse des trois, elle est principalement constituée d'eau à 98 %, elle contient également des mucines, des électrolytes, des facteurs de croissance, des cytokines, des immunoglobulines et des débris cellulaires.

La sécrétion basale de la couche aqueuse du film lacrymal est assurée par les glandes lacrymales accessoires de Krause et de Wolfring, tandis que la sécrétion réflexe est as-

surée par la glande lacrymale principale. Cette dernière assure également la sécrétion d'une grande partie des protéines lacrymales.

Les électrolytes jouent un rôle dans la régulation de la pression osmotique et du pH des larmes. Les protéines lacrymales (notamment le lysozyme, la β -lysine, la lactoferrine, l'immunoglobuline A et les protéines sériques) ont une activité antimicrobienne et immunologique, et sont impliquées dans la viscosité du film lacrymal. La phase aqueuse du film lacrymal joue alors un rôle de défense de la surface oculaire.

3.1.3. Couche profonde muqueuse

Les mucines ou glycoprotéines sont des molécules de haut poids moléculaire synthétisées par les cellules à mucus de l'épithélium conjonctival, notamment au niveau des cryptes de Henlé. Elles interagissent avec la couche aqueuse et forment un gel mucinique viscoélastique lubrifiant qui rend hydrophile les membranes des cellules épithéliales de la conjonctive et de la cornée, permettant ainsi l'ancrage du film lacrymal aux glycocalyx des cellules superficielles épithéliales, la stabilité et la mouillabilité du film lacrymal et de protéger la surface épithéliale en faisant barrière face aux germes pathogènes. Les mucines ont alors un rôle de défense et de lubrification de la surface oculaire.

Dans la réalité, cette conception statique est remplacée par des phénomènes plus dynamiques et interactifs. En effet, les trois couches changent en permanence de composition lors de la journée selon des aspects mécaniques et physiologiques.

3.2. Fonctions (2,8)

Les trois couches du film lacrymal sont toutes impliquées dans la défense de l'œil : contre les corps étrangers, action antimicrobienne et maintien de l'intégrité des tissus oculaires.

Le film lacrymal joue également un rôle dans la lubrification de la surface oculaire et garantit la qualité optique en participant au pouvoir réfractif de la cornée. En effet, le film lacrymal lisse les micro-irrégularités épithéliales de la cornée.

Le film lacrymal intervient dans la nutrition de la cornée, il permet d'apporter de l'oxygène dissous dans la phase aqueuse.

3.3. Régulation

Le film lacrymal est sous la dépendance de plusieurs entités : le système neuronal, le statut hormonal de la personne et ses facteurs environnementaux.

3.3.1. Régulation nerveuse (2,4)

La régulation nerveuse de la glande lacrymale se fait successivement, via les nerfs afférents sensitifs de la cornée et de la conjonctive, par le système nerveux central et les systèmes nerveux efférents sympathique et parasympathique qui innervent la glande lacrymale avec ses cellules et les conduits excréteurs (Figure 6). Cette stimulation réflexe agit rapidement au niveau des cellules acineuses et des conduits lacrymaux de la glande lacrymale face à une agression de la surface oculaire (température, humidité, stress mécanique, chimique) pour la protéger (4). Les stimuli émotionnels empruntent le même trajet que cette boucle lacrymale réflexe.

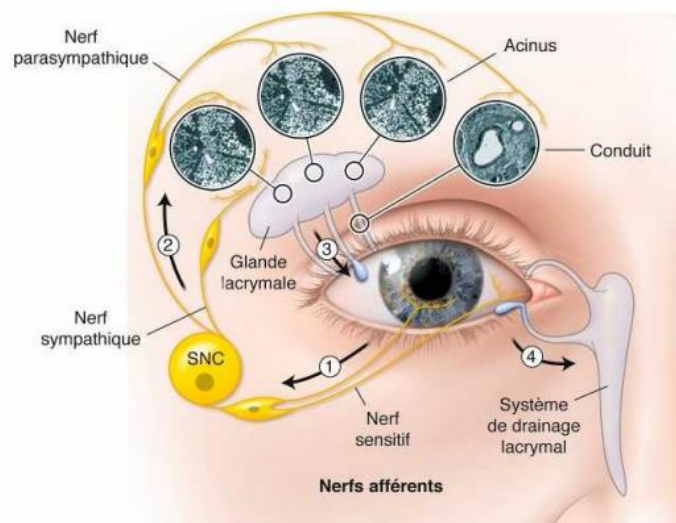


Figure 6. Boucle lacrymale réflexe (4)

3.3.2. Régulation hormonale (2,4)

Le contrôle hormonal est surtout lié aux androgènes qui régulent les glandes de Meibomius. Avec l'âge, le taux d'androgènes diminue et conduit à un dysfonctionnement des glandes de Meibomius, qui se caractérise par une obstruction de leurs canaux, des modifications qualitatives et une diminution des lipides sécrétés. La déficience lacrymale atteint principalement les femmes, notamment ménopausées, enceintes, allaitantes ou prenant un contraceptif oral chez qui le taux d'androgènes biodisponible est faible. D'autres hormones sexuelles jouent un rôle mineur dans la régulation hormonale

lacrymale, parmi lesquelles sont retrouvés les œstrogènes, la progestérone et la prolactine.

3.3.3. Facteurs environnementaux (4)

Les facteurs environnementaux (la température, le taux d'humidité, le vent ou les courants d'air) impactent l'évaporation, surtout au niveau de la phase aqueuse ou le bon étalement du film lacrymal sur l'œil.

La statique et la dynamique palpébrale de la personne sont également impliquées dans la régulation du film lacrymal. En effet, plus la largeur de l'ouverture palpébrale augmente, plus la surface oculaire exposée à l'air est grande (9) et plus le film lacrymal s'évapore et devient hyperosmolaire. De même, la position du regard modifie la hauteur de l'ouverture palpébrale. C'est le cas par exemple des activités liées à une fixation en haut de l'œil, comme le travail sur écran. Au niveau dynamique, une diminution du nombre de clignements des paupières augmente le temps d'exposition à l'air de la cornée et donc l'hyperévaporation des larmes. On peut citer par exemple les personnes atteintes de maladie, comme Parkinson, ou encore les activités qui entraînent une fixation du regard (écran, lecture, conduite...).

4. Conjonctive

4.1. Anatomie (4,10)

La conjonctive est une muqueuse transparente très vascularisée qui couvre l'avant de l'œil (sauf au niveau de la cornée) et l'arrière des paupières supérieures et inférieures.

La conjonctive se divise en trois parties (Figure 7) :

- La conjonctive tarsale ou encore dénommée palpébrale, une muqueuse transparente qui tapisse l'arrière des paupières et en continuité avec le revêtement cutané.
- La conjonctive bulbaire, une membrane fine et transparente qui part des culs-de-sac conjonctivaux pour finir au limbe scléro-cornéen.
- Les culs-de-sac conjonctivaux ou fornix conjonctival, correspondant à la jonction entre la conjonctive palpébrale et la conjonctive bulbaire.

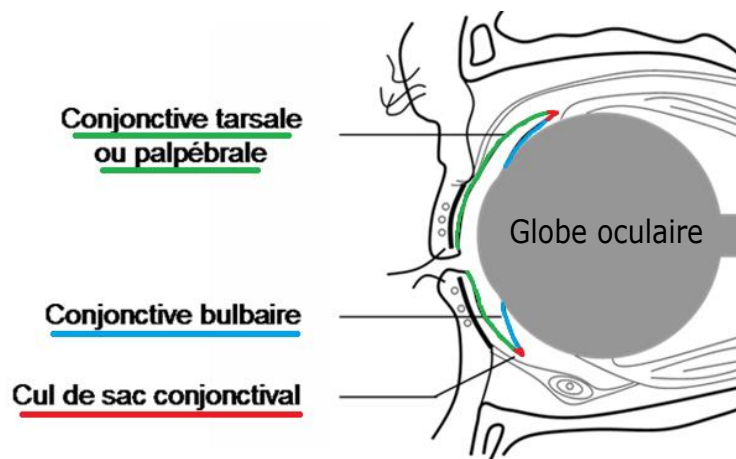


Figure 7. La conjonctive (11)

4.2. Histologie (2,4,10)

La conjonctive est composée d'un épithélium pluristratifié non kératinisé et contient de nombreuses cellules à mucus et des glandes lacrymales accessoires. Cet épithélium est constitué de plusieurs couches cellulaires reposant sur le stroma conjonctival, aussi appelé chorion conjonctival.

La couche profonde du chorion est composée de tissu conjonctif (fibres élastiques, collagène et substance fondamentale), de vaisseaux sanguins et lymphatiques, ainsi que de nerfs. La couche superficielle du chorion est associée au tissu lymphoïde de la conjonctive, constitué de plasmocytes, mastocytes, de quelques polynucléaires, de rares macrophages et principalement de lymphocytes répartis de manière diffuse dans l'épithélium et le stroma conjonctival. Ce tissu est responsable de la reconnaissance des antigènes et des allergènes particulièrement impliqués dans les pathologies allergiques de type II (retardé).

Deux grandes sortes de cellules sont retrouvées au niveau de l'épithélium conjonctival :

- Des cellules à mucus, composant majeur du film lacrymal. Une stimulation nerveuse de ces cellules induit leur sécrétion ;
- Des cellules immunitaires participant au tissu lymphoïde associé à la conjonctive : notamment des lymphocytes et des cellules de Langerhans. Les cellules de Langerhans présentent des antigènes aux lymphocytes qui vont provoquer une réaction immunitaire d'élimination.

L'épithélium conjonctival possède des récepteurs histaminiques H1 dont la stimulation entraîne la libération de cytokines inflammatoires.

La conjonctive contient des glandes lacrymales accessoires (les glandes séreuses de Wolfring et de Krause, et des cryptes ou glandes muqueuses de Henlé) situées principalement au niveau des fornix (Figure 8). Elles participent à la sécrétion des larmes.

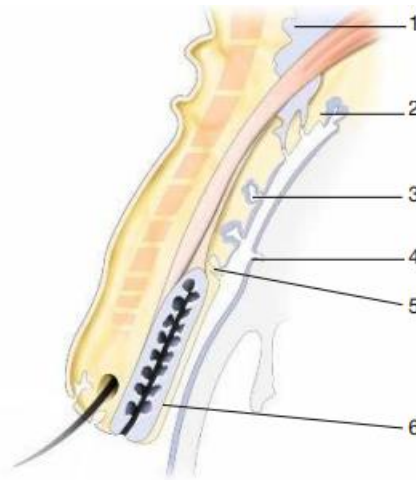


Figure 8. Glandes lacrymales accessoires

1. Glande principale ; 2. Glandes de Wolfring ; 3. Glandes de Krause ; 4. Cellule à mucus ; 5. Crypte de Henlé ; 6. Tarse contenant une glande de Meibomius (12)

4.3. Fonctions (2,4,6)

La conjonctive a pour rôle de produire le mucus, essentiel pour l'élaboration et la stabilité du film lacrymal. Elle intervient dans la sécrétion, par les glandes conjonctivales, de substances nutritives présentes dans les larmes. La conjonctive intervient de manière réactive et efficace dans la défense contre les agressions extérieures par son rôle de barrière anatomique entre le milieu extérieur et l'œil ; et par la présence de nombreuses cellules immunocompétentes qui peuvent provoquer une réaction inflammatoire et immunologique.

Avec toutes ces fonctions, la conjonctive participe surtout à la protection et au maintien de l'homéostasie de la cornée. En effet, cette dernière n'a qu'un système de défense immuno-inflammatoire peu développé et n'est pas vascularisée.

5. Paupières

5.1. Anatomie des paupières

5.1.1. Anatomie descriptive des paupières (13)

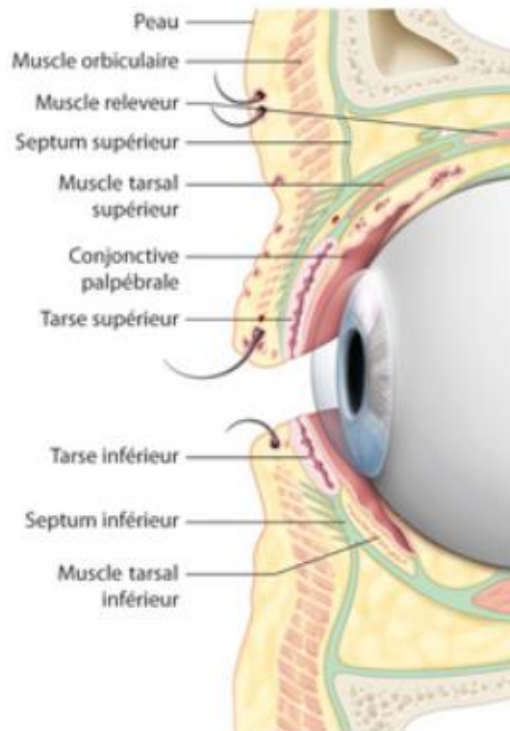


Figure 9. Coupe sagittale des paupières supérieures et inférieures (14)

Les paupières sont des replis cutanéomusculo-fibreux qui protègent le bulbe de l'œil, surtout la paupière supérieure. Chaque paupière possède une face avant et une face arrière, ainsi qu'un bord libre, dont les extrémités s'unissent en formant les commissures palpébrales latérales et médianes :

- La face avant est en contact avec l'orbite et le globe oculaire et est délimitée par le sillon palpébral,
- La face arrière est revêtue par la conjonctive,
- Le bord libre se divise en deux parties : la partie avant, recouverte de plusieurs lignes de cils, et la partie arrière, où se trouvent les glandes tarsales de Meibomius, pour l'excrétion du meibum, qui participe à la constitution du film lacrymal (12). Les extrémités libres des deux paupières, s'entrecroisent pour ensuite former, à leurs extrémités, un point de jonction palpébral médial et latéral. Le point lacrymal se trouve au niveau du point de jonction médial.

5.1.2. Constitution des paupières (13)

Chaque paupière est constituée d'avant en arrière par de la peau fine, d'un tissu fibro-cartilagineux contenant le tarse, les glandes et les muscles. Différents plans anatomiques peuvent être décrits à ce niveau d'avant en arrière (12) :

- La peau, extrêmement fine et marquée par de nombreux plis palpébraux.
- Le muscle orbiculaire (Figure 9) de l'œil, formé de trois parties (palpébrale, orbitaire et lacrymale). Il permet la fermeture volontaire et automatique de la paupière.
- Une charpente fibreuse, formée par le tarse relié au bord orbitaire par le septum orbitaire (Figure 9) et par les ligaments palpébraux. Le tarse est un tissu fibro-élastique formant l'armature de la paupière, il contient également les glandes de Meibomius. Le septum orbitaire relie l'extrémité orbitaire à l'extrémité externe du tarse. Il sépare le lobe orbitaire des paupières.
- Une couche musculaire constituée des muscles rétracteurs de la paupière (Figure 9), comprenant le muscle releveur de la paupière supérieure (ou muscle de Müller) et les muscles rétracteurs de la paupière inférieure.
- Une couche musculaire lisse représentée par le muscle tarsal supérieur et tarsal inférieur (Figure 9). Ces deux muscles lient les torses aux muscles élévateurs de la paupière supérieure et le muscle de la paupière inférieure.
- Une couche muqueuse : la conjonctive (Figure 9), qui recouvre toute la surface arrière des paupières. La conjonctive à ce niveau est fortement collée au tarse.

5.2. Fonctions (4,12)

Les paupières protègent le globe oculaire (du dessèchement, de l'éblouissement et des blessures) et permettent d'exprimer des mimiques grâce aux nombreux muscles qui les constituent. Les paupières contribuent également à la synthèse, la sécrétion, l'étalement, par les paupières supérieures et l'excrétion par les paupières inférieures, du film lacrymal (4).

L'étude préalable des différentes caractéristiques des structures de l'œil au contact des lentilles, comprenant la cornée, le limbe, la conjonctive et les paupières, est indispensable. En effet, elle a permis de placer les lentilles dans le contexte oculaire et d'en étudier ses caractéristiques fondamentales et physiologiques. Ainsi, la première partie de cette thèse permettra d'aborder les notions de contactologie essentielles au pharmacien dans la seconde partie, allant des différents types de lentilles de contact aux aspects cliniques.

PARTIE II – Lentilles de contact

En France, un peu plus de 5 % des Français, soit environ 4 millions de personnes, portent des lentilles de contact (15).

La contactologie est la discipline médicale relevant de l'ophtalmologie qui permet de répondre aux besoins visuels, qu'ils soient d'ordre médical ou esthétique, par l'utilisation de lentilles de contact.

Cette seconde partie permettra au pharmacien d'acquérir les connaissances élémentaires nécessaires relatives aux lentilles de contact, afin d'appréhender la troisième partie de la thèse sur les conseils destinés à aider le pharmacien d'officine dans sa pratique au quotidien.

6. Généralités

Une lentille de contact (LC) est un instrument optique posé sur l'œil. Une mince couche de film lacrymal permet sa fixation par capillarité à la cornée (16). Le diamètre des lentilles de contact est de 7,80 à 15 mm. Elles ont une épaisseur pouvant atteindre 10 μm (17).

Pour porter des lentilles de contact, le futur candidat doit faire un bilan de pré-adaptation chez l'ophtalmologiste. Il s'agit d'une consultation médicale qui consiste à examiner la cornée, les paupières, la conjonctive, le film lacrymal et la vision pour déterminer la possibilité de porter des lentilles de contact. En l'absence de contre-indication, une adaptation aux lentilles de contact est possible (18). L'adaptation aux lentilles de contact nécessite un ensemble de rendez-vous qui va permettre de déterminer les caractéristiques des lentilles de contact qui correspondent à la physiologie, l'anatomie du futur porteur, ses besoins et exigences, à son mode de vie, mais aussi d'apprendre à manipuler les lentilles (pose, dépose et conseils d'entretien) (18).

Etant en contact direct avec l'œil, les lentilles de contact doivent être biocompatibles pour pouvoir être confortables et portées en toute sécurité. Pour cela, le matériau des lentilles de contact doit être perméable à l'oxygène. En effet, le métabolisme oculaire nécessite un apport en oxygène suffisant pour son bon fonctionnement. La perméabilité à l'oxygène (D_k) est une propriété physiologique importante des lentilles de contact qui

indique sa capacité à transmettre l'oxygène à la cornée (19). C'est la recherche constante de l'amélioration de cette performance qui a permis de proposer deux types de lentilles : les lentilles rigides (LR) et les lentilles souples (LS).

6.1. Historique des lentilles de contact (20,21)

La pose d'une lentille de contact sur un œil humain fut initialement expérimentée en 1887 par Eugen Fick. Ce dernier porta des coques en verre soufflé pour compenser la faiblesse de sa vision et les adapta ensuite à plusieurs patients. Cependant, ces verres n'apportaient pas un confort suffisant pour un usage prolongé, car ils étaient de grande taille et lourds.

En 1938, le polyméthylmétacrylate de méthyle (PMMA) fut utilisé pour la fabrication des premières lentilles en plastique rigides. Ce matériau a notamment l'avantage d'être plus léger que le verre. Des lentilles de diamètre cornéen, plus petites, furent également fabriquées avec ce même composé. Malgré ces diverses avancées, l'emploi de lentilles en PMMA présentait un inconvénient majeur : l'apparition d'intolérances essentiellement liées à l'anoxie créée par l'imperméabilité du PMMA à l'oxygène.

Les premières lentilles souples fabriquées à partir d'un gel hydrophile, le 2-hydroxyéthylméthacrylate (HEMA) apparurent en 1961. Ces lentilles se distinguaient notamment par leur confort immédiat, la possibilité d'un port journalier sans difficultés apparentes et une facilité d'adaptation, mais n'étaient pas assez perméables à l'oxygène et accumulaient les dépôts à leur surface responsables de complications inflammatoires et infectieuses. Des lentilles en hydrogel à usage journalier dites jetables furent commercialisées pour pallier ces problèmes et s'affranchir de l'étape de l'entretien. C'est seulement à partir des années 1970 que les lentilles souples perméables à l'oxygène furent commercialisées. Leur propriété de perméabilité au gaz résulte de l'intégration de molécules de silicone dans leur composition.

Pendant plus de 20 ans, ces innovations technologiques ont permis d'améliorer les matériaux des lentilles afin de respecter au maximum l'œil et améliorer le confort des porteurs. Vers la fin des années 1990, le matériau silicone hydrogel se développa et est devenu jusqu'à ce jour le matériau de référence des lentilles de contact modernes. Au-

aujourd'hui, ces évolutions ont permis de proposer différents types de lentilles de contact pour corriger la plupart des besoins.

6.2. Réglementation

Face aux risques liés au port de lentilles de contact, des mesures réglementaires ont été prises à différents niveaux (22,23). Dans un contexte de pénurie d'ophtalmologistes, la réglementation a subi des changements notamment concernant l'adaptation et la prescription.

6.2.1. Statut

Selon la Directive Européenne relative aux dispositifs médicaux (24), les lentilles de contact, y compris les lentilles cosmétiques planes (non correctrices) sont des dispositifs médicaux de classe IIa (degré moyen de risque).

6.2.2. Commercialisation

Un dispositif médical doit revêtir le marquage « CE » pour obtenir une autorisation de mise sur le marché en France (24). Ce marquage atteste de la performance du dispositif médical et de sa conformité aux exigences essentielles de sécurité et de santé des utilisateurs.

6.2.3. Adaptation

L'adaptation était auparavant un acte médical uniquement réservé aux ophtalmologues, mais depuis 2016, un opticien formé à la contactologie peut faire l'adaptation lors du renouvellement de prescription (25).

6.2.4. Prescription

Auparavant, seuls les ophtalmologues étaient habilités à prescrire des lentilles de contact. Depuis 2016, les orthoptistes sont habilités à réaliser en accès direct un bilan visuel chez les personnes ne présentant pas de contre-indication à sa réalisation (troubles réfractifs associés à une pathologie oculaire, générale ou à une prise de médicament responsable de complications oculaires) et une prescription de lentilles de contact correctrices chez les personnes âgées de 16 à 42 ans si le dernier bilan visuel de l'ophtalmologiste date de moins de 3 ans (26). Une consultation chez l'ophtalmologue reste donc obligatoire pour une première prescription de lentilles de contact.

6.2.5. Délivrance

Les opticiens ont pour rôle de délivrer des lentilles de contact à visée correctrice, qu'elles soient colorées ou non. Ils ont le droit de renouveler l'ordonnance de l'ophtalmologue durant 3 ans (sauf indication contraire de celui-ci) (25) ou l'ordonnance (non médicale) de l'orthoptiste pendant 2 ans (26). Si besoin, les opticiens sont autorisés à changer la correction, mais ne peuvent en revanche pas modifier le type de lentilles.

6.2.6. Prise en charge

Les lentilles de contact sont faiblement prises en charge par la Sécurité Sociale et ne concernent seulement que quelques indications comme l'astigmatisme irrégulier ou une très forte myopie. Dans ces cas, leur remboursement se fait annuellement par l'Assurance Maladie sur prescription médicale à hauteur de 60 % par œil appareillé, fixé à 39,48 €. Certaines mutuelles ou complémentaires santé remboursent les lentilles non prises en charge par l'Assurance Maladie dans le cadre d'un forfait optique annuel (27).

6.3. Modalités de port (28,29)

Les lentilles de contact sont portées pendant les périodes d'éveil, en général 12 heures environ, et enlevées au coucher, pour reposer l'œil et lui laisser se réoxygéner la nuit. Cela correspond au port journalier (également appelé port diurne).

En revanche, le port prolongé, c'est-à-dire une lentille de contact constamment portée durant une succession de périodes d'éveil et de sommeil, est très peu prescrit en France à cause du risque infectieux. Le port prolongé est plus souvent retrouvé dans les indications thérapeutiques et sous surveillance médicale stricte. L'amélioration de la sécurité des matériaux des lentilles permet aux porteurs de conserver les lentilles pour une courte sieste (cela correspond au port flexible, autrement dit un port prolongé occasionnellement).

6.4. Avantages

Les lentilles de contact offrent de nombreux avantages (18,30). Au niveau esthétique, elles sont discrètes, voire invisibles, ou à l'inverse, elles peuvent être utilisées dans des indications plus fantaisistes, pour changer la couleur des yeux par exemple. Directement posées sur la cornée, le champ de vision des lentilles n'est pas gêné par les mon-

tures des lunettes, elles offrent un large champ visuel dans toutes les directions du regard avec une image en taille réelle, une meilleure image notamment pour les irrégularités cornéennes et les fortes corrections. Elles sont pratiques, elles permettent une liberté de mouvement particulièrement dans les activités sportives. Les lentilles évitent les problèmes liés à la buée et à la chaleur. En plus de corriger les troubles visuels et de pouvoir être utilisées à des fins esthétiques, les lentilles de contact peuvent être employées dans des indications thérapeutiques.

6.5. Inconvénients

L'usage des lentilles de contact n'est pas sans contraintes (18,30). Leur manipulation nécessite de la dextérité, elles demandent une hygiène et un entretien rigoureux pour limiter les risques de complications infectieuses et allergiques. Elles peuvent également provoquer des troubles métaboliques et mécaniques de l'œil. Les lentilles de contact ont par ailleurs l'inconvénient d'être plus coûteuses, et nécessitent un suivi ophtalmologique plus fréquent, l'achat de solutions d'entretien et le renouvellement de l'équipement.

Les lentilles de contact sont principalement de deux types qui se différencient par le matériau dont elles se composent : les lentilles rigides et les lentilles souples.

7. Lentilles rigides perméables aux gaz (19,31,32)

Les lentilles rigides perméables aux gaz (LRPG) représentent 10 % des prescriptions de tous types de lentilles de contact (33).

Elles sont caractérisées par leur hydrophobie, leur grande perméabilité à l'oxygène et leur petit diamètre inférieur à celui de la cornée (entre 7,80 mm et 12 mm). Leur durée de vie varie entre un an et deux ans (28).

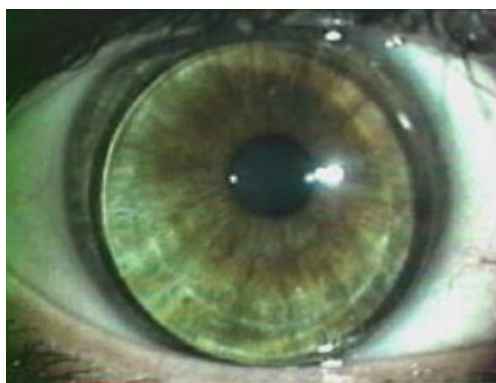


Figure 10. Lentille rigide posée (34)

7.1. Composition (19,32)

Les lentilles rigides étaient fabriquées dans un premier temps avec un matériau rigide non perméable au gaz, le PMMA, connu aussi sous le nom de Plexiglass®, qui fut le premier matériau thermoplastique utilisé pour la conception des lentilles dures (anciens modèles de lentilles rigides). Il est obtenu par polymérisation du monomère de méthacrylate de méthyle (Figure 11) qui lui confère sa rigidité.

Malgré sa rigidité, sa résistance et sa qualité optique excellente (propriété de transparence élevée, indice de réfraction élevé) (18), le PMMA n'est plus utilisé seul aujourd'hui à cause de sa faible perméabilité à l'oxygène (Dk proche de zéro) à l'origine d'hypoxie cornéenne.

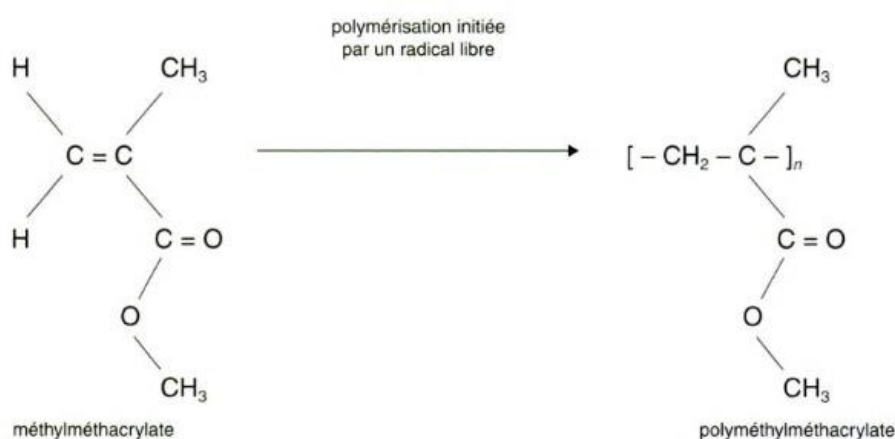


Figure 11. Polymérisation du méthacrylate de méthyle en PMMA (19)

Les LRPG ont succédé aux lentilles rigides en PMMA. Ce sont les lentilles rigides actuellement utilisées. Les LRPG sont des lentilles en PMMA auxquelles ont été ajoutées des composants silicone et/ou fluor afin d'améliorer la performance des LRPG. Les LRPG

sont fabriquées soit en silico-acrylate (Dk modéré situé entre 30 et 60), soit en fluoro-silico-acrylate (Dk supérieur à 60).

Le silicone apporte la perméabilité à l'oxygène. Cependant, son hydrophobie est responsable d'un mauvais mouillage de la lentille par le film lacrymal et donc d'un inconfort lors du port. Pour contrecarrer l'hydrophobie des élastomères de silicone, un traitement de surface (traitement plasma ou ajout de molécules hydrophiles comme l'acide méthacrylique) leur est appliqué.

Le fluor permet une meilleure résistance mécanique et améliore la mouillabilité, ce qui permet de réduire l'adhérence entre le mucus et les protéines présentes sur la surface de la lentille (18).

7.2. Avantages (19,31,32)

Les LRPG corrigent toutes les amétropies, notamment tous les degrés d'astigmatisme. En effet, un « ménisque de larmes » (Figure 12) (35) se crée entre l'avant de la cornée et l'arrière de la lentille, permettant ainsi de compenser les astigmatismes forts et de corriger également les irrégularités cornéennes.

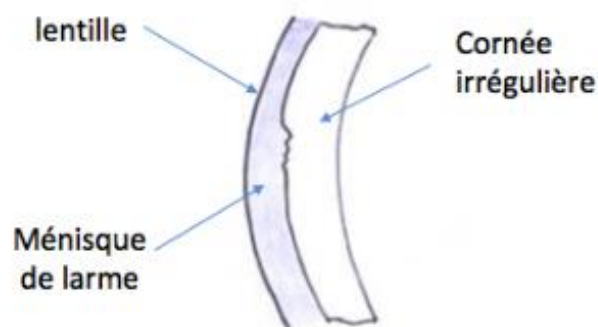


Figure 12. Compensation d'une cornée irrégulière par une lentille rigide (36)

Les LRPG présentent une grande sécurité d'utilisation, elles respectent la physiologie de l'œil. Leur très haute perméabilité à l'oxygène, leur diamètre inférieur à celui de la cornée qui préserve les cellules souches limbiques, la présence d'un « ménisque de larmes » et leur mobilité à chaque clignement des paupières permettent :

- Le renouvellement des larmes, limitant ainsi les poussières sous lentilles, l'hypoxie et les risques infectieux et allergiques,

- Une utilisation en port prolongé ou en port continu possible sous contrôle médical, et pouvoir ainsi ne pas être gêné par son défaut visuel au réveil et s'affranchir au quotidien de l'entretien et de la manipulation des lentilles, notamment pour les bébés et les enfants,
- Et une utilisation possible chez les porteurs présentant une sécheresse oculaire.

De même, la sécurité est meilleure, car toute gêne (irritation, corps étranger, douleur...) déclenche un larmoiement réflexe rendant le port immédiatement inconfortable et donc un arrêt du port spontané par le porteur.

7.3. Inconvénients (19,31,32)

En raison de leur diamètre et de leur mobilité, le risque de perte est fréquent avec des LRPG, ce qui contre-indique la pratique de tous les sports aquatiques, des sports violents (le rugby, le basket...), ou comportant des sauts, comme la gymnastique (37).

L'adaptation est plus longue pour les LRPG, jusqu'à un mois. Un temps d'accoutumance est également observé pour les LRPG, car le confort n'est pas immédiat. En effet, les paupières peuvent être gênées par le bord des lentilles, pouvant être responsable d'une gêne ou d'un larmoiement. Pour s'accoutumer, il faut porter les lentilles quelques heures au début puis progressivement augmenter leur temps de port quotidien pour habituer l'œil.

8. Lentilles souples (19,31,32)

Les lentilles souples représentent 80 % des prescriptions des lentilles de contact.

Elles sont caractérisées par leur confort immédiat du fait de leur matériau de fabrication et de leur diamètre supérieur (13,5 à 15 mm) à celui de la cornée. Elles sont hydrophiles, leur teneur en eau est comprise entre 18 et 85 %.



Figure 13. Lentille souple posée (18)

8.1. Matériaux des lentilles souples (19,31,32)

Deux types de lentilles souples sont actuellement sur le marché : les hydrogels et les silicone hydrogels. Qu'elles soient en hydrogel ou en silicone hydrogel, le HEMA est la base de la plupart des matériaux des lentilles souples aujourd'hui (Figure 14).

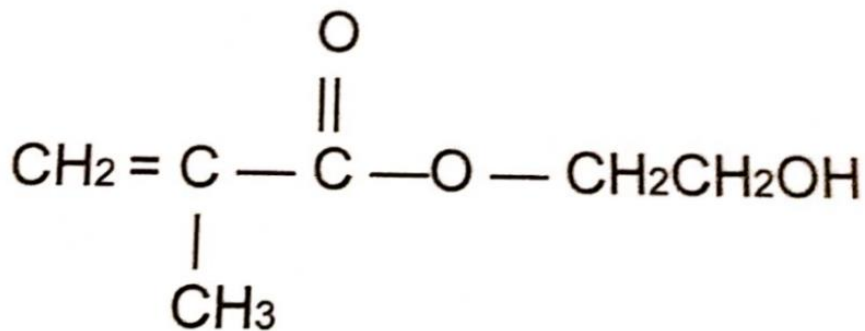


Figure 14. HEMA : monomère hydrophile non ionique (32)

8.1.1. Matériaux des lentilles souples en hydrogel (19,32)

Les hydrogels sont des polymères rigides capables d'absorber de l'eau (entre 24 et 85 %) pour devenir des gels (18). Ils sont constitués de monomères unis entre eux par des liaisons covalentes. Le type d'assemblage et le degré de polymérisation des monomères vont influencer sur les propriétés du polymère.

Trois types de monomères existent :

- Les monomères hydrophiles ioniques (chargés négativement), comme l'acide méthacrylique (MAA), ou non ioniques (neutres) tels que le HEMA (**Figure 14**), le glycéryl-méthacrylate (GMA), la N-vinylpyrrolidone (NVP), la phosphorylcholine (PC). Ils ont de grandes capacités d'absorption de l'eau et forment la composante de base de l'hydrogel. Avant son hydratation, l'hydrogel est rigide, mais

en présence d'eau le matériau gonfle et se transforme en un élastomère hydrophile, souple et élastique, plus confortable et compatible avec la cornée (16). Le polyHEMA (**Figure 15**), constitué de monomères de HEMA, est le polymère hydrogel le plus utilisé, il contient 38 % d'eau.

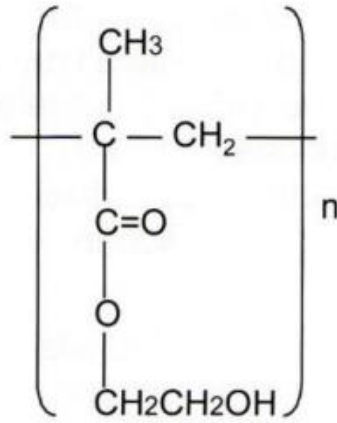


Figure 15. PolyHEMA (n = degré de polymérisation) (32)

- Les monomères hydrophobes, comme le méthacrylate de méthyle (MMA). Ils sont utilisés pour augmenter la résistance mécanique du matériau hydrogel, cependant, ils présentent une mauvaise mouillabilité.
- Les agents de réticulation qui favorisent la résistance mécanique et thermique du matériau.

Dans les matériaux hydrogels, le transport de l'oxygène se fait uniquement par la phase aqueuse contenue dans le matériau. La perméabilité à l'oxygène des lentilles souples hydrogels est donc corrélée à leur teneur en eau. Cependant, leur perméabilité reste limitée (D_k inférieur à 30).

8.1.2. Matériaux des lentilles souples en silicone hydrogel (19,32)

Afin d'augmenter la perméabilité des lentilles hydrogels, le silicone a été ajouté à l'hydrogel, formant ainsi le silicone hydrogel. Le silicone hydrogel est un croisement entre le matériau hydrogel des lentilles souples et le matériau silicone des lentilles rigides, de ce fait la perméabilité de ces lentilles est supérieure à 30. Le silicone hydrogel est un matériau biphasique comportant :

- Une phase hydrogel qui offre une perméabilité à l'oxygène, une perméabilité hydraulique et ionique, ce qui permet la diffusion des nutriments jusqu'à la cornée,

une bonne mobilité, une bonne mouillabilité et donc un meilleur confort. Cette phase est composée de monomères hydrophiles, tels que le HEMA,

- Et une phase silicone hydrophobe qui permet d'augmenter encore plus la perméabilité à l'oxygène.

Le mélange de ces deux phases est complexe, car elles ne sont pas miscibles, ce qui rend le mélange non optiquement transparent. De plus, l'hydrophobie du silicone provoque le « ventousage » de la lentille sur la cornée (par perte du film aqueux entre la lentille et la cornée) et favorise également l'attraction de dépôts lipidiques. Pour pallier ces contraintes, les fabricants de lentilles ont procédé en traitant la surface du silicone, en ajoutant des agents mouillants dans la matrice ou en utilisant des matériaux naturellement mouillables, permettant ainsi de rendre les lentilles plus confortables.

8.2. Classification (18,28)

Malgré un entretien bien conduit, les lentilles souples vieillissent et accumulent les dépôts. Ces dépôts peuvent réduire l'acuité visuelle en endommageant les lentilles, rendre les lentilles inconfortables et provoquer des infections et des allergies. Leur renouvellement régulier permet de limiter les complications liées à cet encrassement.

Il est d'usage de classer les lentilles souples en fonction de leur fréquence de renouvellement (28). Tous les types de renouvellement sont possibles avec les lentilles souples. Il en existe trois sortes :

8.2.1. Lentilles souples à renouvellement annuel

Dites également lentilles traditionnelles, elles nécessitent un changement tous les douze, voire dix-huit mois. Ces lentilles se portent la journée et sont retirées tous les soirs.

En plus de l'entretien journalier, une déprotéinisation hebdomadaire est nécessaire, car elles s'encrassent progressivement au fur et à mesure du vieillissement de la lentille.

8.2.2. Lentilles souples à renouvellement fréquent ou programmé

Le remplacement de ces lentilles se fait tous les quinze jours ou tous les mois. Elles sont principalement utilisées en port journalier.

Un entretien quotidien (nettoyage et décontamination) est indispensable pour ces lentilles.

8.2.3. Lentilles jetables à usage unique à renouvellement journalier

Chaque jour, une lentille neuve, propre et stérile, plus confortable qu'une lentille usagée, est utilisée et jetée dès son retrait chaque soir, puis remplacée par une nouvelle paire le lendemain matin. Le nettoyage et la désinfection sont donc inutiles. Le risque allergique et infectieux est réduit, car leur entretien ne nécessite pas de produits d'entretien. De plus, l'utilisation de lentilles jetables permet de se passer de l'étui, dont la contamination est fréquente.

Ces lentilles sont notamment adaptées aux adolescents ou aux personnes qui souhaitent s'affranchir de l'entretien, à un port occasionnel (le sport, les voyages en avion par exemple), en complément des lunettes. Les lentilles jetables sont prescrites en première intention chez les personnes allergiques, car des allergènes (comme le pollen) peuvent se déposer sur la lentille en fin de journée. Cela évite aussi le contact avec notamment les conservateurs éventuellement présents dans les produits d'entretien des lentilles de contact et diminue le risque de conjonctivite gigantomégaïque (allergie liée aux dépôts présents sur les lentilles).

8.3. Avantages (19,31,32)

Leur tenue sur l'œil est meilleure du fait de leur grande taille qui recouvre toute la cornée et de leur placage contre l'œil (à la différence des lentilles rigides pour lesquelles se forme une larme entre la lentille et la cornée), laissant moins pénétrer les corps étrangers sous les lentilles. De plus, le risque de perte est faible, elles peuvent donc se porter lors d'activités sportives (sauf les activités en contact avec l'eau). Elles ont l'avantage d'être faciles à utiliser et à manipuler, car elles sont très flexibles, et donc confortables.

8.4. Inconvénients (19,31,32)

Du fait de leur hydrophilie, les lentilles souples doivent toujours être humides pour conserver leurs propriétés et donc leur confort, ce qui n'est pas le cas chez les porteurs atteints d'insuffisance lacrymale.

Les dépôts, malgré un entretien bien tenu, sont fréquents. Ces dépôts sont constitués en grande partie par les protéines et les lipides lacrymaux, pouvant être à l'origine d'inconfort et de complications.

LRPG		
Particularités	Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> -Hydrophobes -Forte perméabilité à l'oxygène -Diamètre inférieur à celui de la cornée -Mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> -Correction des astigmatismes et irrégularités cornéennes -Qualité visuelle -Respect de la physiologie de l'œil -Port prolongé possible - Utilisables en cas d'insuffisance lacrymale 	<ul style="list-style-type: none"> -Inconfort initial -Adaptation longue (1 mois) et complexe -Nécessite une accoutumance -Risque de perte (sport)
LENTILLES SOUPLES		
Particularités	Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> -Hydrophiles -Perméabilité à l'oxygène -Diamètre supérieur à celui de la cornée 3 types : <ul style="list-style-type: none"> -LC à renouvellement fréquent -LC jetables journalières -LC à renouvellement annuel 	<ul style="list-style-type: none"> -Confort immédiat -Tolérance -Adaptation simple et rapide -Stabilité (sport) -Port occasionnel possible 	<ul style="list-style-type: none"> -Incompatible avec une insuffisance lacrymale -Entretien rigoureux pour les LC mensuelles et à renouvellement annuel (encrassement)

Tableau 1. Résumé des caractéristiques principales des LRPG et des lentilles souples

9. Indications

Les lentilles de contact sont prescrites pour trois grandes catégories d'indications : la correction de troubles de la vue qui constitue la grande majorité des indications, les indications cosmétiques et enfin les indications thérapeutiques.

9.1. Correction des troubles de la vision

Il s'agit d'indications d'ordre optique qui ont pour but de corriger les amétropies et les irrégularités de la cornée de type kératocône.

9.1.1. Amétropies (31)

Un œil qui ne présente pas de troubles de focalisation est dit emmétrope (Figure 16-A). Chez les sujets emmétropes, les rayons lumineux qui traversent la cornée sont focalisés au niveau de la rétine et la vision est nette.

L'œil est dit amétrope lorsqu'il est incapable de focaliser correctement l'image d'un objet sur la rétine. L'image apparaît alors de manière floue. Placée devant l'œil, la lentille correctrice va focaliser la lumière et la transmettre à la rétine, permettant ainsi de corriger toutes les amétropies de type sphérique (la myopie, l'hypermétropie), non sphérique (l'astigmatisme) et de type accommodatif (la presbytie).

La myopie et l'hypermétropie sont des amétropies sphériques, c'est-à-dire que la surface de la cornée est de forme sphérique régulière comme un ballon. Tandis que l'astigmatisme est une amétropie non sphérique, la cornée n'a pas une forme sphérique uniforme.

Les amétropies peuvent être corrigées par une lentille unifocale, qui possède un foyer corrigeant un seul type de défaut à la fois, ou une lentille multifocale, qui possède plusieurs foyers corrigeant plusieurs défauts en même temps grâce à des puissances différentes sur le même verre (38).

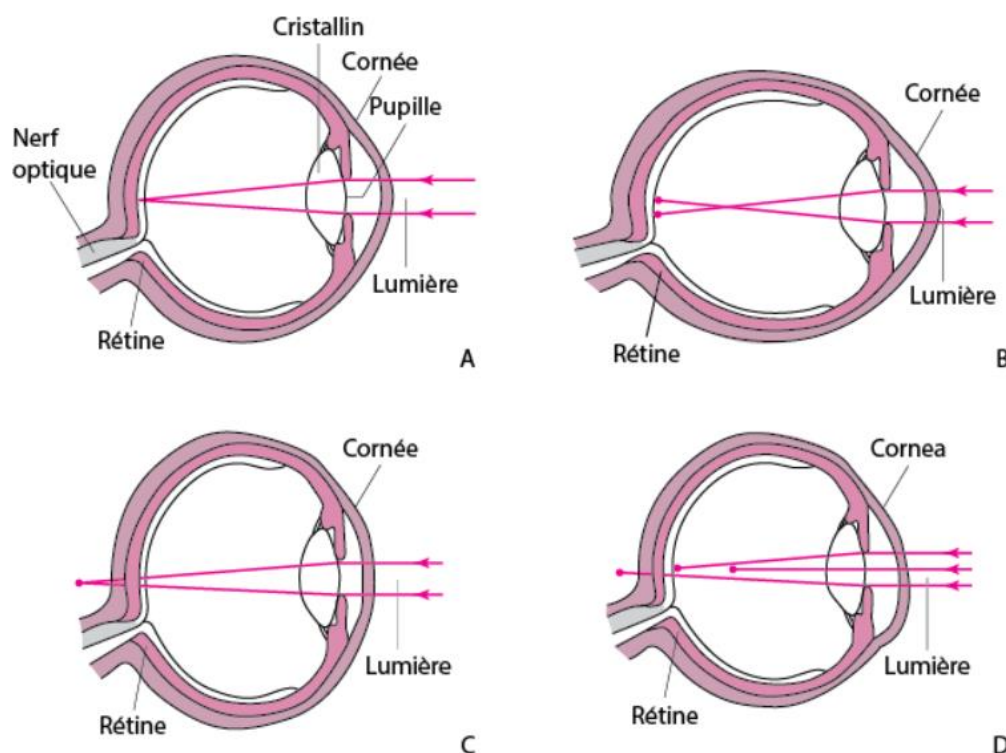


Figure 16. Représentation schématique de la vision d'un point chez un œil emmétrype, myope et hypermétrope

A : emmétropie ; B myopie ; C hypermétropie ; D : astigmatisme (39)

a) Myopie (40)

La myopie est un défaut de réfraction résultant d'un œil trop long le plus souvent ou d'une puissance réfractive trop forte de l'œil. L'image se forme alors en avant de la rétine (Figure 16-B), entraînant une vision floue de loin et une vision nette de près.

La correction de la myopie est réalisée au moyen de lentilles unifocales divergentes de puissance dioptrique négative qui vont focaliser les rayons lumineux sur la rétine. L'orthokératologie est une autre méthode pour corriger la myopie (37). Cette technique a pour but de freiner l'évolution de la myopie. Elle consiste à remodeler la cornée grâce au port de lentilles rigides la nuit. Elles sont conçues pour aplatir la cornée centrale tout en accentuant la courbure de la cornée en moyenne périphérie. Elles sont retirées le matin, permettant une vision sans lentilles ou lunettes en journée.

b) Hypermétropie (41)

A l'inverse, l'hypermétropie est un défaut de réfraction résultant d'un œil trop court le plus souvent ou une puissance réfractive trop faible de l'œil. L'image se forme alors en arrière de la rétine (Figure 16-C), entraînant une vision floue de près et une vision de loin satisfaisante en général.

La correction de l'hypermétropie est réalisée au moyen de lentilles unifocales convergentes de puissance dioptrique positive qui vont focaliser les rayons lumineux sur la rétine.

c) Astigmatisme (42)

En cas d'astigmatisme, la cornée présente une courbure asphérique ovalaire comme un ballon de rugby ou irrégulière entraînant la présence de deux points focaux au niveau de la rétine (Figure 16-D). L'image d'un point n'est plus ponctuelle, la vision des objets est alors floue de près comme de loin. L'astigmatisme est souvent associé à la myopie ou à l'hypermétropie.

Des lentilles toriques seront utilisées pour corriger l'astigmatisme. Ce sont des lentilles segmentées en deux parties, dont sa partie périphérique possède une zone sphérique pour la correction de la myopie ou de l'hypermétropie, et une zone centrale pour la correction de l'astigmatisme.

d) Presbytie (43,44)

La presbytie touche environ 40 % de la population française et tend à l'augmentation du fait de l'allongement de la durée de vie (45). Il s'agit d'un phénomène physiologique dont les symptômes débutent après l'âge de 40 ans. Elle est due à une perte d'élasticité du cristallin liée au vieillissement, ce qui place le point focal derrière la rétine et entraîne une perte progressive d'accommodation et des problèmes à voir clair de près (Figure 17).

En France, 8 % des personnes presbytes portent des lentilles de contact. La presbytie peut être corrigée par des lentilles de contact unifocales ou multifocales.

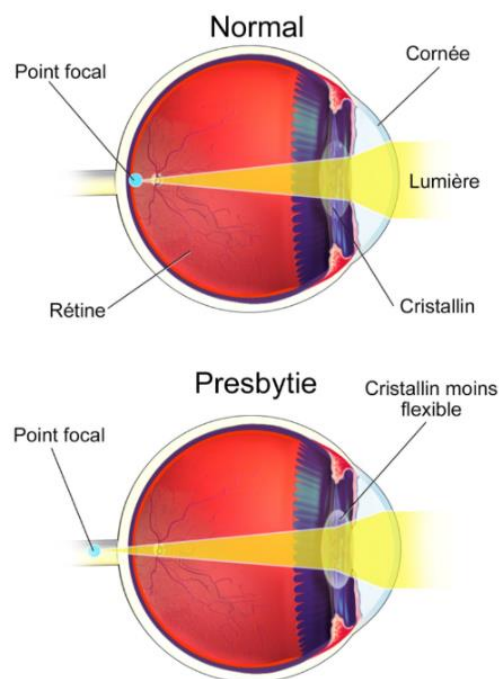


Figure 17. Représentation schématique de la vision chez un œil normal et un œil presbyte (46)

Lentilles de contact unifocales

Ces lentilles fonctionnent sur le principe de la monovision (de moins en moins utilisée). Une lentille corrige la vision de loin (l'œil dominant), tandis que l'autre lentille celle de près. En vision de loin, l'image nette est sur la rétine pour l'œil dominant et défocalisée pour l'œil dominé. En vision de près, l'image nette est située sur la rétine pour l'œil dominé, sur l'œil dominant elle est défocalisée. Dans les deux cas, le cerveau s'adapte et l'image floue n'est plus perçue.

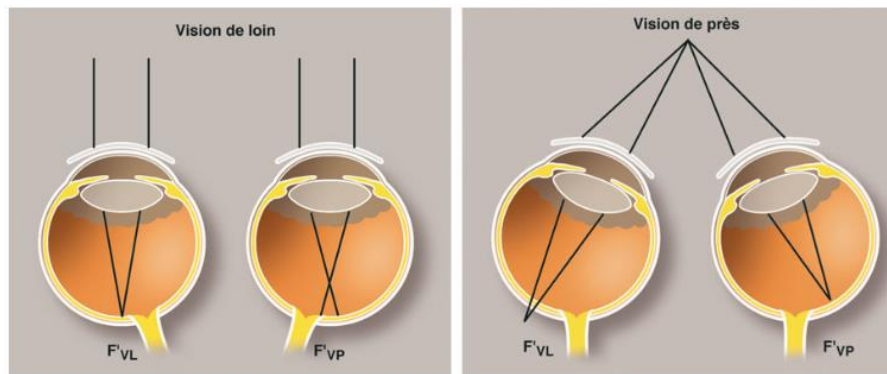


Figure 18. Monovision (F'_{VL} : foyer image vision de loin ; F'_{VP} : foyer image vision de près) (43)

Lentilles de contact multifocales (concentriques ou segmentées)

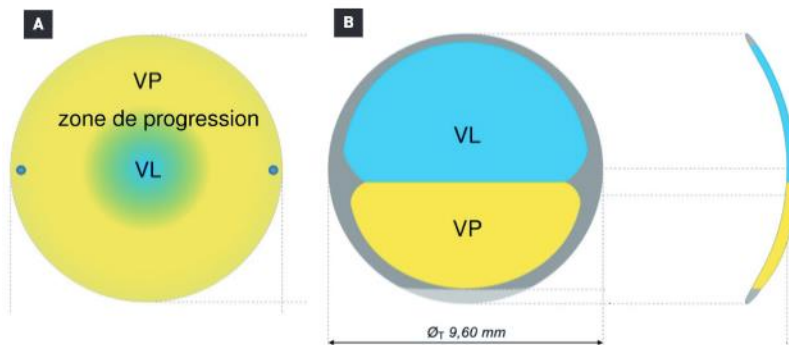


Figure 19. Lentilles multifocales (47). A : lentille concentrique vue de face ; B : lentille segmentée vue de face et de profil
(VP : vision de près ; VL : vision de loin)

Ces lentilles de contact fonctionnent selon le principe de la vision alternée ou simultanée :

- La vision alternée est possible avec des lentilles multifocales segmentées ou concentriques. Ce principe fonctionne comme les verres des lunettes standards pour la presbytie. Les lentilles utilisées ont deux zones bien distinctes, une pour la vision de loin, l'autre pour la vision de près avec chacune leur puissance, séparées par une zone de progression. Le choix de la zone est volontairement déterminé par la direction du regard. Ces lentilles sont forcément rigides, car elles doivent pouvoir être mobiles sur la cornée.

Pour les lentilles segmentées (Figure 19-B), la zone du haut est pour la vision de loin et la zone du bas pour la vision de près. Une translation verticale de haut en bas de la lentille (regard droit devant) pour la vision de loin, la lentille est en-

traînée par la paupière supérieure. A l'inverse, une translation verticale de bas en haut de la lentille (regard vers le bas) est nécessaire pour la vision de près, la lentille s'appuie sur la paupière inférieure (Figure 20).

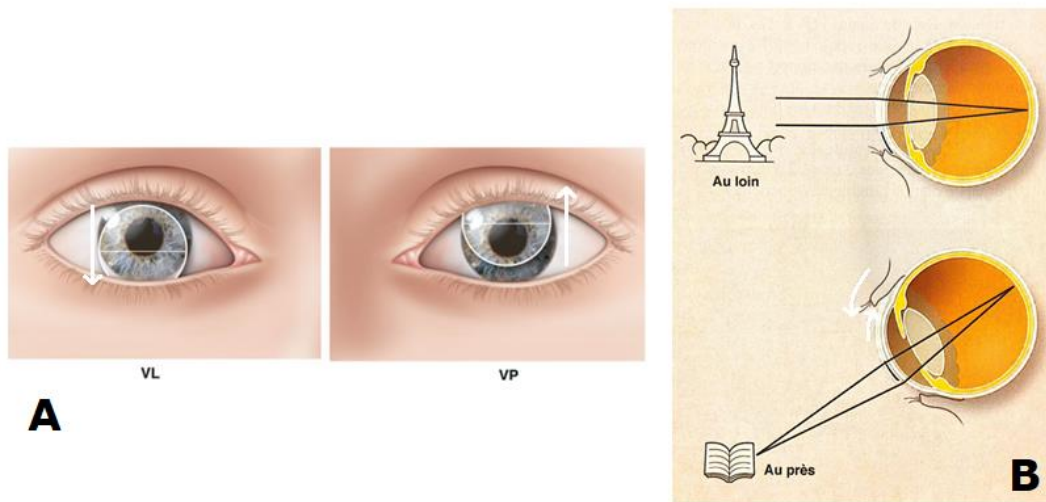


Figure 20. A : Vision alternée avec une lentille segmentée vue de face (43) ; B : vue de profil (48)

- La vision simultanée est seulement possible avec des lentilles multifocales concentriques (Figure 19-A). Elles possèdent une zone centrale pour la vision de près et une zone périphérique pour la vision de loin. Ces deux zones présentent simultanément les deux images à la rétine (Figure 21). Le cerveau fait ensuite un tri et élimine les images défocalisées floues et ne conserve que les images nettes, mais entraîne une perte des contrastes en contrepartie. La vision simultanée repose sur le degré de dilatation de la pupille : la pupille se resserre sur la zone centrale de la lentille pour voir de près alors que, pour voir de loin, elle se dilate. Ces lentilles sont principalement de types souples, car elles sont bien fixées à la cornée, limitant alors leur mobilité.

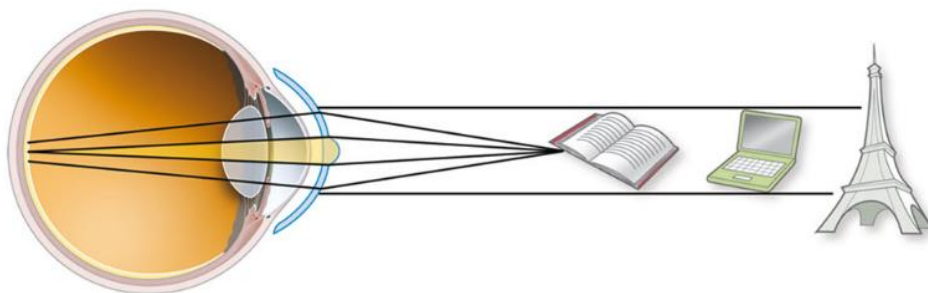


Figure 21. Vision simultanée vue de profil (43)

9.1.2. Anomalies de la cornée (49)

Les lentilles de contact peuvent être utilisées pour atténuer certaines cornées irrégulières d'origine traumatique (accident, post-chirurgie...) ou congénitale tel que le kératocône. Cette pathologie non inflammatoire se traduit par un amincissement progressif de la cornée qui se déforme en un cône bombé en avant et provoque l'apparition d'une myopie et d'un astigmatisme irrégulier. Le kératocône peut seulement être corrigé par la chirurgie ou les lentilles de contact rigides qui permettent de combler les lacunes entre les irrégularités cornéennes et l'arrière de la lentille grâce à la lentille de larmes (Figure 12).

9.2. Cosmétiques (37)

Les lentilles de contact, principalement souples, peuvent être utilisées pour une indication cosmétique à des fins esthétiques ou médicales afin de changer l'aspect de l'œil. Les lentilles de couleurs et les lentilles prothétiques sont des lentilles cosmétiques utilisées pour cette indication cosmétique. Tous comme les lentilles non colorées, les lentilles de couleurs et les lentilles prothétiques nécessitent un entretien et peuvent être responsables de complications.

9.2.1. Lentilles de couleurs à indications esthétiques ou festives

Ces lentilles colorées sont des dispositifs médicaux pouvant être plans, c'est-à-dire sans correction, ou correcteurs (myopie, hypermétropie, astigmatisme, presbytie). La majorité des porteurs de ce type de lentilles sont des jeunes sans pathologie et emmétropes. Dans cette catégorie de lentilles, il est retrouvé :

- Les lentilles de couleurs esthétiques (Figure 22-A), utilisées pour accentuer la couleur naturelle des yeux ou changer la couleur des yeux. Ces lentilles sont le plus souvent colorées au niveau de l'iris et transparentes au niveau de la pupille.
- Les lentilles festives ou encore théâtrales, de déguisement (Figure 22-B) sont des lentilles transparentes avec la partie de l'iris colorée ou avec un motif, certaines sont prismées pour donner une forme à l'iris (pupille verticale par exemple). Elles sont portées occasionnellement lors d'événements festifs ou sociaux.

Malgré leur statut de dispositif médical, les lentilles de couleurs, en particulier planes, sont le plus souvent vendues en vente libre (internet, magasins de farces et attrapes...)

sans adaptation médicale et sans conseil sur l'hygiène, l'entretien, la manipulation et les conditions du port (temps de port, pas d'échange entre amis...) donnés par un professionnel, ce qui augmente le risque de complications, notamment infectieuses (kératite amibienne à *Acanthamoeba*).

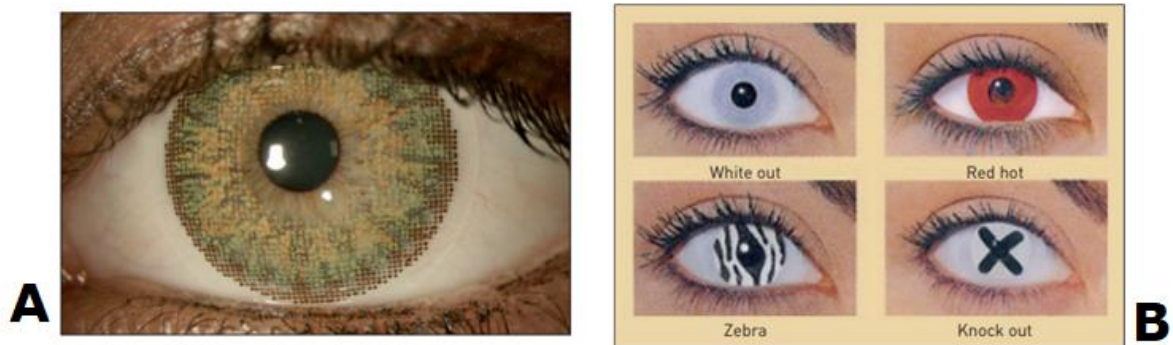


Figure 22. Lentilles de couleurs. A : lentille de couleur esthétique ; B : lentilles festives (50)

9.2.2. Lentilles prothétiques

Des lentilles cosmétiques peuvent également être indiquées à des fins médicales, ce sont les lentilles prothétiques. Elles apportent une solution pour les patients atteints d'une anomalie inesthétique au niveau de l'œil suite à une pathologie oculaire congénitale (aniridie par exemple) ou acquise : traumatisme, infection ou post-chirurgicale (iridectomie par exemple) en masquant l'œil totalement ou en partie.

Les complications sont moins présentes avec ce type de lentilles, car prescrites par un ophtalmologiste, dans le cadre d'une pathologie oculaire, qui vérifie le confort et la sécurité d'utilisation.

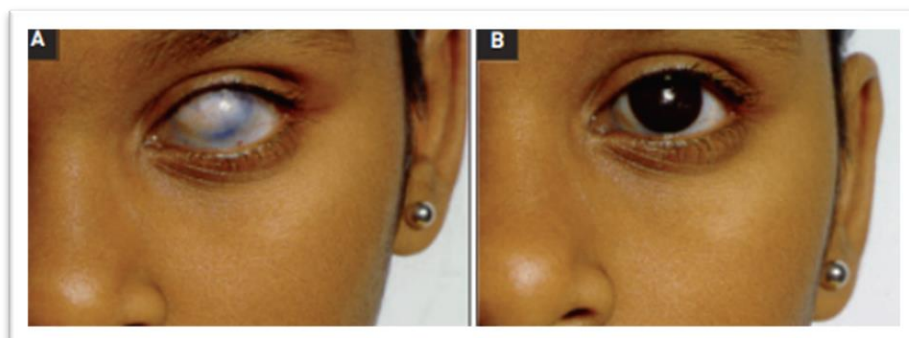


Figure 23. Correction d'une pupille blanche (à gauche) par une lentille prothétique (à droite) (50)

9.2.3. Autres types de lentilles cosmétiques colorées

Bien qu'elles soient colorées, ces lentilles n'ont pas pour vocation de changer l'aspect de l'œil :

- Les lentilles avec filtre ultraviolet. Ce sont des lentilles uniformément colorées destinées aux sportifs pratiquant en milieu très ensoleillé (mer, montagne...), elles sont également utilisées pour les personnes présentant une photophobie importante (aniridie, albinisme) ;
- Les lentilles pour dyschromates (ou daltonien). Il s'agit de lentilles souples colorées qui améliorent la perception des couleurs.

9.3. Thérapeutiques (31,51,52)

Les lentilles de contact peuvent être utilisées pour traiter les pathologies de la surface oculaire (l'épithélium cornéen, l'épithélium conjonctival et le film lacrymal).

Les effets des lentilles thérapeutiques résultent principalement de leurs propriétés de couverture et de protection de la surface de l'œil. La lentille agit comme un pansement qui isole la cornée des agressions extérieures (telles que le clignement des paupières) et favorise la cicatrisation de l'épithélium cornéen en laissant migrer les cellules épithéliales sans entrave. En découle également de cet effet protecteur, un effet antalgique en empêchant les frictions entre les terminaisons nerveuses sensibles de la cornée et des paupières. Les lentilles ont également un effet lubrifiant, elles hydratent et protègent contre l'évaporation en permettant le maintien du film lacrymal sur la cornée.

Les lentilles de contact, notamment hydrogel (28), peuvent aussi être utilisées en tant que réservoir médicamenteux pour prolonger la durée d'action des collyres (anti-infectieux, anti-inflammatoires, substituts lacrymaux...). Elles peuvent absorber des médicaments en étant préalablement imbibées de collyre et permettre leur relargage progressif sur plusieurs jours, voire plusieurs heures, quand elles sont posées sur l'œil ou elles peuvent maintenir le collyre au contact de la cornée en instillant celui-ci après la pose de la lentille (53).

Les lentilles thérapeutiques sont indiquées dans les altérations superficielles de la cornée (dystrophies épithéliales cornéennes, kératites neurotrophiques...) et dans les pathologies aiguës (à la suite de traumatisme de la cornée, de brûlure, en post-

chirurgical...) mais aussi pour protéger la cornée en cas de défauts des annexes (entropion, trichiasis), ou de l'irritation due aux fils de suture après une chirurgie de la paupière (54).

Les lentilles thérapeutiques sont en général des lentilles cornéennes souples non correctrices et hautement perméables à l'oxygène, ou sclérales (des lentilles qui reposent sur la sclère). Leur utilisation est en général temporaire. Elles sont portées le plus souvent en port prolongé de quelques jours à quelques mois sous surveillance médicale stricte afin de prévenir toutes complications, notamment l'hypoxie, d'autant plus sur une surface oculaire pathologique.

10. Contre-indications (18,55)

Il existe de nombreuses contre-indications au port de lentilles de contact. Cependant, celles-ci sont le plus souvent relatives, laissées à l'appréciation de l'ophtalmologue. L'éligibilité au port de lentilles de contact se fait au cas par cas. En règle générale, les lentilles de contact ne sont pas adaptées chez les personnes pour lesquelles le port ne peut se faire convenablement en toute sécurité (risque infectieux élevé), mais également lorsque le confort lors du port ne peut être assuré. Dans certaines situations, le port de lentilles de contact peut être envisagé avec prudence :

- La présence d'une pathologie oculaire d'ordre inflammatoire, infectieux, lésionnel, tumoral ou allergique (kératites, conjonctivite, blépharite, érosion cornéenne, iritis...) pour laquelle le port d'une lentille peut aggraver ou décompenser. Toute pathologie oculaire active doit être traitée avant toute adaptation. Le caractère récidivant de certaines pathologies peut être un frein au port des lentilles de contact.
- L'œil sec sévère est une contre-indication absolue au port de lentilles de contact souples. En revanche chez les personnes présentant une sécheresse oculaire légère à modérée, il n'y a pas de contre-indication formelle à une adaptation en lentilles de contact souples.
- L'hypoesthésie cornéenne, qui minimise la sensation de sécheresse oculaire et donc réduit la production de larmes, pourtant essentielle au confort lors du port.
- Les personnes monophthalmes, car certaines complications peuvent mettre en jeu le pronostic visuel du seul œil fonctionnel.

- La présence d'un état ou d'une maladie systémique pouvant affecter l'œil, par exemple les personnes atteintes de diabète (leur épithélium fragile est associé à un retard de cicatrisation), d'hyperthyroïdie (présence d'un œil sec et d'une exophtalmie), les personnes ayant des défenses immunitaires diminuées, les femmes enceintes (la grossesse entraîne des modifications du film lacrymal, comme la rétention d'eau responsable d'œdème cornéen, mais aussi des modifications de la courbure de la cornée pouvant être à l'origine d'inconfort) ...
- La prise de certains traitements médicaux, que ce soit par voie orale ou locale, peut altérer les lentilles de contact, provoquer une sécheresse oculaire, fragiliser la surface oculaire. La prise de rétinoïdes par voie orale est une contre-indication absolue pour le porteur de lentilles de contact souples.
- Les personnes qui ne sont pas en mesure de respecter les consignes d'hygiène et d'entretien : personne non responsable, non autonome, immature (troubles psychiatriques, enfant, alcoolique, bas quotient intellectuel...), ayant une hygiène réduite, de mauvaise volonté, réfractaire aux règles, en mauvaise situation financière (achat de solutions d'entretien onéreuses, consultation ophtalmologique régulière), dépassée par le temps, personnes âgées (perte de dextérité) ...
- Les circonstances de vie ou de travail : poussière, présence de polluants atmosphériques, émanations chimiques, fortes chaleurs, projection de liquide dans les yeux. Le port de lentilles rigides n'est pas indiqué pour les personnes pratiquant des sports avec risque de contacts physiques violents (les sports de combat, le rugby...).
- Certaines situations sont des problèmes passagers qui peuvent empêcher le port de lentilles de contact, par exemple les périodes d'allergies saisonnières, les baignades, les voyages en avion, le sport...

11. Complications liées au port des lentilles (31,56,57)

Les complications chez les porteurs de lentilles de contact sont multiples et potentiellement graves, mais sont relativement peu fréquentes. Les porteurs de lentilles de contact présentent un risque plus élevé de développer des anomalies de la surface oculaire par rapport à la population générale (58). Les complications peuvent être séparées en

deux entités. En plus des complications infectieuses, les porteurs de lentilles peuvent développer des complications infectieuses, notamment les kératites.

Pouvant être confronté aux plaintes oculaires de porteurs de lentilles, il est important pour le pharmacien de connaître ces principales complications afin de déceler un degré éventuel d'urgence et de proposer une prise en charge adaptée aux porteurs de lentilles de contact.

11.1. Complications non infectieuses

Le plus souvent sans gravité et repérées en consultation de suivi, les complications non infectieuses ne mettent pas en jeu le pronostic visuel, cependant, elles peuvent être source d'inconfort. Elles sont principalement de type hypoxique, allergique ou lacrymal.

11.1.1. Complications hypoxiques (51,57,59,60)

Grâce à l'utilisation de nouveaux matériaux hautement perméables à l'oxygène, les complications hypoxiques sont devenues très rares. Cependant, elles peuvent encore se produire lorsque les conditions de port ne sont pas respectées, notamment en cas de port prolongé (par exemple lors d'une sieste, un temps de port non respecté) ou trop long sans contrôle ophtalmologique adapté (par exemple chez les porteurs de lentilles cosmétiques) ou chez les patients porteurs de lentilles souples hydrogels surtout.

L'hypoxie se présente en phase aiguë par un œil rouge douloureux avec une baisse de l'acuité visuelle associée à un œdème cornéen diffus qui se résorbe en général en quelques heures (quatre-heures en moyenne) après le retrait des lentilles. De manière progressive, l'hypoxie peut devenir chronique et se manifeste par l'apparition de microkystes cornéens épithéliaux, de micro-opacités cornéennes, et peut conduire à une insuffisance limbique avec apparition de néovaisseaux cornéens périphériques (Figure 24).



Figure 24. Néovascularisation de la cornée chez un porteur de lentilles de contact hydrogels en port prolongé (61)

L'hypoxie n'est pas une cause directe d'infection, il n'y a pas d'apport de germe, mais elle favorise l'infection en fragilisant la cornée.

11.1.2. Complications allergiques

Lors de manifestations allergiques chez les porteurs de lentilles, les complications allergiques induites par les lentilles de contact sont différentes des allergies (conjonctivite allergique saisonnière ou per annuelle, kératoconjonctivite atopique ou vernale, conjonctivite allergique de contact survenant chez les porteurs de lentilles). La présence d'un terrain allergique multiplie par 5 la fréquence de ces complications allergiques (57).

Deux types de complications allergiques induites ou liées directement au port de lentilles de contact sont principalement observés : la conjonctivite gigantomégaénaire (CGP) et les réactions aux produits d'entretien. Les allergies à la lentille elle-même sont exceptionnelles du fait de l'utilisation de matériau non allergisant.

a) Conjonctivite gigantomégaénaire (57,59)

Ce phénomène peut apparaître après des années de port, notamment chez les porteurs de lentilles souples (62). Parmi les facteurs de risque décelés, le jeune âge, l'atopie, des lentilles mal entretenues ou présentant des dépôts ainsi que le port prolongé sont retrouvés. Un léger syndrome sec ainsi qu'un dysfonctionnement méibomien sont souvent associés.

La CGP est un effet indésirable non prévisible des lentilles de contact (51) qui se définit comme une inflammation associant une réponse immuno-allergique immédiate et retardée due aux dépôts protéiques sur les lentilles, et mécanique par le frottement constant de la lentille souillée sur la conjonctive tarsale supérieure de la paupière (Figure 25).

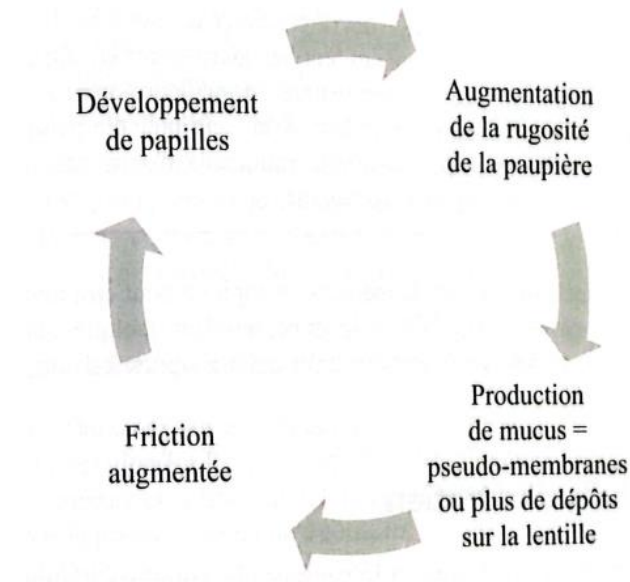


Figure 25. Cercle vicieux entraînant la réaction papillaire (59)

Les symptômes sont l'intolérance progressive de plus en plus marquée des lentilles, augmentant au cours de la journée de port, des sensations de démangeaisons, de brûlures et de corps étranger, une mobilité accrue des lentilles présentant des dépôts, et l'apparition de sécrétions muqueuses au réveil pouvant troubler la vision.

Des papilles sont présentes sur la conjonctive tarsale à l'éversion de la paupière, dont la taille augmente avec le stade, et qui peuvent être géantes (plus de 1 mm) (Figure 26). L'œdème au niveau de la conjonctive palpébrale entraîne le décentrement de la lentille et provoque sa mobilité. L'aspect de la cornée et de la conjonctive bulbaire est souvent normal, ils ne présentent pas de lésion.



Figure 26. Papilles géantes lors d'une CGP (62)

La prise en charge de la CGP consiste à agir sur les facteurs mécaniques et immuno-allergiques (57,63). Sur le plan contactologique :

- Arrêt du port de lentilles dans les cas les plus sévères (59).
- Augmenter la fréquence de renouvellement des lentilles. Les lentilles à fréquence de renouvellement fréquente seront privilégiées. L'idéal est de s'équiper de lentilles jetables journalières, notamment chez les patients atopiques.
- Améliorer l'entretien : dans le cas d'un maintien du port de lentilles à remplacement fréquent, opter pour l'utilisation d'une solution oxydante afin d'éviter les risques allergiques ou d'une solution multifonction dénuée de conservateur, notamment en cas de terrain atopique. Insister sur le massage pour éliminer les dépôts et sur le rinçage quotidien, éventuellement avec du sérum physiologique avant la pose de la lentille.
- Proscrire le port prolongé (nocturne, continu).

Sur le plan médicamenteux :

- Utiliser les collyres anti-allergiques sans conservateurs lorsque les symptômes sont modérés à sévères (59). L'usage des corticoïdes est à éviter si possible principalement à cause du risque de cortico-dépendance.
- Traiter les affections associées (dysfonctionnement meibomien ou sécheresse oculaire)

b) Allergies aux produits d'entretien (57)

Une réaction aux produits d'entretien peut survenir chez le porteur de lentilles de contact. « Par une mauvaise utilisation, par incompatibilité solution/matériau, ou par une

réaction du porteur aux composants » (64), les solutions d'entretien peuvent être responsables d'inconfort lors du port de lentilles.

Une réaction immunoallergique aux solutions d'entretien de type eczéma peut se déclencher chez certains porteurs. Il s'agit d'un effet indésirable non prévisible des lentilles de contact (51). Cette hypersensibilité peut être de type retardé (hypersensibilité de type IV) le plus souvent ou immédiate. Elle se développe préférentiellement sur un terrain atopique, mais peut aussi apparaître généralement après plusieurs semaines, voire années d'utilisation du même produit. Au cours de la réaction, un haptène traverse la peau et devient immunogène en se liant à une protéine tissulaire du receveur (4). Le plus souvent, les agents antimicrobiens, les conservateurs, les surfactants ou le chélateur calcique EDTA (Acide éthylène diamine tétraacétique), contenus principalement dans les solutions multifonctions, sont susceptibles de déclencher une réaction d'hypersensibilité (62). Ce sont ces composants qui vont se fixer ou pénétrer dans la lentille et être relargués lors du port.

Le porteur présente le plus souvent des démangeaisons oculaires importantes, un larmoiement, une photophobie, un œil rouge et un œdème palpébral. Sont retrouvés une rougeur conjonctivale aux deux yeux et un œdème conjonctival à l'examen.

Le traitement consiste en l'utilisation d'une solution oxydante qui présente l'avantage de ne pas contenir de conservateur allergisant. Il est aussi possible d'utiliser des lentilles jetables journalières afin de se passer de solution d'entretien (51).

A noter, que le tableau clinique d'une hypersensibilité aux produits d'entretien est différent des manifestations oculaires d'une atteinte toxique chronique et/ou allergique causée par une réaction entre le matériau de la lentille et la solution d'entretien, connu sous le nom de Solution Induced Corneal Staining (SICS) (51,65). Ces manifestations sont des effets indésirables évitables, car ils sont dus à l'utilisation d'une solution d'entretien inadéquate ou mal utilisée, ou à une incompatibilité entre la solution d'entretien et le matériau de la lentille. A l'examen, il y a la présence d'une kératite ponctuée superficielle diffuse, le plus souvent annulaire, souvent bilatérale. Contrairement à l'hypersensibilité aux produits d'entretien, ce tableau apparaît peu de temps après la pose de lentilles, en silicone hydrogel, notamment et peut-être totalement

asymptomatique le plus souvent. En revanche, il peut induire au cours du temps un inconfort et des variations de l'acuité visuelle.

11.1.3. Œil sec et lentilles de contact (66–68)

Le port de lentilles de contact peut aggraver une sécheresse oculaire préexistante ou l'induire, cela correspond au syndrome sec induit par le port de lentilles.

Selon le rapport du Dry Eye Workshop de 2017, la sécheresse oculaire est « une maladie multifactorielle de la surface oculaire, caractérisée par une perte de l'homéostasie du film lacrymal accompagnée de symptômes oculaires dans laquelle l'instabilité et l'hyperosmolarité du film lacrymal, l'inflammation et les lésions de la surface oculaire ainsi que des anomalies neurosensorielles jouent des rôles étiologiques » (69).

Il existe deux formes principales de sécheresse oculaire (Figure 27) :

- La sécheresse oculaire par déficience aqueuse, en lien avec les troubles affectant le fonctionnement des glandes lacrymales (âge, modifications hormonales, médicaments...),
- Et la sécheresse oculaire évaporative, par l'instabilité lacrymale, qui peut être due à des troubles au niveau de la paupière principalement (dont le dysfonctionnement des glandes de Meibomius), au clignement ou à la surface oculaire (comme l'allergie oculaire, le port de lentilles de contact...).

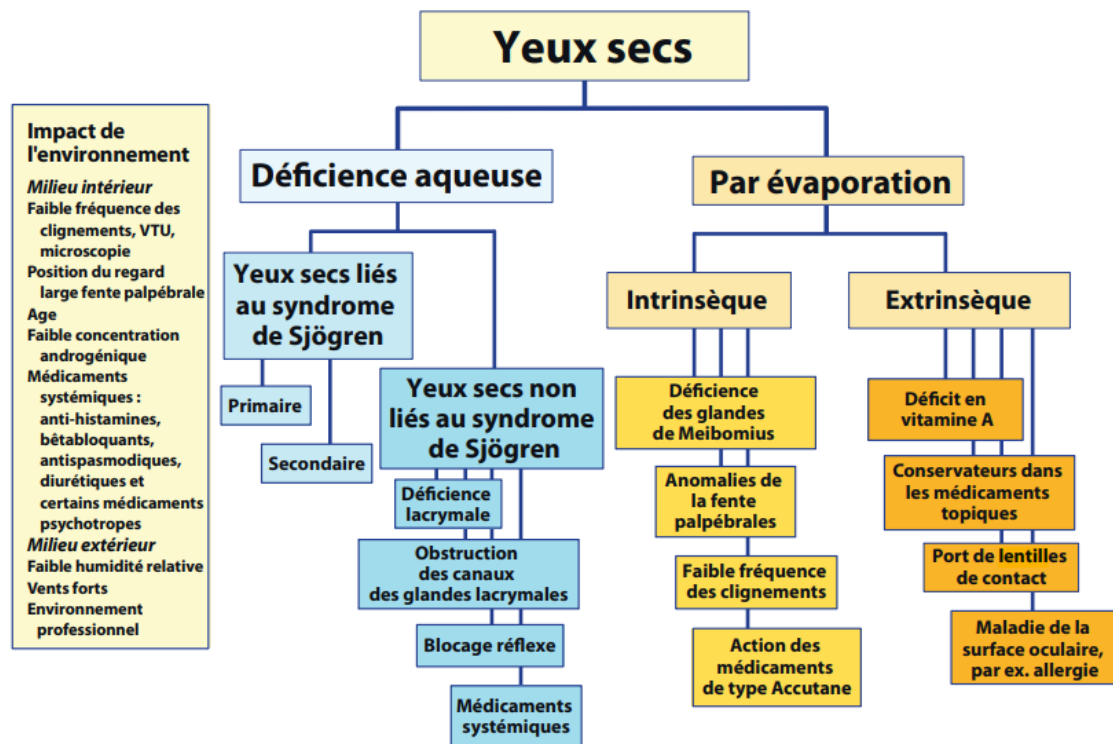


Figure 27. Classification de la sécheresse oculaire (70)

Ces deux formes ne sont pas mutuellement exclusives, elles peuvent coexister entre elles. Elles aboutissent au même mécanisme physiopathologique, le cercle vicieux de la sécheresse oculaire : l'hyperosmolarité lacrymale, induite par l'évaporation, altère la surface oculaire directement et indirectement en provoquant une inflammation (Figure 28). Une chronicisation du cercle vicieux peut amener à une kératoconjonctivite sèche, un dessèchement chronique bilatéral de la conjonctive et de la cornée, accompagnée de lésions épithéliales.

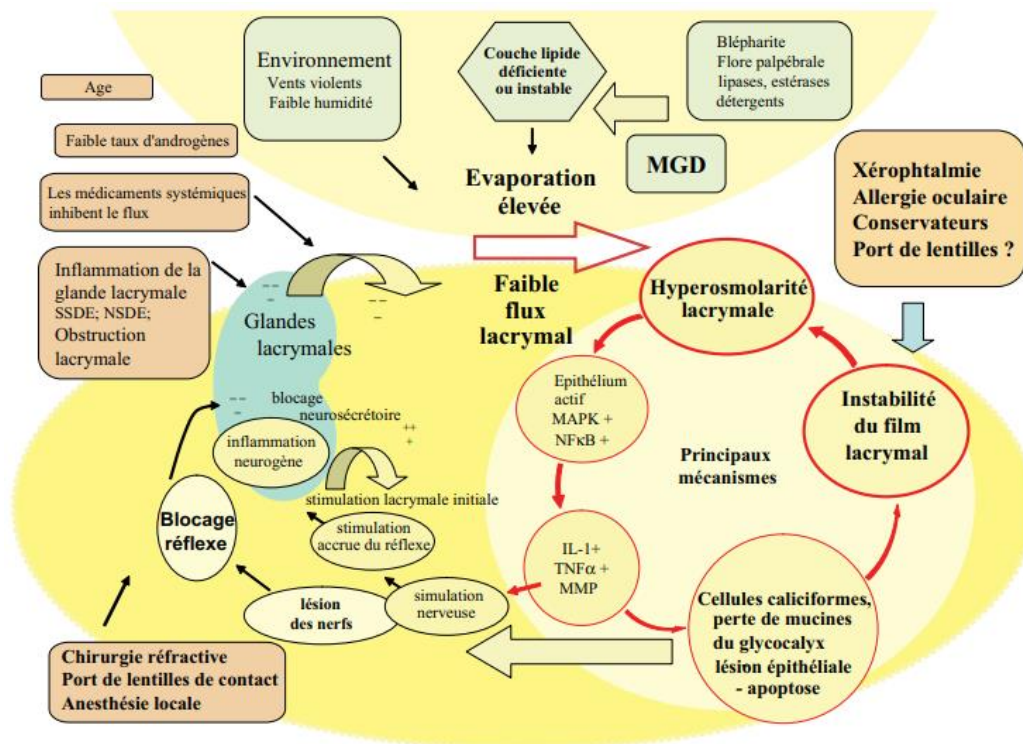


Figure 28. Mécanisme de la sécheresse oculaire (70)

La moitié des porteurs de lentilles de contact est concernée par le syndrome sec induit par le port de lentilles de contact, et dans 20 % des cas, il conduit à un abandon (68). Le port d'une lentille de contact, qu'elle soit souple ou rigide, affecte le film lacrymal et l'environnement oculaire, entraînant alors une instabilité lacrymale et une hyperévaporation des larmes, ainsi qu'une augmentation de l'osmolarité lacrymale. L'hyperosmolarité peut également faire suite à l'instabilité lacrymale causée par la lentille de contact sur le film lacrymal ou par une diminution de la sensibilité cornéenne induite par la lentille qui mène à une diminution de la production lacrymale (Figure 28).

Le film lacrymal joue un rôle majeur pour assurer un port confortable en permettant une lubrification et une hydratation de la lentille, mais aussi une vision de qualité. Pour rappel, la couche externe lipidique du film lacrymal empêche l'évaporation excessive du film lacrymal. Cependant, la pose d'une lentille de contact altère l'organisation du film lacrymal sur le plan de sa composition et son aspect en le divisant en deux parties (Figure 29) :

- Un film lacrymal post-lentille, formé de la couche mucinique et aqueuse,
- Et un film lacrymal pré-lentille, formé d'une partie aqueuse interne et de la couche lipidique externe, dont l'épaisseur de lipides réduite est responsable

d'une instabilité lacrymale se traduisant par un syndrome sec induit par la lentille de contact.

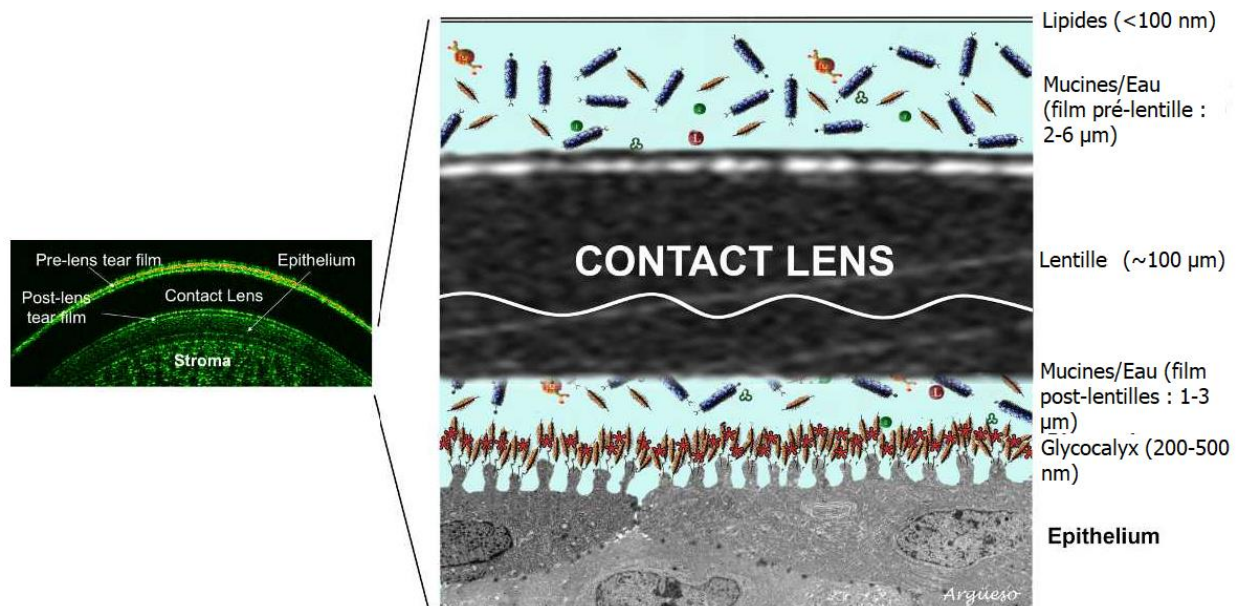


Figure 29. Effet de la pose d'une lentille de contact sur le film lacrymal (71)

En plus, la lentille de contact représente une agression mécanique en se comportant comme un corps étranger responsable de lésions épithéliales et d'une inflammation. En effet, la friction mécanique entre la lentille et la surface oculaire lors du clignement active une cascade inflammatoire qui, elle-même, entraîne une hyperosmolarité des larmes, contribuant ainsi au cercle vicieux (Figure 28).

Chez un patient avec un œil sec, le port de lentilles de contact peut être inconfortable, car en plus d'avoir un œil sec, la présence de la lentille de contact entretient le cercle vicieux par l'instabilité lacrymale qu'elle crée, l'inflammation chronique, l'hypoxie, mais aussi les dépôts éventuels et possiblement des réactions aux produits d'entretien (toxicité oculaire). En revanche, chez un porteur avec un œil sec mais sans facteur favorisant l'hyperévaporation des larmes, l'agression mécanique provoquée par la lentille sur la surface oculaire reste tolérable pour le film lacrymal.

Les symptômes du syndrome de l'œil sec induit ou non par les lentilles de contact sont les mêmes et sont majorés en fin de journée :

- « Sensation de sécheresse ou de grains de sable dans les yeux, le plus souvent décrite chez les porteurs ;
- Brûlures, démangeaisons, picotements, fatigue oculaire, vision trouble ;

- Paupières collées le matin, sans écoulement purulent ;
- Sensibilité à la lumière, yeux rouges et fatigués, douleurs oculaires ;
- Larmoiements excessifs ;
- Difficultés à supporter ses lentilles » (66).

Les facteurs environnementaux, comme un air sec ou climatisé, une ambiance enfumée, peuvent provoquer une exacerbation de la symptomatologie chez les porteurs de lentilles de contact souffrant de sécheresse oculaire (68).

La prise en charge de l'œil sec est complexe, en raison de son caractère multifactoriel, d'autant plus avec le port de lentilles, et dépend en général de son degré de sévérité.

Le port de lentilles de contact ou le souhait d'en porter chez une personne présentant une sécheresse oculaire légère à modérée n'est pas une contre-indication formelle à une adaptation. Dans un premier temps, la sécheresse oculaire doit être traitée (les causes et les pathologies concomitantes). Sa prise en charge repose sur :

- Des soins d'hygiène au niveau de la paupière pour désengorger les glandes de Meibomius et réduire l'inflammation des paupières. En effet, l'origine de la sécheresse oculaire est souvent mixte, la présence d'un dysfonctionnement meibomien ou d'une blépharite est fréquente chez une personne présentant une sécheresse oculaire,
- Des modifications environnementales (arrêt du tabac, conditions de lecture ou de travail en milieu climatisé, position de l'écran sur le poste de travail...),
- L'utilisation de substituts lacrymaux,
- Et la rééducation du clignement des paupières, notamment chez les porteurs de lentilles qui travaillent sur ordinateur.

Ensuite, il faudra agir sur les paramètres des lentilles (matériau, géométrie...), ainsi que les modalités de port, d'entretien et de renouvellement :

- Les nouveaux matériaux de lentilles seront privilégiés, car ils ont une meilleure hydratation par l'adjonction de monomères fortement hydrophiles, une meilleure résistance à la déshydratation grâce à leur faible hydrophilie, mais aussi une forte perméabilité à l'oxygène, limitant ainsi l'hypoxie. C'est le cas des lentilles en silicone hydrogel.

- Le passage à des lentilles à renouvellement journalier permet de se passer de la solution d'entretien et porter une lentille neuve tous les jours.
- Pour les lentilles à renouvellement fréquent, l'utilisation d'une solution oxydante sera préférable, car elle ne contient aucun conservateur potentiellement délétère pour l'œil.
- Les matériaux ayant une haute perméabilité à l'oxygène, tels que les LRPG, seront privilégiés pour respecter la physiologie de l'œil.

En revanche, une sécheresse modérée à sévère chez un porteur de lentilles de contact peut remettre en question le port, en effet, cela peut être une contre-indication formelle.

11.2. Complications infectieuses : kératites infectieuses (31,56,72)

Le port de lentilles de contact est le facteur de risque le plus fréquent des kératites infectieuses. En effet, le port de lentilles de contact affaiblit les mécanismes de défense de l'œil par l'altération du clignement des paupières, la diminution de la sensibilité cornéenne, la déstructuration du film lacrymal contenant de nombreuses protéines antibactériennes, la diminution des échanges lacrymaux, la modification de la flore commensale et l'altération de l'épithélium cornéen (microlésions liées à la pose, au retrait ou au port des lentilles). Cette dernière condition est quasi obligatoire au développement des kératites infectieuses (59). Les principaux comportements à risques sont le « port nocturne ou prolongé, une mauvaise hygiène d'entretien des lentilles ou de l'étui, le port en piscine ou sous la douche, l'utilisation d'eau du robinet, le non-respect des délais de renouvellement des lentilles et produits d'entretien » (72).

La kératite est une inflammation de la cornée qui se manifeste par différents signes cliniques comme les douleurs oculaires, une gêne, une photophobie, un larmoiement ou encore un œil rouge ainsi qu'une baisse de l'acuité visuelle.

Véritables urgences, les kératites infectieuses nécessitent une prise en charge rapide, car le pronostic visuel est engagé. Une cornée peut être détruite en quelques heures par les pathogènes les plus agressifs.

Les formes superficielles peuvent être traitées par l'instillation de collyre, toutefois les formes qui mettent en jeu le pronostic visuel nécessitent le plus souvent une hospitalisation pour administrer des collyres renforcés à un rythme soutenu (73). Il s'agit de collyres fabriqués par les pharmacies hospitalières à partir d'anti-infectieux commercialisés sous forme de poudre, de lyophilisat ou de solution injectable et permettant d'obtenir des concentrations cornéennes d'anti-infectieux élevées (de l'ordre de plusieurs dizaines de milligrammes par millilitre). Cependant, des concentrations élevées de ces collyres renforcés ont des effets toxiques locaux qui peuvent compromettre la guérison de l'épithélium cornéen. La durée de traitement des kératites peut durer des semaines, voire des mois. La chirurgie peut être nécessaire dans certains cas.

Les formes pouvant être retrouvées chez les porteurs de lentilles de contact sont principalement les kératites d'origine bactérienne, amibienne et fongique.

11.2.1. Kératites bactériennes (51,56,59,72,74)

La kératite bactérienne est responsable de la majorité (90 à 95 %) des kératites infectieuses dans les pays occidentaux.

Dans 40 à 50 % des cas de kératites bactériennes, le port de lentilles de contact est en cause. Parmi les autres facteurs de risque, il y a les pathologies chroniques de l'œil, les traumatismes ou chirurgies de la cornée et la baisse des défenses immunitaires au niveau local (utilisation de corticoïdes) ou systémique (72).

Le port de lentilles de contact provoque un changement de la flore commensale conjonctivale chez le porteur par la contamination manuportée liée aux manipulations des lentilles. Les bactéries à Gram négatif, en particulier *Pseudomonas aeruginosa* sont responsables de la majorité des kératites sous lentilles. Les kératites bactériennes peuvent être décrites en co-infection avec des amibes ou des champignons, surtout chez les porteurs de lentilles de contact. Dans la kératite bactérienne, la prolifération des bactéries s'accompagne d'une inflammation qui entraîne une destruction de la cornée.

Le début de l'infection est aigu et brutal. Pour les infections aux bactéries à Gram négatif, l'examen de la cornée montre un infiltrat crémeux associé à un œdème péri-lésionnel important et des sécrétions verdâtres, dont l'évolution rapide en quelques

heures est évocatrice de pseudomonas. En l'absence de traitement, l'évolution peut être gravissime et entraîner la perforation après 3 à 5 jours.



Figure 30. Kératite à *Pseudomonas aeruginosa* (75)

Les formes légères de kératites bactériennes peuvent être prises en charge par des collyres antibiotiques disponibles en pharmacie de ville. Le plus souvent, une quinolone est associée à un antibiotique d'une autre classe (aminoside, rifamycine). En revanche, les cas de kératites bactériennes sévères nécessitent souvent une hospitalisation au cours de laquelle sont utilisés des collyres renforcés. Il n'existe pas de consensus sur le protocole thérapeutique pour traiter les kératites bactériennes (Tableau 2). La majorité des kératites bactériennes (95 %) guérissent avec un traitement médical.

Exemples de protocoles antibiotiques
<ul style="list-style-type: none"> – Quel que soit l'antibiotique prescrit, renforcé ou non, une « dose de charge » (instillations répétées toutes les 5 à 10 min la 1^{re} heure de traitement) permet d'obtenir rapidement des concentrations cornéennes satisfaisantes. – Le respect d'un intervalle de 5 min entre chaque instillation de collyre est nécessaire. Les collyres sont ensuite prescrits à la posologie de 1 goutte/h pendant 48 h. – L'utilisation de pommades antibiotiques est à éviter à la phase aiguë de l'infection pour ne pas diminuer la pénétration des collyres. Néanmoins, cette forme galénique a pour avantage d'augmenter le temps de contact cornéen et est particulièrement utile chez l'enfant ou en application nocturne, une fois l'infection contrôlée. – Une injection sous-conjonctivale peut être utile en cas d'extension sclérale, de risque perforatif, ou de mauvaise compliance au traitement. – Les antibiotiques systémiques (voie intraveineuse ou voie orale) n'ont pas d'intérêt sauf en cas d'endophtalmie, de sclérite associées ou de suspicion d'infection à gonocoque. – Le traitement antibiotique initial (nature des collyres, fréquence d'installation) est ensuite adapté en fonction de l'évolution clinique (efficacité/tolérance), des résultats de l'examen direct, de la culture et de l'antibiogramme. – Il est souhaitable de conserver au moins 2 antibiotiques actifs sur la bactérie identifiée. – La fréquence d'instillation des antibiotiques est généralement diminuée après 48 h en raison de leur mauvaise tolérance locale (douleurs à l'instillation) et de l'apparition de phénomènes de toxicité (kératite ponctuée, retard de cicatrisation). – Il n'existe pas de consensus sur la durée du traitement antibiotique. À titre indicatif, la durée nécessaire du traitement antibiotique est généralement d'environ 2 semaines pour les kératites bactériennes peu sévères, 4 semaines voire plus pour les kératites plus sévères.
Kératites bactériennes menaçant la vision
(Critères de gravité locaux 1-2-3 présents) : associations de collyres renforcés (pharmacies hospitalières) dans le cadre d'une hospitalisation <ul style="list-style-type: none"> – Pipéracilline (20 mg/ml) + gentamycine (15 mg/ml) + vancomycine (50 mg/ml) – Ceftazidime (20 mg/ml) + vancomycine (50 mg/ml) – Céfazoline (50 mg/ml) + tobramycine (20 mg/ml)
Kératites bactériennes ne menaçant pas immédiatement la vision
(Critères de gravité locaux 1-2-3 absents) : associations de collyres d'officine. Suivi ambulatoire rapproché <ul style="list-style-type: none"> – Quinolone ± aminoside – Quinolone ± rifamycine

Tableau 2. Exemples de protocoles à titre indicatif pour le traitement des kératites bactériennes (72)

11.2.2. Kératites amibiennes (51,56,59,72,74)

Il s'agit de la kératite infectieuse la plus sévère. Les kératites amibiennes sont des infections cornéennes rares, mais particulièrement graves et difficiles à traiter. Cette maladie se caractérise par une douleur très intense et une évolution longue.

Le port de lentilles de contact avec comportements à risque (utilisation de l'eau du robinet ou de la salive, baignade avec les lentilles, port nocturne, étuis souillés, mauvaise hygiène des mains) est le principal facteur de risque des kératites bactériennes (90 à 95 % des cas) dans les pays occidentaux. Parmi les autres facteurs de risques identifiés, il y a les traumatismes cornéens faisant suite à un contact avec de l'eau infestée d'amibes ou de la terre (5 à 10 % des cas).

Les micro-organismes responsables de ces kératites sont essentiellement des amibes du genre *Acanthamoeba*. Elles existent sous deux formes, l'état de kyste et l'état de trophozoïte, présentes de façon ubiquitaire et omniprésente dans l'air, le sol et l'eau (eau douce, eau salée et eau minérale). Le kyste, retrouvé principalement dans l'eau du robinet, est une forme quiescente durant laquelle l'amibe ne se déplace pas et ne se nourrit pas. La forme kystique permet à l'amibe de survivre dans des conditions défavorables jusqu'à 20 ans dans les tissus et retrouver sa forme trophozoïte répliquative lorsque les conditions de température, d'humidité et de nourriture redeviennent favorables. C'est une forme quiescente durant laquelle l'amibe ne se déplace pas et ne se nourrit pas. Une lésion de l'épithélium cornéen permet la pénétration du trophozoïte et sa prolifération jusqu'au stroma.

La kératite amibienne touche généralement un seul œil. Après quelques jours d'évolution, le porteur peut présenter une sensation de corps étranger, une rougeur, une photophobie, un larmoiement, une baisse de la vision ainsi qu'une douleur oculaire intense. Dans les deux premiers mois, l'affection est caractérisée par une atteinte de la cornée au niveau épithélial et sous-épithélial : épithéliopathie atypique incluant des microkystes, des infiltrats ou des dendrites (pouvant être confondues avec celle d'une kératite herpétique) associée à une kératonévrite radiaire (Figure 31).

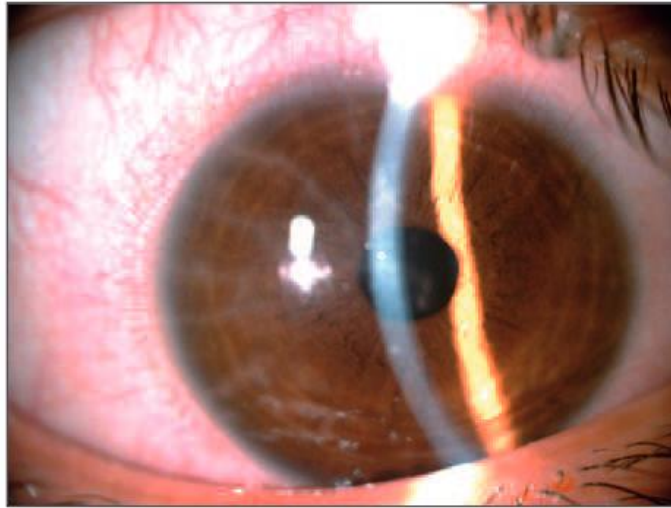


Figure 31. Kératite amibienne avec kératonévrite radiaire (75)

Après deux mois d'évolution sans traitement ou mal adapté, la phase tardive se caractérise par une atteinte stromale par l'apparition d'un anneau immunitaire (Figure 32) évocatrice d'une atteinte amibienne et des complications non cornéennes peuvent survenir (endophtalmie, décollement de rétine...).

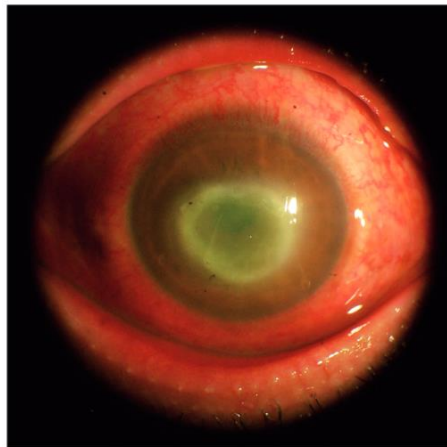


Figure 32. Anneau immunitaire (76)

Les trophozoïtes sont sensibles aux antibiotiques, antiseptiques et antifongiques. Les biguanides et les diamidines sont des classes thérapeutiques actives sur les kystes. Il n'y a pas de consensus international sur le choix des collyres anti-amibiens à utiliser, néanmoins, la majorité des protocoles combinent un biguanide (polyhexaméthylène biguanide [PHMB] à 0,02 % ou chlorhexidine à 0,02 %) et une diamine (hexamidine à 0,1 %) sous forme de collyres renforcés, à un rythme soutenu jour et nuit les premiers jours. Un traitement général antalgique et parfois antimycosique peut être instauré pour les formes avancées. Il n'existe pas également de consensus sur la durée du trai-

tement. Celui-ci dure en moyenne deux mois pour les formes superficielles, voire plusieurs mois pour les formes sévères. Dans les formes les plus graves marquées par une évolution douloureuse et prolongée, un traitement antidépresseur peut être nécessaire.

Exemples de protocoles anti-amibiens
<ul style="list-style-type: none"> – Seul un traitement local par collyres anti-amibiens est prescrit en cas d'atteinte superficielle. – La chlorhexidine 0,02 % et le poly-hexa-méthylène-biguanide (PHMB) 0,02 % sont cliniquement efficaces de façon identique et constituent le traitement de première intention. – Un traitement anti-infectieux général est adjoint en cas d'atteinte cornéenne profonde, de sclérite ou de complications intra-oculaires. – L'hospitalisation est nécessaire dans les cas rapidement évolutifs et comportant une atteinte stromale, en cas de douleurs sévères ou en cas de non-compliance au traitement. – Un traitement cycloplégique et antalgique oral est souvent nécessaire. – La durée moyenne de traitement est de 2 à 3 mois en cas d'atteinte épithéliale et peut se prolonger plusieurs mois en cas d'atteinte cornéenne profonde. – La toxicité locale des anti-amibiens est fréquente.
Kératite amibienne au stade épithélial
<p>Traitement par collyres uniquement</p> <p>1) PHMB 0,02 % ou chlorhexidine 0,02 % (pharmacies hospitalières) :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 goutte/h, y compris la nuit, le 1^{er} et le 2^e jour – puis 1 goutte/h le jour, du 3^e au 5^e jour – puis 1 goutte toutes les 2 h, du 6^e au 13^e jour – puis 1 goutte 4 fois/j, du 14^e au 20^e jour – à poursuivre 2 à 3 mois <p>2) Hexamidine (Désomédine® 0,1 %) :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 goutte/h, y compris la nuit, le 1^{er} et le 2^e jour – puis 1 goutte 4 fois/j pendant 2 à 3 mois
Kératite amibienne avancée comportant une atteinte stromale
<ul style="list-style-type: none"> – Collyres + traitement général – Voriconazole (VFend®): 400 mg/j. Bilan hépatique avant et pendant le traitement (hépatotoxicité possible). Durée : plusieurs mois

Tableau 3. Exemples de protocoles à titre indicatif pour le traitement des kératites amibiennes (72)

Dans les cas sévères (un quart des cas de kératites amibiennes), une kératoplastie peut être envisagée. Les formes superficielles (atteinte épithéliale) guérissent avec peu de séquelles visuelles pour les kératites prises en charge à temps dans le premier mois d'évolution, tandis que pour les formes profondes (atteinte stromale), l'acuité est réduite dans plus de 60 % des cas.

11.2.3. Kératites fongiques (51,56,59,72,74)

Les infections fongiques ou kératomycozes sont des infections gravissimes très rares dans les pays occidentaux (72).

Le processus de départ est comme les autres types de kératites, c'est-à-dire une effraction épithéliale créant une réaction inflammatoire. Sans traitement, les champignons envahissent la cornée en profondeur et conduisent à sa perforation et à une endophtalmie (atteinte de la chambre antérieure).

Les agents infectieux se présentent sous forme de champignons filamenteux, tels le *Fusarium* et l'*Aspergillus* ou de levures comme le *Candida* présents dans l'environnement oculaire de façon opportuniste. Les champignons filamenteux infectent

principalement les cornées saines chez les porteurs de lentilles, ou bien les cornées suite à un traumatisme de la cornée par de la terre ou un végétal ou par de la chirurgie. Pour les infections à levure, le principal facteur de risque est une baisse de l'immunité, qu'elle soit locale (pathologies chroniques de l'œil, greffes de cornées) ou générale (diabète, alcoolisme...).

Chez les porteurs de lentilles de contact, les principaux facteurs de risque d'une kératite fongique sont : « l'absence de renouvellement quotidien du produit d'entretien dans le boîtier (phénomène de topping off), l'absence de massage des lentilles souples, l'absence d'entretien et de renouvellement du boîtier favorisant la présence d'un bio-film, l'absence de lavage des mains » (51).

Chez les porteurs de lentilles, les kératites fongiques peuvent se rencontrer selon un tableau moins brutal, moins douloureux, sans atteinte épithéliale parfois, mais souvent en association avec une kératite bactérienne. Le tableau clinique est typique d'une atteinte cornéenne : douleur, rougeur, larmoiement et photophobie, cependant moins aiguë que lors d'une kératite bactérienne.

Lors d'une atteinte filamenteuse, l'examen microscopique met en évidence un infiltrat aux bords « duveteux » (Figure 33-A) dû aux filaments associés à des micro-abcès satellites (Figure 33-B) et parfois entouré d'un anneau immunitaire de Wessely. La présence de pus témoigne d'une infection profonde. Une infection par des levures se manifeste par de petites ulcérations jaunâtres ovales associées à un œdème stromal.

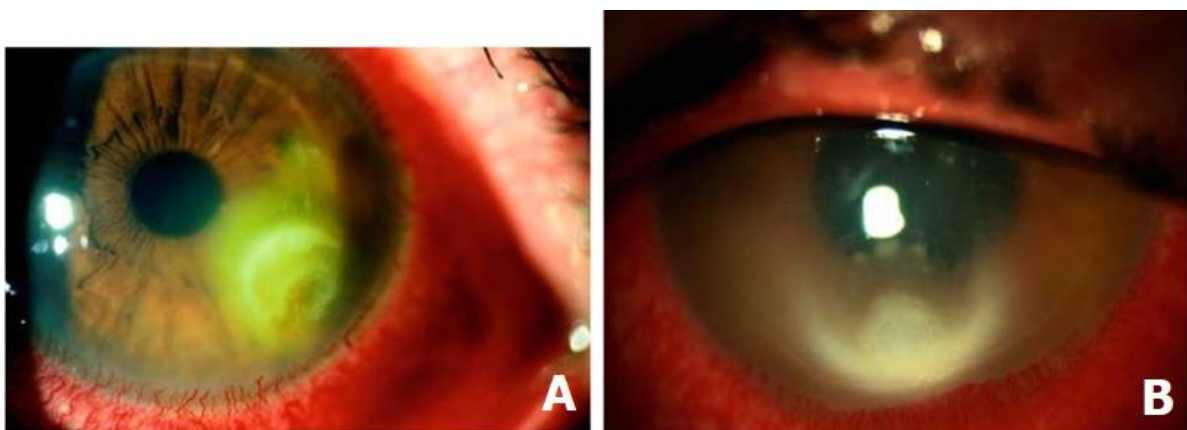


Figure 33. Kératite fongique à *Fusarium* chez une porteuse de lentilles de contact (à droite) ; à *Aspergillus* chez un porteur de lentilles de contact (à gauche) (74)

En France, aucun collyre antifongique n'est disponible dans les officines, donc des collyres sont préparés en pharmacie hospitalière à partir d'antimycosiques à usage systémique.

Les formes superficielles sont traitées localement par des collyres, les formes profondes nécessitent l'ajout d'un traitement général et les endophtalmies, formes graves, des injections intraoculaires. Les corticoïdes sont contre-indiqués en début de traitement en raison de l'immunodépression qu'ils peuvent engendrer.

La durée de traitement recommandée est de six semaines, voire plusieurs mois pour les formes profondes. En cas de complications graves, une greffe, voire une énucléation peut être nécessaire.

Exemples de protocoles antifongiques
<ul style="list-style-type: none"> - Aucun collyre antifongique n'est disponible en pharmacie d'officine. - À l'exception de la natamycine 5 % (disponible en France dans le cadre d'une procédure d'autorisation temporaire d'utilisation), les collyres sont préparés par les pharmacies hospitalières à partir de solutions ou de poudres d'antimycotiques destinées à l'usage systémique. - Très peu d'essais cliniques de qualité ont été publiés. - L'hospitalisation est nécessaire dans les cas rapidement évolutifs et comportant une atteinte stromale ou en cas de non-compliance au traitement. - Le traitement est administré initialement à raison de 1 goutte/h pendant 7 jours, puis 1 goutte toutes les 2 h pendant 3 semaines. - La posologie et le choix des antifongiques sont ensuite adaptés en fonction de l'identification du champignon pathogène, de l'antifongigramme et de l'évolution clinique de l'infection. - La toxicité locale des antifongiques est fréquente. - La tolérance des traitements systémiques sera au mieux surveillée par un médecin infectiologue. - La durée minimale de traitement recommandée est comprise entre 6 semaines (atteinte épithéliale) et plusieurs mois (atteinte stromale).
Kératite fongique débutante au stade épithélial
Traitement local par collyre uniquement - Levure identifiée : amphotéricine B 0,25 % ± fluconazole 0,3 % - Filament identifié : natamycine 5 % ± voriconazole 1 %
Kératite amibienne avancée comportant une atteinte stromale ou une sclérite ou une extension limbique
Ajout d'un traitement général - Filament identifié : Vfend® (voriconazole) per os ± injections intrastromales de voriconazole (50 µg/0,1 ml) - Levure identifiée : Triflucan® (fluconazole) ou Sporanox® (itraconazole) per os
En cas d'endophtalmie ou d'évolution défavorable
Discuter au cas par cas : Cancidas® (caspofungine) voie intraveineuse, injection intracaméculaire ou intravitréenne de voriconazole (100 µg/0,1 ml), injection intracaméculaire ou intravitréenne d'amphotéricine B (5 à 15 µg/0,1 ml), injection sous-conjonctivale de fluconazole (1 mg/0,5 ml)

Tableau 4. Exemples de protocoles antifongiques utilisés pour le traitement des kératites fongiques (72)

La kératite fongique est encore plus grave que la kératite bactérienne avec son mauvais pronostic (50 à 70 % de guérison, mais 10 à 25 % de perte du globe oculaire). Cela s'explique par la virulence des champignons, un diagnostic tardif et la présence d'une cornée, le plus souvent traumatisée ou déjà pathologique.

Après avoir abordé les différentes notions de contactologie, mettant en lumière les aspects essentiels liés au port, à l'entretien et à la santé oculaire des personnes porteuses de lentilles de contact, la troisième partie de cette thèse s'oriente sur le rôle du pharmacien dans la prise en charge des personnes porteuses de lentilles de contact. Le pharmacien, en tant que professionnel de santé facilement accessible, détient une expertise pour distribuer les solutions d'entretien, mais aussi pour fournir des conseils, des informations et des rappels concernant le port de lentilles de contact, contribuant ainsi à assurer un port confortable et sécuritaire tout en préservant leur qualité visuelle.

PARTIE III – Rôle du pharmacien

Selon une étude réalisée en 2009 auprès de pharmacies dans la région Bourgogne (77), les pharmaciens interrogés indiquaient manquer de formation dans le domaine de la contactologie, pourtant les produits de contactologie font partie des produits pouvant être conseillés, dispensés et vendus dans leur pharmacie (78), et ils peuvent représenter jusqu'à 50 % de l'offre en ophtalmologie, voire jusqu'à 65,2 % dans les pharmacies en secteurs urbains. Par ailleurs, comme vu dans la partie précédente, les lentilles de contact peuvent être à l'origine d'inconfort ou encore de complications. Ces problèmes, liés à la contactologie, font partie des questions que les patients peuvent poser aux pharmaciens (77). L'objectif de cette troisième partie est d'aider le pharmacien dans sa pratique quotidienne en lien avec les lentilles de contact et leurs produits d'entretien.

12. Manipulation des lentilles

La manipulation des lentilles de contact nécessite certaines précautions lors de leur retrait ou de leur pose, car l'œil est un organe fragile et à haut potentiel infectieux.

12.1. Règles d'hygiène (18,64,79,80)

Le lavage des mains doit rigoureusement être respecté (Figure 34). Les mains sont porteuses de nombreux germes pouvant contaminer les lentilles lors de leur manipulation et provoquer des infections oculaires. Donc, avant toute manipulation des lentilles, l'hygiène des mains et des ongles doit être irréprochable. Pour cela, il est important de se laver les mains avec un savon neutre sans parfum non huileux. Et ensuite se sécher les mains avec un tissu propre non pelucheux (une serviette ou un essuie-main jetable).



Figure 34. Lavage des mains avant la pose et le retrait des lentilles (81)

Les ongles longs sont à éviter, car ils pourraient rayer ou déchirer la lentille. Les lentilles doivent être délicatement manipulées avec la pulpe des doigts.

Il est conseillé de manipuler les lentilles au-dessus de surfaces propres et sèches et de se positionner devant un miroir et au calme pour éviter d'être bousculé. Une serviette propre pourra être posée au-dessus du lavabo pour éviter la perte des lentilles.

Il faut procéder à la manipulation des lentilles l'une après l'autre et toujours dans le même ordre afin de ne pas intervertir les lentilles qui ont en général des corrections différentes.

Pour éviter tout contact avec l'eau, les lentilles sont posées le matin après s'être douché. Le soir, il faut les retirer avant de se doucher.

12.2. Pose des lentilles (18,64,79)

La pose des lentilles souples ou rigides est similaire. Avant cette étape, il faudra au préalable vérifier leur état et leur sens. Une lentille souple se présente sous la forme d'un bol lorsqu'elle est à l'endroit alors que ses bords s'orientent vers l'extérieur comme une assiette plate lorsqu'elle est à l'envers (Figure 35). Les lentilles rigides ne peuvent pas se déformer.

Une fois les lentilles dans les mains, il faut éviter de toucher sa partie arrière pour éviter le risque de contamination par les mains.

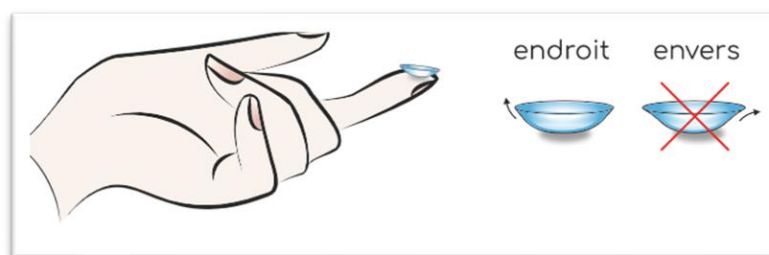


Figure 35. Lentille souple positionnée à l'endroit et à l'envers (82)

En pratique, il est conseillé au porteur de :

- Placer la lentille dans le bon sens sur l'extrémité de l'index,
- Abaisser avec le majeur d'une main (la lentille étant placée sur l'index de cette même main) la paupière inférieure tandis que l'index de l'autre main soulève la paupière supérieure,

- Approcher la lentille de l'œil et maintenir les paupières ouvertes jusqu'à l'amener délicatement au contact de la cornée. Pour les lentilles rigides, celle-ci doit être posée directement au centre de l'œil.
- Relâcher ensuite les paupières doucement et l'une après l'autre pour ne pas éjecter ou plier la lentille. La lentille sera centrée grâce aux clignements des yeux.

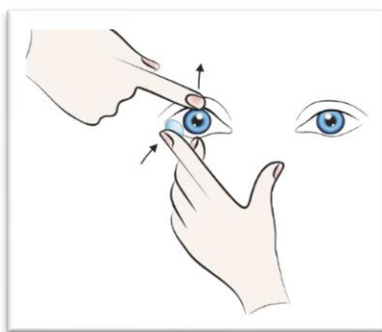


Figure 36. Pose d'une lentille de contact (82)

Dans la figure suivante, sont présentées les étapes de la pose (Figure 37).

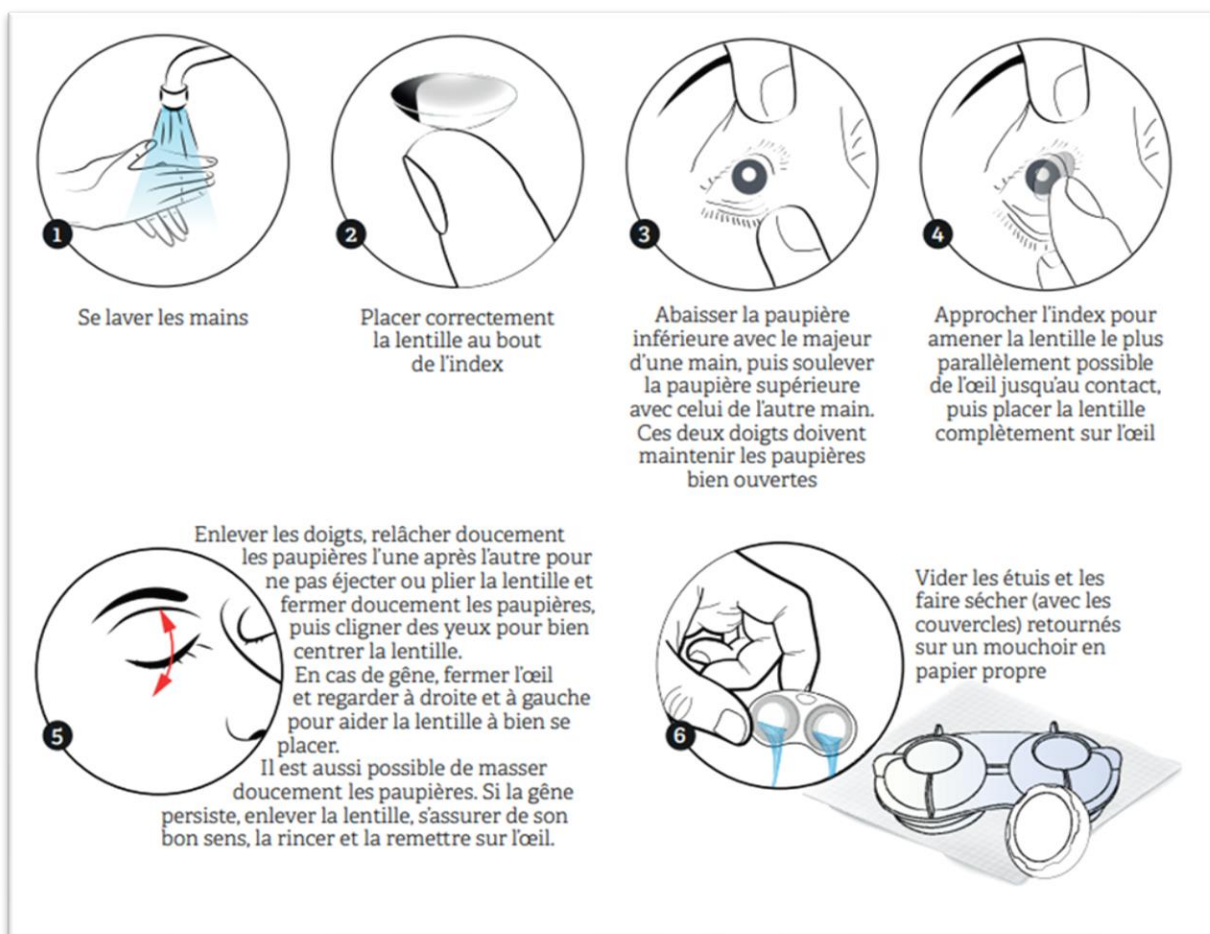


Figure 37. Consignes de pose d'une lentille de contact (64)

12.3. Retrait des lentilles

Il existe différentes techniques de retrait que la lentille soit souple ou rigide.

12.3.1. Lentilles souples (18,64,79)

La méthode dite du « pincement de la lentille » est utilisée (Figure 38). Il est conseillé au porteur de :

- Regarder droit devant,
- Abaisser la paupière inférieure avec le majeur et la paupière supérieure avec l'index de l'autre main,
- Pour décoller la lentille de l'œil, la pincer avec le pouce et l'index. Il est possible de faire glisser la lentille vers le bas sur la sclère (moins sensible) avant de la pincer.

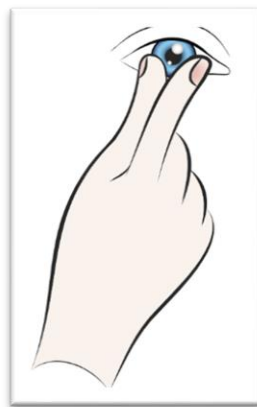


Figure 38. Retrait d'une lentille par la méthode du pincement (82)

12.3.2. Lentilles rigides (18,64,79)

Pour la première méthode dite « étirement de la commissure » (Figure 39), il est conseillé au porteur de :

- Ouvrir l'œil en grand et regarder droit devant,
- Tirer d'un coup vif vers l'extérieur la commissure externe de l'œil pour décoller la lentille.

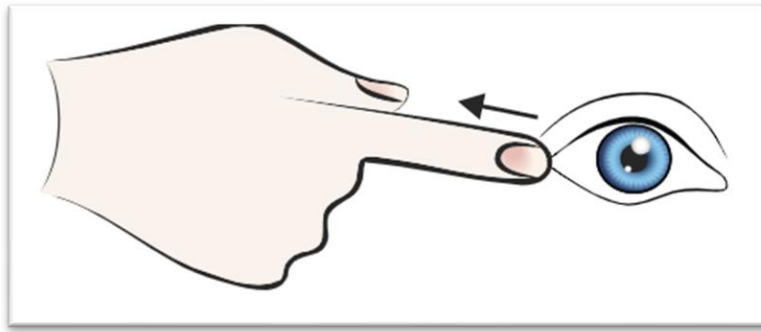


Figure 39. Retrait d'une lentille de contact rigide (première méthode) (82)

Pour la deuxième méthode dite « pincement entre les paupières » (Figure 40), il est conseillé de :

- Placer les index droit et gauche au bord des cils des paupières supérieure et inférieure,
- Plaquer le bord des paupières contre le blanc de l'œil,
- Fermer les paupières manuellement pour décoller la lentille,
- Recueillir la lentille au niveau des cils ou la réceptionner dans le creux de la main.

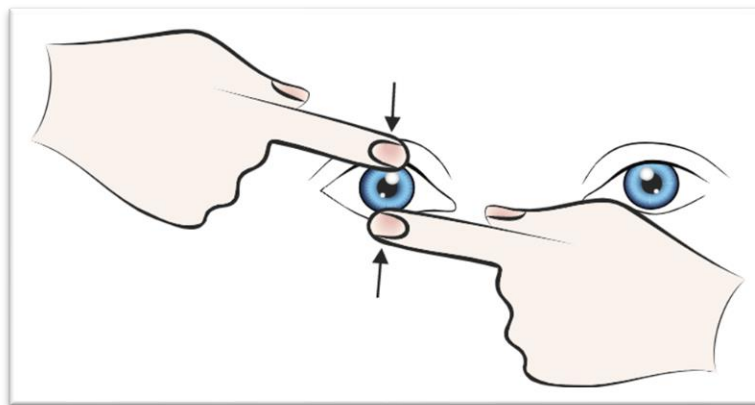


Figure 40. Retrait d'une lentille de contact rigide (deuxième méthode) (82)

12.3.3. A l'aide d'une ventouse (18,64,79)

Il est possible d'utiliser une ventouse pour faciliter la manipulation des lentilles (Figure 41). Elles sont notamment utilisées pour retirer les lentilles rigides et par les porteurs novices. La ventouse empêche la lentille de glisser entre les doigts lors de la pose ou du retrait. Elle permet également d'éviter les rayures et les déchirures pour les personnes qui ont les ongles longs par exemple.

Se laver les mains reste impératif avant d'utiliser la ventouse. Il faut également nettoyer quotidiennement la ventouse avec du sérum physiologique pour limiter les infections.

En pratique :

- Nettoyer et mouiller la ventouse avec du sérum physiologique,
- Ouvrir l'œil en grand,
- Placer la ventouse au centre de la lentille, perpendiculairement à la surface de la cornée (une mauvaise inclinaison de la ventouse empêche son adhérence à la lentille),
- Tirer sur la ventouse pour retirer la lentille.



Figure 41. Retrait d'une lentille à l'aide d'une ventouse (83)

13. Entretien des lentilles de contact (51,84–87)

Le pharmacien a pour rôle de rappeler régulièrement le protocole d'entretien des lentilles auprès des porteurs, qu'ils soient nouveaux ou habitués.

Les lentilles peuvent être contaminées par des germes pathogènes présents dans l'environnement oculaire externe et la flore bactérienne saprophyte de l'œil, principalement des bactéries, des amibes et des champignons. Ces germes sécrètent un biofilm adhérent à la surface des lentilles et favorisent la formation de dépôts. Des lentilles contaminées augmentent le risque infectieux, car leur port réduit les mécanismes de défense de l'œil (altération de l'épithélium cornéen, diminution des échanges lacrymaux sous les lentilles de contact, modification de la flore lacrymale).

Des matières peuvent se déposer à la surface et dans la matrice de la lentille. Elles peuvent s'accumuler et former des dépôts. « Un entretien insuffisant et inadéquat des

lentilles est souvent en cause : absence de massage des lentilles le soir, non-respect du renouvellement des lentilles, trop longue durée de port, voire port continu et mauvaise compatibilité entre la lentille et la solution d'entretien » (51). Ces dépôts proviennent des composants du film lacrymal, les protéines particulièrement, mais aussi les lipides et les mucines.

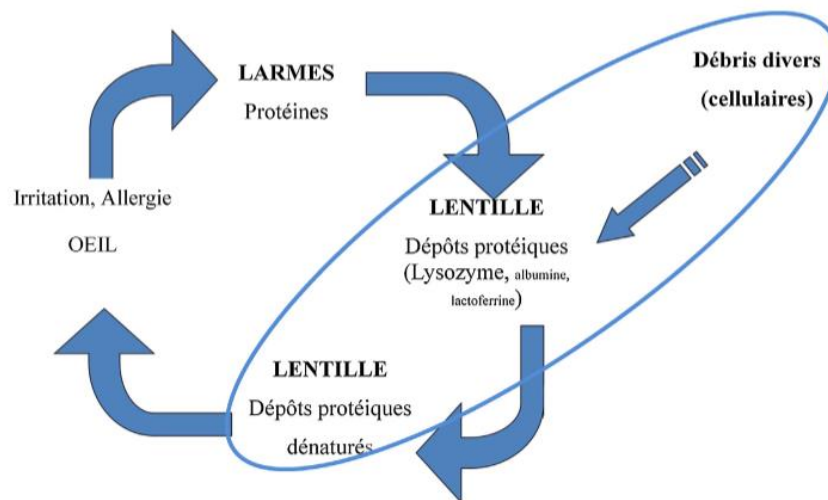


Figure 42. Cercle vicieux des protéines (88)

Les dépôts protéiques (Figure 42) issus des larmes sont les plus fréquents, d'où la présence d'agents déprotéinisants dans les produits d'entretien. Les protéines des dépôts, essentiellement les lysozymes, se dénaturent, deviennent irritantes et allergisantes, à l'origine de réaction immuno-inflammatoire telle que la CGP. Ces dépôts protéiques forment également un milieu nutritif pour les germes contenus dans les larmes et augmentent donc le risque infectieux (notamment pour *Pseudomonas aeruginosa*). De plus, ces protéines dénaturées sont hydrophobes, ce qui assèche la surface des lentilles, favorise la présence de dépôts lipidiques et empêche les larmes de bien s'étaler, diminuant ainsi le confort des lentilles au cours du port (Figure 43).

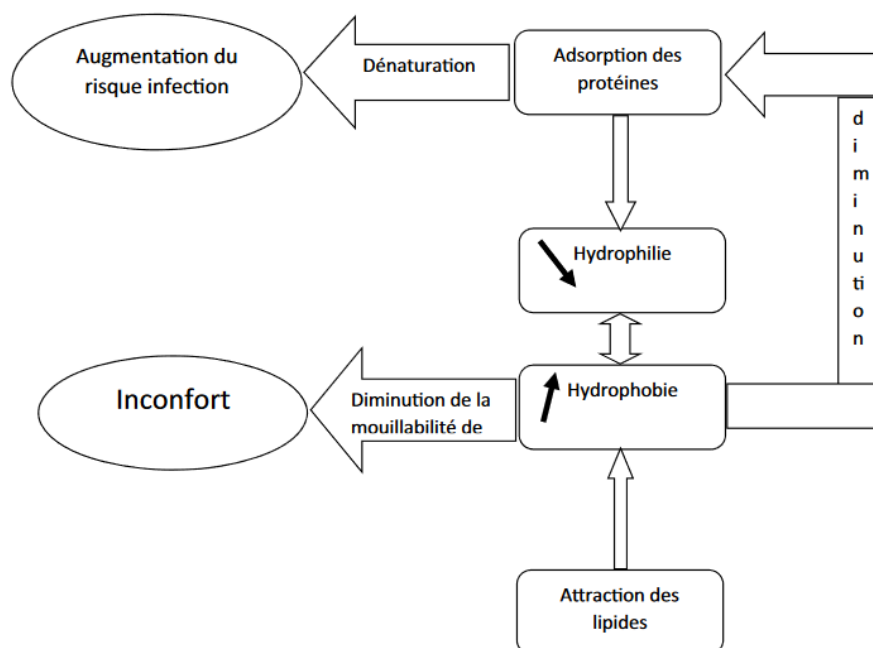


Figure 43. Conflit entre les protéines et les dépôts lipidiques (89)

Sur les lentilles, peuvent également être retrouvés des dépôts qui proviennent de l'environnement oculaire immédiat ou externe : micro-organismes, rouille, maquillage, mais aussi gaz atmosphériques, nicotine, poussières, pollen...

Les lentilles de contact peuvent également subir une coloration résultant de l'utilisation de produits d'entretien inappropriés, de la prise de certains médicaments ou encore de la fumée de cigarette chez les gros fumeurs. Ces colorations dénaturent les matériaux des lentilles et peuvent entraîner une gêne visuelle.

L'entretien des lentilles permet de réduire la contamination microbienne liée au port et à la manipulation des lentilles, et d'éviter la formation de dépôts à leur surface. Il est donc indispensable pour limiter les complications et contribuer au confort du port des lentilles. Toutes les lentilles de contact nécessitent un entretien quotidien, sauf les lentilles journalières jetables afin de garantir une tolérance, une innocuité et une qualité de vue jusqu'à leur prochain renouvellement. En général, l'entretien se fait le soir une fois les lentilles retirées.

Le respect de la fréquence de renouvellement des lentilles entre également dans le cadre de l'entretien. En effet, les dépôts sont majorés en présence d'une fréquence de renouvellement insuffisante, et même si les lentilles sont bien entretenues, les dépôts et les germes s'accumulent.

13.1. Etapes (80,85)

Les étapes de l'entretien sont identiques quel que soit le type de lentilles, souples ou rigides.

13.1.1. Nettoyage

Le nettoyage journalier fait suite au retrait des lentilles. Il vise à décoller les dépôts superficiels faiblement liés aux lentilles et réduire le nombre d'organismes pathogènes, préparant ainsi les lentilles à une décontamination plus efficace et plus rapide. Le nettoyage met en jeu une action chimique (par l'utilisation d'un produit d'entretien) une action mécanique (le massage et le rinçage). Selon le type de produit utilisé, un massage suivi d'un rinçage peut être nécessaire.

Cette étape se réalise avec une solution oxydante, une solution multifonction ou une solution nettoyante.

13.1.2. Décontamination et conservation

La décontamination a pour objectif de réduire le nombre de germes pathogènes présents sur la lentille.

Elle se réalise avec une solution d'entretien multifonction ou oxydante par un trempage quotidien des lentilles de contact. Selon le produit utilisé, une neutralisation peut être nécessaire.

Pour décontaminer les lentilles, l'étui sera rempli avec une solution d'entretien neuve avant de déposer chaque lentille dans le compartiment correspondant. Il est important de remplir l'étui suffisamment pour avoir l'effet décontaminant requis et de le fermer pendant le trempage pour éviter toute évaporation. Le trempage permet de prolonger la décontamination et de maintenir les propriétés des lentilles (notamment son hydratation pour les lentilles souples).

L'étape de décontamination dure environ six heures (durée variable selon la durée mentionnée sur la notice du produit d'entretien).

13.1.3. Déprotéinisation

La déprotéinisation concerne les lentilles souples à renouvellement supérieur à un mois et les lentilles rigides. Elle consiste à éliminer les protéines fortement adhérentes.

Cette étape se réalise une fois par semaine avant ou lors de l'étape de décontamination en ajoutant un comprimé ou une solution déprotéinisante dans l'étui qui contient la solution d'entretien habituelle.

13.1.4. Rinçage avant la pose

Un dernier rinçage avant de mettre les lentilles peut être recommandé pour éliminer toutes traces résiduelles de solutions précédemment employées.

Cette étape se réalise avec la solution multifonction précédemment utilisée ou une solution de rinçage dans le cas où une solution oxydante a été utilisée.

Il est possible à la fin de cette étape, soit juste avant la pose des lentilles, d'utiliser une solution de confort qui permettra d'améliorer la lubrification et la tolérance ultérieure.

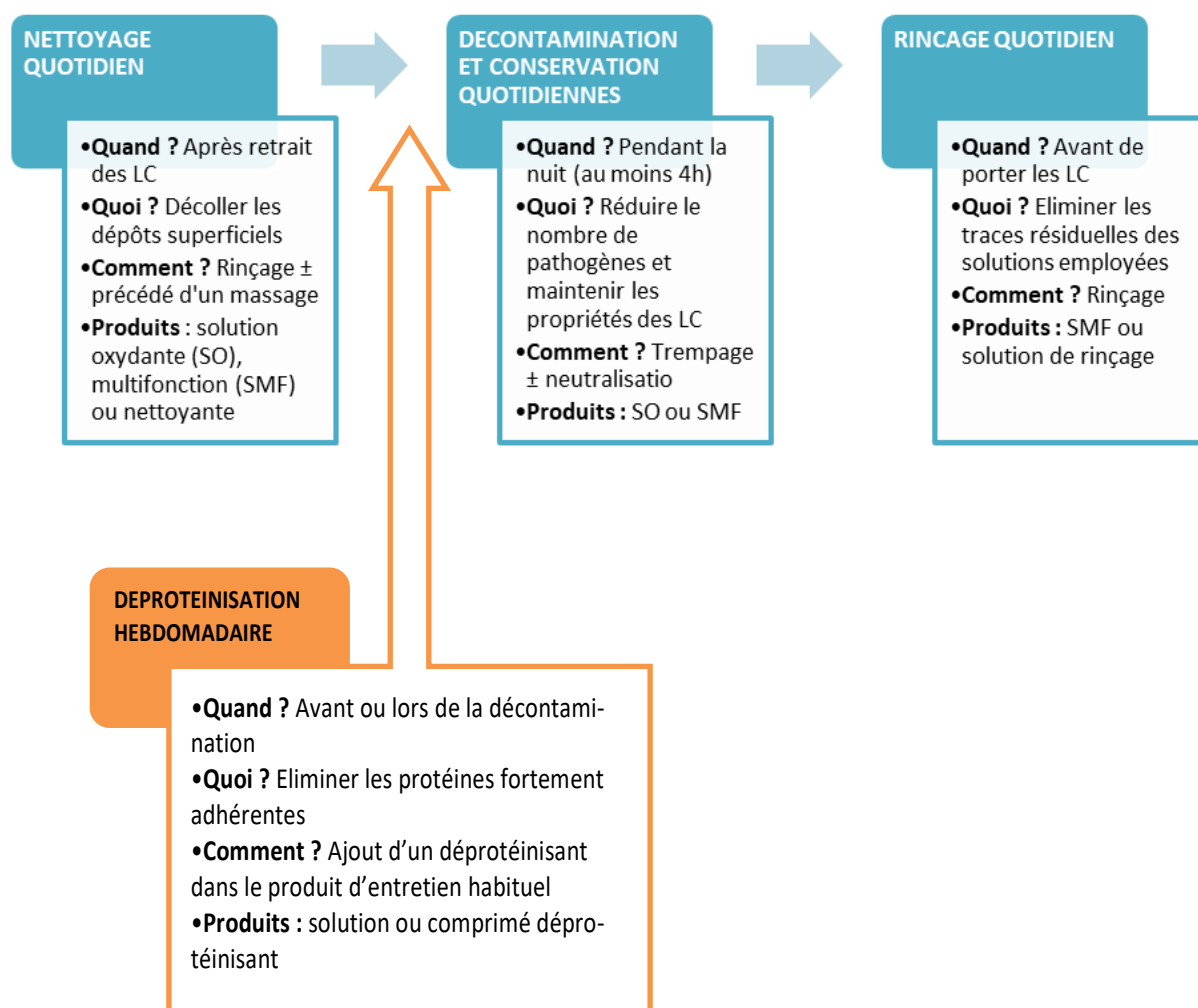


Figure 44. Etapes de l'entretien des lentilles de contact

13.2. Produits d'entretien (84,85,87,90)

Il est important que le pharmacien connaisse et sache différencier les produits d'entretien pour lentilles de contact vendus dans son officine. Leur connaissance permet une meilleure gestion de l'inconfort et des problèmes induits par le port des lentilles de contact.

Les produits d'entretien ont pour rôle le nettoyage, la décontamination, la conservation des lentilles jusqu'à leur prochaine utilisation dans le but d'éviter les complications infectieuses et contribuer au confort lors du port.

Les solutions d'entretien répondent à la norme internationale ISO 14729-2001 relative aux « exigences microbiologiques et méthodes d'essai des produits et protocoles d'entretien des lentilles de contact » qui détermine les agents pathogènes pour lesquels la solution doit montrer son efficacité décontaminante : *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. marcesens*, *C. albicans* et *F. solani*. En revanche, il n'existe pas d'obligation de test envers l'*Acanthamoeba*, mais la majorité des fabricants le font sur la base du volontariat.

Les produits d'entretien doivent être tolérés par l'œil, mais également compatibles avec le matériau des lentilles pour une bonne tolérance (toxicité minimale, stérile par la présence d'agent conservateur ou par une présentation unidose, isotonique aux larmes et un pH neutre aux larmes). Idéalement, leurs propriétés devraient être les plus mimétiques possibles de celles des larmes.

Il existe plusieurs types de solutions d'entretien :

- Les solutions de décontamination représentées par les solutions oxydantes (SO) et les solutions multifonctions (SMF),
- Et les solutions spécifiques à action unique (de nettoyage, de déprotéinisation, de confort et de rinçage) utilisées en complément des solutions de décontamination. Ces solutions à action unique impliquent une solution différente pour chaque étape de l'entretien, ce qui le rend complexe et contraignant.

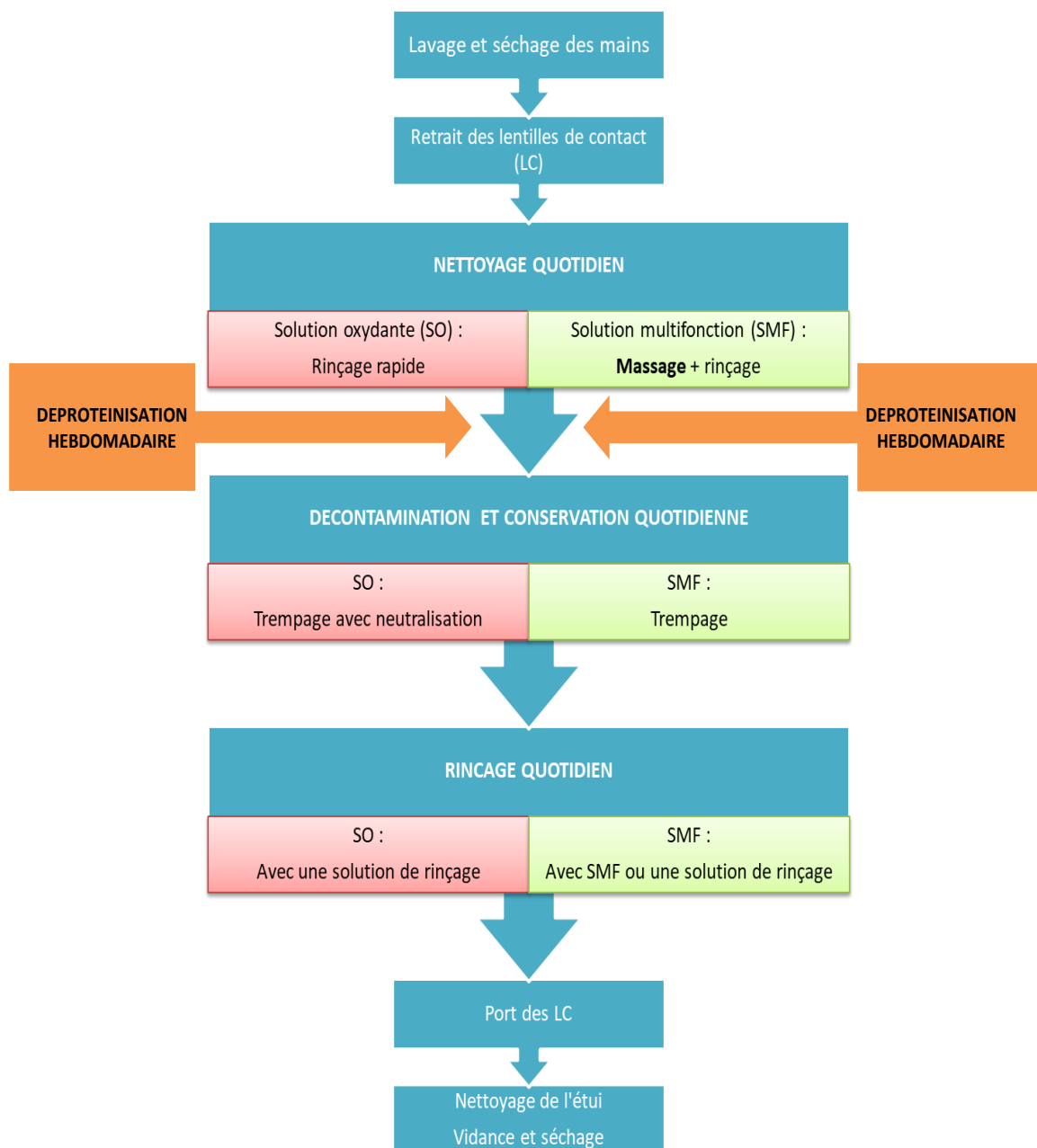


Figure 45. Etapes des manipulations et utilisation des solutions de décontamination (solution oxydante et solution multifonction)

13.2.1. Réglementation

a) Statut

En ce qui concerne les produits d'entretien, la Directive Européenne relative aux dispositifs médicaux (24) indique que « les dispositifs spécifiquement destinés à nettoyer, rincer ou, le cas échéant, hydrater les lentilles de contact font partie de la classe II b » (potentiel élevé de risque). Ils doivent revêtir le marquage « CE » pour être mis sur le marché, ce qui souligne leur qualification médicale.

b) Distribution

Les pharmaciens avaient le monopole de la préparation et de la vente des solutions destinées à entretenir les lentilles, par dérogation les opticiens avaient le droit de vendre au public ces produits jusqu'en 2014 (91).

Ces dernières années ont vu la législation française relative à la distribution et la vente de produits de lentilles de contact connaître des changements. Le but de ces modifications était de libéraliser leur vente. La loi relative à la Consommation (92) a supprimé le monopole des pharmaciens et des opticiens concernant la vente des produits d'entretien pour la contactologie, qui sont désormais autorisés à la vente dans les grandes et moyennes surfaces, mais aussi sur internet depuis 2014.

c) Prise en charge

Les produits d'entretien ne sont pas pris en charge par la Sécurité Sociale. En revanche, ils peuvent être remboursés par certaines mutuelles ou complémentaires santé le cadre d'un forfait optique annuel (22).

13.2.2. Solutions oxydantes (64,80,84,85,87,88,93)

Les solutions oxydantes ont pour fonction la décontamination et le trempage des lentilles de contact, certaines peuvent être en plus nettoyantes et déprotéinisantes.

Elles se composent toutes de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) à 3 %, d'agents neutralisants et d'agents d'osmolarité. Il s'agit du principe actif de référence pour décontaminer les lentilles. Le peroxyde d'hydrogène a notamment montré une efficacité antimicrobienne excellente pour détruire les amibes.

Cependant, le peroxyde d'hydrogène présente une certaine toxicité, il altère le fonctionnement des cellules épithéliales cornéennes à une concentration de 100 ppm (84). Il doit donc être neutralisé avant que les lentilles ne soient portées. La neutralisation du peroxyde d'hydrogène par un disque de platine (déjà présent à l'intérieur de l'étui) ou par l'ajout d'un comprimé de catalase vont transformer le peroxyde d'hydrogène en eau et oxygène. La neutralisation se fait sur une durée d'environ six heures.

Le peroxyde d'hydrogène se neutralise, selon la formule suivante : $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$, en eau, donc compatible avec la cornée et s'accompagne d'un dégagement gazeux d'oxygène, d'où la nécessité d'utiliser des étuis munis d'une valve d'évacuation. De

plus, l'oxygène libéré lors de la réaction de neutralisation assure une détersion mécanique de la lentille. De ce fait, l'étape de massage au retrait et le rinçage avant la pose de la lentille ne doivent pas être pratiqués avec une solution oxydante à base de peroxyde d'hydrogène afin d'éviter d'altérer les lentilles (déchirure de lentille souple par exemple) et/ou l'apparition d'une atteinte cornéenne toxique douloureuse.

Certaines solutions peuvent contenir un indicateur coloré pour signaler la neutralisation complète du peroxyde d'hydrogène. Au niveau clinique, une neutralisation incomplète se traduira par une sensation de brûlure oculaire.

Les solutions oxydantes n'ont pas de conservateurs, donc elles sont recommandées pour les porteurs allergiques ou sensibles. Cependant, une fois neutralisée, la solution risque de se contaminer en quarante-huit heures en absence de conservateur, les lentilles doivent donc être portées tous les jours lorsqu'elles sont entretenues avec des solutions oxydantes ou bien, il sera nécessaire de refaire un cycle de décontamination tous les deux jours en cas de non-port.

Sauf exception, les solutions oxydantes à base de peroxyde d'hydrogène sont uniquement utilisées pour l'entretien des lentilles souples. Les solutions oxydantes ne sont pas recommandées pour les lentilles rigides. De plus, le peroxyde d'hydrogène à 3 % peut altérer leur structure et les boîtiers des solutions oxydantes ne sont pas conçus pour les lentilles rigides (94).

a) Étuis pour solutions oxydantes

Les étuis des solutions oxydantes à base de peroxyde d'hydrogène sont munis de deux paniers pour poser les lentilles à décontaminer. Ces étuis possèdent un trait repère indiquant la quantité nécessaire de solution pour une décontamination efficace. Leur couvercle est percé d'orifices pour évacuer les gaz lors de l'étape de neutralisation.

Les étuis qui ont un disque de platine en tant qu'agent neutralisant ont leur disque fixé à la base du panier des lentilles.

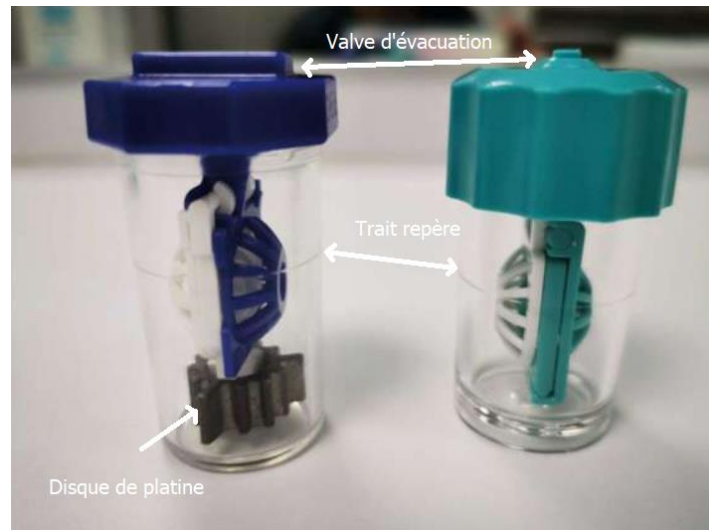


Figure 46. Etuis pour solution oxydante (95)

A gauche, étui avec disque de platine ; à droite, étui sans disque de platine

b) Protocole d'utilisation

Lors du retrait des lentilles :

- Se laver les mains et les sécher ;
- Retirer les lentilles des yeux ;
- Poser les lentilles dans les paniers de l'étui ;
- **Pas de massage.** Certains fabricants préconisent un rinçage avec la solution oxydante, dans ce cas, le rinçage sera rapide (risque d'altération du matériau et de toxicité oculaire) ;
- Remplir avec la solution d'entretien neuve et entièrement renouvelée jusqu'au trait de repère. Si le disque catalyseur n'est pas inclus dans l'étui, ajouter le comprimé de catalase ;
- Fermer l'étui ;
- Laisser les lentilles tremper en général six heures (durée variable selon la durée mentionnée sur la notice du produit d'entretien). Certaines solutions contiennent un indicateur coloré qui signale la neutralisation complète du peroxyde.

Lors de la pose des lentilles :

- Se laver les mains et les sécher ;
- Sortir les lentilles de l'étui, **ne pas rincer les lentilles ni les masser avec la solution oxydante.** Il est toutefois possible d'utiliser une solution de rinçage

pour éliminer les résidus de solution oxydante (pouvant être à l'origine de picotements) ;

- Poser directement les lentilles sur les yeux ;
- Vider en totalité l'étui de la solution mise la veille ;
- Rincer l'étui avec une solution de rinçage ;
- Laisser sécher à l'air libre l'étui ouvert et retourné face en bas sur un mouchoir en papier, y compris le couvercle.

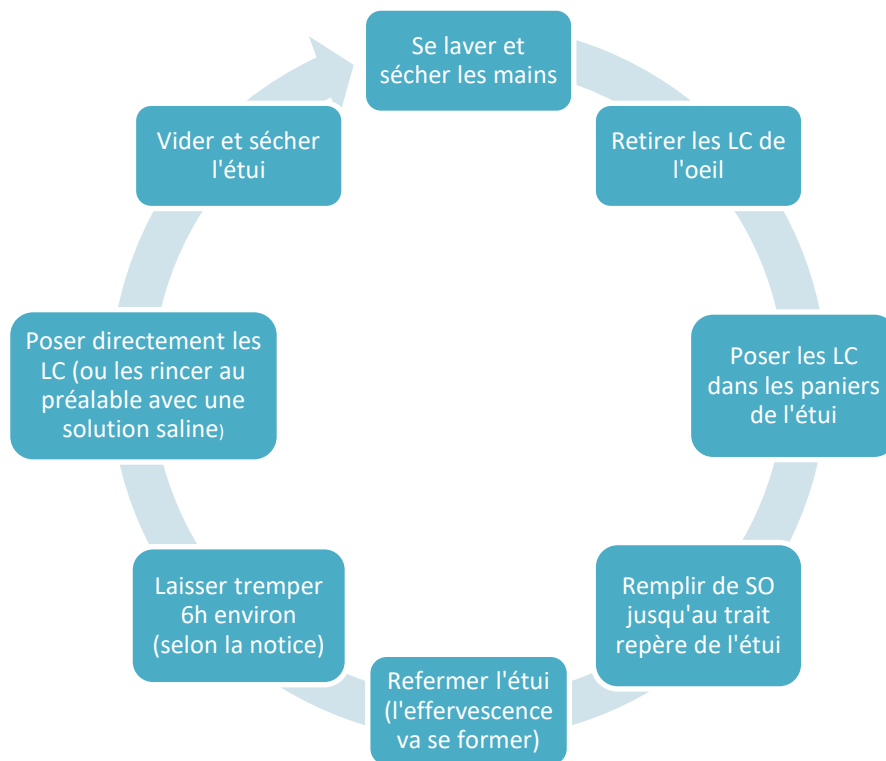


Figure 47. Protocole d'utilisation d'une solution oxydante avec disque de platine inclus dans l'étui

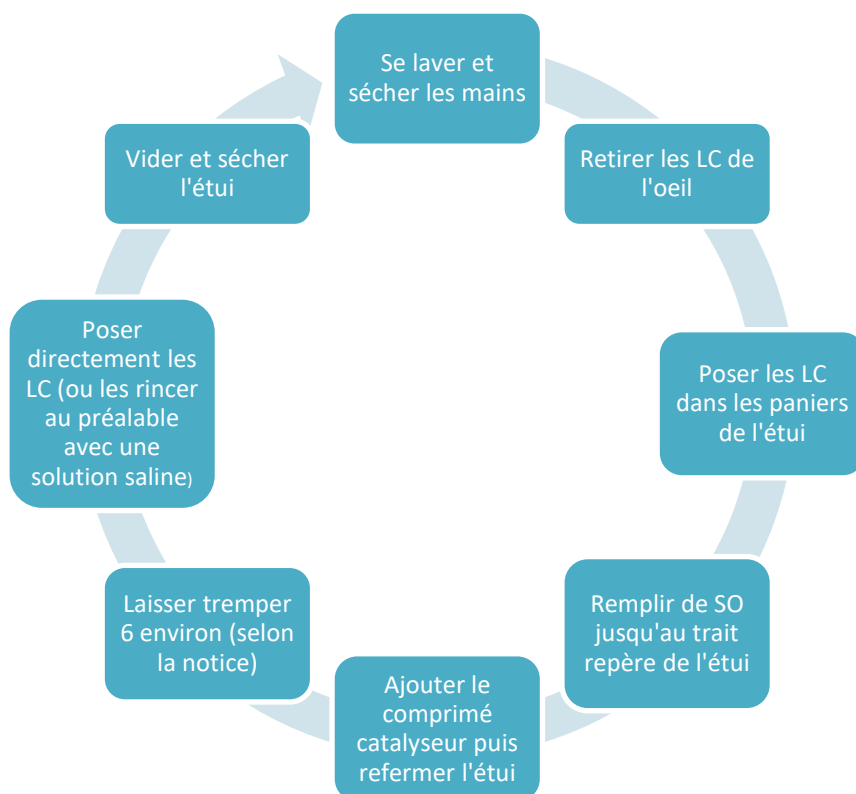


Figure 48. Protocole d'utilisation d'une solution oxydante nécessitant l'ajout d'un comprimé catalyseur

c) Conseils associés

L'agent de neutralisation est toujours fourni avec la solution oxydante, l'étui utilisé contient un disque catalytique ou un comprimé de catalase à part. Il est nécessaire de vérifier les dates limites d'utilisation, car l'utilisation d'un disque catalytique périmé peut être responsable d'une neutralisation incomplète et donc d'une toxicité oculaire.

En cas de port de lentilles sans respect du temps de trempage ou de contact oculaire de la solution oxydante, le porteur risque de ressentir une brûlure. Dans ce cas, il faudra rincer l'œil abondamment avec du sérum physiologique.

En cas d'utilisation peu fréquente, les solutions oxydantes ne permettent pas de conserver les lentilles dans leur étui. Si les lentilles ne sont pas portées au-delà de 24 heures, il faut impérativement refaire un cycle de décontamination des lentilles avant leur pose.

Le plus souvent, les solutions oxydantes ne sont pas conseillées pour rincer les lentilles. Le pharmacien peut alors proposer une solution saline de rinçage en complément de la

solution oxydante afin de permettre au patient de rincer sa lentille (lentilles tombées dans le lavabo, poussière...) ou d'effectuer des trempages temporaires (sieste) durant la journée (55).

13.2.3. Solutions multifonctions (64,80,84,85,87,88,93)

Les solutions multifonctions (SMF) combinent en un seul produit les fonctions de nettoyage, rinçage, décontamination et conservation, certaines peuvent en plus être déprotéinisante. Le but est de simplifier l'entretien des lentilles, ce qui favorise l'observance pour le porteur.

Les solutions multifonctions contiennent différents agents chimiques avec des concentrations variables suivant qu'il s'agit d'un produit pour lentille souple ou pour lentille rigide. Les solutions multifonctions se composent de deux biocides, un biguanide de type PHMB et un ammonium quaternaire de type Polyquaternium-1 (95), pour accroître l'efficacité sans augmenter leurs concentrations respectives. Elles contiennent également des agents nettoyants, des agents conservateurs, des agents mouillants, lubrifiants, viscosifiants (en concentrations plus importantes pour les solutions multifonctions pour lentilles rigides), des chélateurs et des tampons, et pour certaines des déprotéinisants. Les conservateurs permettent la rémanence (capacité à maintenir l'activité décontaminante au-delà du temps nécessaire à la décontamination) de la solution multifonction et donc la conservation des lentilles de contact propres dans l'étui jusqu'à huit jours sans l'ouvrir et sans changer de produit.

L'efficacité des solutions multifonctions est identique à celle des solutions oxydantes lorsqu'un massage et un rinçage sont associés. Au retrait des lentilles, les solutions multifonctions nécessitent un massage (Figure 49) d'au moins vingt secondes sur les deux faces, il s'effectuera idéalement dans un mouvement de va-et-vient (96) et délicatement pour éviter d'endommager la lentille (risque de déchirure). Le massage est suivi d'un rinçage afin d'éliminer les dépôts décollés. Le massage, associé au rinçage avec la solution, permet de réduire la charge bactérienne de trois à 4 logs.



Figure 49. Massage de la lentille avec une solution multifonction après son retrait (81)

a) Étuis pour solutions multifonctions

Les lentilles nettoyées avec une solution multifonction ont un étui plat (Figure 50). Chaque boîtier se divise en deux compartiments respectivement pour chaque lentille. En général, le compartiment pour la lentille droite est marqué par la lettre « R » (vient de l'anglais « *Right* » qui signifie « droite ») et le compartiment pour la lentille gauche est marqué par la lettre « L » vient de l'anglais « *Left* » qui signifie « gauche »). Certains étuis présentent deux couleurs différentes pour chaque compartiment pour différencier les deux compartiments.



Figure 50. Étui plat pour solution multifonction (97)

b) Protocole d'utilisation

Le protocole d'utilisation d'une solution multifonction (ou solution oxydante à base d'OxyChlorite®) et d'une solution oxydante est assez similaire. En revanche, les modalités d'utilisation diffèrent. Au retrait des lentilles, les solutions multifonctions ont une étape de massage et de rinçage des lentilles lors de la première étape du nettoyage.

Lors du retrait :

- Se laver les mains et les sécher ;
- Retirer les lentilles des yeux ;

- **Masser** les lentilles pendant au moins 20 secondes au creux de la main et les rincer avec la solution multifonction ;
- Rincer avec la SMF (ou avec une solution nettoyante) ;
- Poser les lentilles dans l'étui ;
- Remplir l'étui avec la SMF neuve et entièrement renouvelée ;
- Fermer l'étui ;
- Laisser les lentilles tremper au moins six heures (durée variable, se reporter à la notice du produit d'entretien).

Lors de la pose :

- Se laver les mains et les sécher ;
- Sortir les lentilles de l'étui ;
- Rincer les lentilles avec la SMF ;
- Poser les lentilles sur les yeux ;
- Vider en totalité l'étui et le rincer avec de la nouvelle SMF ;
- Laisser sécher à l'air libre l'étui ouvert et retourné face en bas sur un mouchoir en papier, y compris les couvercles.

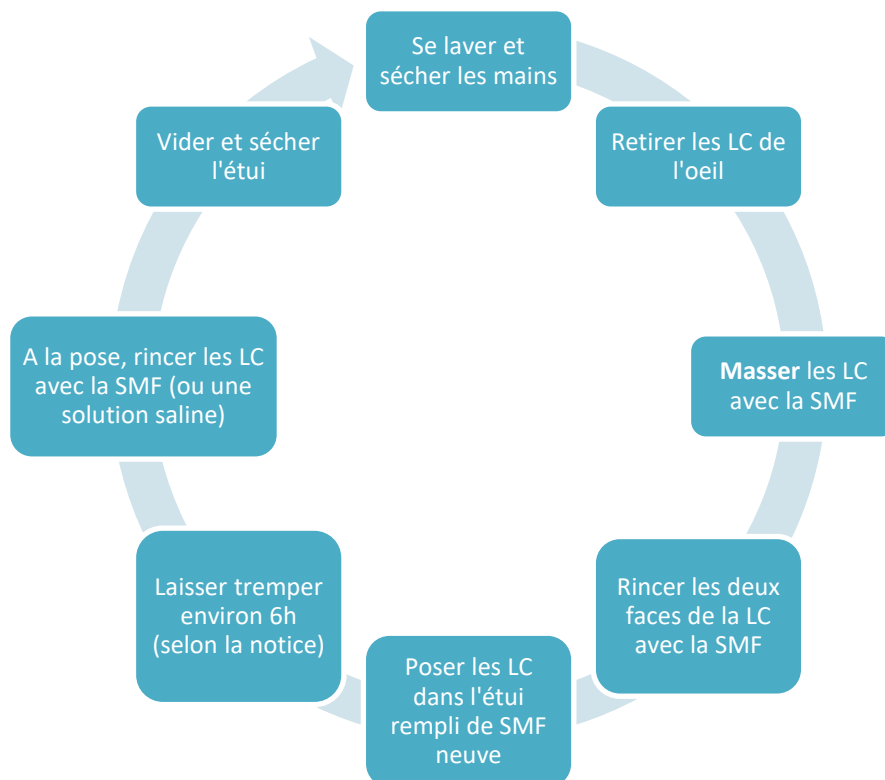


Figure 51. Protocole d'utilisation d'une solution multifonction

c) Conseils associés

S'il y a interruption du port plus de huit jours, un cycle d'entretien complet avec de la solution multifonction neuve doit être effectué avant de reporter les lentilles.

Une solution de rinçage ou du sérum physiologique peuvent être proposés en complément d'une solution multifonction pour éliminer les résidus de produits, notamment les conservateurs qui peuvent être irritants pour l'œil.

13.2.4. Solutions oxydantes à base d'OxyChlorite® (89,94,95)

Les solutions décontaminantes base d'OxyChlorite® ($\text{NaClO}_2 + 0,01\% \text{H}_2\text{O}_2$) présentent les avantages combinés des solutions multifonctions et des solutions oxydantes en une seule solution : elles sont simples d'utilisation comme les solutions multifonctions et elles sont efficaces et bien tolérées comme les solutions oxydantes.

Elles se composent de deux agents de décontamination dont l'association potentialise l'activité antimicrobienne : le chlorite de sodium (NaClO_2) et le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) à 0,01 % sont sans toxicité oculaire à ce dosage. En contact avec les larmes et la lumière, ces deux composants se transforment en eau, sel et oxygène (composants naturels des larmes).

Les solutions décontaminantes à base d'OxyChlorite® peuvent être proposées aux porteurs de lentilles présentant une hypersensibilité aux solutions multifonctions, car elles ne contiennent pas de conservateur.

Les solutions d'entretien de la gamme Regard® du laboratoire Horus Pharma sont les seules solutions décontaminantes commercialisées en France « sans conservateur, à base d'OxyChlorite® potentialisé par du peroxyde d'hydrogène à très faible dose (0,001 %) » (95).

Ces solutions s'utilisent comme les solutions multifonctions, elles nécessitent un massage et un rinçage qui peuvent être effectués avec la même solution (voir 13.2.3.b) Protocole d'utilisation).

13.2.5. Solutions de nettoyage (84,85,87,88)

Les solutions de nettoyage sont utilisées pour le nettoyage quotidien des lentilles lors de leur retrait. Elles éliminent les dépôts faiblement adhérents, les micro-organismes et

les divers débris (maquillage, poussière...) présents à la surface des lentilles, puis les préparent aux étapes suivantes du rinçage et de la décontamination. Elles peuvent être utilisées en complément d'une solution multifonction ou d'une solution oxydante. Une étape de massage est nécessaire, ainsi qu'un rinçage après emploi de la solution de nettoyage.

Elles se composent d'agents nettoyants, d'agents antimicrobiens en tant que conservateurs, d'agents d'osmolalité, d'agents chélateurs, de tampons, de viscosifiants, des microparticules, d'alcools et d'enzymes. Ces solutions peuvent être hypertoniques, ce qui permet d'attirer hors de la matrice les éléments qui auraient pu être absorbés par la lentille.

a) Protocole d'utilisation

Le protocole d'utilisation de ce type de solution peut être mis en parallèle avec celui d'un savon pour les mains :

- Se laver les mains et les sécher ;
- Mettre deux à trois gouttes de solution de nettoyage sur chaque face de la lentille ;
- Masser délicatement environ 20 secondes ;
- Rincer abondamment avec une solution stérile de chlorure de sodium, une solution de rinçage ou avec une solution multifonction.

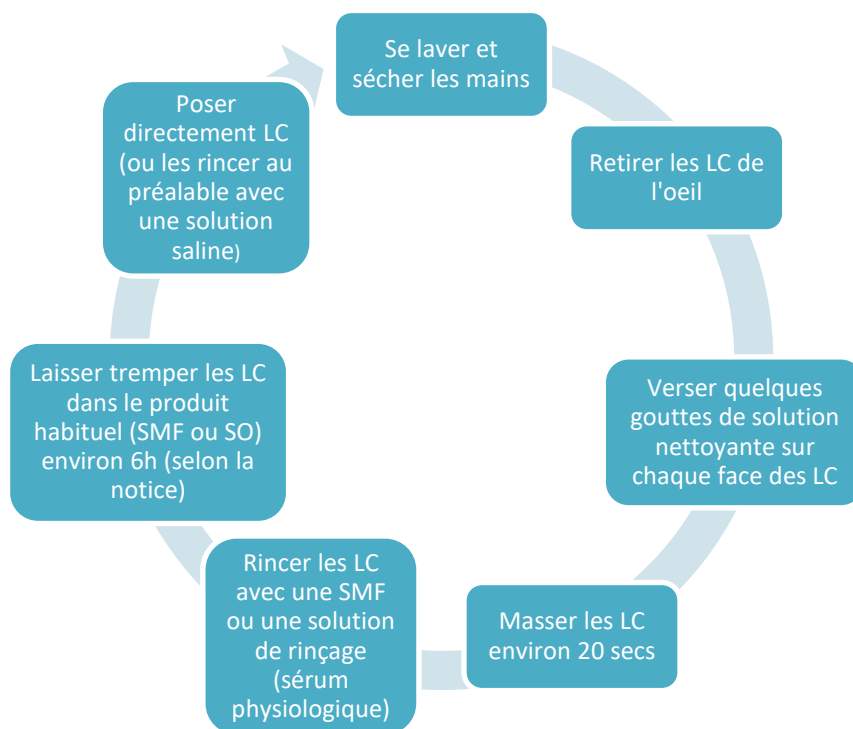


Figure 52. Protocole d'utilisation d'une solution de nettoyage

13.2.6. Produits de déprotéinisation (64,80,84,85,87,88,93)

Ce type de produits a pour fonction d'éliminer les dépôts protéiques fortement adhérents chez les porteurs de lentilles souples à renouvellement supérieur à un mois et de lentilles rigides. Les produits de déprotéinisation se composent d'agents déprotéinisants enzymatiques, le plus souvent sous forme de comprimés ou de solution.

Ils s'utilisent une fois par semaine avant l'étape de décontamination en ajoutant un comprimé dans l'étui qui contient la solution d'entretien habituelle (multifonction ou oxydante) ou en ajoutant une solution déprotéinisante.

Pour que l'efficacité de ces produits soit optimale, les lentilles doivent d'abord être rincées avec les produits d'entretien habituels, car les enzymes sont moins efficaces en présence de débris.

Le respect du temps de trempage indiqué sur la notice du produit d'entretien est indispensable pour obtenir l'efficacité requise. Au-delà, une décoloration de la lentille peut apparaître, mais également lorsque l'étape de déprotéinisation est répétée plus d'une fois par semaine.

a) Protocole d'utilisation

Au préalable, les lentilles doivent être rincées avec la solution de nettoyage habituelle (une solution multifonction ou oxydante).

Une fois par semaine :

- Ajouter le comprimé déprotéinisant directement dans le produit d'entretien habituel,
- Refermer l'étui ;
- Laisser tremper les lentilles selon la durée mentionnée sur la notice du produit d'entretien (en général entre 30 minutes et 4 heures) ;
- Rincer les lentilles avec la solution habituelle,
- Puis procéder au cycle d'entretien classique avec la décontamination et le rinçage avant la pose.

La déprotéinisation sera suivie d'une décontamination pour limiter toute toxicité résiduelle avec la solution multifonction ou la solution oxydante.

b) Conseils associés

Il est conseillé d'utiliser les solutions déprotéinisantes correspondantes à la marque de la solution de nettoyage, oxydante ou multifonction pour éviter toute incompatibilité chimique.

13.2.7. Solutions ou gouttes de confort (84,85,87,88)

Les solutions de confort (aux propriétés mouillantes, lubrifiantes et viscosifiantes) permettent d'améliorer le confort de port à la pose ou lors du port et limitent les sensations de sécheresse oculaire. Elles sont utilisées chez les porteurs de lentilles souples ou rigides.

Elles agissent en apportant une bonne mouillabilité, une lubrification, une réhydratation et en limitant les frottements entre la paupière et la cornée, préservant ainsi des agressions extérieures et donc des dommages de la surface oculaire. Pour les lentilles rigides, l'utilisation à la pose d'une solution de confort va faciliter la circulation des larmes sous la lentille et donc réduire l'accumulation de dépôts.

Les gouttes de confort se composent d'agents mouillants, lubrifiants et viscosifiants, d'agents d'osmolarité, des solutions tampons, et selon le conditionnement, des conservateurs (flacon) ou non (unidose).

Les gouttes de confort ont une courte durée d'action, ce qui nécessite des instillations fréquentes. Toutefois, un usage de gouttes de confort, durant le port, plus de 3 fois par jour, dénote une condition de sécheresse induite chronique qui demande une consultation ophtalmologique (96).

a) Mode d'emploi

Les gouttes de confort s'utilisent directement sur la lentille posée sur l'œil dès qu'une gêne se fait sentir ou avant la pose en instillant 1 à 2 gouttes.

Elles peuvent être également utilisées avant leur pose en instillant 1 à 2 gouttes sur la face interne de chaque lentille ou directement sur l'œil.

13.2.8. Solutions de rinçage (84,85,87,88,93)

Les solutions de rinçage servent à éliminer les dépôts après la première étape de nettoyage, enlever une poussière sur la lentille et rincer l'étui. Elles peuvent être aussi utilisées pour rincer la lentille avant sa pose sur l'œil afin de limiter la sensation de picotement éventuelle que la solution d'entretien précédemment utilisée peut provoquer lorsque les lentilles ont été nettoyées.

Ces solutions, stériles, neutres et isotoniques aux larmes, sont composées d'agents d'osmolarité (NaCl à 0,9 % le plus utilisé) et sont idéalement sans conservateur pour limiter toutes sensibilités. Les solutions de rinçage, notamment pour les lentilles rigides, peuvent contenir des agents mouillants pour augmenter le confort des lentilles à la pose.

a) Mode d'emploi

La solution est directement versée sur les deux faces de la lentille pour la rincer.

b) Conseils associés

Pour les porteurs de lentilles journalières jetables, il peut être proposé une solution de rinçage pour permettre au patient de rincer sa lentille (lentilles tombées dans le lavabo, poussière...) ou d'effectuer des trempages temporaires (sieste), durant la journée.

Types de produits	Caractéristiques principales	Exemples de produits en vente à l'officine
Solutions oxydants à base de peroxyde d'hydrogène à 3%	<ul style="list-style-type: none"> -Neutralisation obligatoire -Pas de massage -Sans conservateurs, pas de rémanence → Si non-port au-delà de 24 h : refaire un cycle de décontamination des lentilles avant leur pose 	<p>LS/LR : Aosept Plus®, JAZZ PerOxyde®, Oxyclean®, Ever Clean Plus®</p> <p>LS : EasySept®, Oxysept 1 étape®</p> <p>LR : Boston Simplus®</p>
Solutions multifonctions	<ul style="list-style-type: none"> -Massage avec rinçage -Pas de neutralisation -Présence de conservateurs, rémanence → Conservation maximale des lentilles dans l'étui rempli de solution : 8 j. Au-delà de ce délai : refaire un cycle de décontamination des lentilles avant leur pose 	<p>LS : Acuvue Revitalens®, Alvera®, Biotrue®, Hy-Care® JAZZ AquaSenSitive®, JAZZ Comfort®, MeniCare Soft® Opti-Free Express®, Opti-Free Puremoist®, Opti-Free Replenish®, Precilens Bio Comfort®, ReNu Advanced®, ReNu MPS®, Solocare Aqua®</p> <p>LR : Boston simplus®, GP Multi® MeniCare plus®, MeniCare pure®, Precilens B5®,</p> <p>LS/LR : Dacryo entretien des lentilles®</p>
Solutions oxydantes à base d'OxyChlorite®	<ul style="list-style-type: none"> -Massage avec rinçage (s'utilisent comme une SMF) -Pas de neutralisation -Sans conservateurs 	<p>LS : Regard UD®, Regard®</p> <p>LR : Regard K®</p>
Solutions de nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> -S'utilisent comme un savon -A rincer avec une solution de rinçage ou une SMF 	<p>LR : Boston Advance Cleaner®, Spray & Clean®</p>
Produits de déprotéinisation	<ul style="list-style-type: none"> - Pour les lentilles souples à renouvellement supérieur à un mois et lentilles rigides -Utilisation hebdomadaire -Comprimé à ajouter directement dans la solution d'entretien (SMF, SO) si absence de disque catalytique 	<p>LR : Progent®</p> <p>LS/LR : Procare®</p>
Solutions de confort	S'utilisent directement sur l'œil dès qu'une gêne se fait sentir ou avant la pose en instillant 1 à 2 gouttes sur chaque lentille	<p>LS/LR : Lacrifresh Aloe®, Blink®</p> <p>LS : Opti-Free Pro® hydratant</p>
Solutions de rinçage	Pour rincer la lentille avant les différentes étapes de la pose, l'étui ou encore pour enlever une poussière	LS/LR : Lens Plus OcuPure®, Polyrinse®

Tableau 5. Résumé des caractéristiques principales des différents types de produits d'entretien disponibles en officine et leurs exemples (liste non exhaustive)

13.2.9. Agents chimiques des solutions d'entretien (84,85,87)

Les solutions d'entretien contiennent divers agents chimiques en composition et en concentration différentes, ainsi que de l'eau purifiée à 97-99 %. Ces agents agissent sur les propriétés des lentilles, avec une influence potentielle sur le confort du port.

a) Agents décontaminants ou biocides

Ils ont pour but de décontaminer les lentilles en réduisant le pourcentage de micro-organismes viables à un seuil tolérable.

Ces agents de décontamination peuvent avoir un effet bactéricide (destruction des bactéries) ou bactériostatique (inhibition de la croissance des bactéries sans réduire le nombre de bactéries présentes à la base), fongicide (destruction des champignons) ou fongistatique (inhibition de la croissance champignons), amœbicide, virucide (destruction des virus) ou virostatique (inactivation des virus).

Ils agissent suivant un mode d'action non sélectif (agents cytotoxiques cornéens) ou sélectif (action sur les germes uniquement) en fonction de leur composition, de leur concentration et de leur temps de contact.

Famille des oxydants

Les oxydants agissent selon un mode non sélectif. Ils sont toxiques pour l'œil et peuvent également entraîner un gonflement du matériau des lentilles. Une étape de neutralisation est nécessaire pour contrer ces inconvénients sauf pour les produits chlorés et dérivés (chlorite de sodium NaClO_2 et l'OxyChlorite®) qui se neutralisent à la lumière et au contact des larmes.

Le peroxyde d'hydrogène est l'agent le plus utilisé, généralement à une concentration de 3 %. En dessous, il est utilisé comme conservateur. Cet agent doit être obligatoirement neutralisé, car il est toxique pour l'œil. Un catalyseur est utilisé pour transformer le peroxyde d'hydrogène excédentaire en solution saline.

Famille des biguanides

Il s'agit de polymères de grande taille qui ne pénètrent pas dans la matrice des lentilles souples, évitant ainsi leur relargage au cours du port des lentilles. Ils agissent de façon sélective en provoquant la rupture de la membrane des germes. Les biguanides sont

des molécules chargées positivement qui se lient aux phospholipides chargés négativement de la membrane des agents pathogènes entraînant leur rupture. La forte charge positive des biguanides les rend très efficaces à de faibles concentrations. Le PHMB est inclus dans la composition de 80 % des solutions multifonctions. D'autres molécules sont retrouvées dans cette famille comme l'alexidine et la chlorhexidine.

Famille des ammoniums quaternaires (ammoniums IV)

Il s'agit de grands polymères de grandes tailles (donc ils ne pénètrent pas dans la matrice des lentilles de contact), chargés positivement, agissant selon un mode d'action sélectif, similaire à celui de la famille des biguanides. Ils s'adsorbent à la surface des cellules bactériennes et empêchent leur prolifération en les isolants du milieu nutritif.

Le Polyquad® ou polyquaternium-1 (PQ-1) est le plus fréquemment utilisé. Il est employé à des concentrations de 0,01 %. Il a une action bactéricide et peu cytotoxique pour l'œil (absence de propriétés détergentes). Il est également utilisé comme conservateur.

Autres agents décontaminants

D'autres agents décontaminants sont aussi retrouvés, le diméthylamine de myristamidopropyle (Aldox®) avec une action antifongique, l'alcool polyvinylique et les chélateurs, tels que l'EDTA, utilisés comme potentialisateurs d'autres agents décontaminants en fragilisant la paroi bactérienne.

b) Agents conservateurs

Les conservateurs sont utilisés pour prévenir toute contamination de la solution d'entretien dans le flacon après ouverture et dans l'étui par action bactériostatique.

Ils possèdent une activité rémanente.

Les agents utilisés comme conservateurs sont les mêmes qu'employés en tant qu'agents décontaminants : biguanides et ammoniums quaternaires, EDTA et acide citrique.

Les conservateurs sont couramment utilisés dans les produits ophtalmiques comme les collyres multidoses et les solutions multifonctions pour l'entretien des lentilles de contact. Cependant, l'utilisation de conservateurs présente des conséquences négatives sur l'œil en particulier lorsqu'ils sont utilisés régulièrement sur une longue période. En ef-

fet, les conservateurs ont des effets cytotoxiques, pro-inflammatoires et détergents (9). L'utilisation au long cours des conservateurs altère l'œil à tous les niveaux, de sa partie superficielle (la conjonctive et la cornée) jusqu'à ses couches les plus profondes (le trabéculum, le cristallin, voire même la rétine) (98). Les manifestations oculaires d'intensité légère à modérée se présentent sous la forme d'une gêne ou d'irritations (sensation de picotements, de brûlure, de corps étranger ou d'œil sec). Utilisés au long cours (dans le traitement du glaucome, de l'œil sec...), les conservateurs peuvent conduire à de graves effets secondaires comme l'apparition de maladie chronique (fibrose conjonctivale), ainsi que des réactions allergiques.

Le chlorure de benzalkonium (BAK), un ammonium quaternaire, est le conservateur le plus utilisé dans les produits ophtalmologiques (9).

c) Agents nettoyants

Ils sont employés dans les solutions nettoyantes pour éliminer les dépôts présents à la surface de la lentille et préparer leur décontamination.

Les agents utilisés sont des surfactants (tensioactifs), molécules amphiphiles (queue lipophile et apolaire, et tête hydrophile et polaire) capables d'émulsionner les débris, de solubiliser les lipides en réduisant la tension superficielle de surface, de les enrober sous forme de micelles et de décrocher ainsi les dépôts. Il existe quatre types de surfactants : les amphotères (laurotesylate d'opterium) et les non ioniques (poloxamine, poloxamer) sont les plus courants, car ils sont moins toxiques ; les anioniques (sulfate d'alkyl éther) et les cationiques.

D'autres agents nettoyants non-surfactants sont également retrouvés : les agents d'osmolalité, les tampons, les chélateurs, les viscosifiants, l'alcool et les microparticules (qui augmentent l'effet mécanique du nettoyage pour les lentilles rigides).

d) Agents déprotéinisants

Ils ont pour but d'éliminer (déprotéinisation active) ou de prévenir (déprotéinisation passive) les dépôts protéiques sur la surface de la lentille à l'origine d'inflammation oculaire et palpébrale.

Les déprotéinisants actifs agissent en dénaturant les protéines déposées à la surface des lentilles. Ils se présentent sous forme de comprimés, à base d'enzymes d'origine végétale (papaïne), animale (pancréatine) ou bactérienne (subtilisine A et B), qu'il faut ajouter hebdomadairement dans la solution de nettoyage lors de la phase de trempage pour les lentilles ayant une fréquence de renouvellement supérieure à un mois.

Les déprotéinisants passifs sont présents dans toutes les solutions multifonctions et agissent selon trois modes :

- Par effet filmogène (HPMC, aminométhyl propanediol [AMPD]). Cet effet filmogène intervient sur le confort à la pose de la lentille lorsque celui-ci se dissout,
- Par chélation du calcium (EDTA, hydrate, édétate de calcium),
- Par déplacement ionique (citrate, acide glycolique, tampons et sels).

e) Agents mouillants, lubrifiants, viscosifiants

Ces agents permettent de mieux étaler les larmes à la surface des lentilles et donc améliorent le confort à la pose et pendant le port par une meilleure rétention d'eau.

Les agents mouillants permettent de mieux étaler la solution sur la lentille. Ce sont des molécules tensioactives, le plus souvent des surfactants non ioniques (poloxamine, poloxamer, polysorbate 80).

Les agents hydratants ou lubrifiants sont des molécules hydrophiles (HPMC, alcool polyvinylique [PVA] et polyvinylpyrrolidone [PVP], acide hyaluronique) qui augmentent la mouillabilité et la viscosité des solutions. Ces agents hydratants peuvent avoir pour inconvénient la formation de résidus solides et de brouiller la vision à la pose des lentilles. Cependant, ils présentent l'avantage de stabiliser les larmes et diminuer la sensation de sécheresse oculaire. À noter, que ces agents sont aussi utilisés dans les produits traitants l'œil sec.

Les agents viscosifiants (HPMC, hydroxyéthylcellulose, dextran) des solutions pour lentilles rigides sont utilisés à des concentrations plus élevées que celles des lentilles souples. Ils épaississent les solutions d'entretien, ce qui augmente leur temps de contact avec la lentille de contact et optimise le confort des porteurs, notamment lors de la pose des lentilles de contact. Ces agents sont également retrouvés dans les solutions de confort (87).

f) Agents chélateurs

Ces agents agissent en séquestrant des ions positifs et forment ainsi des complexes solubles empêchant la formation de dépôts calciques, réduisant la prolifération cellulaire et renforcent l'efficacité de certains biocides. L'EDTA, l'édétate de sodium principalement et l'hydroxyalkylphosphonate se trouvent dans cette famille, ils ont une action sur la déprotéinisation.

g) Agents tampons

Les solutions tampons sont l'association d'un acide avec son sel de sodium (borate, citrate). Ils stabilisent le pH de la solution d'entretien entre 6,6 et 7,8 qui correspond à la zone de confort de l'œil.

h) Agents d'osmolarité

Ils assurent le maintien de la solution d'entretien isotonique aux larmes pour une bonne tolérance oculaire en limitant les phénomènes osmotiques pouvant affecter les paramètres des lentilles de contact : une lentille souple hydrophile dans une solution hypertonique va se déshydrater et inversement se gorger d'eau dans une solution hypotonique. Le chlorure de sodium (NaCl) 0,9 % est l'agent le plus utilisé.

Agents chimiques	Rôle	Exemples
Agents décontaminants ou biocides	Décontaminer la lentille et réduire le nombre de micro-organismes (action antibactérienne, antifongique, amœbicide, antivirale)	-Agents oxydants : H ₂ O ₂ , OxyChlorite® -Biguanides : PHMB, alexidine, chlorhexidine -Ammonium quaternaires : PQ-1
Agents conservateurs	Prévenir la contamination de la solution après ouverture (action bactériostatique)	-Biguanides -Ammoniums quaternaires -Acide citrique, EDTA
Agents nettoyants	Éliminer les dépôts à la surface de la lentille et préparer la décontamination	-Laurotesylate d'optérium -Poloxamine, poloxamer
Agents déprotéinisants	Prévenir les dépôts ou éliminer les protéines sur la surface de la lentille	-Actifs : enzymes -Passifs : HPMC, AMPD
Agents mouillants,	Permettre un meilleur étalement des larmes à la surface	-Agents mouillants : tensioactifs, surfactants non ioniques (po-

lubrifiants, viscosifiants	de la lentille	loxamine, poloxamer, polysorbate 80) -Agents hydratants : HPMC, alcool polyvinylique, acide hyaluronique -Agents viscosifiants : HPMC, hydroxyéthylcellulose, dextran
Agents chélateurs	Prévenir les dépôts calciques et potentialiser l'effet des biocides	EDTA, édétate de sodium, hydroxyalkylphosphonate
Solutions tampons	Maintenir et équilibrer le pH de la solution	Borate, citrate
Agents d'osmolarité	Se rapprocher de l'osmolarité des larmes	Chlorure de sodium à 0,9 %

Tableau 6. Résumé des agents chimiques utilisés dans les solutions d'entretien

13.3. Entretien de l'étui (59,85)

L'étui occupe un rôle clé dans le processus d'entretien et de conservation des lentilles. En effet, comme les lentilles, l'étui peut être contaminé par des germes pathogènes et être le siège de débris stagnants. C'est pourquoi, un soin rigoureux doit y être porté régulièrement.

Les bactéries forment un biofilm dans les étuis mal entretenus en moins de huit jours. Ce biofilm résiste à l'effet décontaminant des solutions et sert de milieu nutritif pour les germes, il est donc important de changer l'étui (généralement fourni avec le produit d'entretien) tous les mois à chaque nouveau flacon de produit d'entretien entamé, notamment l'étui des solutions oxydantes avec disque, car en vieillissant, l'effet neutralisant de ces derniers diminue.

Concernant la fréquence de nettoyage, il n'existe pas de consensus. Pour lutter contre l'apparition d'un biofilm, il est recommandé d'entretenir quotidiennement l'étui avec une solution d'entretien ou avec une solution de nettoyage après la pose des lentilles sur les yeux. En pratique, une fois les lentilles posées sur les yeux :

- Vider entièrement l'étui de son contenu ;
- Frotter et rincer l'étui, y compris le couvercle, avec la solution d'entretien fraîche ;
- Laisser sécher l'étui à l'air libre, couvercle ouvert, l'ensemble tourné vers le bas et à distance du lavabo sur un mouchoir en papier (Figure 53-B).

Au retrait des lentilles, l'étui sera rempli d'une solution fraîche totalement renouvelée.

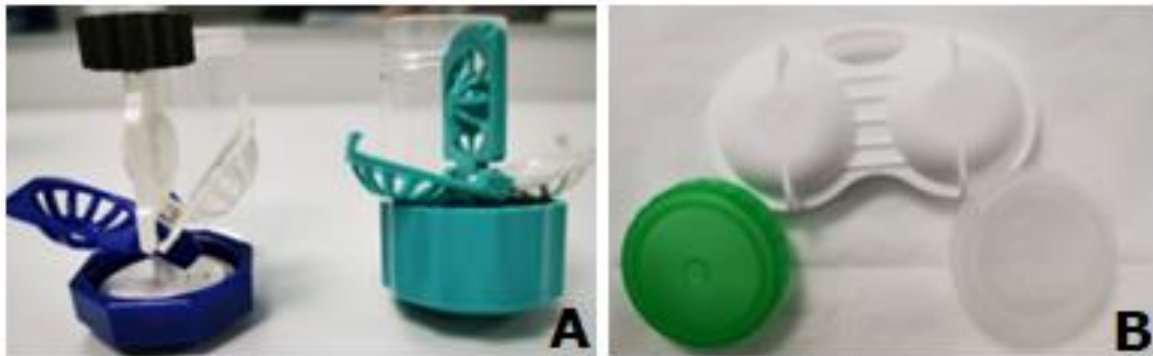


Figure 53. A : séchage d'étuis de solutions oxydantes ; B : séchage d'un étui de solution multifonction sur un mouchoir en papier (97)

13.4. Délivrance des produits d'entretien (64,93,99)

La vente doit toujours s'accompagner d'un rappel régulier du protocole d'entretien des lentilles en mettant l'accent sur l'importance de se laver les mains avec du savon et de les sécher avant de manipuler les lentilles (64).

Le pharmacien doit connaître les différentes solutions d'entretien pour lentilles de contact proposées dans son officine. Les produits d'entretien des lentilles de contact vendus à l'officine ont l'avantage d'être commercialisés par des laboratoires pharmaceutiques, ce qui garantit leur qualité et leur connaissance auprès des prescripteurs. En revanche, les produits d'entretien proposés en grandes surfaces sont des marques souvent inconnues et d'anciennes formulations, ils sont donc peu conseillés par les ophtalmologues (85).

Avant toute vente de produit d'entretien pour lentilles, il convient de s'assurer de sa compatibilité avec les lentilles utilisées. Chaque marque a une composition différente, il est donc conseillé d'éviter de fréquemment changer de solution d'entretien et sans avis au risque de moins bien tolérer les lentilles de contact.

13.4.1. Cas 1 : le porteur qui vient renouveler ou acheter son produit d'entretien habituel

Avant de délivrer le produit souhaité par le patient, le pharmacien devra :

- Demander s'il s'agit de son produit habituel.

- S'assurer que les lentilles ne provoquent pas de gêne (l'œil doit être blanc) et qu'il tolère le produit d'entretien : « Comment supportez-vous vos lentilles et le produit d'entretien ? »
- Vérifier la compatibilité du produit d'entretien habituel demandé avec le type de lentilles utilisées. Les propriétés (pH, viscosité...) et les constituants (surfactants, excipients...) des produits rendent parfois leur usage spécifique aux lentilles souples ou rigides.
- Même si le patient a l'habitude du produit, la vente s'accompagnera d'un bref rappel du protocole d'entretien en mettant l'accent sur l'importance de se laver les mains avec du savon et de les sécher avant de manipuler les lentilles, le tout pouvant s'accompagner d'une fiche-conseil adaptée au type de solution délivrée (Annexe 4).

13.4.2. Cas 2 : le porteur qui souhaite un produit d'entretien sans référence particulière ou changer de produit

Avant de délivrer un produit à l'initiative du pharmacien :

- Demander au patient s'il a une marque de produit d'entretien en tête et par qui celui-ci a-t-il été conseillé.
- Demander le type de lentilles que le patient porte pour s'assurer que le produit demandé soit compatible et ses habitudes. Si le porteur a parfaitement intégré l'entretien avec un type de solution et que celle-ci est bien tolérée, le pharmacien doit éviter de conseiller un autre type de solution (par exemple, conseiller une solution oxydante à un porteur de lentilles qui est habitué à utiliser une solution multifonction n'est pas recommandé, car les protocoles d'utilisation diffèrent entre ces deux types de solution). De plus, la diversité de molécules entrant en contact avec la surface oculaire augmente le risque de réaction immuno-allergique, et donc la modification des cellules conjonctivales et du film lacrymal pouvant être responsable d'inconfort (100).
- Si le produit délivré est différent de celui qu'il a utilisé précédemment, il convient d'utiliser de nouvelles lentilles et un nouvel étui afin de ne pas créer de mélange de produits ancien/neuf pouvant altérer les lentilles ou créer des intolérances.
- Cette vente s'accompagnera d'un rappel du protocole d'entretien en mettant l'accent sur l'importance de se laver les mains avec du savon et de les sécher

avant de manipuler les lentilles, le tout pouvant s'accompagner d'une fiche-conseil adaptée au type de solution délivrée (Annexe 4).

14. Plaintes chez le porteur de lentilles de contact

Une plainte chez le porteur de lentilles de contact n'est pas toujours due à une lentille de contact, elle peut être parfois un signe avant-coureur d'un événement plus grave.

Bien que l'ophtalmologiste soit le professionnel de santé principal prenant en charge les affections oculaires, les patients, y compris les porteurs de lentilles de contact, ont souvent tendance à solliciter les pharmaciens lorsqu'ils ont une plainte oculaire. Du fait de leur proximité et dans un contexte de pénurie d'ophtalmologistes, les pharmaciens, au côté des médecins généralistes ou urgentistes et opticiens, orthoptistes, font partie des professionnels de santé non-ophtalmologistes consultés en premier pour des plaintes oculaires (101).

En pharmacie, les plaintes oculaires sont des troubles récents et le plus souvent bénins, majoritairement pour un œil rouge (102). Chez les porteurs de lentilles de contact, l'œil rouge, l'inconfort physique et/ou visuel, ainsi que les sécrétions lacrymales sont les principales plaintes émises par les porteurs de lentilles de contact (60). Cependant, elles peuvent parfois être le signe de maladies graves et urgentes. Le premier objectif du pharmacien est d'éliminer une urgence ophtalmologique. C'est pourquoi le pharmacien doit être en mesure de reconnaître les signes de gravité en ophtalmologie, connaître les limites de son champ d'intervention et prodiguer les conseils adaptés (77,103).

Toute plainte oculaire au comptoir doit faire préciser si le patient a porté, porte ou va porter des lentilles de contact. À noter que les lentilles souples peuvent masquer ou retarder les signes fonctionnels par leur effet pansement (72).

Dans tous les cas, une plainte oculaire chez un porteur de lentilles de contact doit entraîner le retrait immédiat de ces dernières.

14.1. Urgence ophtalmologique

En dehors des prescriptions médicales, les pharmacies reçoivent entre cinq et sept avis ophtalmologiques à caractère urgent (pouvant potentiellement inclure une urgence

sous lentilles de contact) chaque semaine, ce qui représente chaque année plus de 5 millions d'avis ophtalmologiques à caractère urgent pris en charge par les pharmaciens en France (102).

Les symptômes d'urgence ophtalmologique (103,104) :

- Baisse brutale de l'acuité visuelle
- Œil dur et douloureux
- Impression d'éclairs lumineux, de voile noir
- Traumatisme oculaire (plaie, corps étranger, brûlure physique ou chimique).

Un œil rouge avec l'apparition d'au moins un de ces symptômes chez un porteur de lentilles de contact doit être considéré comme un abcès. Le pharmacien doit inciter le patient à consulter en urgence un ophtalmologiste ou les urgences hospitalières dans un délai maximum de 24 heures afin d'optimiser les chances de préserver le pronostic final oculaire.

Au préalable, le pharmacien conseillera au patient de (105) :

- Retirer les lentilles (ne jamais forcer le retrait).
- Conserver les lentilles, l'étui et le produit d'entretien pour une éventuelle analyse ultérieure.
- Ne pas remettre les lentilles sans avis ophtalmologique.

Après avoir écarté toute urgence, le pharmacien peut prendre en charge les plaintes oculaires chez le porteur de lentilles de contact.

Les symptômes, faisant craindre une complication oculaire sérieuse imposant une consultation en ophtalmologie, doivent être connus du porteur.

14.2. Sans signe d'urgence ophtalmologique (106,107)

L'œil rouge, l'inconfort en lentilles de contact et la présence de sécrétions lacrymales sont les principaux problèmes rencontrés chez les porteurs. Ces symptômes peuvent se présenter simultanément.

14.2.1. Œil rouge (60,108)

En général, la rougeur oculaire est un état commun, temporaire et sans gravité. L'œil est un organe très sensible. L'œil devient rouge lorsque la conjonctive devient rouge.

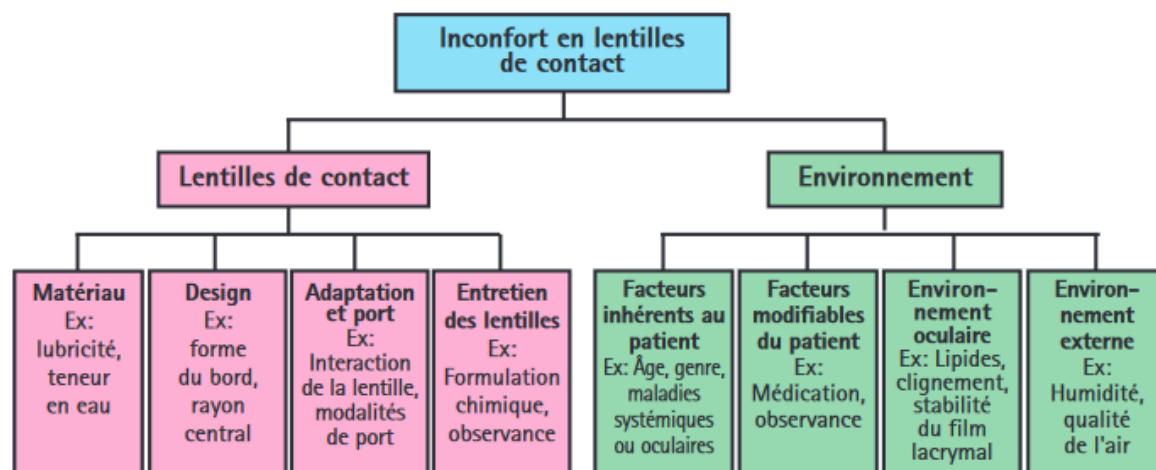
Cette rougeur résulte souvent d'une dilatation ou d'une rupture d'un vaisseau sanguin (hémorragie), d'une réaction inflammatoire ou encore de pathologies.

Les lentilles de contact sont un facteur d'irritation des yeux. Chez les porteurs de lentilles de contact, l'œil rouge est principalement observé chez les personnes qui ne respectent pas les consignes de port (notamment chez les personnes qui se sont endormies avec leurs lentilles), les personnes atteintes de conjonctivites aiguës suite à une infection ou encore en réaction à une situation allergique (allergies oculaires préalables au port de lentilles ou survenant à la suite d'une adaptation en lentille comme l'allergie aux produits d'entretien) (60). D'autres causes peuvent être citées comme le port de lentilles mal adaptées, sales ou usées.

Cependant, la présence d'un œil rouge chez un porteur de lentilles de contact n'est pas forcément toujours liée à celles-ci. Il existe d'autres nombreuses causes environnementales et physiologiques, telles que la fatigue, la sécheresse oculaire, la pollution de l'air, le travail sur écran...

14.2.2. Inconfort

Pour plus de la moitié des porteurs, l'inconfort est la première cause d'abandon du port de lentilles. Théoriquement, les lentilles de contact sont confortables, c'est-à-dire qu'elles peuvent être portées sans ressentir d'inconfort physique (oublier sa présence) et d'inconfort visuel aussi longtemps que souhaité. Cependant, un inconfort peut apparaître dès la pose ou au cours du port. L'inconfort occasionné par le port de lentilles de contact résulte d'une baisse de la compatibilité entre la lentille de contact (mauvaise adaptation, solution d'entretien inadaptée...) et son environnement (pathologies, environnement...), pouvant mener à réduire le temps de port, voire à l'abandon des lentilles de contact (107).



Progression de l'inconfort en lentilles de contact

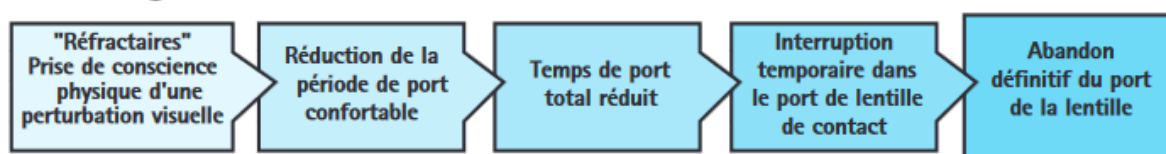


Figure 54. Classification de l'inconfort en lentilles de contact (107)

Un porteur qui se plaint d'inconfort lors du port de lentilles de contact décrit le plus souvent une sensation d'œil sec (106). Cependant, cette sensation n'est pas forcément synonyme d'œil sec, elle regroupe de nombreux signes d'inconfort qualifiés en tant que tels, mais qui se rapportent le plus souvent à une adaptation ou un entretien inadapté.

a) Brûlures, picotements (64,80,100)

La présence de ces signes dès la pose des lentilles suggère une intolérance au produit d'entretien.

Une mauvaise élimination des produits d'entretien (déprotéinisant, conservateurs des solutions multifonctions...) ou une mauvaise neutralisation des solutions oxydantes peuvent être en cause. L'atteinte toxique est un accident commun qui arrive « chez un porteur qui n'a pas lu la notice d'un produit qu'il emploie pour la première fois et/ou en raison d'une erreur d'inattention, d'un oubli de la neutralisation, d'un temps de neutralisation non respecté ou d'une mauvaise éducation thérapeutique lors de la délivrance du système de nettoyage » (72).

Le liquide présent dans le blister des lentilles de contact jetables journalières peut aussi être responsable de picotements à la pose.

b) Démangeaisons (64,80,109)

Elles peuvent être causées par la présence de dépôts protéiques dénaturés sur les lentilles ou par une allergie aux solutions d'entretien (voir 11.1.2. Complications allergiques). Les solutions multifonctions contiennent plus d'agents conservateurs par rapport aux solutions oxydantes, elles sont donc plus souvent responsables d'allergies. Une lentille trop plate peut être responsable de son déplacement intempestif sur la cornée et provoquer des démangeaisons.

La présence d'allergènes dans l'air, tels que la poussière, le pollen, des squames animales (chat, chien...) peut également irriter les yeux. Ces allergènes peuvent se fixer sur la surface des lentilles et causer des démangeaisons oculaires chez le porteur.

c) Impression de corps étranger (64,80,100,110)

Aussi décrite comme une sensation de grain de sable dans l'œil ou une gêne oculaire, l'impression de corps étranger peut être accompagnée d'un larmoiement.

Un corps étranger (poussière, maquillage, textile, cil, maquillage, dépôt...) peut pénétrer dans l'œil dès la pose ou durant le port des lentilles de contact (assez fréquent chez les porteurs de lentilles rigides) (72). La sensation de gêne est immédiate. La mise à l'envers d'une lentille souple (face antérieure de la lentille posée sur la cornée) donne également cette sensation.

Une géométrie des lentilles inadaptées (trop plate et donc responsable d'une grande mobilité sur la cornée, trop petite...) ou encore la détérioration de la lentille (déshydratée, endommagée...) peuvent par ailleurs provoquer une sensation de gêne, notamment en fin de journée.

d) Sensation de sécheresse oculaire (65,67,68)

Il s'agit d'un motif très fréquent de plainte chez le porteur de lentilles de contact. Néanmoins, la « vraie » sécheresse, la maladie, est exceptionnelle chez le sujet jeune, en effet, elle touche 5 à 30 % de la population de plus de 50 ans. En fait, la moitié des porteurs de lentilles de contact est concernée par le syndrome sec induit par le port de lentilles de contact, et dans 20 % des cas, il conduit à un abandon du port.

Le port de lentilles de contact déclenche et/ou aggrave un œil sec et la sensation de sécheresse, surtout en fin de journée ou dans certaines situations (la lecture, le travail sur ordinateur...) où les porteurs clignent moins les yeux.

Un entretien inadapté (mauvais choix de produit, oubli de l'étape de massage avec une solution multifonction, une fréquence de renouvellement insuffisante) peut également aboutir à une sensation de sécheresse oculaire, en effet, l'accumulation de dépôts favorise la formation de zones hydrophobes à la surface de la lentille. Un temps de port prolongé ou encore un ajustement inadéquat des lentilles de contact favorisent également cette sensation. Certaines lentilles de contact, notamment en hydrogel, peuvent se déshydrater en fin de journée et donner une sensation de sécheresse.

e) Inconfort visuel (57,64,80,111,112)

Le porteur de lentilles de contact peut se plaindre de troubles de la vision (permanent ou lors du clignement) ou de baisse de l'acuité visuelle, pouvant s'accompagner d'une fatigue et de céphalées.

Lorsqu'un inconfort visuel apparaît immédiatement à la pose de la lentille, il faut penser à l'inversion des lentilles droite et gauche (ou inversement) qui est fréquente.

Une mauvaise correction visuelle (sur-correction, sous-correction, astigmatisme mal corrigé, presbytie débutante ou mal corrigée, évolution de la vision...), particulièrement aggravée en fin de journée, une mauvaise géométrie de la lentille (décentrement, serrée, trop plate...) ou encore l'utilisation de lentilles usagées (fréquence de renouvellement insuffisante), mal entretenues (accumulation de dépôts) peuvent expliquer un inconfort visuel.

L'altération de la vision peut résulter d'un désordre lacrymal (mauvaise qualité, larmes insuffisantes, œil sec). Une lentille souple hydrophile nécessite un apport de larmes pour rester confortable, tandis que les lentilles rigides nécessitent l'intégrité du ménisque de larmes.

14.2.3. Sécrétions lacrymales (60,113)

L'œil est un organe fragile, lorsque celui-ci est irrité ou douloureux, un larmoiement réflexe se produit. Les principales causes du larmoiement sont l'obstruction des voies lacrymales, l'hypersécrétion lacrymale et paradoxalement la sécheresse oculaire.

Chez le porteur de lentilles de contact, la sécheresse oculaire est généralement à l'origine d'un larmoiement de l'œil. En effet, les lentilles de contact sont un facteur déclenchant ou aggravant de sécheresse oculaire. Elles irritent mécaniquement la surface oculaire et altèrent la stabilité du film lacrymal, ce qui entraîne une sensation d'inconfort ou de gêne. Elles provoquent une hypoxie responsable d'inflammation de la surface oculaire. Les réactions allergiques aux produits d'entretien et les dépôts accumulés à leur surface peuvent être irritants et inflammatoires. De plus, l'hypoesthésie cornéenne, qu'elle induit, entraîne une diminution de la production de larmes. En réaction à ces effets, l'œil va augmenter sa production de larmes pour humidifier l'œil et se protéger.

Il existe aussi de nombreuses causes, en dehors des lentilles de contact, pouvant provoquer des larmoiements chez les porteurs. On peut citer la présence de corps étrangers sous lentilles de contact (maquillage, poussière, cil...), les conditions environnementales (écran, climatisation, pollution, allergie...), l'état physiologique (âge, grossesse...), les anomalies palpébrales (entropion, trichiasis, ectropion), mais aussi les pathologies oculaires telles que les conjonctivites et kératites qui peuvent s'accompagner de sécrétions lacrymales purulentes. La présence de sécrétions purulentes impose une consultation médicale.

14.2.4. Prise en charge (60,64,72,80,103,114,115)

La présence d'au moins un des signes précédents doit entraîner le retrait des lentilles chez le porteur, suivi d'un lavage des yeux avec du sérum physiologique ou une solution de lavage oculaire. Ce dernier doit ressentir une amélioration. Si ce n'est pas le cas, le pharmacien orientera le porteur vers une consultation médicale dans les 24 heures.

Pour cerner l'origine éventuelle de la plainte, le pharmacien doit obtenir un historique détaillé (106) du patient qui précise :

- Le type de lentilles portées et leur type de renouvellement (journalier, bimensuel, mensuel, annuel),
- Les symptômes d'inconfort décrits avec leurs horaires de survenue (dès la pose, au cours du port, en fin de port, quelques jours après leur première utilisation...),
- Les modalités d'entretien (type de solution d'entretien utilisée, massage, rinçage),
- Les modalités de port (journalier ou prolongé, la fréquence et la durée de port),
- L'utilisation de larmes ou de collyres mouillants,
- Son environnement (profession, atmosphère enfumée, climatisation ou air sec, allergies, travail sur écran, chauffage, activités sportives...),
- Les antécédents médicaux et ophtalmologiques : prise de traitements locaux et généraux, la présence de pathologies (terrain allergique, diabète...), l'état physiologique (fatigue, ménopause, grossesse...).

Il conviendra en plus de :

- Vérifier le respect des consignes de renouvellement, de durée de port et d'entretien des lentilles de contact,
- Vérifier l'état de surface des lentilles. Si celles-ci sont endommagées (rayure, déchirure, accroc, déshydratation, poussière, corps gras...), utiliser de nouvelles lentilles,
- Et vérifier leur sens (technique du bol pour les lentilles souples, voir Figure 35, page 63) et qu'elles soient posées sur l'œil correspondant à leur correction. Si les lentilles ne sont pas endommagées, il faut procéder à un nouveau cycle d'entretien complet, y compris une déprotéinisation.

Tant que l'œil est encore rouge et présente un inconfort, les lentilles de contact ne doivent pas être portées.

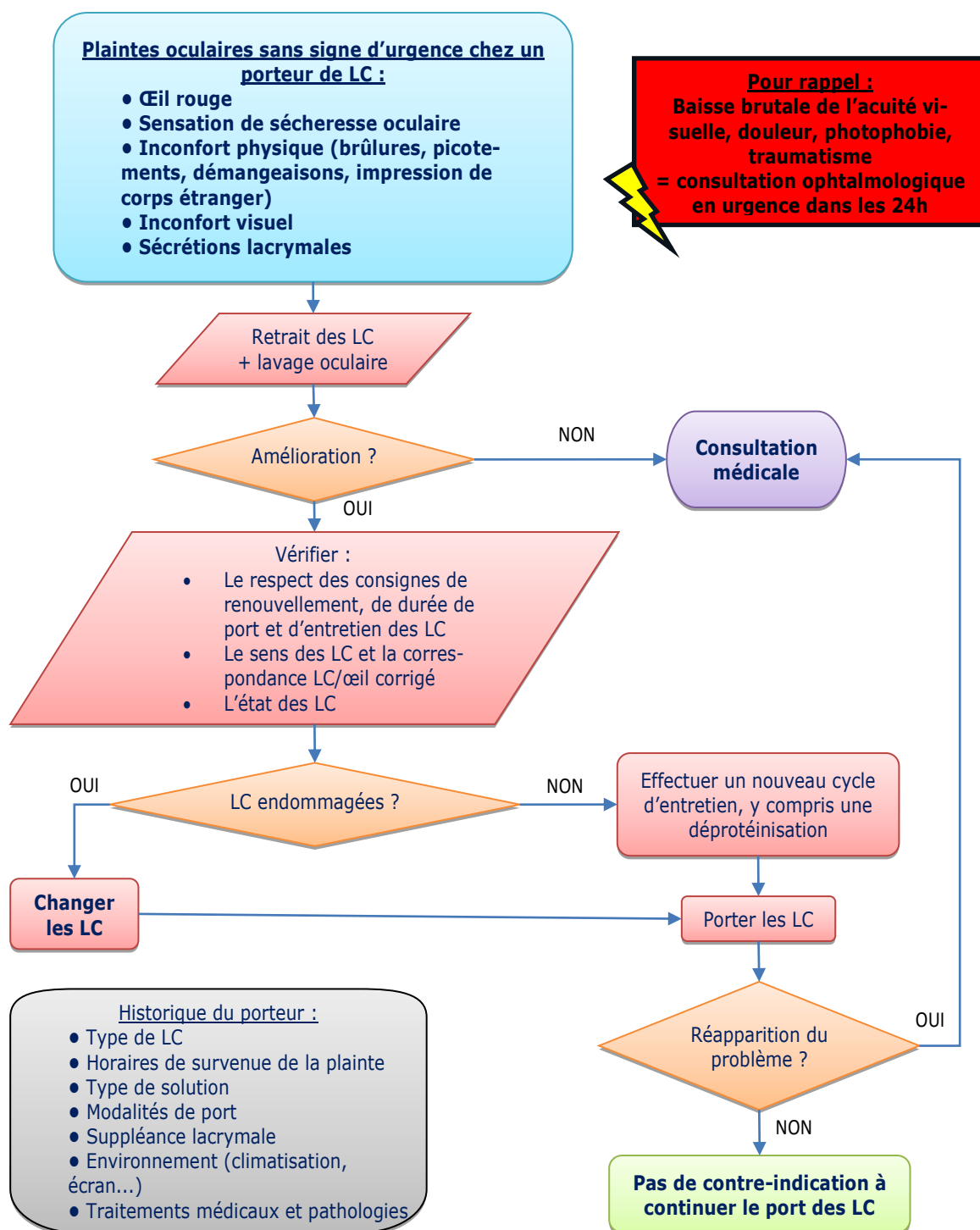


Figure 55. Prise en charge d'une plainte oculaire sans critères de gravité chez un porteur de lentilles de contact.

Le pharmacien doit garder en tête qu'un symptôme d'inconfort chez le porteur n'est pas toujours forcément lié aux lentilles de contact. Ces symptômes peuvent également être communs à plusieurs autres maladies systémiques et maladies oculaires. En effet, certaines pathologies peuvent affecter le confort des lentilles de contact par leurs conséquences directes ou encore par les effets secondaires de leur traitement.

Le pharmacien orientera le patient vers une consultation chez un médecin ou un ophtalmologiste dans les cas suivants :

- Si le retrait des lentilles n'a pas apporté d'amélioration ou a aggravé la plainte,
- Si malgré la pose de nouvelles lentilles, l'œil rouge, l'inconfort ou les sécrétions lacrymales persistent,
- En cas de doute,
- Ou si les symptômes persistent ou s'aggravent au-delà de 24 heures malgré la prise en charge.

Cette consultation permettra de réévaluer les modalités d'entretien (par exemple passer d'une solution oxydante à une solution multifonction, ajouter une nouvelle étape de rinçage avant la pose...), les modalités de port (réduire la durée de port...), la fréquence de renouvellement (accélérer la fréquence de renouvellement en adoptant un renouvellement bimensuel, voire de proposer des lentilles jetables journalières), la géométrie et/ou matériau de la lentille de contact, l'utilisation de suppléments lacrymaux, l'environnement comme la prise de médicaments ou encore le cas échéant de traiter la présence de pathologies éventuelles (présence d'une abrasion cornéenne, prescription de collyres antibiotiques ou cicatrisants...) (107).

Après avoir retiré les lentilles de contact et en attendant une consultation médicale, les plaintes oculaires sans signe d'urgence ophtalmique seront traitées comme des conjonctivites. En fonction des symptômes associés, des mesures complémentaires seront proposées (114,116). Les collyres proposés seront de préférence sans conservateur :

- Si l'irritation est gênante ou importante, un collyre anti-irritation (voir Annexe 1) peut être conseillé avec plus ou moins un collyre antiseptique pour prévenir le risque de surinfection, ainsi qu'un substitut lacrymal lorsque l'inconfort est lié à une sécheresse oculaire.
- L'ajout d'un collyre antiallergique (voir Annexe 2) éventuellement associé à un antihistaminique par voie orale peut être conseillé par le pharmacien si les signes cliniques sont importants. Un arrêt temporaire du port en période d'allergie pourra être recommandé.
- En présence de sécrétions évoquant une infection, un collyre antiseptique sera proposé (voir Annexe 3).

- En cas de sensation de sécheresse oculaire (68), le pharmacien peut prendre en charge les symptômes d'intensité légère à modérée en conseillant l'utilisation de produits vendus sans ordonnances comme les gouttes de confort spécifiques pour les porteurs de lentilles de contact (voir Tableau 5) ou des substituts lacrymaux (voir Annexe 4). Ces produits seront de préférence sans conservateur et de faible viscosité (à base de chlorure de sodium ou de polymères de vinyle) pour limiter l'apparition d'un flou visuel. On conseille chez ces porteurs une instillation 15 minutes avant la pose des lentilles et après leur retrait. Leur utilisation doit rester ponctuelle, le patient gère lui-même la fréquence d'instillation en fonction de ses besoins, en général 1 à 2 gouttes sur chaque lentille 3 à 5 fois par jour ou plus si nécessaire. En revanche, si l'instillation doit être répétée plusieurs fois dans la journée (plus de 5 à 6 fois par jour), le pharmacien devra orienter le patient vers une consultation.

14.3. Autres plaintes

14.3.1. Lentille de contact difficile à retirer (59,72)

En général, la lentille est déshydratée, elle est trop sèche et rigide pour être retirée facilement. Cette situation peut se présenter lorsque l'œil est sec, chez un porteur ayant de base une sécheresse oculaire et peut être aggravée ou non par le port de lentilles de contact (une durée de port supérieure à celle recommandée ou encore chez les porteurs de lentilles prévues pour le port journalier qui ont dormi avec).

Il ne faut jamais forcer le retrait d'une lentille et ne pas la retirer immédiatement après le réveil, au risque d'altérer l'épithélium de la cornée. Avant de retirer la lentille, il faut vérifier que celle-ci est bien présente sur la cornée. Pour déplacer la lentille autour de l'œil, le pharmacien conseillera d'ajouter du sérum physiologique ou des gouttes de confort et de masser doucement l'œil fermé pour répartir l'hydratation. Une fois que la lentille retrouve sa mobilité, celle-ci peut être retirée avec éventuellement l'aide d'une ventouse. L'apport d'hydratation aidera à lubrifier et à restaurer l'élasticité des lentilles, et permettra ainsi de les retirer plus facilement.

Par la suite, il sera conseillé de laisser les yeux se reposer pour la journée en portant des lunettes ce jour-là et de limiter le port des lentilles (à douze heures par jour en

général), de ne pas dormir avec et de respecter les modalités d'entretien et de renouvellement afin de maintenir leur hydratation.

14.3.2. Lentille de contact « derrière l'œil » (72,80,117)

Anatomiquement, une lentille ne peut pas passer derrière l'œil du fait de la présence des culs-de-sac conjonctivaux. La lentille est en fait coincée sous la paupière supérieure en général. En général, le porteur se plaint d'une gêne immédiate associée à une sensation de corps étranger.

Si la lentille ne se dégage pas d'elle-même par le clignement des paupières et les larmes, un rinçage abondant avec une solution de lavage oculaire ou du sérum physiologique permettra de déloger la lentille.

15. Médicaments et lentilles de contact (37,64,80,93,96,118)

Le pharmacien doit être particulièrement attentif à la prise de médicaments par les porteurs de lentilles. Certains médicaments peuvent diminuer la tolérance des lentilles ou même les détériorer.

Les interactions entre les médicaments et les lentilles s'observent principalement avec les lentilles souples. Grâce à leur hydrophilie élevée, les lentilles souples ont un fort pouvoir d'absorption dans leur matrice des constituants des produits (principes actifs, conservateurs et excipients) présents dans les larmes suite à l'administration de traitements locaux ou généraux. L'utilisation de médicaments par voie ophtalmique est en général déconseillée avec le port des lentilles souples. Les lentilles rigides, n'absorbant pas l'eau, sont en général compatibles avec toutes les formes ophtalmiques. Les médicaments pris par voie systémique ou locale peuvent avoir un impact sur la lentille, le film lacrymal et la surface oculaire pouvant réduire leur tolérance lors du port. D'autres effets des médicaments peuvent être cités, comme une diminution de la motricité oculaire et du réflexe de clignement, le ptosis et leur pouvoir allergisant, mais sont de moindre importance clinique.

Les formes ophtalmiques appliquées à la surface de l'œil (collyres sous forme de solutions limpides, d'émulsions ou de suspensions, de solutions pour lavages oculaires, poudres pour collyres à reconstituer, pommades et gels ophtalmiques, inserts) (119)

peuvent également altérer les lentilles. Par exemple, contrairement aux collyres sous forme de solution dans laquelle sont dissous ses composants, les suspensions oculaires sont formées de très fines particules solides, insolubles, dispersées dans un liquide aqueux ou huileux. Des dépôts peuvent alors se former sur la lentille. La mouillabilité des lentilles peut être altérée par les collyres en suspension huileuses, les pommades (hydrophobes le plus souvent) et les gels.

Nombreux sont les médicaments pouvant interférer avec le port de lentilles de contact dont le pharmacien doit prendre connaissance. Une liste non exhaustive des principaux composants utiles pour la pratique officinale au quotidien sera répertoriée sous forme de tableau après ce paragraphe.

Un traitement local ou une pathologie oculaire contre-indiquent le port de lentilles de contact, sauf mention contraire de l'ophtalmologiste. Si le port ne peut être temporairement reporté, le pharmacien informera le patient d'attendre au moins 15 minutes après l'application du collyre pour mettre ses lentilles. Dans la mesure du possible, les collyres sans conservateur seront utilisés. Les présentations unidoses permettent de se passer de conservateurs. Pour certaines spécialités, l'absence de conservateur se reconnaît au nom de fantaisie de la spécialité : les spécialités commercialisées par le laboratoire Théa se terminant par -ABAK® (par exemples, CROMABAK®, FLUIDABAK®...) et -FREE® (par exemples, QUINOFREE®, DEXAFREE®) (120) ; les spécialités se terminant par -COMOD® (ALLERGOCOMOD®, TIMOCOMOD®) commercialisées par le laboratoire Ursapharm ne contiennent pas également de conservateur (121).

Le pharmacien s'assurera par ailleurs, avant toute délivrance en officine de produits pouvant interférer avec le port de lentilles, de s'informer d'un éventuel port de celles-ci.

Devant une suspicion de manifestations oculaires iatrogènes, le pharmacien orientera le porteur de lentilles de contact vers une consultation médicale et doit faire l'objet d'une déclaration de pharmacovigilance (122).

15.1. Effets sur la lentille de contact

15.1.1. Coloration

Par voie ophtalmique, les interactions lentilles/médicaments peuvent colorer les lentilles de deux manières :

- Par des substances elles-mêmes colorées : rifamycine, bleu de méthylène, vitamine B₁₂, fluorescéine ;
- Par des substances incolores dont le principe actif métabolisé obtenu est coloré par décomposition à la lumière ou par oxydation à l'air : corticoïdes (hydrocortisone, dexaméthasone), oxybuprocaine (anesthésique réservé à l'usage professionnel), phényléphrine, BAK.

Par voie orale, certains principes actifs peuvent entraîner une coloration des lentilles, ces substances possèdent des métabolites colorés pouvant être sécrétés par les glandes lacrymales. La prise par voie orale d'amiodarone, de caroténoïdes, de chlorpromazine, de fer, d'indométacine, de rifampicine, de sulfasalazine, de tamoxifène ou de tétracycline peut entraîner une coloration des lentilles par coloration des larmes.

15.1.2. Altération des biomatériaux de la lentille

Des substances peuvent modifier les biomatériaux des lentilles et entraîner une perte de leur transparence responsable d'une gêne visuelle. C'est le cas du BAK, un conservateur retrouvé fréquemment dans les collyres, considéré comme excipient à effet notoire. Celui-ci altère la surface des lentilles rigides par interaction électrostatique ou par adsorption au fluoro-silico-acrylate (85). Le BAK, à une concentration de 0,01 %, diminue la mouillabilité des lentilles, car les groupes positifs hydrophiles qui le composent se collent à la surface de la lentille, laissant alors l'extrémité négative hydrophobe exposée (84).

15.2. Effets sur le film lacrymal

15.2.1. Augmentation de la production des larmes

La pilocarpine (par voie orale ou ophtalmique), une substance cholinergique stimulant le système nerveux végétatif, augmente la sécrétion lacrymale. Celle-ci entraîne une sensation d'instabilité visuelle et rend difficile le maintien de la lentille de contact sur l'œil. La pilocarpine altère également le matériau des lentilles en les déshydratant.

15.2.2. Sécheresse oculaire (9,123–125)

Nombreuses sont les substances par voie orale ou ophtalmique qui peuvent entraîner, entretenir ou aggraver une sécheresse oculaire. Cet inconfort peut rendre le port des lentilles difficile, voire impossible.

a) Hypoproduction de larmes

Les causes de sécheresse oculaire iatrogène par hyposécrétion sont les plus fréquentes.

La sécrétion lacrymale étant sous contrôle des systèmes parasympathique et sympathique, plusieurs médicaments systémiques avec une composante anticholinergique (principalement les antispasmodiques, les antihistaminiques H₁ surtout de première génération, les bronchodilatateurs, les antiparkinsoniens et les psychotropes tels que les antidépresseurs tricycliques, les neuroleptiques) bloquent les récepteurs muscariniques des glandes lacrymales et provoquent une réduction du réflexe moteur lacrymal responsable d'une hyposécrétion. Le blocage du réflexe moteur a aussi une incidence sur la diminution de la motricité oculaire et du réflexe de clignement (les clignements sont responsables de la répartition régulière et harmonieuse des larmes), ce qui altère la répartition des larmes.

Parmi les médicaments responsables d'une diminution de sécrétion de larmes, il y a aussi les médicaments antihypertenseurs utilisés par voie ophtalmique dans le traitement du glaucome tels que les bêta-bloquants principalement et les agonistes des récepteurs α_2 (brimonidine, apraclonidine). Des effets indésirables de type sécheresse oculaire ont aussi été rapportés lors d'utilisation de certains β -bloquants et de clonidine par voie orale.

Les collyres anesthésiants sont responsables d'une hypoesthésie cornéenne, ce qui bloque le réflexe sensitif de larmolement et donc une diminution de la sécrétion lacrymale. De plus, l'anesthésie de la cornée réduit la fréquence des clignements palpebraux, augmentant ainsi l'hyperévaporation.

b) Hyperévaporation des larmes

Des médicaments peuvent perturber le fonctionnement des glandes de Meibomius, ce qui entraîne une perte de la couche lipidique, d'où une sécheresse oculaire par hyperévaporation. Cette cause de sécheresse iatrogène est rare.

Les rétinoïdes utilisés dans le traitement de l'acné en sont le plus souvent mis en cause. Ils sont responsables de sécheresse cutanéomuqueuse généralisée suite à l'altération des glandes de Meibomius et de leur fonctionnement. Leur utilisation par

voie orale est en général contre-indiquée avec le port de lentilles de contact (37). L'isotrétinoïne par voie orale entraîne très peu de passage systémique.

Les médicaments hormonaux, notamment les médicaments anti-androgènes utilisés dans le traitement du cancer de la prostate (agoniste de la GnRH, anti-androgènes non stéroïdiens, inhibiteur de la 5- α -réductase) induisent un déficit en androgènes responsable d'un dysfonctionnement des glandes de Meibomius.

Le BAK, conservateur, a un effet détergent sur la phase lipidique du film lacrymal responsable d'une hyperévaporation du film lacrymal et d'une perte des cellules à mucus. Le BAK favorise également l'inflammation qui entraîne, aggrave ou entretient la sécheresse oculaire. De plus, le BAK, neurotoxique pour les nerfs cornéens, est responsable d'une hypoesthésie cornéenne qui exacerbe elle-même une sécheresse oculaire (9) (84).

La majorité des antimitotiques (fluoro-uracile, méthotrexate...) utilisés en chimiothérapies anticancéreuses interfèrent avec les cellules meibomiennes en division. Ils ont par ailleurs pour effets secondaires d'altérer le renouvellement cellulaire des épithéliums cornéens et conjonctivaux impliqués dans la sécrétion lacrymale, provoquant alors une sécheresse oculaire.

15.3. Effets sur la surface oculaire (9,80)

Certains collyres sont toxiques pour les cellules épithéliales cornéennes : les antibiotiques, notamment les aminosides (gentamycine, néomycine, tobramycine) et les fluoroquinolones (norfloxacine), les antiviraux, notamment de première génération (aciclovir, trifluridine), les corticoïdes (hydrocortisone) et les conservateurs (BAK). Le port de lentilles de contact associé à ces collyres peut concentrer ces principes actifs par effet réservoir et potentialiser leur toxicité oculaire, de plus, le matériau des lentilles peut absorber les collyres et les libérer au cours du port des lentilles. Ce relargage peut affecter la physiologie de la surface oculaire en déclenchant une cascade inflammatoire et entraîner une intolérance lors du port (sécheresse oculaire, inconfort...).

Certains médicaments administrés par voie générale exposent à des atteintes cornéennes, particulièrement les nouvelles thérapies ciblées anticancéreuses. L'utilisation de lentilles de contact est un facteur de risque de kératite et d'ulcération en cas de trai-

tement par les anticorps monoclonaux inhibiteurs du récepteur de croissance épidermique (cetuximab, panitumumab...) et les inhibiteurs de tyrosines kinases (erlotinib, gefitinib...) (123).

Les anticoagulants peuvent provoquer des hémorragies sous conjonctivales lors de la pose ou la dépose des lentilles, ou encore lors du port, sous l'effet d'un traumatisme minime des vaisseaux (37).

Effet	Substance	Voie d'administration
Coloration des lentilles	BAK (conservateur le plus fréquent dans les collyres)	Oculaire
	Bleu de méthylène	Oculaire
	Fluorescéine	Oculaire
	Rifamycine	Oculaire
	Vitamine B12	Oculaire
	Rifampicine	Orale
	Sulfasalazine	Orale
Sécheresse oculaire	Conservateur : BAK (+irritation oculaire, coloration et altération de la surface des lentilles de contact)	Oculaire
	Avec composante anticholinergique : <ul style="list-style-type: none"> • Antidépresseurs tricycliques (amitriptyline, clomipramine, imipramine...) • Antihistaminiques, surtout de 1^{ère} génération (alimémazine, hydroxyzine, dimenhydrinate, doxylamine, oxomémazine, dexchlorphéniramine...) • Antispasmodiques (oxybutinine, solifénacine...) • Bronchodilatateurs (ipratropium, tiotropium...) • Antiparkinsoniens (trospatépine, bipéridène) • Neuroleptiques (chlorpromazine, cyamémazine...) ... 	Principalement orale
	β-bloquants (timolol, cartéolol, bétaxolol, lévobunolol)	Principalement oculaire
	Agonistes des récepteurs α2 (brimonidine, apraclonidine)	Oculaire
	Isotrétinoïne	Orale

Tableau 7. Principaux composants entrant en interaction avec le port de lentilles de contact (liste non exhaustive) (9,37,118,123,124)

16. Observance du porteur de lentilles de contact

Un entretien mal conduit peut être délétère pour le porteur de lentilles de contact. De la même manière que l'observance médicamenteuse, les utilisateurs de lentilles de contact peuvent rencontrer des difficultés d'observance. De nombreuses études sur l'observance du porteur de lentilles de contact ont été menées. Une enquête de grande ampleur menée par un organisme indépendant en fin 2006 auprès de 1400 porteurs de lentilles de contact âgés de 16 à 64 ans dans sept pays d'Europe (y compris la France) (81) a mis en lumière les mauvaises habitudes des porteurs de lentilles de contact :

- Les fréquences de renouvellement des lentilles de contact sont largement dépassées par un nombre important de porteurs : 89 % des porteurs de lentilles bi-mensuelles gardent leurs lentilles plus de 14 jours et 41 % des porteurs de lentilles mensuelles, plus de 31 jours (Figure 56).

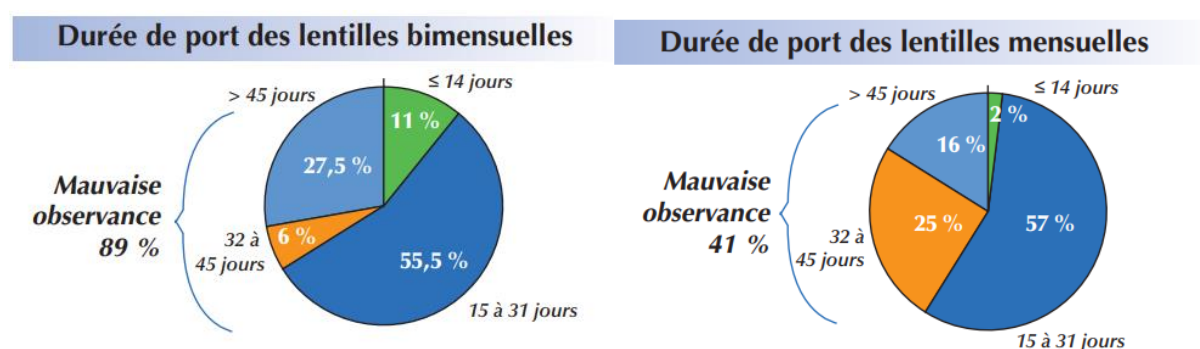


Figure 56. Observance des fréquences de renouvellement des lentilles de contact bi-mensuelles et mensuelles. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs (126).

- Les instructions de port ne sont pas respectées. Un tiers des porteurs interrogés dorment avec leurs lentilles prévues pour un port journalier (Figure 57).

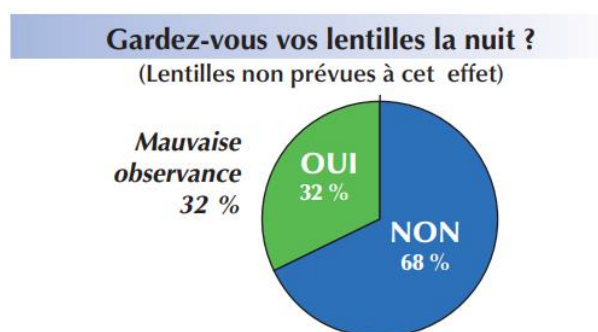


Figure 57. Observance de la durée de port des lentilles de contact. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs (126).

- Une mauvaise observance des différentes étapes de l'entretien :
 - 98 % des porteurs ne réalisent pas correctement les étapes de l'entretien, que ce soit à la pose ou au retrait des lentilles, ce qui correspond à seulement 2% des porteurs qui respectent toutes les étapes (127).
 - Une hygiène approximative a également été constatée. De nombreux porteurs ne lavent pas systématiquement les mains : 34 % avant la pose et 47 % avant le retrait.
 - L'application des protocoles d'entretien est insuffisante ou incorrecte. Seulement 11 % des personnes interrogées respectent le cycle complet d'entretien (massage et rinçage) des lentilles (Figure 58).

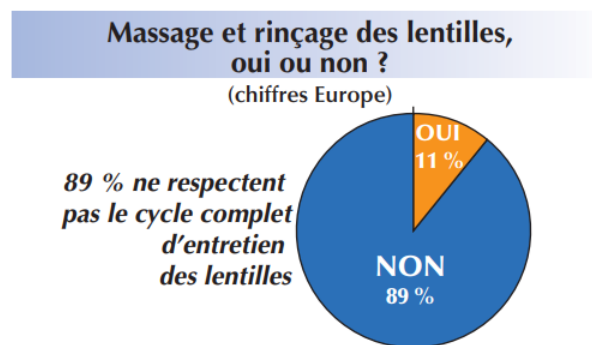


Figure 58. Respect du cycle complet d'entretien des lentilles de contact (massage et rinçage). Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs (126).

- Certains porteurs nettoient leurs lentilles de contact avec de l'eau (11 %) ou de la salive (7 %).
- Un tiers des porteurs pratiquent le topping-off, c'est-à-dire redéposer les lentilles dans la solution usagée de la veille en complétant avec de la solution fraîche pour refaire le niveau (Figure 59).

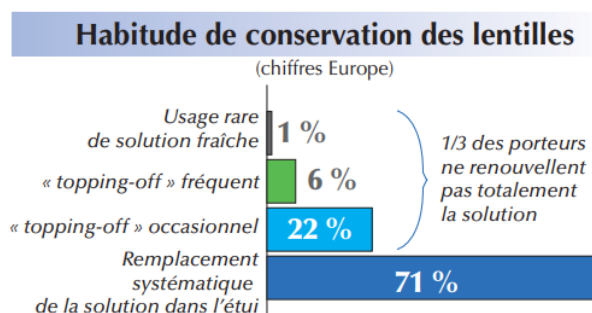


Figure 59. Habitude de conservation des lentilles. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs (126).

- Concernant l'entretien de l'étui, 26 % des porteurs français ne le nettoient jamais, et seulement 15 % d'entre eux le renouvellent tous les mois (Figure 60).

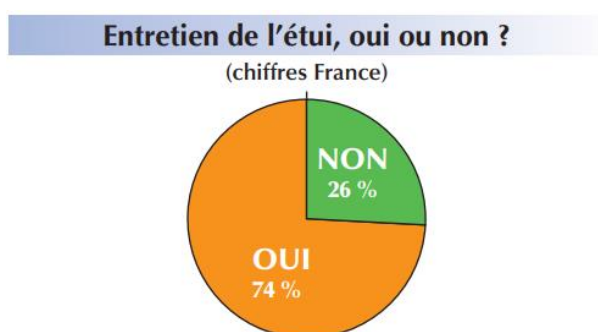


Figure 60. Entretien de l'étui. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs (126).

- Un porteur sur dix ne ferme pas systématiquement le flacon après son utilisation. Les solutions d'entretien sont utilisées au-delà de leur date de péremption, 25 % des porteurs français ne vérifient jamais la date.
- Concernant l'entretien des lentilles, cette étude indique que les pharmaciens, au côté d'autres professionnels de santé tels que les opticiens et les ophtalmologistes, font partie d'une des principales sources d'information pour les personnes porteuses de lentilles de contact. À noter que, un quart des porteurs de lentilles de contact français déclarent ne pas avoir reçu d'information sur les règles de l'entretien et ne pas avoir été interrogés sur leur pratique, souhaiteraient obtenir systématiquement une information sur l'entretien des lentilles, et plusieurs estiment avoir reçu une information incomplète et ancienne : seuls 16 % des porteurs français ont reçu une information récente (datant de moins de six mois) et un quart avaient reçu une information datant de plus de cinq ans (Figure 61).

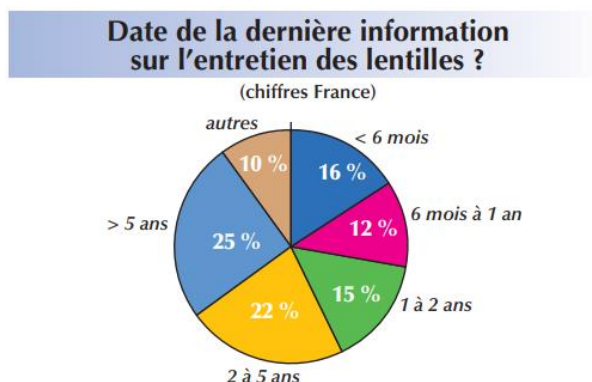


Figure 61. Date de la dernière information sur l'entretien des lentilles ? Etude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs (126).

Malgré une conscience des risques encourus, les personnes porteuses de lentilles de contact négligent les règles et les recommandations concernant leur port et leur entretien. Plusieurs raisons peuvent être mentionnées, telles que la banalisation des lentilles par la publicité et la libéralisation du marché des lentilles (vente sur Internet) ou encore par une concurrence commerciale sur les prix de vente. De plus, cette tendance de consommation est accompagnée d'un manque de conseil, d'information et d'éducation par les différents professionnels de santé, ce qui entraîne un manque de sensibilisation et de responsabilisation chez les utilisateurs de lentilles de contact. Pour des raisons économiques, certains utilisateurs prolongent la durée de vie de leurs lentilles en ne respectant pas leur fréquence de renouvellement ou négligent l'achat de produits d'entretien adaptés.

Pour favoriser l'observance chez les porteurs de lentilles de contact, plusieurs solutions peuvent être mises en place par le pharmacien, telles que (81,85,127) :

- Interroger le porteur avec empathie et lui poser des questions ouvertes pour détecter les problèmes d'observance,
- Répéter systématiquement les recommandations à tous les porteurs de lentilles de contact rencontrés (86,103) :
 - Se laver les mains et les sécher avant de manipuler les lentilles.
 - Respecter la fréquence de renouvellement des lentilles. Pour aider le porteur, le pharmacien peut conseiller de changer les lentilles le premier jour du mois ou le même jour de la semaine ou du mois.
 - Respecter les modalités de port des lentilles (pas de port nocturne pour les lentilles prévues pour un port diurne).

- Respecter le protocole d'utilisation des produits d'entretien (massage et rinçage pour les solutions multifonctions, pas de massage pour les solutions oxydantes, respecter les durées de trempage).
 - Respecter les dates de péremption et le délai d'utilisation après ouverture de la solution d'entretien. Il pourra être conseillé au porteur de noter la date d'ouverture sur le flacon, d'utiliser un nouveau flacon au début de chaque mois, en même temps que le renouvellement des lentilles mensuelles, par exemple.
 - Entretenir les lentilles et les étuis : étape de massage et rinçage lors de l'utilisation d'une solution multifonction, utiliser de la solution d'entretien fraîche tous les jours, ne pas utiliser de produit périmé.
 - Eviter tout contact avec l'eau et la salive (ne pas garder les lentilles lors de baignade en piscine ou en mer, ou dans les hammams).
 - Réaliser un contrôle annuel chez l'ophtalmologiste,
 - Rappeler que toute irritation ou présence d'un œil rouge doit entraîner le retrait des lentilles et impose une consultation si les symptômes persistent au-delà de 24 heures.
- Donner ces informations sous la forme d'une fiche-conseil (Annexe 4), ce qui permettra de limiter le risque d'oubli et les mauvaises interprétations.
 - Expliquer les conséquences d'une mauvaise observance (graves complications oculaires, perte de confort et de qualité visuelle des lentilles de contact).

Pour prévenir les complications, la prévention passe par une information médicale pour chaque porteur de lentilles de contact rencontré à l'officine. Le pharmacien doit valider que toutes les règles d'hygiène, d'entretien, de renouvellement et de durée de port des lentilles de contact sont respectées. L'observance stricte de ces consignes permet de porter les lentilles de contact en toute sécurité et de garantir une qualité de vision et un confort maximal tout au long de la journée. Le rôle du pharmacien est d'informer, expliquer et répéter ces consignes pour éviter le relâchement, les mésusages et la non-observance. En effet, le porteur est responsabilisé lorsque celui-ci est bien informé.

17. Matéiovigilance (22,23,128,129)

La matéiovigilance relève de la compétence du pharmacien d'officine. Elle concerne les dispositifs médicaux après leur mise sur le marché, c'est-à-dire leur suivi dans leur usage quotidien. Elle a pour objectif d'éviter que ne surviennent des incidents et risques d'incidents graves liés aux dispositifs médicaux en prenant des mesures d'ordre préventif ou correctif. Ces mesures comportent notamment le signalement et l'enregistrement des incidents ou des risques d'incidents mettant en cause des dispositifs médicaux. Le signalement de ces événements est obligatoire et sans délai à toute personne qui en a connaissance, y compris le pharmacien. Tout incident relatif aux produits d'entretien des lentilles de contact entre dans ce cadre. La participation du pharmacien

La déclaration est à faire auprès de l'ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé). Plusieurs voies sont possibles (128):

- Via le portail de signalements signalement.social-sante.gouv.fr
- En contactant un correspondant local de matéiovigilance (recommandé pour les professionnels de santé) (130),
- Ou remplir le formulaire « Signalement de matéiovigilance – Cerfa N°10246*05 » (Annexe 5) et l'envoyer par mail à materiovigilance@ansm.sante.fr ou par courrier à l'adresse suivante : ANSM, DMFR - Pôle PMPF, 143/147 boulevard Anatole France, 93285 St Denis Cedex. Dans ce cas, il faudra y joindre le « Questionnaire utilisateur incident impliquant des lentilles de contact et leurs produits d'entretien » (Annexe 6).

Tout document utile à l'évaluation de l'incident peut être ajouté comme l'étiquette du produit d'entretien.

CONCLUSION

Les lentilles de contact et les produits destinés à les entretenir sont des dispositifs médicaux utilisés quotidiennement en contactologie. Les lentilles permettent de corriger les troubles visuels et de traiter des anomalies de la cornée. Elles peuvent aussi être portées dans un but purement esthétique. Ces différents aspects ont suscité un réel intérêt du corps médical et de la population pour les lentilles. Elles sont aujourd'hui portées par près de quatre millions de Français et ce nombre ne cesse d'augmenter.

Face à cet engouement, il est essentiel d'assurer une sécurité et un confort de port, ainsi qu'une qualité visuelle optimale pour les utilisateurs de lentilles de contact. Par ailleurs, la réglementation ayant évolué vers une plus grande facilité de distribution des produits d'entretien (vente sur Internet et en grandes surfaces), la vigilance du pharmacien est de mise. Ce dernier joue un rôle clé dans la prise en charge à l'officine des personnes porteuses de lentilles de contact. En tant que professionnel de santé compétent et accessible, le pharmacien fournit des conseils et des informations éducatives sur la manipulation des lentilles de contact et leur entretien. Il informe sur les différents produits d'entretien disponibles en officine et délivre aux porteurs les produits adaptés à leurs lentilles et à leurs besoins spécifiques. Lors de chaque délivrance d'un produit d'entretien et pour chaque porteur rencontré, il est souhaitable que soit rappelée systématiquement la nécessité d'une hygiène rigoureuse des mains, des lentilles et de l'étui afin d'éviter les dépôts, mais aussi les complications oculaires. Dans un contexte de pénurie d'ophtalmologistes, le pharmacien reste un interlocuteur privilégié pour les porteurs de lentilles qui présentent une plainte oculaire. C'est pourquoi celui-ci doit connaître la sémiologie oculaire pour détecter une éventuelle urgence pouvant mettre en jeu le pronostic visuel. À son niveau, le pharmacien pourra prendre en charge les plaintes oculaires légères chez le porteur de lentilles et l'orienter si nécessaire vers une consultation médicale. Le pharmacien veille également au suivi des porteurs de lentilles de contact. Il vérifie la bonne observance des consignes de renouvellement, de durée de port et d'entretien des lentilles de contact. Il s'assure aussi du confort des porteurs (allergies aux produits, compatibilité avec la prise de médicaments) et peut être amené à réaliser des déclarations de matériovigilance en lien avec la contactologie.

Aujourd'hui, la contactologie présente plusieurs perspectives intéressantes pour l'avenir. L'utilisation des lentilles dépasse celle de la simple correction de défauts visuels et de l'utilisation thérapeutique, des lentilles de contact intelligentes se développent. À titre d'exemple, des chercheurs coréens ont mis au point des lentilles capables de mesurer et surveiller la pression intraoculaire en temps réel et d'administrer les gouttes adaptées dans le cadre de la maladie du glaucome (131). Ces nouveaux usages amènent à la réflexion sur l'évolution du cadre réglementaire et la place que le pharmacien pourrait jouer pour assurer le confort et un port sécuritaire de ces nouvelles lentilles.

BIBLIOGRAPHIE

1. Berthélémy S. Anatomie de l'œil et de ses annexes. *Actualités Pharmaceutiques*. févr 2009;48(482):10-1.
2. Renard G, Borderie V, Baudouin C, Labbé A, Creuzot-Garcher C, Trinh L, et al. Anatomie et physiopathologie des structures oculaires en contact avec les lentilles. In: *Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 57-105.
3. Bourges JL. Anatomie de la cornée. In: *La cornée*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2020. p. 1-9. (Atlas en ophtalmologie).
4. Kantelip B, Frouin E, Creuzot-Garcher C, Robert PY, Adenis JP, Majo F, et al. Le concept de surface oculaire. In: *Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 3-63.
5. Masterton S, Ahearne M. Mechanobiology of the corneal epithelium. *Experimental Eye Research*. déc 2018;177:122-9.
6. Lutcher B. Anatomie. In: *Contactologie*. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 20-38.
7. Bourges JL. Physiologie de la cornée. In: *La cornée*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2020. p. 11-34. (Atlas en ophtalmologie).
8. Guillon M, Maissa C. Film lacrymal. In: *Contactologie*. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 40-72.
9. Tahiri Joutei Hassani R, Baudouin C, Denoyer A, Tsubota K, Denoyer A, Labbé A, et al. L'œil sec. In: *Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 149-212.

10. Offret H, Labetoulle M, Offret O. Conjonctive. In: Atlas anatomo-clinique d'ophtalmologie. Cachan: Éd. médicales internationales; 2005. p. 129-70.
11. Cornut PL. Anatomie. In: Ophtalmologie. Paris: Ellipses; 2009. p. 14-21. (ECN en fiches).
12. Ducasse A, Larre I. Anatomie des paupières. In: Chirurgie du regard. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2016. p. 1-15.
13. Offret H, Labetoulle M, Offret O. Paupières. In: Atlas anatomo-clinique d'ophtalmologie. Cachan: Éd. médicales internationales; 2005. p. 69-128.
14. Blatière V. Chirurgie des paupières. In: Chirurgie Dermatologique. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2012. p. 165-80.
15. Acuité. acuite.fr. 2023 [cité 5 mai 2024]. Lentilles de contact : le marché européen 2022 en chiffres. Disponible sur: <https://www.acuite.fr/actualite/economie/256701/lentilles-de-contact-le-marche-europeen-2022-en-chiffres>
16. Mercier JP, Zambelli G, Kurz W. Principaux matériaux organiques et céramiques. In: Introduction à la science des matériaux. 3^e éd. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes; 2002. p. 130-7.
17. Gatinel D, Veillard E. Géométrie de la cornée et des lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 107-41.
18. Vayr F. Bilan ophtalmologique et adaptation en lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 213-307.
19. Rocher-Dubois I, Servel-Rogala B, Monteil P, Lefevre JPh. Matériaux et fabrication des lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à

la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 31-56.

20. Heitz RF. Historique des lentilles de contact. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 3-29.

21. Rocher P. Histoire des lentilles. In: Contactologie. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 2-18.

22. Hue B, Subirana X, Harmand MF. Lentilles de contact et solutions d'entretien sous l'angle législatif et réglementaire. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 983-1011.

23. Feys J. Lentilles de contact et risques infectieux, aspects réglementaires. Journal Français d'Ophtalmologie. avr 2004;27(4):420-3.

24. Règlement (UE) 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017 relatif aux dispositifs médicaux, modifiant la directive 2001/83/CE, le règlement (CE) n° 178/2002 et le règlement (CE) n° 1223/2009 et abrogeant les directives du Conseil 90/385/CEE et 93/42/CEE [Internet]. OJ L avr 5, 2017. Disponible sur: <http://data.europa.eu/eli/reg/2017/745/oj/fra>

25. Décret n° 2016-1381 du 12 octobre 2016 relatif aux conditions de délivrance de verres correcteurs ou de lentilles de contact oculaire correctrices et aux règles d'exercice de la profession d'opticien-lunetier [Internet]. [cité 11 juill 2023]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033243582>

26. Décret n° 2022-691 du 26 avril 2022 relatif aux soins visuels pouvant être réalisés sans prescription médicale par les orthoptistes. 2022-691 avr 26, 2022.

27. Assurance Maladie. ameli.fr. 2023 [cité 5 mai 2024]. Lunettes et lentilles : quelle prise en charge? Disponible sur: <https://www.ameli.fr/hauts-de-seine/assure/remboursements/rembourse/soins-protheses-dentaires-optique-audition/lunettes-lentilles>
28. Pagot R. Types de lentilles - Types de port. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 191-9.
29. Barthélémy B, Thiébaud T. Adaptations spécifiques. In: Contactologie. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 830-904.
30. Roth HW, Élie G. Problèmes causés par les lentilles de contact. In: Complications des lentilles de contact: étiologie, pathogénie, prévention, thérapie. Paris: Masson; 2005. p. 1-6.
31. American Academy of Ophthalmology, Société Française d'Ophtalmologie, Albou-Ganem C. Les lentilles de contact. In: Optique clinique: 2013-2014. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 151-93. (Cours de sciences fondamentales et cliniques).
32. Maissa C. Matériaux. In: Contactologie. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 186-219.
33. Malet F. Quelques données épidémiologiques en introduction. In: Les avancées en contactologie. Paris: Med-Line Editions; 2019. p. 13-6.
34. Syndicat National des Ophtalmologistes de France. Lentille rigide [Internet]. [cité 5 mai 2023]. Disponible sur: <https://snof.org/encyclopedia/les-lentilles-de-contact>
35. Roth HW, Élie G. Aspects pathologiques. In: Complications des lentilles de contact: étiologie, pathogénie, prévention, thérapie. Paris: Masson; 2005. p. 25-118.

36. Bullet J. L'astigmatisme irrégulier. In: Les avancées en contactologie. Paris: Med-Line Editions; 2019. p. 163-9.
37. George MN, De Bideran M, Pisella PJ, Malet F, Semoun O, Bourcier T, et al. Autres conditions particulières du port de lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 711-805.
38. Le Guide de La Vue. [guide-vue.fr](https://www.guide-vue.fr). [cité 5 mai 2024]. Unifocal. Disponible sur: <https://www.guide-vue.fr/glossaire/unifocal>
39. Dhaliwal D. MSD Manuals. 2022 [cité 5 mai 2024]. Revue générale des troubles de la réfraction. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-oculaires/troubles-de-la-r%C3%A9fraction/revue-g%C3%A9n%C3%A9rale-des-troubles-de-la-r%C3%A9fraction>
40. Berthemy-Pellet S. Myopie et lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 309-60.
41. George MN. Hypermétropie et lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 361-72.
42. Beyls L, Gallant P. Astigmatisme et lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 373-460.
43. Peyre C. Presbytie et lentilles de contact. In: Presbytie: rapport 2012 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2012. p. 37-57.
44. Barthélémy B, Thiébaud T. Adaptation des presbytes. In: Contactologie. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 756-827.

45. Miège C, Meslin D, Rodriguez A. Presbytie et verres correcteurs. In: Presbytie: rapport 2012 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2012. p. 23-36.
46. Dhaliwal D. MSD Manuals. 2022 [cité 5 mai 2024]. Présentation des troubles de la réfraction. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-oculaires/troubles-de-la-r%C3%A9fraction/pr%C3%A9sentation-des-troubles-de-la-r%C3%A9fraction>
47. Peyre C. Adaptation de lentilles rigides multifocales. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2018;(216):16-8.
48. Peyre C. Prebytie et lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 461-534.
49. Malet F, Colin J, D. Touboul. Kératocône et lentilles. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 537-606.
50. Gillibert A. Les lentilles cornéennes colorées esthétiques et prothétiques. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2016;(202):43-7.
51. Boulanger G, George MN. Surface oculaire et lentilles. In: Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015.
52. Mély R. Lentilles thérapeutiques. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 661-70.
53. Behar-Cohen F, Dirani A. Principes thérapeutiques: galénique. In: Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015.

54. Delcampe A. Les lentilles de contact au service de la surface oculaire. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2015;192:53-5.
55. Gagnon F, Michaud L. Choix des lentilles de contact et de leurs modalités d'entretien. In: *Les lentilles de contact: optimisation de l'adaptation, utilisation et entretien*. Paris: Éd. Tec & doc; 2012. p. 87-116. (Optique & Vision).
56. Chaumeil Ch, Malet F. Complications infectieuses. In: *Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 873-932.
57. Mély R, Creuzot-Garcher C, Malet F. Complications non infectieuses. In: *Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 933-80.
58. M'Garrech M, Rousseau A, Barreau E, Labetoulle M, Labbé A, Kallel S, et al. Explorations. In: *Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 65-145.
59. Breton L, Michaud L. Complications potentielles dues à l'usage des lentilles de contact et des solutions d'entretien. In: *Les lentilles de contact: optimisation de l'adaptation, utilisation et entretien*. Paris: Éd. Tec & doc; 2012. p. 150-82. (Optique & Vision).
60. Barthélémy B, Jalbert I, Lutcher B, Thiébaud T. Complications. In: *Contactologie*. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 948-1007.
61. Letsch J, Bourcier T. Néovascularisation cornéenne: approches thérapeutiques. *Les Cahiers d'Ophtalmologie*. 2011;(152):34-7.
62. Mortemousque B, Brémond-Gignac D, Muselier-Mathieu A, Collet E, Creuzot-Garcher C, Muselier-Mathieu A, et al. Allergie oculaire. In: *Surface*

oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 229-64.

63. Mortemousque B, Brémond-Gignac D, Muselier-Mathieu A, Collet E, Creuzot-Garcher C, Chiambaretta F, et al. Stratégies thérapeutiques dans l'allergie oculaire. In: Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 649-54.

64. Quéré L, Blanc A. La contactologie. Le Moniteur des pharmacies. 2021;(3354):1-16.

65. Bloise L. Quand la surface oculaire s'en mêle: chez un porteur de lentilles de contact, que faire? Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2017;(208):38-40.

66. Sergheraert L. Le syndrome de l'œil sec, une pathologie en forte progression. Actualités Pharmaceutiques. févr 2022;61(613):35-8.

67. Craig JP, Nelson JD, Azar DT, Belmonte C, Bron AJ, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II Report Executive Summary. The Ocular Surface. oct 2017;15(4):802-12.

68. Muselier A, Creuzot-Garcher C. Le confort en fonction du terrain: Sécheresse oculaire. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 61-75. (Rapport de la SFOALC).

69. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, Joo CK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. The Ocular Surface. juill 2017;15(3):276-83.

70. Tear Film & Ocular Surface Society. Report of the International Dry Eye WorkShop (DEWS). The Ocular Surface. avr 2017;5(2):204.

71. Craig JP, Willcox MDP, Argüeso P, Maissa C, Stahl U, Tomlinson A, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: Report

of the Contact Lens Interactions With the Tear Film Subcommittee. Invest Ophthalmol Vis Sci. 18 oct 2013;54(11):TFOS123.

72. Bourges JL, Saib N, Rothschild PR, Bousquet E, Azan F, Merle H, et al. Principales urgences ophtalmologiques. In: Urgences en ophtalmologie: rapport 2018 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2018. p. 219-533.

73. Chiquet C, Romanet JP. Prescrire les collyres fortifiés. Journal Français d'Ophtalmologie. avr 2007;30(4):423-30.

74. Bourcier T, Sauer, Saleh M, Dory G, Prevost M, Labetoulle M, et al. Infections de la surface oculaire. In: Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 265-318.

75. Knoeri J. Les lentilles souples : ne pas méconnaître les complications. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2020;(234):49-51.

76. Bouheraoua N, Knoeri J, Borderie V. Kératites amibiennes. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2015;(186):35-8.

77. Delolme MP, Law-Ki A, Belon JP, Creuzot-Garcher C, Bron A. Place du pharmacien de ville dans la prise en charge des patients en ophtalmologie. Journal Français d'Ophtalmologie. mars 2011;34(3):168-74.

78. Arrêté du 15 février 2002 fixant la liste des marchandises dont les pharmaciens peuvent faire le commerce dans leur officine [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000026704043>

79. Barthélémy B, Thiébaud T, Guillou M. Manipulations. In: Contactologie. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 906-20.

80. Berthélémy S. Le port des lentilles de contact. Actualités Pharmaceutiques. juin 2015;54(547):37-40.

81. Vis Choukroun K. L'entretien des lentilles : une mise au point s'impose. Les Cahiers d'Ophtalmologie. oct 2007;(113):14-8.
82. Antony Optique. antonyoptique.com. [cité 5 mai 2024]. Manipulation des lentilles de contact. Disponible sur: https://antonyoptique.com/manipulation_des_lentilles_de_contact.html
83. Fleury opticiens S.A [Internet]. [cité 5 mai 2024]. Lentilles de contact rigide : manuel d'entretien. Disponible sur: https://www.fleury.ch/images/stories/Manuel_dentretien_lentilles_rigides.pdf
84. Michaud L. Entretien des lentilles de contact. In: Les lentilles de contact: optimisation de l'adaptation, utilisation et entretien. Paris: Éd. Tec & doc; 2012. p. 43-86. (Optique & Vision).
85. Bloise L, Le Blond E. Entretien des lentilles de contact. In: Les lentilles de contact: [rapport présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009. p. 809-68.
86. Ferey D. Entretien des lentilles de contact. In: Conseils en pharmacie: 100 fiches conseils. 6e éd. Paris: Maloine; 2022. p. 377-82.
87. Servel B. Produits d'entretien des lentilles. In: Contactologie. 2nd ed. Cachan: Technique et Documentation; 2012. p. 922-45.
88. Bloise L. Les solutions d'entretien. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 199-219. (Rapport de la SFOALC).
89. Bloise L. Surveillance, hygiène et entretien des lentilles de contact. Journal Français d'Ophtalmologie. avr 2017;40(4):329-37.
90. Bloise L. Quel produit pour quelles lentilles pour quels patients ? Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2014;(185):21-3.
91. Acuité. acuite.fr. 2013 [cité 5 mai 2024]. La libéralisation de la vente des produits d'entretien des lentilles adoptée par les députés. Dis-

ponible sur: <https://www.acuite.fr/actualite/profession/31551/la-liberalisation-de-la-vente-des-produits-d'entretien-des-lentilles>

92. LOI n° 2014-344 du 17 mars 2014 relative à la consommation.

93. Druel M. J'ai besoin d'un produit pour mes lentilles. Le Moniteur des pharmacies. 2017;(3193):26-7.

94. Le Blond E. Entretien des lentilles rigides perméables aux gaz. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2009;(135):16-9.

95. Bloise L. Bien choisir la solution d'entretien. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2020;(234):40-1.

96. Michaud L. Mythes et réalités. In: Les lentilles de contact: optimisation de l'adaptation, utilisation et entretien. Paris: Éd. Tec & doc; 2012. p. 183-207. (Optique & Vision).

97. Bloise L, Vis K. Les lentilles souples. In: Les avancées en contactologie. Paris: Med-Line Editions; 2019. p. 19-48.

98. Vaede D, Baudouin C, Warnet JM, Brignole-Baudouin F. Les conservateurs des collyres : vers une prise de conscience de leur toxicité. Journal Français d'Ophtalmologie. sept 2010;33(7):505-24.

99. Belon JP. La contactologie. In: Conseils à l'officine: guide du suivi pharmaceutique. 6e éd. Issy-les-Moulineaux: Masson; 2006. p. 264-8. (Abrégés).

100. Vis K, Comet-Mateu F. Le confort des lentilles souples. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 139-63. (Rapport de la SFOALC).

101. Bourges JL, Cochener-Lamard B, Behar-Cohen F. Définir l'urgence ophtalmologique. In: Urgences en ophtalmologie: rapport 2018 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2018. p. 3-25.

102. Bourges JL, Rigal-Sastourné JC, Cochener-Lamard B, Rottier JB, Pison A, Vignal-Clermont C, et al. Panorama des soins d'urgence ophtalmologique. In: Urgences en ophtalmologie: rapport 2018 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2018. p. 29-142.
103. Hamard H, Dufier JL. Rôle du pharmacien face aux affections oculaires. 2008 févr p. 1-6. (Cespharm).
104. Agostinucci JM, Bertrand P, Occulti J. L'urgence à l'officine. 4e éd. Puteaux: les Éditions « Le Moniteur des pharmacies »; 2019. 344 p. (Pro-officina).
105. Bourges JL, Vignal-Clermont C. Secourisme de base en urgence ophtalmologique. In: Urgences en ophtalmologie: rapport 2018 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2018. p. 593-7.
106. Fiat-Rubolini S. Le confort subjectif des lentilles de contact. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 17-42. (Rapport de la SFOALC).
107. Nichols JJ, Willcox MDP, Bron AJ, Belmonte C, Ciolino JB, Craig JP, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: Executive Summary. Invest Ophthalmol Vis Sci. 18 oct 2013;54(11):1-8.
108. Les yeux rouges. In: Ophtalmologie en pratique. Paris: Éd. Med'com; 2012. p. 78-105.
109. George MN. Le confort en fonction du terrain : Allergie et confort des lentilles. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 87-93. (Rapport de la SFOALC).
110. Archaimbault V, Carré V. Le confort des lentilles rigides. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 165-82. (Rapport de la SFOALC).

111. Cyrot G. Réfraction et confort visuel des lentilles. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 123-34. (Rapport de la SFOALC).
112. Vis K. Reconnaître et traiter les inconforts en lentilles souples. Les Cahiers d'Ophtalmologie. 2012;(157):18-22.
113. Larmolement, irritation ou démangeaison oculaires. In: Ophtalmologie en pratique. Paris: Éd. Med'com; 2012. p. 197-204.
114. Bontemps F. Conjonctivite. In: Le conseil à l'officine dans la poche. 13e éd. Puteaux: « Le Moniteur des pharmacies » éditions; 2020. p. 24-5. (Pro-officina).
115. Bontemps F. Les lentilles de contact. In: Le conseil à l'officine dans la poche. 13e éd. Puteaux: « Le Moniteur des pharmacies » éditions; 2020. p. 82-3. (Pro-officina).
116. Collin AH, Blanc A. L'ophtalmologie au comptoir. Le Moniteur des pharmacies. 2017;(3191).
117. Simard P, Michaud L. Facteurs de risque. In: Les lentilles de contact: optimisation de l'adaptation, utilisation et entretien. Paris: Éd. Tec & doc; 2012. p. 117-47. (Optique & Vision).
118. Le Cherpier-Balat F. Le confort en fonction du terrain : Pathologies générales et traitements pouvant avoir une influence sur le confort des lentilles. In: Confort et lentilles de contact. Paris: Med-Line; 2011. p. 95-107. (Rapport de la SFOALC).
119. Le Hir A, Chaumeil JC, Brossard D, Charrueau C, Crauste-Manciet S. Formes pharmaceutiques. In: Pharmacie galénique : bonnes pratiques de fabrication des médicaments. 10e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2016. p. 261-426. (Abrégés de pharmacie).
120. Laboratoires Théa [Internet]. [cité 5 mai 2024]. Le laboratoire du sans conservateur. Disponible sur: <https://www.laboratoires->

thea.com/fr/groupe/domaines-dexpertise/le-laboratoire-du-sans-conservateur

121. Laboratoires URSAPHARM [Internet]. [cité 5 mai 2024]. Système COMOD® - Laboratoires URSAPHARM. Disponible sur: <https://ursapharm.fr/systeme-et-fabrication/systeme-comod/>

122. Article R5121-161 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000026596852

123. Baudouin, Christophe, Brasnu-de-Cenival E, Barreau E, Rousseau A, M'Garrech M, Bonin L, et al. Pathologies spécifiques. In: Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. p. 435-506.

124. Doan S, Brémon-Gignac D, Castelain M, Cochener B, Albou-Ganem C, Mortemousque B, et al. Dysfonctionnements meibomiens et blépharites. In: Surface oculaire: rapport 2015 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015.

125. Bron AJ, De Paiva CS, Chauhan SK, Bonini S, Gabison EE, Jain S, et al. TFOS DEWS II pathophysiology report. The Ocular Surface. juill 2017;15(3):438-510.

126. Bausch & Lomb. Améliorer l'observance du port de lentilles. Un rôle clé pour le pharmacien... ! 2007.

127. Les complications. In: Abrégé de contactologie. Paris: Éditions Med'com; 2015. p. 35-8.

128. ANSM (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé). ansm.sante.fr. [cité 5 mai 2024]. Comment déclarer si vous êtes professionnel de santé? Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/documents/reference/declarer-un-effet-indesirable/comment-declarer-si-vous-etes-professionnel-de-sante>

129. ANSM (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé). ansm.sante.fr. [cité 5 mai 2024]. Dispositifs médicaux - Signalement de vigilance. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/documents/reference/dispositifs-medicaux-signalement-de-vigilance>

130. ANSM (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé). ansm.sante.fr. [cité 5 mai 2024]. Liste des Coordonnateurs Régionaux de Matéiovigilance et Réactovigilance (CRMV). Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/page/liste-des-coordonnateurs-regionaux-de-materiovigilance-et-reactovigilance-crmv>

131. Riou-Milliot S. [sciencesetavenir.fr](https://www.sciencesetavenir.fr). 2023 [cité 5 mai 2024]. Des lentilles pour traiter le glaucome. Disponible sur: https://www.sciencesetavenir.fr/sante/des-lentilles-pour-traiter-le-glaucome_169265

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS.....	11
INTRODUCTION	1
PARTIE I – Structures de l’œil au contact des lentilles	2
1. Cornée.....	2
1.1. Anatomie générale	2
1.2. Description et propriétés des différentes couches de la cornée	3
1.2.1. Epithélium cornéen	3
1.2.2. Couche de Bowman	4
1.2.3. Stroma cornéen.....	4
1.2.4. Membrane de Descemet	4
1.2.5. Endothélium	5
1.3. Physiologie de la cornée.....	5
1.3.1. Transparence de la cornée.....	5
1.3.2. Réfraction de la lumière.....	6
1.4. Innervation.....	7
1.5. Vascularisation.....	8
1.6. Métabolisme	8
2. Limbe	9
2.1. Anatomie.....	9
2.2. Fonctions.....	9
3. Film lacrymal	10
3.1. Composition et rôles respectifs	10
3.1.1. Couche superficielle lipidique	11
3.1.2. Couche intermédiaire aqueuse	11
3.1.3. Couche profonde muqueuse.....	12
3.2. Fonctions.....	12
3.3. Régulation	13
3.3.1. Régulation nerveuse	13
3.3.2. Régulation hormonale	13
3.3.3. Facteurs environnementaux.....	14
4. Conjonctive	14

4.1.	Anatomie.....	14
4.2.	Histologie	15
4.3.	Fonctions.....	16
5.	Paupières	17
5.1.	Anatomie des paupières	17
5.1.1.	Anatomie descriptive des paupières	17
5.1.2.	Constitution des paupières.....	18
5.2.	Fonctions.....	18
PARTIE II – Lentilles de contact		20
6.	Généralités.....	20
6.1.	Historique des lentilles de contact	21
6.2.	Réglementation	22
6.2.1.	Statut	22
6.2.2.	Commercialisation	22
6.2.3.	Adaptation	22
6.2.4.	Prescription	22
6.2.5.	Délivrance.....	23
6.2.6.	Prise en charge.....	23
6.3.	Modalités de port.....	23
6.4.	Avantages	23
6.5.	Inconvénients	24
7.	Lentilles rigides perméables aux gaz.....	24
7.1.	Composition.....	25
7.2.	Avantages	26
7.3.	Inconvénients	27
8.	Lentilles souples	27
8.1.	Matériaux des lentilles souples.....	28
8.1.1.	Matériaux des lentilles souples en hydrogel	28
8.1.2.	Matériaux des lentilles souples en silicone hydrogel	29
8.2.	Classification.....	30
8.2.1.	Lentilles souples à renouvellement annuel	30
8.2.2.	Lentilles souples à renouvellement fréquent ou programmé	30
8.2.3.	Lentilles jetables à usage unique à renouvellement journalier.....	31

8.3.	Avantages	31
8.4.	Inconvénients	31
9.	Indications.....	32
9.1.	Correction des troubles de la vision	32
9.1.1.	Amétropies	32
a)	Myopie	34
b)	Hypermétropie	34
c)	Astigmatisme.....	34
d)	Presbytie	35
9.1.2.	Anomalies de la cornée	38
9.2.	Cosmétiques	38
9.2.1.	Lentilles de couleurs à indications esthétiques ou festives	38
9.2.2.	Lentilles prothétiques	39
9.2.3.	Autres types de lentilles cosmétiques colorées	40
9.3.	Thérapeutiques	40
10.	Contre-indications	41
11.	Complications liées au port des lentilles	42
11.1.	Complications non infectieuses	43
11.1.1.	Complications hypoxiques.....	43
11.1.2.	Complications allergiques	44
a)	Conjonctivite gigantoméreuse	44
b)	Allergies aux produits d'entretien	46
11.1.3.	Œil sec et lentilles de contact.....	48
11.2.	Complications infectieuses : kératites infectieuses	53
11.2.1.	Kératites bactériennes.....	54
11.2.2.	Kératites amibiennes.....	56
11.2.3.	Kératites fongiques	58
PARTIE III – Rôle du pharmacien.....		62
12.	Manipulation des lentilles	62
12.1.	Règles d'hygiène	62
12.2.	Pose des lentilles.....	63
12.3.	Retrait des lentilles	65
12.3.1.	Lentilles souples	65

12.3.2.	Lentilles rigides	65
12.3.3.	A l'aide d'une ventouse	66
13.	Entretien des lentilles de contact	67
13.1.	Etapes.....	70
13.1.1.	Nettoyage	70
13.1.2.	Décontamination et conservation.....	70
13.1.3.	Déprotéinisation	70
13.1.4.	Rinçage avant la pose	71
13.2.	Produits d'entretien	72
13.2.1.	Réglementation	73
a)	Statut	73
b)	Distribution.....	74
c)	Prise en charge	74
13.2.2.	Solutions oxydantes	74
a)	Euis pour solutions oxydantes	75
b)	Protocole d'utilisation.....	76
c)	Conseils associés.....	78
13.2.3.	Solutions multifonctions	79
a)	Euis pour solutions multifonctions	80
b)	Protocole d'utilisation.....	80
c)	Conseils associés.....	82
13.2.4.	Solutions oxydantes à base d'OxyChlorite®.....	82
13.2.5.	Solutions de nettoyage.....	82
a)	Protocole d'utilisation.....	83
13.2.6.	Produits de déprotéinisation.....	84
a)	Protocole d'utilisation.....	85
b)	Conseils associés.....	85
13.2.7.	Solutions ou gouttes de confort.....	85
a)	Mode d'emploi.....	86
13.2.8.	Solutions de rinçage.....	86
a)	Mode d'emploi.....	86
b)	Conseils associés.....	86
13.2.9.	Agents chimiques des solutions d'entretien.....	88

a) Agents décontaminants ou biocides	88
b) Agents conservateurs	89
c) Agents nettoyants	90
d) Agents déprotéinisants	90
e) Agents mouillants, lubrifiants, viscosifiants	91
f) Agents chélateurs	92
g) Agents tampons	92
h) Agents d'osmolarité	92
13.3. Entretien de l'étui	93
13.4. Délivrance des produits d'entretien	94
13.4.1. Cas 1 : le porteur qui vient renouveler ou acheter son produit d'entretien habituel	94
13.4.2. Cas 2 : le porteur qui souhaite un produit d'entretien sans référence particulière ou changer de produit	95
14. Plaintes chez le porteur de lentilles de contact	96
14.1. Urgence ophtalmologique	96
14.2. Sans signe d'urgence ophtalmologique	97
14.2.1. Œil rouge	97
14.2.2. Inconfort	98
a) Brûlures, picotements	99
b) Démangeaisons	100
c) Impression de corps étranger	100
d) Sensation de sécheresse oculaire	100
e) Inconfort visuel	101
14.2.3. Sécrétions lacrymales	102
14.2.4. Prise en charge	102
14.3. Autres plaintes	106
14.3.1. Lentille de contact difficile à retirer	106
14.3.2. Lentille de contact « derrière l'œil »	107
15. Médicaments et lentilles de contact	107
15.1. Effets sur la lentille de contact	108
15.1.1. Coloration	108
15.1.2. Altération des biomatériaux de la lentille	109

15.2. Effets sur le film lacrymal	109
15.2.1. Augmentation de la production des larmes	109
15.2.2. Sécheresse oculaire	109
a) Hypoproduction de larmes.....	110
b) Hyperévaporation des larmes	110
15.3. Effets sur la surface oculaire.....	111
16. Observance du porteur de lentilles de contact	113
17. Matériorigilance	118
CONCLUSION	119
BIBLIOGRAPHIE.....	121
TABLE DES MATIERES	136
TABLE DES ILLUSTRATIONS	142
TABLE DES TABLEAUX.....	146
ANNEXES.....	147

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Représentation schématique de la structure et la composition de la cornée et du limbe.....	2
Figure 2. Réfraction de la lumière par la cornée	7
Figure 3. Le limbe.....	9
Figure 4. Schéma du renouvellement épithélial cornéen.	10
Figure 5. Organisation du film lacrymal en différents niveaux : lipidique, aqueux et muqueux.....	11
Figure 6. Boucle lacrymale réflexe	13
Figure 7. La conjonctive	15
Figure 8. Glandes lacrymales accessoires	16
Figure 9. Coupe sagittale des paupières supérieures et inférieures.....	17
Figure 10. Lentille rigide posée	25
Figure 11. Polymérisation du méthacrylate de méthyle en PMMA.....	25
Figure 12. Compensation d'une cornée irrégulière par une lentille rigide	26
Figure 13. Lentille souple posée	28
Figure 14. HEMA : monomère hydrophile non ionique	28
Figure 15. PolyHEMA (n = degré de polymérisation)	29
Figure 16. Représentation schématique de la vision d'un point chez un œil emmétrope, myope et hypermétrope	33
Figure 17. Représentation schématique de la vision chez un œil normal et un œil presbyte	35

Figure 18. Monovision (F'_{VL} : foyer image vision de loin ; F'_{VP} : foyer image vision de près)	36
Figure 19. Lentilles multifocales. A : lentille concentrique vue de face ; B : lentille segmentée vue de face et de profil	36
Figure 20. A : Vision alternée avec une lentille segmentée vue de face ; B : vue de profil.....	37
Figure 21. Vision simultanée vue de profil	37
Figure 22. Lentilles de couleurs. A : lentille de couleur esthétique ; B : lentilles festives	39
Figure 23. Correction d'une pupille blanche (à gauche) par une lentille prothétique (à droite)	39
Figure 24. Néovascularisation de la cornée chez un porteur de lentilles de contact hydrogels en port prolongé	44
Figure 25. Cercle vicieux entraînant la réaction papillaire.....	45
Figure 26. Papilles géantes lors d'une CGP	46
Figure 27. Classification de la sécheresse oculaire	49
Figure 28. Mécanisme de la sécheresse oculaire	50
Figure 29. Effet de la pose d'une lentille de contact sur le film lacrymal	51
Figure 30. Kératite à <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	55
Figure 31. Kératite amibienne avec kératonévrite radiaire	57
Figure 32. Anneau immunitaire	57
Figure 33. Kératite fongique à <i>Fusarium</i> chez une porteuse de lentilles de contact (à droite) ; à <i>Aspergillus</i> chez un porteur de lentilles de contact (à gauche).....	59
Figure 34. Lavage des mains avant la pose et le retrait des lentilles	62

Figure 35. Lentille souple positionnée à l'endroit et à l'envers	63
Figure 36. Pose d'une lentille de contact	64
Figure 37. Consignes de pose d'une lentille de contact	64
Figure 38. Retrait d'une lentille par la méthode du pincement	65
Figure 39. Retrait d'une lentille de contact rigide (première méthode)	66
Figure 40. Retrait d'une lentille de contact rigide (deuxième méthode)	66
Figure 41. Retrait d'une lentille à l'aide d'une ventouse	67
Figure 42. Cercle vicieux des protéines	68
Figure 43. Conflit entre les protéines et les dépôts lipidiques	69
Figure 44. Étapes de l'entretien des lentilles de contact.....	71
Figure 45. Étapes des manipulations et utilisation des solutions de décontamination (solution oxydante et solution multifonction)	73
Figure 46. Étuïs pour solution oxydante	76
Figure 47. Protocole d'utilisation d'une solution oxydante avec disque de platine inclus dans l'étui	77
Figure 48. Protocole d'utilisation d'une solution oxydante nécessitant l'ajout d'un comprimé catalyseur	78
Figure 49. Massage de la lentille avec une solution multifonction après son retrait ...	80
Figure 50. Étui plat pour solution multifonction.....	80
Figure 51. Protocole d'utilisation d'une solution multifonction.....	81
Figure 52. Protocole d'utilisation d'une solution de nettoyage.....	84
Figure 53. A : séchage d'étuis de solutions oxydantes ; B : séchage d'un étui de solution multifonction sur un mouchoir en papier	94

Figure 54. Classification de l'inconfort en lentilles de contact	99
Figure 55. Prise en charge d'une plainte oculaire sans critères de gravité chez un porteur de lentilles de contact.	104
Figure 56. Observance des fréquences de renouvellement des lentilles de contact bimensuelles et mensuelles. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs.	113
Figure 57. Observance de la durée de port des lentilles de contact. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs.	113
Figure 58. Respect du cycle complet d'entretien des lentilles de contact (massage et rinçage). Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs	114
Figure 59. Habitude de conservation des lentilles. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs.	114
Figure 60. Entretien de l'étui. Étude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs.....	115
Figure 61. Date de la dernière information sur l'entretien des lentilles ? Etude réalisée dans sept pays d'Europe en 2006, sur 1400 porteurs.....	116

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résumé des caractéristiques principales des LRPG et des lentilles souples 32

Tableau 2. Exemples de protocoles à titre indicatif pour le traitement des kératites bactériennes..... 55

Tableau 3. Exemples de protocoles à titre indicatif pour le traitement des kératites amibiennes..... 58

Tableau 4. Exemples de protocoles antifongiques utilisés pour le traitement des kératites fongiques..... 60

Tableau 5. Résumé des caractéristiques principales des différents types de produits d'entretien disponibles en officine et leurs exemples (liste non exhaustive) 87

Tableau 6. Résumé des agents chimiques utilisés dans les solutions d'entretien..... 93

Tableau 7. Principaux composants entrant en interaction avec le port de lentilles de contact (liste non exhaustive)112

ANNEXES

Annexe 1 – Principaux collyres anti-irritation disponibles en officine (116)

PRINCIPAUX COLLYRES ANTI-IRRITATION			
Principes actifs	Spécialités	Posologie	A retenir
Euphrasia officinalis + povidone	- Unidoses : Vidisan (NR) - Flacon : Vidisan (NR)*	1 à 2 gouttes selon les besoins	Administration possible chez les enfant.
Euphrasia officinalis 3DH Calendula officinalis 3DH Magnesia carbonica 5CH	- Unidoses : Homéoptic (NR)	1 à 2 gouttes 2 à 6 fois par jour	A partir de l'âge de 1 an
Plantain lancéolé	- Unidoses : Sensivision (NR)*	1 à 2 gouttes 2 à 4 fois par jour	Absence de données chez la femme enceinte ou l'enfant

* Présence de conservateurs. Sources : ANSM, Vidal, OCP Point.

Annexe 2 – Principaux collyres antiallergiques disponibles en officine (116)

PRINCIPAUX COLLYRES ANTIALLERGIQUES				
Indications	DCI	Nom de spécialités	Posologies	Remarques
Collyres antihistaminiques H1				
Episodes aigus	Lévocabastine chlorhydrate	Allergiflash (NR) unidoses Lévophta* flacon	1 goutte, 2 à 4 fois par jour	- Adultes et enfants - Avec précaution chez la femme enceinte. Absence de données chez la femme allaitante - Avis médical au-delà de 5 jours sans amélioration.
Collyres antidégranulants mastocytaires				
Prévention des formes saisonnières ou traitement des formes perannuelles	Cromogliclate de sodium	- Unidoses : Opticron (NR), Cromadoses, Cromedil, Humex conjonctivite allergique (NR), Ophthalalm (NR) - Flacon : Cromabak, Cromofree, Multicrom, Ophthalalmfree (NR), Allergocomod, Opticron*, Cromoptic*, Cromogliclate de sodium Biogaran*	1 goutte, 2 à 6 fois par jour	- Adultes et enfants de plus de 15 ans (formes conseil) ou adultes et enfants (formes remboursées) - Utilisables chez la femme enceinte ou allaitante (CRAT) - Avis médical en l'absence d'amélioration après 7 jours
	Acide N-acétylaspartyl-glutamique	Naabak Unidoses ou flacon Naaxia* Flacons 5 ml (NR) et 10 ml	1 goutte, 2 à 6 fois par jour	- Pas de données chez l'enfant de moins de 4 ans - Administration possible chez la femme enceinte ou allaitante

* Présence de conservateurs. Sources : ANSM, Vidal, OCP Point.

Annexe 3 – Principaux collyres antiseptiques disponibles en officine (116)

PRINCIPAUX COLLYRES ANTISEPTIQUES

Principes actifs	Spécialités	Posologie	A retenir
Ammoniums quaternaires			
céthexonium	- flacon : Biocidan, Sédacollyre (NR) - unidoses : Biocidan (NR), Monosept (boîte de 10 NR, boîte de 30)	1 goutte 3 à 4 fois par jour pendant 7 jours en moyenne	- Spectre large (sauf Pseudomonas) - Traitement limité à 15 jours - Utilisation possible chez la femme enceinte ou allaitante - Attention au risque d'allergie
cétylpyridinium	- flacon : Novoptine (NR), Sédacollyre (NR) - unidoses : Novoptine (NR), Sédacollyre (NR) 1 goutte 3 à 4 fois par jour pendant 7 jours en moyenne	- Spectre large (sauf Pseudomonas)	- Traitement limité à 15 jours - Prudence chez la femme enceinte ou allaitante - Attention au risque d'allergie
Amidines			
hexamidine	- flacon : Désomédine (NR) - unidoses rebouchables : Désomédine (NR)	2 gouttes 4 à 6 fois par jour	- Propriétés bactériostatiques, et parfois bactéricides, antifongiques et antiambiennes
picloxydine	- flacon : Vitabact - unidoses : Vitabact (NR)	1 goutte 2 à 6 fois par jour	- Traitement limité à 10 jours - Prudence chez la femme enceinte et allaitante

* Présence de conservateurs. Sources : ANSM, Vidal, OCP Point.

Annexe 4 – Principaux substituts lacrymaux disponibles en officine (116)

PRINCIPAUX SUBSTITUTS LACRYMAUX

Intensité de la sécheresse	Composition	Substituts lacrymaux
Légère	Chlorure de sodium Polymères de vinyle (alcool polyvinylique, povidone)	Larmabak, Larmes artificielles Martinet*, Phylarm Aqualarm (+ carbomère), Dulcilarmes, Fluidabak, Nutrivisc*, Refresh
Modérée	Polymères de méthylcellulose (hypromellose, carmellose...) Carbomères HP-guar	Artelac, Celluvisc Aqualarm (+povidone), Aquarest gel, Dexpanthénol gel, Gel Larmes*, Lacrifluid, Lacrigel, Lacrinorm gel*, Lacryvisc gel*, Siccafluid gel* Systane*
Sévère	Acide hyaluronique Emulsions lipidiques Osmorégulateurs	Hylovis, Vismed Aqualarm Intensive, Cationorm, Liposic gel, Vyséo Sensitive Optive*, Optive Fusion*, Thealose

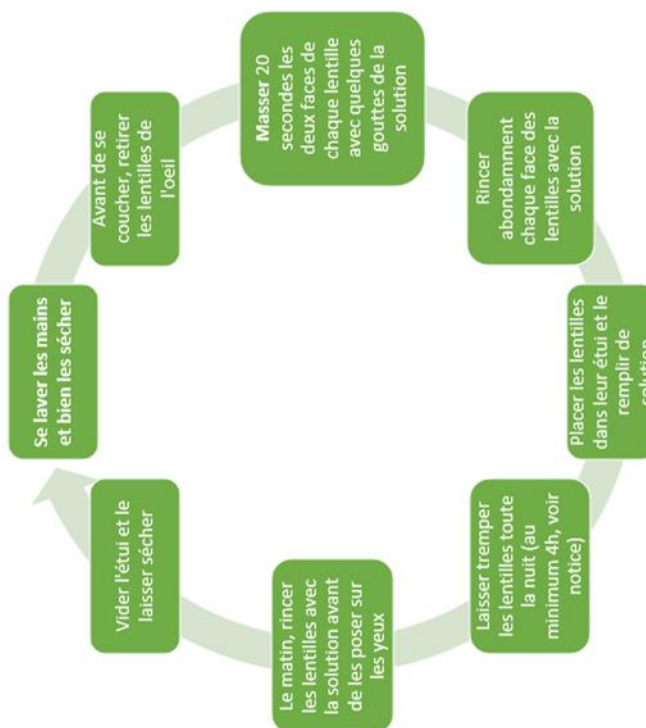
* Présence de conservateur pour les formes non unitaires

Comment entretenir mes lentilles avec la solution multifonction délivrée par mon pharmacien ?

Toutes les lentilles de contact (sauf les lentilles jetables journalières) nécessitent un entretien pour pouvoir être portées en toute sécurité et rester confortables tout au long de la journée.

Chaque jour :

Il faut nettoyer, décontaminer et tremper ses lentilles tous les soirs avant de se coucher, puis les rincer avant de les porter. La solution multifonction délivrée par mon pharmacien assure ces quatre phases. **L'étape du massage est indispensable pour un bon entretien.** Comment utiliser cette solution au quotidien ?



Chaque semaine :

Il faut **déprotéiniser les lentilles**, c'est-à-dire nettoyer les lentilles en profondeur avec un produit adapté, appelé « solution déprotéinisante ». Cette étape se fait **avant le trempage des lentilles** :

- Après avoir massé et rincé les lentilles, les laisser tremper dans la solution déprotéinisante au moins 30 minutes (variable selon la notice).
 - Rincer avec la solution multifonction habituelle.
- (Certaines solutions multifonctions assurent déjà cette étape au quotidien en même temps que le trempage des lentilles, demander conseil au pharmacien).



Les conseils du pharmacien

- Se laver les mains avant de manipuler les lentilles
- Ne rincer jamais avec l'eau du robinet les lentilles ni l'étui
- Respecter la durée de port et la fréquence de renouvellement des lentilles
- Respecter le protocole d'utilisation du produit d'entretien (massage, durée de trempage)
- Entretenir l'étui : laver tous les jours avec la solution d'entretien et laisser sécher à l'air libre, changer d'étui tous les mois
- Respecter la date de péremption et le délai d'utilisation après ouverture de la solution d'entretien
- En cas d'œil rouge ou de gêne, retirer les lentilles et vérifier leur état. Si elles sont abîmées, utiliser de nouvelles lentilles. Sinon, faire un entretien complet, y compris une déprotéinisation. Rincer également votre œil avec du sérum physiologique.

Une consultation s'impose :

- **En cas d'infection (œil rouge, collé le matin au réveil, sécrétions) ou de gênes persistantes ou anormales,**
- Tous les ans pour le suivi de la santé des yeux chez l'ophtalmologiste

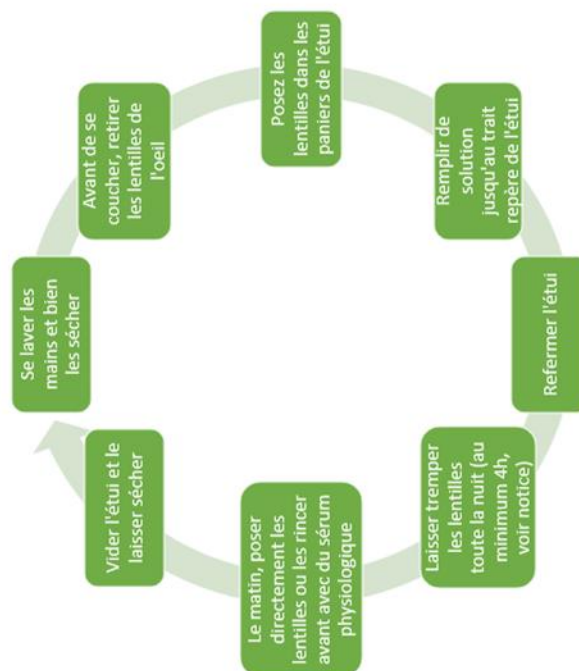
Pour plus d'informations (sur l'entretien, les différents types de lentilles, les questions fréquentes...), consulter <http://lentillesdecontact.info> ou demander conseil au pharmacien.

Comment entretenir mes lentilles avec la solution oxydante délivrée par mon pharmacien ?

Toutes les lentilles de contact (sauf les lentilles jetables journalières) nécessitent un entretien pour pouvoir être portées en toute sécurité et rester confortables tout au long de la journée.

Chaque jour :

Il faut nettoyer, décontaminer et tremper ses lentilles tous les soirs avant de se coucher. La solution oxydante délivrée par mon pharmacien assure ces trois phases. Elle contient un actif très puissant qui nécessite d'être neutralisé avant de porter les lentilles pour éviter les picotements à la pose. Comment l'utiliser au quotidien ?



Chaque semaine :

Il faut **déprotéiniser les lentilles**, c'est-à-dire nettoyer les lentilles en profondeur avec un produit adapté, appelé « solution déprotéinisante ». Cette étape se fait **avant le trempage des lentilles** :

- Après avoir rincé les lentilles, les laisser tremper dans la solution déprotéinisante au moins 30 minutes (variable selon la notice).
 - Rincer avec la solution oxydante habituelle.
- (Certaines solutions oxydantes assurent déjà cette étape au quotidien en même temps que le trempage des lentilles, demander conseil au pharmacien).



Les conseils du pharmacien

- Se laver les mains avant de manipuler les lentilles
- Ne rincer jamais avec l'eau du robinet les lentilles ni l'étui
- Respecter la durée de port et la fréquence de renouvellement des lentilles
- Respecter le protocole d'utilisation de la solution d'entretien (durée de trempage pour la neutralisation)
- Entretenir l'étui : laver tous les jours avec la solution d'entretien et laisser sécher à l'air libre, changer d'étui tous les mois
- Respecter la date de péremption et le délai d'utilisation après ouverture de la solution d'entretien
- En cas d'œil rouge ou de gêne, retirer les lentilles et vérifier leur état. Si elles sont abîmées, utiliser de nouvelles lentilles. Sinon, faire un entretien complet, y compris une déprotéinisation. Rincer également votre œil avec du sérum physiologique.

Une consultation s'impose :

- **En cas d'infection (œil rouge, collé le matin au réveil, sécrétions) ou de gênes persistantes ou anormales**
- Tous les ans pour le suivi de la santé de vos yeux chez l'ophtalmologiste

Pour plus d'informations (sur l'entretien, les différents types de lentilles, les questions fréquentes...), consulter <http://lentillesdecontact.info> ou demander conseil au pharmacien.

Annexe 5 - Formulaire « Signalement de matériovigilance – Cerfa

N°10246*05 » (129)



143/147, bd Anatole France
93285 Saint-Denis Cedex
Fax : 01 55 87 37 02

ENVOI PAR FAX :

Si un accusé de réception ne vous est pas parvenu dans les 10 j, prière de confirmer le signalement par ENVOI POSTAL AVEC A.R.

Code de la Santé publique : articles L. 5212-2,
R. 5212-14 à 16



SIGNALEMENT D'UN INCIDENT ou RISQUE D'INCIDENT

Cadre réservé à l'ANSM

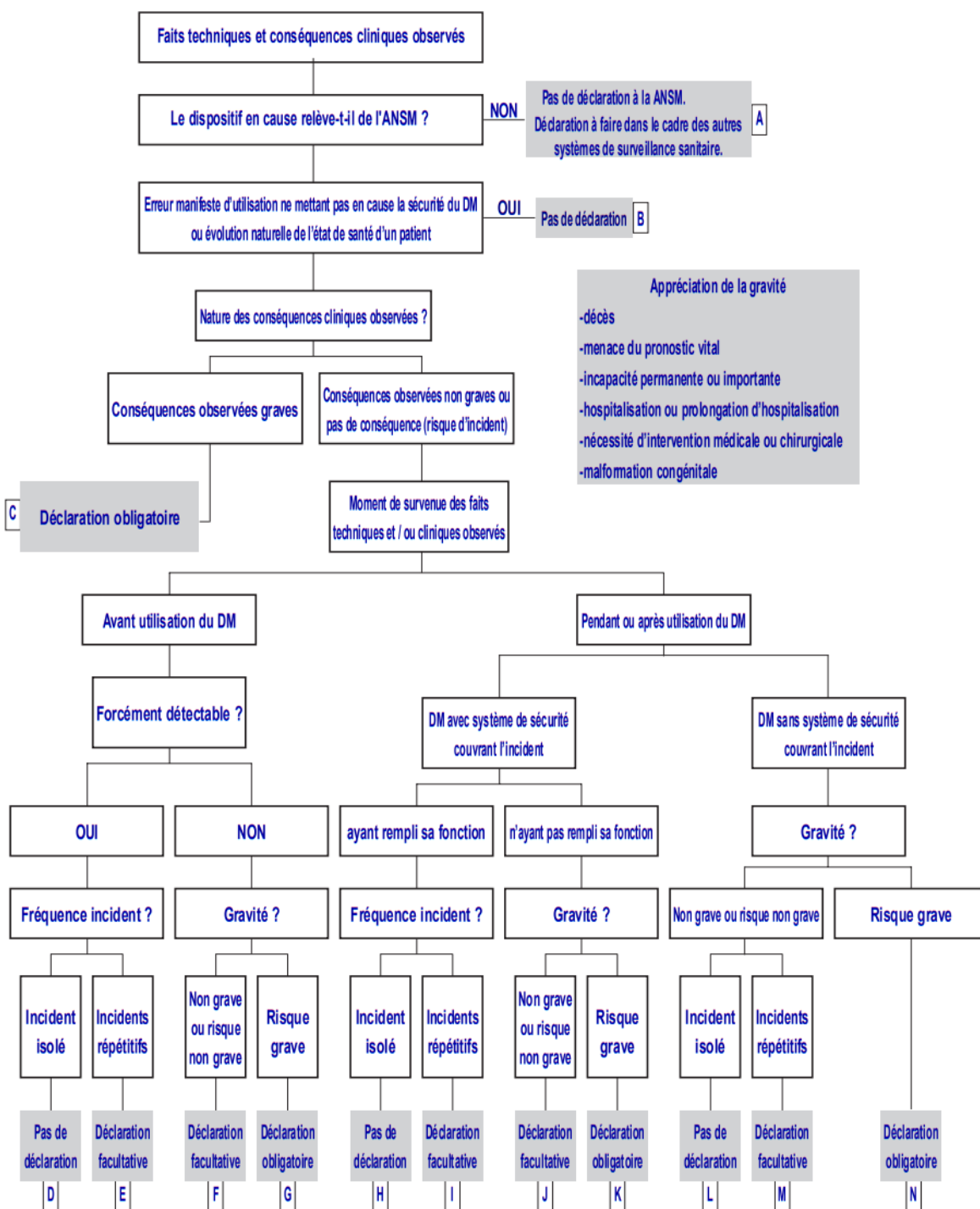
Numéro
Attributaire
Sous-commission
Date d'attribution

Date d'envoi du signalement

L'émetteur du signalement		Le dispositif médical impliqué (DM)	
Nom, prénom		Dénomination commune du DM	
Qualité		Dénomination commerciale: modèle/ type/ référence	
Adresse professionnelle		N° de série ou de lot	Version logicielle
code postal / commune		Nom et adresse du fournisseur	
E:mail		code postal / commune	
Téléphone / Fax		Nom et adresse du fabricant	
<input type="checkbox"/> Etablissement de santé : N° FINESS <input type="checkbox"/> Association distribuant DM à domicile <input type="checkbox"/> Fabricant / Fournisseur <input type="checkbox"/> Autre		code postal / commune	
L'émetteur du signalement est-il le correspondant matériovigilance ?		<input type="button" value="Oui"/> <input type="button" value="Non"/>	
L'incident ou le risque d'incident			
Date de survenue	Lieu de survenue	Conséquences cliniques constatées	
Si nécessaire : nom, qualité, téléphone, fax de l'utilisateur à contacter			
Circonstances de survenue / Description des faits		Mesures conservatoires et actions entreprises	
<p>Le cas échéant joindre une description plus complète sur papier libre. Préciser alors le nombre de pages jointes,</p> <p><input type="text"/></p> <p>et rappeler le nom de l'émetteur sur chaque page.</p>			
Situation de signalement (de A à N) <input type="text"/> voir nomenclature page 2/2		Le fabricant ou fournisseur est-il informé de l'incident ou risque d'incident ?	
		<input type="button" value="Oui"/> <input type="button" value="Non"/>	

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative aux fichiers nominatifs garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès de l'organisme destinataire du formulaire (l'ANSM).

Aide au signalement des incidents



Annexe 6 – « Questionnaire utilisateur incident impliquant des lentilles de contact et leurs produits d'entretien » (129)



Direction des dispositifs médicaux thérapeutiques et des cosmétiques
Equipe des dispositifs médicaux
grand public et cosmétiques
E-mail : dmtcos@ansm.sante.fr

CADRE RESERVE A L'ANSM Numéro d'enregistrement ANSM :
CADRE A REMPLIR PAR L'ETABLISSEMENT DE SANTE Questionnaire rempli par : Qualité : Date : / / / / / /

QUESTIONNAIRE UTILISATEUR

Incident impliquant des lentilles de contact et leurs produits d'entretien

Ce questionnaire doit être accompagné du formulaire cerfa

Caractéristiques des lentilles de contact :

Modèle :

N° de lot :

Caractéristiques du produit d'entretien :

• Modèle :

• N° de lot :

• Date d'ouverture :

• Date de péremption :

Nature de l'Incident constaté :

Infectieuse

Non déterminée

Autres (précisez)

Cas où l'incident est d'origine infectieuse :

Mise en cultures des lentilles : **Oui** **Non**

Si effectuée : **négative** **positive**

Si positive, quels sont les germes retrouvés ?

Mise en culture du produit d'entretien : **Oui** **Non**

Si effectuée : **négative** **positive**

Mise en culture de l'étui : **Oui** **Non**

Si effectuée : **négative** **positive**

Si positive, quels sont les germes retrouvés ?

Votre opinion sur l'origine de l'incident :

.....

.....

.....

.....

La durée du port de lentille a-t-elle été respectée ?

☐ oui

☐ non

☐ information non connue

La procédure d'entretien des lentilles a-t-elle été conforme à la notice d'utilisation ?

☐ oui

☐ non

☐ information non connue

Evolution du patient :

-
•
-
•
-
•
-
•

Prise en charge à l'officine des personnes porteuses de lentilles de contact

RÉSUMÉ

Les lentilles de contact sont des dispositifs médicaux portés par de nombreuses personnes dans le monde. L'évolution des matériaux de fabrication, l'amélioration du confort de port et l'utilité des lentilles sur un plan médical et esthétique expliquent leur essor. Cependant, leur port est parfois associé à un risque de complications infectieuses. Bien souvent mineures, ces complications peuvent être occasionnellement graves et compromettre le pronostic visuel, notamment pour les kératites infectieuses liées à un défaut d'hygiène au cours de l'entretien des lentilles.

Ce travail bibliographique met en avant les champs d'intervention du pharmacien dans le domaine de la contactologie à l'officine. En tant que professionnel de santé compétent et accessible, il est habilité à délivrer des conseils et des informations sur la manipulation des lentilles de contact et leur entretien. Il veille également au suivi et à l'observance des porteurs.

Le pharmacien joue un rôle essentiel dans la prise en charge des personnes porteuses de lentilles de contact à l'officine, il est un garant de leur santé oculaire. Il assure la sécurité, ainsi que le confort de port des utilisateurs de lentilles de contact.

Mots-clés : contactologie, lentilles de contact, kératites, entretien, hygiène, pharmacien, conseil, observance, santé oculaire.

Patient care in community pharmacy for contact lens wearers

ABSTRACT

Contact lenses are medical devices worn by many people around the world. The evolution of manufacturing materials, the improvement of wearing comfort and the medical and aesthetic usefulness of contact lenses explain their growth. However, wearing them is sometimes associated with a risk of infectious complications. Often mineural, these complications can occasionally be serious and compromise the visual prognosis, especially for infectious keratitis linked to a lack of hygiene during lens care.

This bibliographical thesis highlights the pharmacist's fields of intervention of the pharmacist in the contactology. As a competent and accessible healthcare professional, he is qualified to provide advice and information on contact lens handling and care. He also ensures the follow-up and compliance of wearers.

The pharmacist plays an essential role in the care of contact lens wearers, guaranteeing their ocular health. He ensures the safety, as well as the wearing comfort of contact lens wearers.

Keywords : contactology, contact lenses, keratitis, care, hygiene, pharmacist, advice, compliance, eye health.