

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

**UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON I**

**U.F.R. D'ODONTOLOGIE**

Année 2018

THESE N° 2018 LYO 1D 020

**T H E S E**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

**Présentée et soutenue publiquement le : 03 juillet 2018**

**par**

**Aline BORELLO**

**Née le 08/10/1992 à Villeurbanne (69)**

---

**L'ECLAIRCISSEMENT DENTAIRE : POURQUOI? QUAND? COMMENT?**

---

**JURY**

**Monsieur le Professeur Pierre FARGE**

**Président**

**Monsieur le Docteur Christophe JEANNIN**

**Assesseur**

**Madame le Docteur Béatrice THIVICHON-PRINCE**

**Assesseur**

**Madame le Docteur Clara MARCOUX**

**Assesseur**

# UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

Président de l'Université	M. le Professeur F. FLEURY
Président du Conseil Académique	M. le Professeur H. BEN HADID
Vice-Président du Conseil d'Administration	M. le Professeur D. REVEL
Vice-Président de la Commission Recherche du Conseil Académique	M. F. VALLEE
Vice-Président de la Commission Formation Vie Universitaire du Conseil Académique	M. le Professeur P. CHEVALIER

## SECTEUR SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est	Directeur : M. le Professeur G. RODE
Faculté de Médecine et Maïeutique Lyon-Sud Charles Mérieux	Directeur : Mme la Professeure C. BURILLON
Faculté d'Odontologie	Directrice par intérim: Mme. la Professeure D. SEUX
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques	Directrice : Mme la Professeure C. VINCIGUERRA
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation	Directeur : M. X. PERROT, Maître de Conférences
Département de Formation et Centre de Recherche en Biologie Humaine	Directrice : Mme la Professeure A.M. SCHOTT

## SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Faculté des Sciences et Technologies	Directeur : M. F. DE MARCHI, Maître de Conférences
UFR des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Directeur : M. Y. VANPOULLE, Professeur Agrégé
Institut Universitaire de Technologie Lyon 1	Directeur : M. le Professeur C. VITON
Ecole Polytechnique Universitaire de l'Université Lyon 1	Directeur : M. E. PERRIN
Institut de Science Financière et d'Assurances	Directeur : M. N. LEBOISNE, Maître de Conférences
Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE)	Directeur : M. le Professeur A. MOUGNIOTTE
Observatoire de Lyon	Directrice : Mme la Professeure I. DANIEL
Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique	Directeur : M. G. PIGNAULT

# FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON

**Doyenne par interim :**

Mme Dominique SEUX, Professeure des Universités

**Vice-Doyen :**

M. Stéphane VIENNOT, Maître de Conférences

**SOUS-SECTION 56-01 :**

Professeur des Universités :  
Maître de Conférences :

Maître de Conférences Associée

**ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE  
DENTO-FACIALE**

M. Jean-Jacques MORRIER  
M. Jean-Pierre DUPREZ, Mme Sarah GEBEILE-  
CHAUTY, Mme Claire PERNIER  
Mme Christine KHOURY

**SOUS-SECTION 56-02 :**

Professeur des Universités  
Maître de Conférences  
Maître de Conférences Associé

**PRÉVENTION - EPIDÉMIOLOGIE  
ECONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE  
LÉGALE**

M. Denis BOURGEOIS  
M. Bruno COMTE  
M. Laurent LAFOREST

**SOUS-SECTION 57-01 :**

Professeur des Universités :  
Maîtres de Conférences :

**CHIRURGIE ORALE - PARODONTOLOGIE -  
BIOLOGIE ORALE**

M. J. Christophe FARGES  
Mme Anne-Gaëlle CHAUX-BODARD, M. Thomas  
FORTIN, Mme Kerstin GRITSCH, M. Arnaud LAFON,  
M. Philippe RODIER, Mme Béatrice THIVICHON-  
PRINCE, M. François VIRARD

**SOUS-SECTION 58-01 :**

Professeurs des Universités :

Maîtres de Conférences :

Maîtres de Conférences Associés

**DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE,  
PROTHESE, FONCTION-DYSFONCTION,  
IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

M. Pierre FARGE, Mme Brigitte GROSGOGEAT,  
M. Jean-Christophe MAURIN, Mme Catherine  
MILLET, M. Olivier ROBIN, Mme Dominique SEUX,

M. Maxime DUCRET, M. Patrick EXBRAYAT, M.  
Christophe JEANNIN, M. Renaud NOHARET, M.  
Thierry SELL, Mme Sophie VEYRE-GOULET, M.  
Stéphane VIENNOT, M. Gilbert VIGUIE, M. Cyril  
VILLAT,

M. Hazem ABOUELLEIL,

**SECTION 87 :**

Maître de Conférences

**SCIENCES BIOLOGIQUES FONDAMENTALES ET  
CLINIQUES**

Mme Florence CARROUEL

# REMERCIEMENTS

Je remercie le Professeur Pierre FARGE,

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Docteur de l'Université Lyon I

Docteur en Sciences Cliniques (Ph.D) de l'Université de Montréal

Habilité à Diriger des Recherches

Directeur Adjoint du Département de Formation et Centre de Recherche en  
Biologie Humaine

Président du jury,

*Pour avoir accepté de présider et de juger ce travail.*

Je remercie le Docteur Christophe JEANNIN,

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Institut National Polytechnique de Grenoble

Membre du jury

*Pour avoir accepté de participer à mon jury de thèse.*

Je remercie le Docteur Béatrice THIVICHON-PRINCE,

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Membre du jury

*Pour avoir accepté d'être membre de ce jury.*

Je remercie tout particulièrement le Docteur Clara MARCOUX,

Assistant hospitalo-universitaire au CSERD de Lyon

Docteur en Chirurgie Dentaire

*Juge et directrice de thèse, qui m'a encadrée et soutenue dans la réalisation de ce travail, ainsi que durant ces deux dernières années de pratique clinique étudiante.*

*Merci pour l'intérêt et la disponibilité que vous avez réservé tout au long de l'élaboration de cette thèse et pour votre investissement auprès des étudiants.*



Je remercie très sincèrement le Docteur Marie CLEMENT,

*Docteur en chirurgie dentaire et ancien assistant hospitalo-universitaire au CSERD de Lyon, pour son investissement et ses précieux conseils concernant la prise en charge des patients sur le plan esthétique et l'enseignement des protocoles de collages.*

*Merci pour votre disponibilité et votre soutien.  
Soyez assurée de ma sincère gratitude et de mon profond respect.*

Mes remerciements s'adressent également au Docteur Renaud NOHARET,

*Maître de conférences à l'UFR d'odontologie de Lyon, praticien-hospitalier, docteur en chirurgie dentaire, ancien interne en odontologie, docteur de l'université de Lyon,*

*Pour votre soutien et vos conseils durant mon parcours.*

J'aimerais aussi remercier le Docteur Céline CAO,

*Docteur en chirurgie dentaire  
et ancien assistant hospitalo-universitaire au CSERD de Lyon,*

*Qui m'a épaulée et soutenue depuis le début de cette aventure dentaire, étudiante et professionnelle. Merci encore pour la confiance que vous m'avez accordée.*

Un grand merci au Dr. Philippe BRUNAUD,

*Docteur en chirurgie dentaire, et ami de longue date,  
Pour m'avoir reçu à deux reprises en temps que stagiaire  
dans ton magnifique cabinet et m'avoir transmis savoir et astuces.*

*Enfin, je tiens à remercier tous mes amis, et en particulier Margaux et Dimitri qui ont toujours su être à l'écoute et qui m'ont été d'un grand soutien,*

*Mon parrain Remy, merci pour ce grain de joie dont tu me fais profiter à chaque fois que j'en ai besoin,*

*Mes grand-parents,*

*Mes beaux parents,*

*Mon frère Alexis que j'aime de tout mon coeur,*

*Mes parents, qui m'ont toujours soutenue dans mon parcours. Merci d'avoir été à l'écoute, d'avoir été si rassurants et de si bons conseils, vous avez toujours su tout mettre en oeuvre pour ma réussite et je ne vous en remercierai jamais assez. Cela n'aurait pas été possible sans vous.*

*Un immense merci à Michaël, mon fiancé, sans qui ce travail n'aurait pas été possible. Merci de m'avoir donné le réconfort et la force dont j'ai pu avoir besoin durant ses longues années d'études.*

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1
1. LE COMPORTEMENT OPTIQUE DE LA DENT NATURELLE .....	2
1.1 Influence de la lumière sur la couleur des dents .....	2
1.2 Données colorimétriques : analyse de la couleur dentaire.....	3
1.2.1 Les trois dimensions fondamentales .....	3
1.2.2 Les dimensions complémentaires .....	4
1.3 Structure de la dent et propriétés optiques des différents tissus composants la couronne .....	5
1.3.1 Rappels histologiques et propriétés optiques.....	5
1.3.1.1 De l'émail .....	5
1.3.1.2 De la dentine .....	5
1.3.1.3 De la jonction amélo-dentinaire .....	6
1.3.2 Particularités des colorations de la couronne par zone : la couleur physiologique d'une dent .....	6
1.3.2.1 Le 1/3 cervical .....	6
1.3.2.2 Le 1/3 médian .....	6
1.3.2.3 Le 1/3 incisal .....	7
1.4 Paramètres influençant la couleur des dents .....	7
1.4.1 L'âge .....	7
1.4.2 Le positionnement des dents et l'état de surface .....	8
1.4.3 L'environnement colorimétrique .....	9
2. LA COULEUR PATHOLOGIQUE DES DENTS .....	11
2.1 Les mécanismes de colorations .....	11
2.2 Etiologie et types de colorations.....	11
2.2.1 Les dyschromies extrinsèques .....	12
2.2.1.1 Dues à la plaque dentaire et à ses dérivées.....	12
2.2.1.2 Dues aux habitudes de vie (alimentation, tabac, etc.) .....	12
2.2.1.3 Dues aux bactéries chromogènes.....	13
2.2.1.4 Dues à certains médicaments.....	13
2.2.2 Les dyschromies intrinsèques .....	14
2.2.2.1 Pré-éruptives ou congénitales.....	14
2.2.2.1.1 Les dyschromies congénitales généralisées.....	14
a. La fluorose .....	14
b. Les colorations dues aux tétracyclines .....	16
c. L'amélogénèse imparfaite.....	18
d. La dentinogénèse imparfaite.....	19

e. Autres.....	20
2.2.2.1.2 Les dyschromies congénitales localisées.....	21
a. Complications d'un traumatisme des dents temporaires .....	21
b. MIH (Molar Incisor Hypomineralisation) .....	22
2.2.2.2 Post-éruptives ou acquises.....	23
2.2.2.2.1 Oblitération pulpaire post-traumatique.....	23
2.2.2.2.2 Maturation des tissus liée à l'âge.....	23
2.2.2.2.3 Origine orthodontique .....	24
2.2.2.2.4 Les endodontopathies : nécroses et hémorragies pulpaire.....	24
2.2.2.2.5 Les traitements endodontiques incomplets.....	25
2.2.2.2.6 Les pigmentations inorganiques iatrogènes et étanchéité des restaurations coronaires .....	25
3. POURQUOI, QUAND ET COMMENT ECLAIRCIR?.....	26
3.1 Pourquoi?.....	26
3.1.1 Importance de l'apparence physique et son influence sur le psychisme .....	26
3.1.1.1 Avoir des dents plus blanches : la demande esthétique du patient et l'approche psychologique.....	28
3.1.1.2 Méthodes alternatives employées par les patients.....	29
3.1.2 Le mimétisme prothétique .....	30
3.2 Quand?.....	32
3.2.1 A quel âge peut-on éclaircir?.....	32
3.2.2 A quel moment du traitement? .....	32
3.3 Comment ?.....	35
3.3.1 Techniques d'éclaircissement sur dents vivantes ou éclaircissement externe..	36
3.3.1.1 Principes actifs et mode d'action chimique: produits et réglementations .	36
3.3.1.2 Technique au fauteuil .....	38
3.3.1.3 Technique à domicile ou ambulatoire .....	38
3.3.1.4 Indications, limites et contre-indications.....	43
3.3.1.5 Conséquences possibles et effets indésirables.....	44
3.3.1.5.1 Les sensibilités post-opératoires.....	44
3.3.1.5.2 Les altérations superficielles de l'émail .....	45
3.3.1.5.3 Les effets sur les restaurations.....	46
3.3.1.5.4 Les effets sur la muqueuse buccale et gastrique.....	47
3.3.1.5.5 Les récides.....	47
3.3.1.6 Résultats observés auprès de différents cas cliniques .....	48
3.3.2 Technique d'éclaircissement sur dent dévitalisée ou éclaircissement interne..	51
3.3.2.1 Principes actifs et mode d'action chimique : produits et réglementations	51
3.3.2.2 Technique .....	52

3.3.2.3	Indications, limites et contre-indications .....	56
3.3.2.4	Conséquences possibles et effets indésirables .....	57
3.3.2.4.1	Les résorptions cervicales externes .....	57
3.3.2.4.2	Les fractures coronaires secondaires .....	58
3.3.2.4.3	Les récides .....	58
3.3.2.5	Résultats observés auprès de différents cas cliniques .....	59
3.3.3	Les techniques complémentaires permettant de traiter les plages dyschromiées percistantes et les taches .....	61
3.3.3.1	La micro-abrasion amélaire .....	61
3.3.3.2	L'érosion/infiltration .....	62
3.3.3.3	Le recouvrement par des facettes .....	66
3.4	Résumé des propositions thérapeutiques vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires .....	67
CONCLUSION .....		69
INDEX DES ILLUSTRATIONS .....		70
BIBLIOGRAPHIE .....		74

# INTRODUCTION

De nos jours, il est devenu inconcevable pour une large partie de notre patientèle d'avoir des dents mal positionnées, abimées ou colorées. Le sourire est un élément important de notre apparence physique qui peut influencer les perceptions, et les réactions d'autrui et ainsi fragiliser l'aisance en société. Il a un impact direct sur l'estime et la confiance en soi et, par conséquent, le bien-être.

De ce fait, beaucoup de personnes aimeraient avoir les dents « plus blanches », car ceci est un atout synonyme de beauté, de santé et de jeunesse.

Actuellement il existe des moyens de traitements conservateurs et accessibles financièrement qui permettent de remédier à cela.

Nous sommes de plus en plus confrontés à la demande d'une dentisterie esthétique et non plus seulement restauratrice, ce qui implique une communication avec le patient quant à l'importance de l'hygiène bucco-dentaire et d'une visite de contrôle annuelle chez le dentiste. Les techniques d'éclaircissement sont à intégrer dans un traitement restaurateur esthétique global, et les praticiens des temps modernes doivent pouvoir répondre à la demande esthétique de leurs patients tout en prenant en compte l'état de santé général et les antécédents médicaux de ces derniers.

Qu'est-il possible de faire pour évaluer et éventuellement répondre à un besoin ou une demande esthétique?

La première partie de cet ouvrage reprendra les comportements optiques d'une dent naturelle, puis, les mécanismes, les étiologies et les types de colorations pathologiques auxquelles il est possible d'être confronté seront abordés, et enfin, la problématique suivante sera traitée : pourquoi, quand et comment éclaircir les dents des patients?

# 1. LE COMPORTEMENT OPTIQUE DE LA DENT NATURELLE

## 1.1 Influence de la lumière sur la couleur des dents

(1–5)

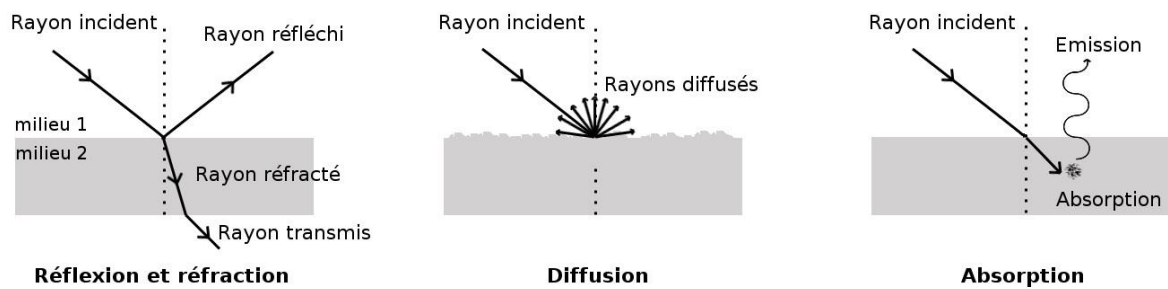
L'œil humain est capable de percevoir un ensemble d'ondes électromagnétiques dont les longueurs d'ondes sont comprises entre 380 nm et 780 nm : elles constituent la lumière visible.

Un rayonnement lumineux se propage dans le vide de manière rectiligne. Lorsque celui-ci rencontre une surface (par exemple dentaire), cette dernière renvoie un rayon lumineux d'une longueur d'onde différente, apparaissant alors d'une certaine couleur.

Différents phénomènes physiques sont à l'origine de la perception colorimétrique que l'œil humain se fait d'un objet :

- **La réflexion** : elle correspond au changement de direction d'une onde avec conservation de sa longueur d'onde initiale lorsque celle-ci rencontre une interface réfléchissante. Elle peut être régulière lorsque l'interface est lisse, ou diffuse lorsque l'interface est rugueuse. Il est ainsi possible d'apprécier l'état de surface d'une dent (lisse, brillant, rugueux, mat...).
- **La transmission** : c'est le renvoi du rayonnement lumineux lors de son passage au travers d'une surface. Si cette dernière est transparente, il y a transmission totale, si elle est translucide il y a transmission partielle, si elle est opaque elle absorbe ou réfléchit toute la lumière mais il n'y a pas transmission d'un milieu à l'autre. Lorsque des rayons vont être transmis, la plupart du temps, leur trajectoire sera modifiée, introduisant ainsi la notion de réfraction.
- **La réfraction** : elle correspond donc au changement de direction d'un rayon quand il passe d'un milieu transparent à un autre. L'angle de réfraction va dépendre de la différence entre les indices de réfraction des différents milieux traversés. Par exemple l'indice de réfraction de l'email est de 1,650 et celui de la dentine est de 1,550.
- **L'absorption** : une onde lumineuse peut être partiellement absorbée par une surface, ce phénomène est à l'origine de la couleur perçue. Ceci est appelé l'« absorption sélective ». En effet les rayonnements n'ayant pas été absorbés par la surface sont renvoyés à notre rétine et nous procurent une sensation colorée.

La perception que nous avons de la couleur des dents résulte de la combinaison de tous ces phénomènes d'interaction lumière-matière.



*Figure 1 : Représentation schématisée des différents phénomènes physiques à l'origine de la perception colorimétrique de l'œil*

Source : [http://harold-clenet.com/?page\\_id=250](http://harold-clenet.com/?page_id=250)

Ils nous permettent de distinguer des zones plus colorées, tachées, rugueuses, déminéralisées, opaques, translucides, etc.

## 1.2 Données colorimétriques : analyse de la couleur dentaire

Il a été vu que la couleur des dents résulte de l'interaction entre la lumière incidente et les tissus durs. De nombreux paramètres entrent en jeu lorsqu'il s'agit d'analyser et de définir la couleur d'une dent.

### 1.2.1 Les trois dimensions fondamentales

(1,5–9)

Les 3 dimensions fondamentales sont : la teinte, la luminosité et la saturation.

**La teinte** : ce paramètre permet de connaître la famille de couleur dans laquelle se trouve la dent (bleu, rouge, jaune). On l'appelle : la tonalité chromatique, et elle correspond à la longueur d'onde dominante de la lumière réfléchiée par la surface dentaire.

**La luminosité** : correspond à la quantité de blanc présent dans la couleur d'une dent et fait aussi référence à la quantité de lumière réfléchiée par cette dent et perçue par l'œil humain. Plus la quantité de lumière réfléchiée par une dent est importante plus cette dent est dite lumineuse.





**2** La luminosité est la quantité de lumière réfléchiée par la dent. Elle augmente de gauche à droite.

*Figure 2 : Illustration de la notion de luminosité*

*Source : Lehmann N. 2017*

**La saturation :** fait référence à la quantité de pigments purs contenus dans la couleur de la dent. Plus la saturation est élevée plus la dent paraît intensément colorée et inversement, elle paraît plus pâle si la saturation est faible.

### 1.2.2 Les dimensions complémentaires

(1,6–9)

Au-delà des 3 dimensions fondamentales de la couleur, d'autres interfèrent aussi dans l'expression chromatique des dents.

**La translucidité :** elle correspond à la capacité d'un corps à laisser passer certains rayons lumineux (transmission de la lumière incidente), engendrant ainsi des phénomènes de transparence. Elle influe donc aussi sur la luminosité de la dent.

**L'opalescence :** elle traduit un effet optique par lequel la dent apparaît d'une couleur lorsque la lumière est réfléchiée et d'une autre lorsqu'elle est transmise. Cela entraîne l'apparition de zones bleutées dans les zones riches en émail comme le tiers incisal ou les zones proximales des incisives.

**La fluorescence :** c'est une propriété optique de la dentine qui est liée à ses composants organiques. La fluorescence d'une dent est déterminée en l'exposant à des rayons ultraviolets (invisibles pour l'œil humain) car des protéines dentinaires vont les rediffuser en rayons visibles allant du blanc au bleuté.

## 1.3 Structure de la dent et propriétés optiques des différents tissus composants la couronne

### 1.3.1 Rappels histologiques et propriétés optiques

#### 1.3.1.1 De l'émail

(1,5,8,10)

Ce tissu est composé principalement de substance inorganique (97%) : ce sont des cristaux d'hydroxyapatite organisés en prismes d'émail. La substance organique est appelée substance interprismatique. Durant l'édification de l'organe dentaire, l'émail est synthétisé par les améloblastes de façon périodique, entraînant l'apparition de lignes de croissances (ou stries de Retzius) qui définiront la micro-anatomie de surface, propre à chaque dent.

La translucidité de l'émail est nettement supérieure à celle de la dentine (70% contre 40%). Ainsi, l'émail laisse plus ou moins transparaître la dentine sous-jacente en fonction de son épaisseur. Lorsque l'épaisseur d'émail est de 1mm on estime qu'en moyenne 75% de la lumière est transmise en profondeur. Cette capacité à diffuser la lumière dans tout l'organe dentaire est rendue possible grâce aux cristaux d'hydroxyapatite.

L'émail possède donc les propriétés optiques suivantes :

- **La luminosité** : qui dépend de sa composition en eau, de son degré de minéralisation et de son épaisseur. Une dent jeune est plus lumineuse car l'émail est épais et faiblement minéralisé.
- **La translucidité** : qui dépend aussi de l'épaisseur. Moins l'émail est épais, plus la dent est translucide, et sa luminosité baisse car la majorité des rayons sont transmis dans la dent et non réfléchis. C'est le cas des dents âgées.
- **L'opalescence** : lorsqu'il n'est pas soutenu par de la dentine, l'émail apparaît gris-bleuté. Ce phénomène est souvent observé au niveau incisal. L'émail agit tel un système translucide, combinant diffusion de la lumière interne et transmission de lumière partielle.

#### 1.3.1.2 De la dentine

(1,8,10)

La charge minérale de la dentine est inférieure à celle de l'émail (70%). Ce tissu est donc plus riche en substance organique (18 à 22%) et en eau (7 à 12%). Elle est composée de différentes couches

plus ou moins minéralisées en fonction de leur localisation de la pulpe vers l'émail, parcourues par les tubulis dentinaires.

Les propriétés optiques de la dentine sont donc les suivantes :

- **La teinte** : qui est conditionnée par la teinte dentinaire (et non amélaire).
- **La saturation** : qui dépendra de la translucidité de l'émail c'est-à-dire de l'épaisseur d'émail qui recouvre la dentine. La saturation d'une dent est décroissante du tiers cervical au bord incisal.
- **La fluorescence** : les protéines permettant de mesurer la fluorescence d'une dent se trouvent dans la dentine. Cette propriété disparaît au fur et à mesure que la dent se minéralise (avec l'âge).

### **1.3.1.3 De la jonction amélo-dentinaire**

(1,5,8)

La jonction amélo-dentinaire joue un rôle de liaison mécanique entre l'émail et la dentine. De plus, la présence de certaines protéines dans cette région forme avec elle une couche de haute diffusion lumineuse.

## **1.3.2 Particularités des colorations de la couronne par zone : la couleur physiologique d'une dent**

(9)

### **1.3.2.1 Le 1/3 cervical**

Cette zone est recouverte par une faible épaisseur de tissu amélaire (environ 0,6mm), laissant transparaître la dentine sous-jacente très saturée et présente en quantité importante. La dentine est graduellement saturée du centre de la dent vers la périphérie. L'émail est si fin qu'il ne joue pas « d'effet filtre », laissant s'exprimer toute la chromaticité dentaire (teinte et saturation).

### **1.3.2.2 Le 1/3 médian**

Cette partie correspond au corps de la dent et la superposition de différentes couches plus ou moins saturées va définir la couleur moyenne globale. L'émail y est plus épais et au niveau des zones proximales des incisives, on commence à distinguer des zones bleutées car l'épaisseur du tissu dentinaire s'amointrie petit à petit de l'intérieur vers l'extérieur, entraînant une désaturation. La

translucidité et la luminosité d'une dent vont dépendre de l'âge du patient et de la présence ou non de pigmentations ou de caractérisations de surface plus ou moins marquées.

### **1.3.2.3 Le 1/3 incisal**

(5)

Il correspond aux cuspides, ou au bord incisif des dents. Dans cette zone, l'épaisseur dentinaire diminue de plus en plus jusqu'à disparaître, ce qui va permettre de distinguer beaucoup de variétés individuelles. L'émail est très épais (jusqu'à 1,2mm), et très translucide, ce qui laisse apparaître des formes variées de lobules dentinaires en fonction des individus, bordés par des effets d'opalescence. Vanini a par ailleurs établi une classification selon leur architecture. Dans cette zone, des taches peuvent parfois être distinguées, plus ou moins saturées, chez certains sujets. Il faut savoir que le bord libre des dents est la région la plus sujette à l'usure et qu'une évolution colorimétrique est donc constatée avec l'âge.

## **1.4 Paramètres influençant la couleur des dents**

### **1.4.1 L'âge**

(9,11)

Au fil du temps, les dents subissent des changements de composition et de proportion des tissus ce qui induit une modification de leur comportement colorimétrique. Une diminution de l'épaisseur de l'émail est accompagnée d'une augmentation de l'épaisseur de la dentine. Les dents matures apparaissent donc plus saturées et plus translucides, car la couche d'émail opaque superficielle disparaît, laissant apparaître la dentine sous-jacente. On distingue très peu les lobes dentinaires et la dentine apparaît ponctuellement au bord libre des dents. De plus, l'état de surface devient plus lisse car l'usure entraîne la disparition partielle de la macro-anatomie et de la micro-anatomie.

Chez les sujets jeunes, l'émail recouvre entièrement les lobes de dentine et la micro-anatomie est très marquée, réfléchissant beaucoup la lumière. Les dents jeunes ont un aspect plus blanc, brillant et lumineux. Elles apparaissent plus monochromatiques étant donné qu'il y a peu d'écart de couleur entre la dentine peu saturée et l'émail très opalescent.



**7** ICM d'un enfant.



**9** ICM d'une personne âgée.

*Figure 3 : Image d'une dent jeune en comparaison à une dent mature*

*Source : Lehmann N. 2017*

## **1.4.2 Le positionnement des dents et l'état de surface**

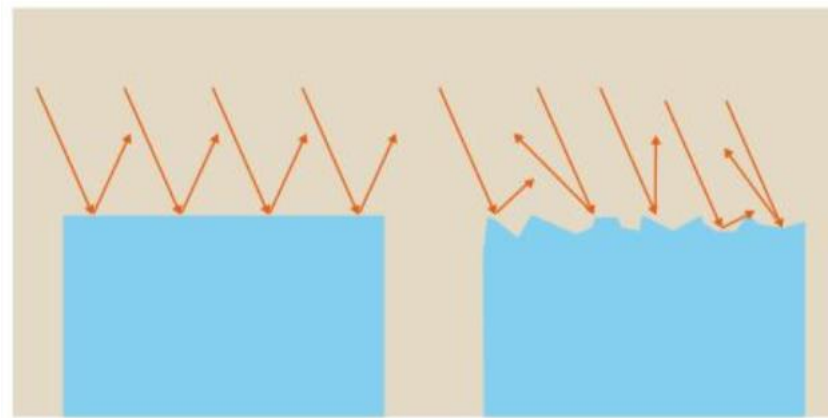
(1,8,9)

Selon l'inclinaison des dents sur l'arcade par rapport à la direction des rayons lumineux, leurs propriétés optiques diffèrent. Dans une pro-alvéolie, la position plus antérieure des incisives par rapport à la normale leurs donne un aspect plus lumineux.

Cela s'explique par l'orientation des microcristaux composant les macrocristaux d'hydroxyapatite contenues dans l'émail et la dentine.

L'état de surface d'une dent antérieure va aussi beaucoup influencer la perception que nous avons de sa couleur. Les incisives supérieures se distinguent particulièrement des dents voisines par la

présence plus ou moins marquée de certains micro-reliefs sur la face vestibulaire. Cette particularité anatomique va principalement jouer sur la luminosité. Plus la micro-anatomie d'une dent sera marquée, plus la quantité de lumière réfléchi sera importante et donc la dent paraîtra plus lumineuse.



**10** Influence de l'état de surface sur la réflexion des rayons incidents. Une surface lisse réfléchit les rayons lumineux dans la même direction. Une surface rugueuse réfléchit les rayons lumineux dans des directions différentes (schéma inspiré de Touati et coll., 1999).

Figure 4 : Représentation schématique de l'influence de l'état de surface sur la réflexion des rayons incidents.

Source : Lehmann N. 2017

### 1.4.3 L'environnement colorimétrique

(9,12,13)

Les dents apparaissent souvent plus lumineuses chez les individus dont la peau est foncée. Une légère relation existerait entre la perception de la couleur des dents d'un individu vis-à-vis de la couleur de ses yeux et de ses cheveux. Des yeux clairs mettent en évidence des dents plus lumineuses, contrairement aux yeux plus foncés, et des cheveux blonds traduisent des dents à la teinte plus jaune vert que la teinte jaune rouge retrouvée avec les cheveux bruns.

De même, le rouge à lèvres fait ressortir les dents plus blanches.

Tout cela est dû à l'effet de contraste.

Pour conclure, le rendu visuel des dents naturelles est majoritairement lié à la stratification de leurs tissus et aux comportements optiques que cela peut générer face aux rayons lumineux incidents. La composante interne, la structure et l'épaisseur de chacun des tissus (émail, dentine, pulpe) entre en compte, d'autant plus qu'ils n'ont pas les mêmes propriétés optiques.

Toute modification de l'un de ces tissus, qu'elle soit chimique, mécanique ou biologique, engendre un changement de la perception de la couleur d'une dent.

## **2. LA COULEUR PATHOLOGIQUE DES DENTS**

### **2.1 Les mécanismes de colorations**

(11,14–17)

Contrairement à ce que la majorité des gens pensent, les dents ne sont pas « blanches » naturellement, mais présentent plutôt une palette de couleurs qui varient autour d'une base principale « blanc jaunâtre ». L'harmonie des couleurs autour de cette base varie d'une dent à l'autre et d'un individu à l'autre.

De leur formation à leur édification, ainsi que tout au long de leur vie, les dents sont appelées à voir leur couleur se modifier car elles sont soumises à l'influence des milieux internes et extérieurs.

L'organe dentaire est composé de tissus minéralisés qui malgré leur densité, sont dotés d'une certaine perméabilité, rendant possible des passages de flux liquidiens. Ainsi, certaines molécules venant du milieu buccal peuvent s'infiltrer dans l'organe dentaire par la salive, ou viennent de la circulation sanguine en passant par la pulpe.

Ces échanges peuvent être exacerbés lors d'une altération de la surface de l'émail (fissures et fêlures) la rendant plus perméable, mais dépend aussi des constituants organiques situés dans les fissures et les zones interprismatiques. En effet, les chromatophores contenus dans les aliments sont des pigments colorés qui peuvent se lier chimiquement à ces constituants organiques en créant des liaisons au niveau des groupes hydroxyles ou aminés. Il en découle des complexes moléculaires plus ou moins stables pouvant entraîner des colorations visibles à l'œil nu. Cela se vérifie particulièrement avec le café et le thé contenant des tanins ayant un fort pouvoir de fixation aux tissus organiques.

De la même manière, par voie endogène, des groupements pigmentés peuvent se fixer à la dentine en formant des complexes avec les ions calciums, ou avec le collagène. C'est le cas de certains médicaments comme les tétracyclines ou des éléments ferriques du sang qui peuvent parvenir jusqu'à la trame minérale dentinaire lors d'un choc.

### **2.2 Etiologie et types de colorations**

(9,11,14)

La principale étiologie des variations chromatiques dentaires inter-individuelles est l'hérédité.



Une dent présente une dyschromie si sa couleur s'éloigne de sa couleur d'origine. Elle se caractérise par son étiologie, sa composition, son aspect, sa localisation (touchant une ou plusieurs dents), son intensité et son adhérence à la surface dentaire.

Deux types de dyschromies sont distinguées suivant le siège de la coloration :

- Les dyschromies extrinsèques, dites acquises, n'affectant que la surface amélaire.
- Les dyschromies intrinsèques, dites congénitales, ou systémiques, affectant toute la structure amélo-dentinaire. Elles sont incluses plus ou moins profondément dans le complexe organo-minéral de la dent.

La détermination de l'étiologie d'une dyschromie dentaire est nécessaire à la mise en place d'une prise en charge adaptée indiquant ou non un traitement d'éclaircissement.

### **2.2.1 Les dyschromies extrinsèques**

(6,9,11,14,16,18)

Ces colorations n'intéressent que la surface de l'émail et ont différentes origines. L'importance de la dyschromie va dépendre de la qualité et de la quantité de l'agent chromogène, de l'état de surface de l'émail, ainsi que de l'hygiène bucco-dentaire du patient.

#### **2.2.1.1 Dues à la plaque dentaire et à ses dérivées**

La plaque dentaire est initialement présente en faible quantité et n'est pas visible à l'œil nu. Elle est constituée de colonies de micro-organismes organisés au sein d'une matrice de glycoprotéines formant des dépôts blanchâtres visibles par accumulation sur la surface des dents. Elle peut se colorer en jaune ou en gris.

Le tarte est le résultat de la calcification de la plaque et peut créer une couche colorée allant du jaune au gris, pouvant même devenir brun, vert ou noirâtre en fonction de son caractère sérique.

#### **2.2.1.2 Dues aux habitudes de vie (alimentation, tabac, etc.)**

(17)

Les tanins contenus dans le thé, le café, le vin, mais aussi les colorants présents dans certains fruits et légumes (mûres, tomates, myrtilles, carottes...) sont à l'origine de colorations dentaires, essentiellement au niveau des fissures et du tiers cervical des dents. Ce sont des colorations brunes, caractérisées par une fine pellicule pigmentée dépourvue de bactéries, et sont tout de même retrouvées plus fréquemment chez les patients présentant un brossage insuffisant ou inapproprié.

La « coloration tabagique », pouvant aller du brun foncé au noir, est très tenace. Elle résulte du dépôt de goudron et de sa pénétration en profondeur au travers les imperfections de l'émail (fissures, sillons, micro-impacts, dentine exposée). Elle concerne aussi en grande partie le tiers cervical. Le degré de coloration n'est pas spécialement proportionnel à la quantité de tabac consommé mais dépend plutôt des couches acquises préexistantes (hygiène du patient) et de la rugosité de surface des dents.

### 2.2.1.3 Dues aux bactéries chromogènes

- **La coloration noire** : est due à une bactérie chromogène de la flore parodontale, *Actinomyces*, qui produit un sulfide hydrogène réagissant avec le fer présent dans la salive et l'exsudat gingival. Le produit de cette réaction est donc un sulfide ferrique se déposant sur la face vestibulaire et linguale des dents sous forme d'une fine ligne ou d'une large bande noire. Ces tâches noires sont retrouvées surtout en denture mixte, elles sont récidivantes, difficiles à éliminer et ne reflètent pas l'hygiène de l'enfant.
- **La coloration verte** : provient d'une bactérie fluorescente et de champignons (*Penicillium* et *Aspergillus*) ne pouvant croître qu'en présence de lumière. Elle se présente donc sous forme de dépôts épais, tenaces et récidivants déposés sur la face vestibulaire et au niveau du tiers cervical des dents maxillaires antérieures. On la retrouve plus particulièrement chez les enfants et les adolescents ayant une hygiène bucco-dentaire perfectible.
- **La coloration orange** : est due à l'action de bactéries chromogènes (*Serratia marcescens*, *Flavobacterium lutescens*). Elle siège au niveau du tiers cervical des faces vestibulaires des dents antérieures et ne touche que 3% de la population (enfants avec une hygiène défectueuse).

### 2.2.1.4 Dues à certains médicaments

(17)

Lors de l'utilisation prolongée de certains produits contenant de la Chlorhexidine (comme des bains de bouches, gels, vernis, dentifrices), des colorations brunes appelées colorations « antiseptiques » peuvent apparaître. La molécule est absorbée par la surface dentaire et est lentement relarguée sous forme active par des cations (calcium de la plaque, salive).

Certains compléments alimentaires (Pédiakid®) ou médicaments d'oligothérapie (Oligosol®, Granion®) peuvent aussi provoquer des colorations à cause des ions métalliques qu'ils contiennent (brunes pour le fer, grises pour le mercure, vertes pour le cuivre ou le nickel, violettes pour le potassium). Les métaux se combinent à la pellicule acquise et génèrent des colorations de surface réversibles, ou pénètrent l'émail et produisent des colorations permanentes.

Les dyschromies extrinsèques sont éliminées par de simples mesures d'hygiène et de nettoyage prophylactique comme le détartrage, l'aéropolissage et le polissage.

## **2.2.2 Les dyschromies intrinsèques**

(6,9,11,14,18)

Contrairement aux colorations externes qui affectent la surface amélaire, les colorations dites intrinsèques sont imputables à l'incorporation de particules chromogéniques au sein du complexe amélo-dentinaire. Ce phénomène peut se produire soit avant l'éruption de la dent, c'est-à-dire au cours de l'odontogénèse, soit après.

### **2.2.2.1 Pré-éruptives ou congénitales**

Les dyschromies congénitales demandent souvent une prise en charge globale de la denture car elles affectent généralement toutes les dents et sont plus rarement localisées à une ou deux dents. De ce fait, un simple éclaircissement dentaire n'est souvent pas suffisant et même parfois déconseillé. Il est tout de même important de les connaître et de savoir les diagnostiquer afin de pouvoir proposer une prise en charge adaptée à la demande esthétique de nos patients.

#### **2.2.2.1.1 Les dyschromies congénitales généralisées**

##### ***a. La fluorose***

Durant la formation et la calcification de l'organe dentaire, l'ingestion chronique d'une quantité excessive de fluor peut entraîner des dyschromies d'aspects variés appelées fluorose dentaire.

Les lésions seront constantes si l'administration a lieu durant le développement, en général entre le troisième mois *in utero* et l'âge de 8 ans, tandis que pour une dose identique chez l'adulte il n'y aura aucun effet.

Selon les recommandations de l'OMS, pour éviter tout risque de fluorose, la dose à ne pas dépasser est de 0,05 mg/jour par kilogramme de poids corporel chez l'enfant, tous apports confondus.

La forte concentration de fluor entraîne une altération métabolique au sein des améloblastes, et il en résulte une formation et une calcification défectueuse de la matrice amélaire des dents atteintes.

Histologiquement, les dents affectées ont un email de surface bien minéralisé recouvrant un email de sub-surface hypominéralisé et poreux.

Cliniquement, elles ont donc souvent un aspect dyschromié associé ou non à une altération de l'état de surface de l'email en fonction de la sévérité. En effet, si la lésion est étendue, l'email de surface

minéralisé étant très fin, il ne sera plus soutenu par l'émail poreux sous-jacent et s'effritera. Ces lésions pouvant même atteindre la jonction émail-dentine, l'émail apparaît comme « piqueté ».

Nous retiendrons deux des diverses classifications existantes :

→ La classification de Dean, recommandée par l'OMS, permet de différencier 5 stades :

- Dent normale : aspect lisse, glacé, couleur blanc crème, surface claire et translucide ;
- Suspicion de fluorose : quelques taches blanches ou points blancs ;
- Fluorose très légère : petites taches opaques couvrants jusqu'à 25% de la surface dentaire ;
- Fluorose moyenne : des zones opaques blanches couvrant 50% de la surface dentaire ;
- Fluorose modérée : toute la surface de la dent est touchée par des taches blanches avec dans certains cas la présence de taches brunes ;
- Fluorose sévère : toute la surface de toutes les dents est touchée par les taches blanches avec des piqures discrètes, éparses ou groupées et associées à la présence de taches brunes.

→ La classification de Freinman, Goldstein et Garber, différencie 3 stades :

- Fluorose simple : elle se traduit par une pigmentation brune sur une surface d'émail lisse ;
- Fluorose opaque : elle se caractérise par une coloration grise ou des taches blanches plus ou moins superficielles sur la surface amélaire ;
- Fluorose avec porosités : les dents présentent un piqueté de surface caractéristique pouvant prendre différents aspects.



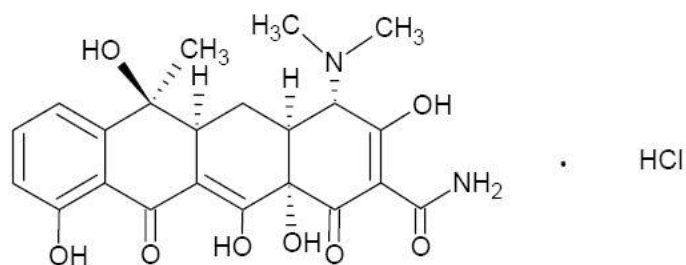
*Figure 5 : Photo d'une vue intrabuccale vestibulaire d'un cas de fluorose opaque ou fluorose modérée*

**Seuls les deux premiers types de la classification de Freinman et al. sont susceptibles d'être traités par éclaircissement, la dernière demandant un recouvrement de surface.**

### ***b. Les colorations dues aux tétracyclines***

(19,20)

La consommation de tétracyclines, du 4<sup>ème</sup> mois *in utero* jusqu'à environ 8 ans provoque une chélation de l'antibiotique et des ions calciums, impliquant préférentiellement la dentine et aboutissant à un complexe tétracycline-orthophosphate de zinc qui s'incorpore dans les cristaux d'hydroxyapatite lors de la minéralisation.



*Figure 6 : Molécule de tétracycline : elle contient des noyaux aromatiques*

*Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »*

Il en découle une coloration dentaire sous forme de bandes qui peut se décliner de manière extrêmement variable dans son étendue, sa profondeur, sa localisation, son type de couleur et son caractère uniforme ou non. La dégradation des tétracyclines par photo-oxydation par la lumière du jour aboutit progressivement à une coloration brune des dents.

La sévérité des colorations dépendra :

- De la période d'administration de l'antibiotique ;
- De la durée de l'administration ;
- Du type de tétracycline ;
- Du dosage.

Jordan et Boksman 1984 ont répertorié 4 degrés de colorations en fonction de l'intensité des colorations :

- Classe 1 : légères colorations jaunes, grises ou brunes, uniformes sur toute la hauteur coronaire ;
- Classe 2 : colorations plus saturées mais toujours uniformes sans bandes ;
- Classe 3 : colorations irrégulières, plus saturées (gris foncées ou bleutées), non uniformes, avec un aspect en bandes nettement différenciées ;
- Classe 4 : colorations très intenses fortement saturées, en bandes ou en plages non uniformes, exceptionnelles (violet foncé à brun très saturé).



*Figure 7 : Colorations de classe 4 dues aux tétracyclines*

*Source : Photo du Dr. Clément*

Les colorations par tétracyclines sont parfois récidivantes après traitement d'éclaircissement. Ceci pourrait éventuellement s'expliquer par le fait que les molécules de tétracyclines ont également la capacité de se fixer sur les os du squelette et peuvent ainsi migrer secondairement dans la dentine par voie sanguine. A cela s'ajoute aussi le phénomène de photo-oxydation.

### ***c. L'amélogénèse imparfaite***

(21)

Il s'agit d'une maladie autosomale hétérozygote dominante qui touche la formation de l'émail des dentures lactéales et définitives. La dentine n'est, en principe, pas concernée. Elle est associée à des maladies systémiques.

Elle correspond donc à une dysplasie ou aplasie héréditaire de l'émail caractérisée par une coloration diffuse de toutes les dents, allant du blanc crayeux au jaune-brunâtre, et associée à un état de surface poreux, irrégulier et rugueux.

Au moment de leur apparition sur l'arcade, les dents sont souvent de couleur brune, évoluant vers une teinte marron foncé après leur éruption complète. Plus l'émail sera mince, plus la coloration sera marquée.

Il existe 3 formes cliniques :

- **La forme hypoplasique :** C'est la forme la plus sévère. L'émail est aprismatique et présente une épaisseur réduite par rapport à la normale. Il s'effrite rapidement sous les effets combinés de l'attrition et de la mastication. La coloration est brune.
- **La forme hypominéralisée :** L'émail a une forme et une épaisseur normale mais présente un défaut de calcification. Il est donc friable et sujet à la fracture. Les dents sont de coloration brune.
- **La forme hypomature :** elle correspond à un trouble de la maturation des cristaux d'hydroxyapatite et présente une coloration brune.

En denture temporaire et mixte, les dents sont protégées à l'aide de matériaux du type verre ionomère ou composite ou avec des couronnes préformées. À plus long terme, la dentisterie adhésive et esthétique, la mise en place de facettes et/ou de couronnes ainsi que la pose d'implants contribueront à restaurer les aspects fonctionnels de la denture et le sourire des patients.

#### ***d. La dentinogénèse imparfaite***

(22)

On la nomme aussi « dentine opalescente héréditaire » et correspond à une hypoplasie dentinaire héréditaire. Elle concerne essentiellement les dents lactéales, qui sont les plus atteintes, mais aussi les dents permanentes. L'émail, en principe, n'est pas atteint mais la dentine apparaît ramollie, opalescente d'aspect laqué avec une coloration pouvant aller du gris bleu au brun foncé.

Elle se caractérise par une usure progressive et continue des tissus dentaires pouvant aller jusqu'à la disparition de la couronne.

On distingue :

- **Le type I :** associé à une ostéogénèse imparfaite, le pronostic au niveau dentaire est meilleur que pour les autres types.
- **Le type II :** est une caractéristique dentaire isolée et est la forme la plus répandue, en générale l'émail se détache et la dentine s'effrite rapidement.
- **Le type III :** se réfère exclusivement à une population dans le sud du Maryland, et est connu comme le "Brandywine Isolate.". La pulpe est rapidement exposée dès la denture temporaire.





*Figure 8 : Comparaison clinique entre l'amélogénèse imparfaite en haut et la dentinogénèse imparfaite en bas*

*Source : Photos du Dr. Noharet*

#### ***e. Autres***

(16)

D'autres troubles et maladies systémiques peuvent être à l'origine de colorations dentaires :

- **La porphyrie érythropoïétique** : est à l'origine de colorations rouge rosé des dents ;

- **L'ictère hémolytique néonatal** : entraîne des colorations jaune vert de la dentine des dents lactéales mais épargne les dents définitives ;
- **Le rachitisme héréditaire** : résistant à la vitamine D, découlant de cardiopathies congénitales, de souffrances fœtales ou d'incompatibilités fœto-maternelles, est à l'origine de colorations gris vert.
- **Autres**

#### 2.2.2.1.2 Les dyschromies congénitales localisées

##### *a. Complications d'un traumatisme des dents temporaires*

Un traumatisme et/ou une infection des dents temporaires maxillaires peuvent être à l'origine de dyschromies sur les dents permanentes.

Elles peuvent se présenter sous 3 aspects :

- Décoloration blanche ou jaune brun de l'émail ;
- Décoloration blanche ou jaune brun de l'émail avec présence de défauts détectables cliniquement à la surface de l'émail ;
- Décolorations blanches ou jaune brun de l'émail avec hypoplasie circulaire de l'émail.

Elles s'expliquent par le fait qu'un trauma a souvent pour conséquence une calcification interne accélérée aboutissant à une dent plus foncée et moins translucide.

Si ce trauma est sévère, il peut aussi provoquer une hémorragie interne de la dent : la dent reste vitale mais le sang est véhiculé dans les tubulis dentinaires où les cellules sanguines subissent une hémolyse. L'hémoglobine qu'elles contiennent est alors détruite et relargue du fer capable de réaliser une combinaison avec le sulfide d'hydrogène donnant un mélange noir bleuté (le sulfide de fer) qui migre de la zone affectée jusqu'à l'aire de minéralisation durant la formation de l'émail de la dent définitive. Il peut en découler une coloration gris foncé de la dent.

D'autre part, l'étirement du paquet vasculo-nerveux peut entraîner une réaction pulpaire majeure qui se traduit par une réapposition de dentine réactionnelle, jusqu'à oblitération totale de la lumière canalaire dans les cas ultimes. La dent apparaît donc plus saturée, moins translucide, avec une couleur gris orangé jusqu'à brun foncé.



*Figure 9 : Décoloration jaune brun avec hypoplasie circulaire de l'émail, consécutive à un traumatisme sur la dent temporaire*

*Source : Photo du Dr. Clément*

### ***b. MIH (Molar Incisor Hypomineralisation)***

(23)

Il s'agit d'une hypominéralisation d'origine systémique touchant une à quatre premières molaires permanentes associée ou non à une atteinte des incisives permanentes. L'étiologie est mal connue mais l'ensemble des auteurs s'accordent à dire qu'il s'agit d'une affection multifactorielle.

Cliniquement, elle se traduit par des taches plus ou moins volumineuses. Sur les incisives centrales, elles sont souvent moins sévères que sur les molaires, et elles peuvent parfois être localisées sur les incisives latérales et les pointes canines.

A la différence des taches associées aux fluoroses, les taches des MIH sont asymétriques et la limite avec l'émail est nette.

La couleur de la lésion est en accord avec la profondeur d'atteinte des tissus et les taches peuvent être blanches, crème, jaunes ou marron brun. L'hypominéralisation due aux MIH se fait à partir de la jonction amélo-dentinaire et commence donc toujours par concerner la partie interne de l'émail. Les taches blanches ou crème ne concernent que cette partie, tandis que les taches jaunes et brunes remontent plus en surface, et concernent la totalité de la hauteur d'émail, lui donnant un aspect plus poreux.

Sur le plan structurel, les zones dyschromiées se caractérisent par une réduction de 20% du contenu minéral de l'émail.



*Figure 10 : Tache blanche de MIH sur 11 associée à une lésion plus profonde (tache brune) sur 21*

*Source : Photo du Dr. Marcoux*

#### **2.2.2.2 Post-éruptives ou acquises**

(24,25)

Ces dyschromies sont toujours localisées et intéressent aussi bien les dents pulpées que dépulpées.

##### **2.2.2.2.1 Oblitération pulpaire post-traumatique**

Face à une agression traumatique ou à des microtraumatismes répétés, une réaction pulpaire va se mettre en place : le parenchyme pulpaire va se rétracter au profit de l'élaboration d'une dentine réactionnelle. Ce phénomène va donc être à l'origine d'un changement de teinte de la dent, la rendant plus foncée, sans qu'elle perde sa vitalité.

Le diagnostic différentiel avec une dent dépulpée est à faire en réalisant un « test au froid ».

##### **2.2.2.2.2 Maturation des tissus liée à l'âge**

Une dent âgée présente un émail réduit lié à l'usure et une dentine épaissie liée à l'apposition des couches dentinaires, impliquant une augmentation de la saturation.

Cela s'explique par le fait des nombreuses sollicitations de l'organe dentaire au fil du temps : les changements de température, les chocs mécaniques, et les irritations chimiques. La sécrétion de dentine secondaire puis tertiaire résulte des irritations pulpaire (attritions, abrasions, érosions...).

### **2.2.2.2.3 Origine orthodontique**

(26)

Une hygiène dentaire mal conduite durant un traitement orthodontique peut être à l'origine de taches blanches post-orthodontiques autour de l'emplacement des brackets. De ce fait, elles ont souvent une forme de « C ».

Elles correspondent à des taches de déminéralisation de la surface amélaire et sont donc des leucomes pré-carieux appelés « white spot ».

Il existe une classification de ces lésions en fonction de leur grade :

- **stade 0** : absence de lésion ;
- **stade 1** : lésion en arc de cercle cervical ;
- **stade 2** : lésion sévère touchant toute la périphérie du bracket ;
- **stade 3** : présence d'une cavitation.

### **2.2.2.2.4 Les endodontopathies : nécroses et hémorragies pulpaire**

Les dyschromies dentaires consécutives à un traumatisme sont les plus fréquentes. Lorsqu'une dent reçoit un choc et qu'il s'en suit une coloration, cela peut être dû, soit à la dégénérescence du parenchyme pulpaire nécrosé, soit à l'envahissement des tubulis dentinaires par l'hémorragie pulpaire. Il y a dissémination des composants sanguins dans les tubulis et les différents produits de dégradation de l'hémoglobine tels que l'hémosidérine, l'hémine, l'hématine et l'hématoïdine vont chacun être à l'origine d'une coloration spécifique. Durant cette hémolyse, il y a libération de fer qui peut alors être converti en sulfure de fer noir en présence des sulfures d'hydrogènes produits par les bactéries.

Une hémorragie pulpaire crée une coloration secondaire toujours plus marquée qu'une dégénérescence pulpaire. De plus, le degré de coloration est directement proportionnel au temps écoulé entre le trauma et le traitement.

#### **2.2.2.2.5 Les traitements endodontiques incomplets**

Par un mécanisme identique à celui de la nécrose, les obturations incomplètes du système endocanalair, les oublis d'un canal ignoré et les débris de parenchyme pulpaire persistants au niveau de la chambre mal ouverte sont à l'origine de dyschromies.

#### **2.2.2.2.6 Les pigmentations inorganiques iatrogènes et étanchéité des restaurations coronaires**

Les produits de corrosion venant des restaurations métalliques et certains produits endodontiques peuvent être à l'origine de colorations dentaires par diffusion de particules dans les tubulis dentinaires.

On rencontre aussi très souvent des problèmes de colorations secondaires des incisives dépulpées à cause d'une mauvaise étanchéité de la restauration de fin de traitement endodontique.

### **3. POURQUOI, QUAND ET COMMENT ECLAIRCIR?**

#### **3.1 Pourquoi?**

##### **3.1.1 Importance de l'apparence physique et son influence sur le psychisme**

(27–29)

Selon la définition de la santé de l'OMS, « l'esthétique du sourire » entre en compte dans l'état de santé général du patient et, un sourire inesthétique peut avoir des conséquences psychologiques et sociales importantes.

L'apparence extérieure, motivée par une certaine idée du « beau imposé », joue un rôle prépondérant dans le monde professionnel ou dans tous types de relations humaines. Qu'on le veuille ou non, lors d'une rencontre, les premières impressions, favorables ou défavorables, sont celles qui vont rester gravées dans notre inconscient et influencer notre opinion.

En effet, dans le monde actuel, le visage et à travers lui le sourire deviennent un vrai « passeport social »! Et pour preuve, des études scientifiques tendent à démontrer que la beauté favoriserait la réussite à l'école, au travail et en amour. Selon une étude menée par Montero et al. un changement perceptible de la luminosité dentaire est le plus fort facteur associé au stéréotype d'attractivité du sourire, affectant significativement et principalement le bonheur, les relations sociales et la performance académique.

Tout individu se perçoit comme les autres le perçoivent et l'estime de soi en est directement influencée. Il a été démontré que dès l'enfance, les individus les plus aimés développent une forte estime d'eux-mêmes, alors que certains ont des défauts esthétiques évidents. Ils intègrent cette dysharmonie à leur personnalité comme un charme supplémentaire. D'autres personnes peuvent se focaliser sur une partie de leur corps qu'ils considèrent comme disgracieuse, alors que cela n'est pas spécialement flagrant d'un point de vue extérieur.

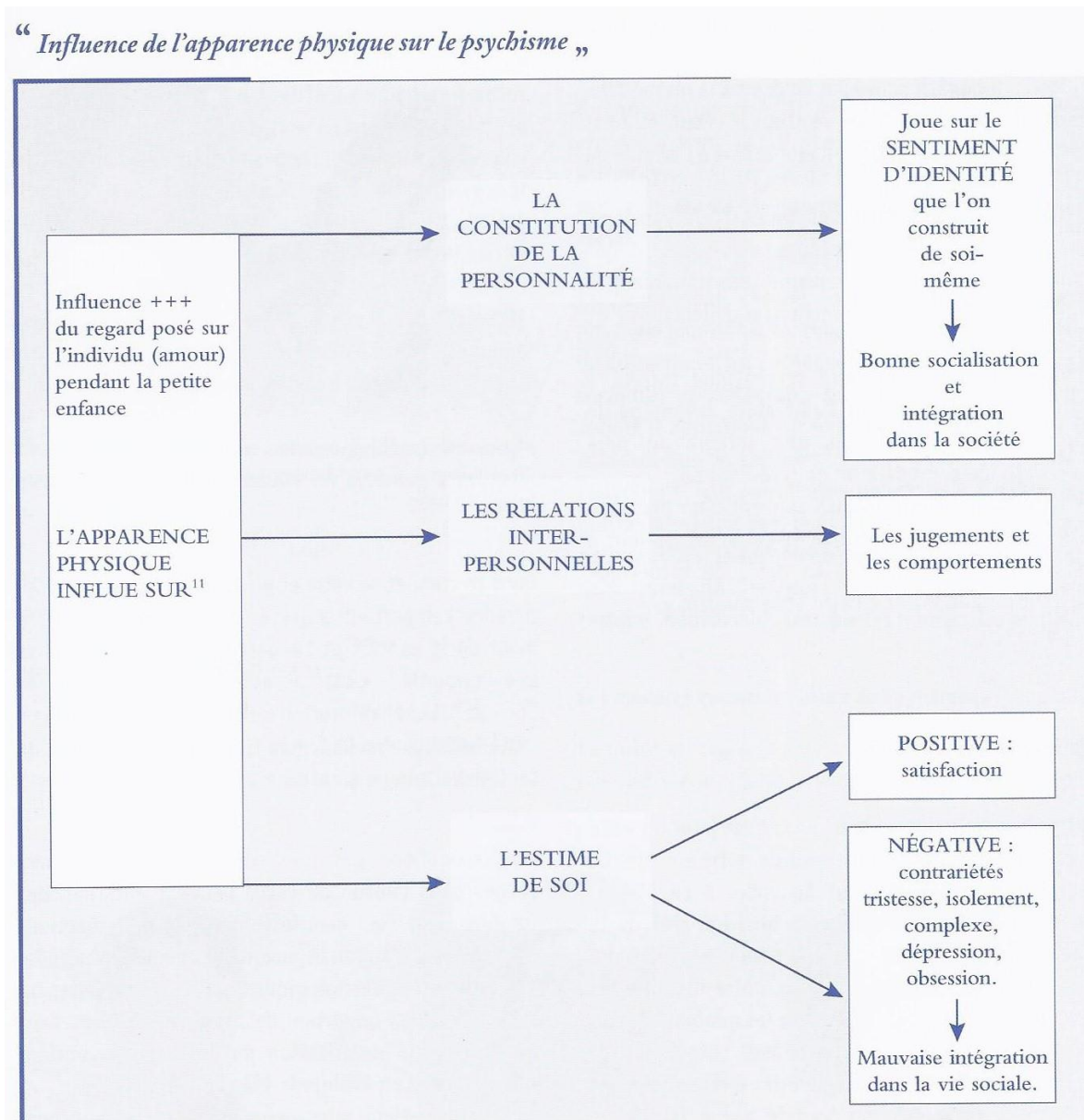
Dans la littérature médicale, il apparaît que la peur d'une malformation physique concerne essentiellement des « défauts faciaux ». Chez les patients atteints de ce trouble, on observe que 52% des zones de focalisation concernent le visage, notamment la zone du sourire.

Les médias véhiculent en permanence un flot d'images de visages idylliques avec des dents blanches et bien alignées, instaurant des critères esthétiques « standards ». Cela incite de nombreux patients, de tout âge et de toute situation sociale à vouloir modifier l'apparence de leur sourire. Une



faible estime de soi dans laquelle intervient une image du corps dévalorisante est un des facteurs déterminants du recours aux réhabilitations d'ordre esthétique.

Ce soin dentaire vise aussi des cas plus pathologiques ayant des causes iatrogènes comme les médicaments, les radiothérapies, chimiothérapies ou simplement un choc.



*Figure 11 : Influence de l'apparence physique sur le psychisme*

*Source : « Le guide esthétique » J.C Paris et A.J Faucher 2003*



### **3.1.1.1 Avoir des dents plus blanches : la demande esthétique du patient et l'approche psychologique**

(27,30–35)

Pour pouvoir répondre à la demande de nos patients avec brio, la communication est le maître mot. Communiquer va vous permettre une juste compréhension des désirs, des attentes, préalable indispensable qui contribuera à la réussite et à la satisfaction réciproque à l'issue du traitement. Malgré tout, le praticien reste le maître d'œuvre, il doit garder le sens des limites et parfois l'imposer au patient.

L'origine du désir d'intervention :

Nous vivons à une époque où l'âge réel de la vieillesse recule, ce qui signifie que les gens souhaitent donner à leur corps l'âge qu'ils ont dans leur tête. Leur impératif : rester jeune et beau ! Les soucis d'apparence l'emportent souvent au détriment de la santé. Il est important de situer l'apparition, l'ancienneté et la justification du désir d'intervention : le bien-fondé est ainsi évalué. Il est important de mettre clairement en évidence les motivations en cause et de réduire les attentes magiques que contient la demande.

Il existe 2 types de demandes :

- La demande justifiée : la disgrâce est réelle. Le désir d'amélioration est justifié et il est facile de pouvoir apporter « un plus » à notre patient.
- La demande est injustifiée ou pathologique faisant apparaître un malaise intérieur ou psychologique. Lorsqu'on observe une discordance entre la réalité du trouble et la disgrâce, manifestée par des affirmations exagérées, il faut savoir se montrer très méfiant car quoi que l'on fasse, le patient ne sera pas satisfait par son nouveau sourire. On parle de dysmorphophobie.

L'approche psychologique est une étape fondamentale lors de toute réhabilitation esthétique afin de partager une sérénité mutuelle lors des séquences opératoires et d'apprécier un résultat stable et cohérent au fil du temps, aillant un impact psychosocial positif sur la perception esthétique qu'ont les patients d'eux-mêmes. Une étude randomisée menée par Bersezio C. et al. en février 2018 a, en effet, su mettre en évidence une amélioration de la qualité de vie des patients à 6 mois post-traitement.

### 3.1.1.2 Méthodes alternatives employées par les patients

(15,18,36–38)

En quelques années, les industriels ont su développer un éventail complet de produits éclaircissants, disponibles en grande surface ou sur internet, à la portée de tous. Facile d'utilisation, les plus efficaces ont recouru au même principe actif (le peroxyde d'hydrogène), que les produits professionnels, allant même jusqu'à copier les procédures cliniques (gouttière enduite de gel). Mais la limite réglementaire de 0,1% de peroxyde d'hydrogène contenu dans les produits cosmétiques ne leur permet pas d'atteindre une efficacité semblable à celle des produits utilisés en cabinet.

Les différents types de produits éclaircissants mis en vente sur le marché sont :

**Les chewing-gums :** contenant du sodium hexametaphosphate (4-7,5%), ils préviennent la formation de taches colorées sur les dents.

**Les dentifrices :** contenant une grande quantité d'éléments abrasifs, ils éliminent les colorations superficielles extrinsèques, et ils contiennent parfois des enzymes qui cassent les molécules organiques du biofilm. Ils doivent être utilisés avec modération car leur abrasivité peut user l'émail et la dentine sous-jacente.

**Les bains de bouche :** une faible concentration de peroxyde d'hydrogène est présente et du sodium hexametaphosphate peut être aussi inclus.

**Les vernis :** ils présentent du peroxyde de carbamide ou d'hydrogène en suspension (6-8%). Les résultats semblent relativement significatifs après deux semaines de traitement pour certains.

**Les gouttières universelles du commerce avec gel :** ce sont des gouttières thermoformables et donc adaptables à la denture du patient. Le patient remplit ses gouttières avec un gel éclaircissant contenant le plus souvent du peroxyde de carbamide, mais dont les concentrations sont rarement indiquées.

**Les strips éclaircissants :** ce sont des bandelettes adhésives recouvertes d'une fine couche de gel. Les utilisateurs disposent la face enduite de gel sur la face vestibulaire des dents. L'agent actif est du peroxyde d'hydrogène à des concentrations allant de 5 à 14% et libéré sur des périodes courtes allant de 5 à 60 minutes. Mais comme le montre une étude menée par Bizhang M. et al. en 2009, les résultats à long terme de ce type de traitements n'équivalent pas ceux des traitements menés en cabinet dentaire.

**Les bars à sourire :** il s'agit d'un nouveau type de commerce développé en France dans certains salons de beauté. Ils assurent d'offrir quasiment les mêmes prestations et les mêmes résultats qu'un

traitement en cabinet dentaire, en une séance de 20 minutes facturée aux alentours de 80 euros. Les employés ne sont pas des dentistes et ne sont donc pas habilités à travailler en bouche, de plus, il existe un grand flou sur les types de produits utilisés et leur concentrations.

### **3.1.2 Le mimétisme prothétique**

(9,14)

Comme l'ont clairement rappelé le Dr S. Koubi et G. Ubassy lors de leur conférence sur « les concepts modernes de l'esthétique » en octobre 2017 pour Ivoclar, deux dents avec la même teinte et la même saturation seront différentes si elles n'ont pas la même luminosité. Chez les patients jeunes, l'émail est plus dense, plus lumineux. Avec les années, il s'affine et est de plus en plus translucide.

#### Comment rééquilibrer l'harmonie de teinte d'un sourire comportant des éléments prothétiques ?

Avec le temps, un certain décalage colorimétrique est observé entre les dents porteuses de prothèses et les dents naturelles qui se colorent. Un éclaircissement sélectif peut donc être effectué afin de rattraper ses différences de teintes.

#### Comment faciliter la reproduction d'une teinte dentaire ?

Avant la réalisation d'une restauration esthétique telle qu'une résine composite, une facette, ou une couronne esthétique, l'éclaircissement dentaire est un atout thérapeutique très efficace pour l'obtention d'un rendu naturel. En effet, si la dent est éclaircie avant la taille, le choix de la teinte de la restauration prothétique en sera grandement facilité car il est plus facile de copier des dents lumineuses. Attention, il est recommandé d'attendre la stabilisation de la teinte avant de choisir la teinte définitive de la résine composite ou de la céramique. La luminosité est souvent un échec dans le cas de dent unitaire car elle est très difficile à doser. Les patients y sont sensibles et rejettent une dent qui n'aura pas la bonne luminosité.



*Figure 12 : Exemple d'une prise en charge esthétique combinant éclaircissement et restauration  
(ici une restauration directe en composite)*

*Source : Photos du Dr. Marcoux*

## 3.2 Quand?

### 3.2.1 A quel âge peut-on éclaircir?

(9)

Il est théoriquement interdit de pratiquer des techniques d'éclaircissement dentaire chez des patients de moins de 18 ans. Il est possible de faire des exceptions dans le cadre de réhabilitations prothétiques afin de faciliter le travail du prothésiste.

### 3.2.2 A quel moment du traitement?

(1,9,11,14,29,31,39)

Quelle que soit la technique utilisée, des mesures préopératoires doivent être effectuées :

Un examen clinique minutieux doit être réalisé :

- La qualité de l'émail doit être évaluée : la présence de taches opaques, de bandes ou de fêlures doit être détectée ;
- Si des caries sont présentes, elles doivent impérativement être traitées avant l'éclaircissement ;
- Les obturations existantes doivent être réévaluées (on vérifie l'étanchéité des restaurations) et les dents doivent être retraitées si nécessaire ;
- On réalise un bilan parodontal : évaluation de la santé gingivale (inflammation, couleur, texture), sondage de poches. Le cas échéant, un traitement approprié est proposé au patient ;

Un examen radiologique est nécessaire pour :

- Détecter des caries proximales non visibles en bouche ;
- Evaluer et prévoir les réponses pulpaires éventuelles en fonction du volume du parenchyme ;
- Evaluer la santé parodontale :
  - La visualisation du niveau osseux nous permet d'affiner le diagnostic de maladie parodontale et nous aide à prendre une décision de prise en charge adaptée.

- La mise en évidence de lésions péri-apicales nous conforte dans la décision de traitement ou de retraitement endodontique des dents concernées.

En effet, les dents à éclaircir ne doivent en aucun cas présenter de pathologies ou de symptomatologie péri-apicale car il a été démontré que les agents d'éclaircissement traversent l'émail et la dentine, jusqu'à atteindre la chambre pulpaire. Ils peuvent donc aggraver une symptomatologie présente initialement.

Certains tests nous permettent de confirmer l'étiologie des dyschromies mises en évidence lors de l'examen clinique :

- Les tests de fluorescence permettent de confirmer les colorations par tétracyclines ;
- Les tests de transillumination permettent d'évaluer l'opacité, la profondeur et la disposition des colorations.

Avant tout traitement, l'assainissement du milieu buccal est de rigueur :

- Un rappel des techniques d'hygiène bucco-dentaire (technique de brossage, passage des brossettes interdentaires) ;
- Une séance de détartrage afin d'éliminer le tartre et la plaque dentaire supra et sous gingivale ;
- Un aéropolissage des surfaces dentaires pour éliminer les éventuelles colorations extrinsèques superficielles ;
- Des conseils diététiques nécessaires à l'obtention des meilleurs résultats possibles à l'issue du traitement d'éclaircissement (ne pas fumer et éviter les aliments contenant certaines molécules chromogènes comme le thé, le café, le curry, le vin rouge, etc...).

### **Définition des objectifs :**

Dans un premier temps, il est impératif de savoir cerner les désirs et les attentes du patient.

Le patient doit s'exprimer librement sur l'objet de sa visite et les termes exacts qualifiants précisément ce que ce dernier attend de nous sont notés. Beaucoup de personnes exigent des dents très blanches correspondants à des références A1 ou B1, et il convient de les informer que cette recherche peut aboutir à un résultat non naturel et paraître trop artificiel. Puis un questionnaire médical détaillé est réalisé : les éventuelles pathologies sont relevées, les traitements, les antécédents médicaux, les habitudes de vie et alimentaires, l'environnement personnel et professionnel.

La teinte initiale des dents du patient est définie à l'aide d'un teintier (Vita 3D Master®).

Il faut ensuite immortaliser la situation clinique initiale en réalisant des clichés photographiques des dents et du sourire.

**Photos extrabuccales :**

- Le sourire de face et de profil en se positionnant à environ 2 mètres du patient ;
- Le sourire de face et de profil centré uniquement sur la bouche.

**Photos intrabuccales :**

- De face, dents serrés et dents entre ouvertes ;
- Arcade du haut et arcade du bas ;
- Une ou plusieurs photos avec la pigne du teintier correspondant à la teinte initiale des dents.  
On la positionne en miroir par rapport aux dents du patient.

Les photos sont archivées dans le dossier du patient et un consentement éclairé lui est fait signé, stipulant que ce dernier est au courant de ce en quoi consiste le traitement.

**EXEMPLE DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ**

Je reconnais avoir été informé(e) préalablement par le docteur XXX, que le traitement implique des bienfaits, des avantages, des risques et des exigences thérapeutiques. Je suis d'accord pour pratiquer un examen de contrôle pendant le traitement et également pour effectuer un contrôle périodique à la fin de celui-ci. Je suis d'accord pour être photographié(e). Ces photographies seront utilisées aux fins de suivre l'évolution du traitement. Je consens, en connaissance de cause, au traitement d'éclaircissement dentaire proposé par le docteur XXX.

Date \_\_\_\_\_

Signature du praticien \_\_\_\_\_ Signature du patient \_\_\_\_\_

*Figure 13 : Exemple de consentement éclairé*

*Source : Lehmann N. 2017*

Afin de conclure les deux premières parties de notre problématique : « pourquoi et quand éclaircir? », voici un schéma synthétique permettant de représenter la réflexion du praticien face à une demande esthétique :

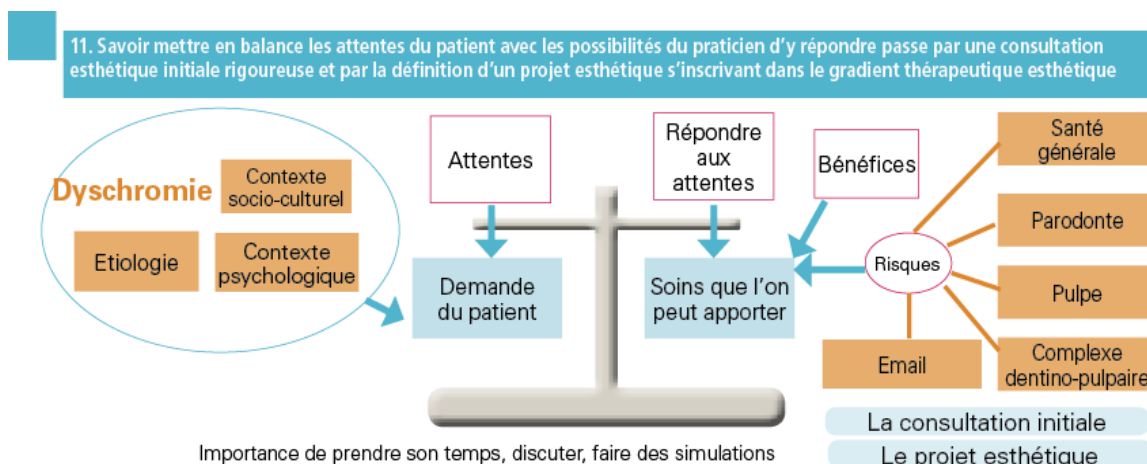


Figure 14 : Savoir mettre en balance les attentes du patient avec les possibilités du praticien

Source : Elbeze L. 2017 (Information Dentaire)

### 3.3 Comment ?

(40)

Le blanchiment dentaire ou plutôt « éclaircissement dentaire » est une technique permettant d'éclaircir la teinte des dents à partir d'un agent de blanchiment capable de traverser l'émail et de pénétrer au niveau de la dentine. Cet agent est un ion oxygène pouvant être obtenu à partir de différents produits, et pouvant agir sur les liaisons des chromophores incrustés au sein de la structure minérale de l'organe dentaire. C'est une réaction chimique d'oxydo-réduction entre les pigments colorants (l'agent réducteur) et la molécule décolorante (l'agent oxydant).

Ce traitement permet de modifier la saturation et la luminosité, mais la teinte, le degré de transparence et l'opacité restent, eux, inchangés. Pour cette raison, le terme d'éclaircissement et non de blanchiment est plutôt employé.

L'éclaircissement dentaire est un traitement initié et suivi par des professionnels de santé : les chirurgiens-dentistes. Ce soin dentaire visant à corriger des colorations est le plus fréquemment utilisé pour des raisons esthétiques.

L'éclaircissement dentaire n'est pas une invention moderne :

- L'ouvrage de médecine chinoise Huangdi Nei Jing préconise l'utilisation de poudre à base de musc et de gingembre ;



- Les Romains employaient quant à eux l'urine espagnole ou du lait de chèvre.

Mais sa vulgarisation revient au Dr. William Walter Klusmeier et au Dr. Van Haywood, qui ont développé le traitement en ambulatoire.

Le Dr. Dan Fischer a permis son industrialisation et son essor.

### 3.3.1 Techniques d'éclaircissement sur dents vivantes ou éclaircissement externe

L'agent éclaircissant va être mis, par voie externe, en contact prolongé avec la surface amélaire vestibulaire des dents.

#### 3.3.1.1 Principes actifs et mode d'action chimique: produits et réglementations

(6,9,14,15,18,19,41,42)

Cette technique repose sur le fait que l'émail se comporte comme une membrane semi-perméable et laisse diffuser le produit actif au sein de la matrice organique émail-dentine.

Le produit utilisé est le **peroxyde d'hydrogène** (l'eau oxygénée) : habituellement utilisé pour son effet astringent et désinfectant en endodontie ou en parodontologie, cela fait plusieurs siècles que l'on sait qu'il est aussi capable de décolorer les pigments dentaires en dégageant de l'oxygène natif.

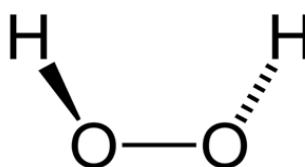


Figure 15 : Molécule d'eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ )

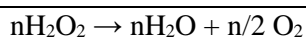
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »

Ces pigments sont des molécules organiques chromogènes contenant et allant former des doubles liaisons avec la structure tridimensionnelle des tissus amélaire et parfois dentinaires. Le peroxyde d'hydrogène étant un agent fortement oxydant, il génère des radicaux libres instables avec des électrons non appariés, de faible poids moléculaire, qui vont s'attaquer à ces doubles liaisons, les oxyder, et ainsi provoquer leur fragmentation, leur solubilisation et, par là même, un effet éclaircissant.

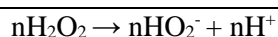
Ce procédé ne s'applique qu'aux pigments organiques et n'aura donc pas d'effets sur les éléments prothétiques ou les restaurations.

La réaction d'oxydo-réduction qui a lieu est connue sous le nom de réaction Rédox. Le peroxyde d'hydrogène peut se dissocier selon deux réactions chimiques simultanées :

- Une **dissociation équilibrée ou photodissociation** dû à la lumière et/ou à une température approchant les 50-70°C est souvent la réaction principale :

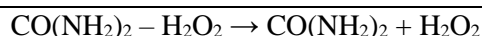


- Une **dissociation anionique** de type pH basique + activateur peut être obtenue sous certaines conditions de pH (alcalin), d'adjonction de sels (perborate, persulfate), ou d'apport d'énergie (thermocatalyse ou photocatalyse) :



Les ions perhydroxyl ( $\text{HO}_2^-$ ) issus de la dissociation anionique ont un pouvoir oxydant nettement supérieur à celui des ions  $\text{O}_2$ .

En pratique le **peroxyde de carbamide** ou peroxyde d'urée est utilisé, car, en se dissociant, il se transforme en peroxyde d'hydrogène :



Dans cette réaction le principe actif, en quantité moindre, reste la libération par le peroxyde d'hydrogène de radicaux d'oxygène libres. Le deuxième produit de la réaction, l'urée, donne du dioxyde de carbone et de l'ammoniaque.

Le peroxyde de carbamide est le plus souvent dilué dans de la glycérine et se présente donc sous forme de gel plus ou moins épais conditionné dans de petites seringues. Ces solutions, dont les concentrations en produit actif varient de 10 à 37%, sont aussi associées à des solutions acides pour assurer leur stabilité et à des carbopoles pour augmenter leur viscosité et ainsi retarder la décomposition du peroxyde d'hydrogène au contact de la salive.



*Figure 16 : Seringue de peroxyde de carbamide à 16% Polanigh*

*Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »*

Le peroxyde de carbamide à 10% correspond à du peroxyde d'hydrogène à 10 volumes soit environ 3,3%.

Selon la décision du 9 juillet 2013 de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et ses produits de santé (ANSM) et le décret du 9 août qui en découle, il n'est possible d'utiliser que des concentrations de peroxyde d'hydrogène comprises entre 0,1 et 6 %.

### **3.3.1.2 Technique au fauteuil**

(9,41,42)

Compte tenu des impératifs décrits précédemment, la technique d'éclaircissement au fauteuil, pratiquée il y a quelques années en utilisant des concentrations de 35 ou 40% de peroxyde de carbamide, n'a plus lieu d'être.

### **3.3.1.3 Technique à domicile ou ambulatoire**

(6,9,11,14,19,29,42)

Des seringues de peroxyde de carbamide dont la concentration varie de 10 à 16% sont utilisées.

Lors de la première séance les mesures pré-opératoires sont appliquées.

Protocole opératoire :

- Prise d'empreintes à l'alginate des arcades du patient et coulée en plâtre dur, sans socle, et en évitant la voute palatine.

- Repérage des dents couronnées lors de l'examen clinique. Sur les modèles en plâtre, des réservoirs à l'aide de cire chauffée ou de résine liquide teintée photopolymérisable sont confectionnés au niveau de la face vestibulaire de toutes les dents naturelles à éclaircir (en général, toutes les dents visibles lors d'un sourire forcé du patient). Les réservoirs sont maintenus à 1mm de la gencive et il est préconiser qu'ils aient une épaisseur d'environ 0,5mm.
- A l'aide d'une thermoformeuse, des gouttières en polyvinyle souple sont réalisées à partir des modèles.
- Après refroidissement complet de celles-ci, elles sont décollées du moulage et il s'en suit un découpage soigneux au niveau de la ligne des collets avec des ciseaux fins et courbes. Les embrasures doivent être respectées.



*Figure 17 : Photo de modèles en plâtre évidés au centre de l'arcade*



*Figure 18 : Photos de modèles en plâtres : après confection des réservoirs à l'aide de résine photopolymérisable à gauche et après formation des gouttières à droite*



*Figure 19 : Photo de gouttières décollées du moulage obtenues après refroidissement complet*

Lors de la deuxième séance, les gouttières sont remises au patient, après :

- Avoir fait l'essayage des gouttières en bouche : vérifier qu'elles s'adaptent parfaitement autant au niveau occlusal qu'au niveau cervical, afin d'éviter les fuites de peroxyde de carbamide et les blessures.



*Figure 20 : Geste permettant de vérifier la bonne adaptation des gouttières*

*Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »*

- Et prodigué les conseils au patient :
  - Se brosser les dents avant le port de la gouttière ;
  - Montrer la quantité de gel à appliquer dans les réservoirs ;
  - Expliquer comment mettre la gouttière en bouche : par pression digitale horizontale et verticale sur les réservoirs ;
  - Donner des astuces pour éliminer les excès de gel (coton tige, brossage léger,...) ;
  - Rappeler les temps d'application : de 6 à 8h par nuit ou 2 fois 4h avec 5h d'intervalle pendant la journée, une arcade à la fois.





*Figure 21 : Photo mettant en évidence la mise en place du produit d'éclaircissement dans les réservoirs de la gouttière*

Il est conseillé de revoir le patient après les premières 24 heures afin de déceler d'éventuelles lésions des tissus mous, des sensibilités importantes ou tout autre problème lié au port de la gouttière.

La durée du traitement s'étale généralement sur deux à trois semaines et peut-être prolongée en cas de colorations fortement marquées. Si le patient le souhaite, il peut fragmenter la durée du traitement en portant ses gouttières une nuit sur deux où en faisant quelques jours de pause en cas de sensibilités dentaires trop importantes.

Il est impératif de faire des radios et des photos avant et après le traitement, afin de comparer la situation initiale et la situation finale en terme d'efficacité du traitement mais aussi en terme de santé bucco-dentaire (pulpaire, parodontale, péri-apicale, etc...).

Certains auteurs préconisent de réaliser le traitement arcade après arcade afin que le patient puisse apprécier l'efficacité de celui-ci en comparant les deux arcades et aussi éviter les problèmes de gêne occlusale si les deux gouttières sont en bouche simultanément.

Un entretien régulier de la situation clinique obtenue devra être envisagé car les récurrences sont fréquentes.

Un consentement éclairé devra être signé par le patient et un double sera conservé dans son dossier médical.

### 3.3.1.4 Indications, limites et contre-indications

(11,14,29,42,43)

**Indications :** Les colorations d'origine intrinsèque :

- Les colorations génétiques : dents jaunes, marron ou grises ;
- Les colorations dues au vieillissement : donnant les meilleurs résultats ;
- Les colorations post-traumatiques : avec conservation de la vitalité pulpaire ;
- Les colorations par tétracyclines : peuvent être traitées facilement dans les cas de colorations faibles et uniformes, c'est-à-dire correspondant aux classes I et II de Feinman ;
- Les colorations par fluorose : si elles sont légères et sans altérations grave de structure. Le traitement d'éclaircissement peut, si nécessaire, être associé à une technique de microabrasion.

**Limites :**

- Les colorations par tétracyclines : une teinte uniforme et naturelle sera difficilement atteignable dans les cas de colorations par tétracyclines de classe III et IV. En effet, dans les cas de colorations en bandes, on observe un maintien des contrastes après éclaircissement. Mais ce qui peut être perçu comme un échec par le praticien peut être perçu comme un succès relatif chez le patient car il y a tout de même souvent une amélioration du préjudice esthétique initial. Dans ce cas précis, une solution prothétique peut être proposée au patient, comme un recouvrement des faces vestibulaires par des facettes, en expliquant que le traitement d'éclaircissement n'as pas été inutile car il aura permis d'obtenir une teinte qui pourra servir de base pré-prothétique.
- Les colorations par fluorose : dans le cas de fluoroses sévères, les colorations s'étendent parfois jusqu'à la jonction amélo-dentinaire. La technique préconisée reste l'ablation du tissu amélaire fortement coloré et son remplacement par un matériau cosmétique.

**Contre-indications :**

Il existe des contre-indications formelles à la réalisation d'un traitement d'éclaircissement :

- Sur des dents présentant d'importantes altérations ou pertes tissulaires (microfissures, obturations non étanches, caries initiales ou récidives carieuses) ;
- Lors de traitements d'orthodontie ;



- En présence de sensibilités dentaires excessives ;
- Lors de dyschromies par des sels métalliques ;
- Lors de certaines pathologies d'ordre général ;

D'autres, sont des contre-indications relatives :

- Les femmes enceintes ou allaitantes ;
- Les patients ayant une mauvaise hygiène ;
- Si le patient présente des sensibilités/allergies connues aux principes actifs ;
- Si les patients sont mineurs (contre-indication d'ordre juridique) ;
- Si les dents présentent des lésions cervicales d'usure et/ou des îlots dentinaires occlusaux d'abrasion ;
- Si certaines dents ont une atteinte parodontale profonde ;
- Si les dents antérieures présentes des restaurations importantes (sauf si le traitement peut améliorer l'intégration de celles-ci sur le plan esthétique) ;
- Chez les fumeurs invétérés (possibles interaction avec les peroxydes selon Dahl et Pallesen, 2003).

### **3.3.1.5 Conséquences possibles et effets indésirables**

(6,18,44-46)

#### **3.3.1.5.1 Les sensibilités post-opératoires**

(19,47,48)

Cet effet indésirable est très patient dépendant et peu apparaître en quelques jours, même à des concentrations relativement faibles de peroxyde de carbamide (10%). Cependant, si des sensibilités sont présentes avant le traitement elles ne peuvent être qu'amplifiées. De même si certaines dents ont des récessions gingivales ou des restaurations multiples, des sensibilités dentaires peuvent apparaître très rapidement. Cette hypersensibilité peut être liée à 2 facteurs :

- A la déshydratation : selon la théorie hydrodynamique des fluides de Brannström (1963), la perte d'eau va créer un appel d'air depuis le tissu pulpaire et entraîner une aspiration de celui-ci à l'intérieur des tubulis dentinaires provoquant une excitation des terminaisons

nerveuses. Depuis que ce paramètre a été pris en considération, l'eau fait de plus en plus partie des adjuvants choisis pour compléter la composition des produits du traitement.

- Le passage d'une faible quantité d'agent éclaircissant jusqu'au tissu pulpaire, produisant une réaction inflammatoire transitoire.

Pour atténuer les sensibilités :

- L'adjonction de nitrates de potassium et de fluorures peuvent être ajoutés à un gel de peroxyde de carbamide à 10%, ce qui diminue significativement les sensibilités post-opératoires, sans en altérer l'efficacité ;
- Il faut diminuer les temps d'application, la concentration du produit, et espacer les temps d'application.
- Des dentifrices ou des solutions fluorées peuvent être utilisées lors du brossage.



Figure 22 : Exemple de dentifrice fluoré permettant de soulager les sensibilités dentaires

Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »

### 3.3.1.5.2 Les altérations superficielles de l'émail

(11,19,49–51)

Il faut savoir que les radicaux libres produits par le peroxyde d'hydrogène agissent de la même manière sur les molécules chromogènes responsables des dyschromies que sur celles qui constituent la matrice intrinsèque de l'émail. L'émail peut donc s'user prématurément ou même se fracturer si la couronne présente des restaurations volumineuses. En effet, une étude menée par Azer SS et coll. en 2009, a su démontrer que la nano-dureté et le module d'élasticité de l'émail humain étaient considérablement diminués après l'application de différents systèmes de blanchiment du commerce ainsi que d'agents de blanchiment professionnels supervisés à domicile. L'apparition de micro-altérations de l'émail peut s'avérer rétentif pour les bactéries, mais le peroxyde de carbamide à l'avantage de posséder une action anti-microbienne.

La plupart des auteurs s'accordent tout de même à penser que les altérations induites par un traitement d'éclaircissement externe sont insignifiantes et réversibles comparées aux modifications observées suite à l'application d'acide orthophosphorique en préparation de l'adhésif pour les restaurations collées.

Afin de prévenir les éventuelles altérations de l'émail, il est conseillé de :

- Recommander une hygiène bucco-dentaire parfaite aux patients ;
- Immédiatement après l'arrêt du traitement, il est recommandé de polir les surfaces dentaires et de les protéger par l'application topique de fluor ou le port de gouttières fluorées à 2000 ppm pendant une semaine. Une application, au moyen d'une gouttière, de crème à base de phosphate de calcium et de caséine (Tooth Mousse de chez GC) peut être faite, une heure par jour pendant 7 jours.



*Figure 23 : Exemple de produit permettant la reminéralisation des surfaces dentaires  
(GC Tooth Mousse)*

*Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »*

### 3.3.1.5.3 Les effets sur les restaurations

(52–54)

**Les amalgames :** l'éclaircissement n'a que peu d'effets indésirables sur les restaurations en amalgames sauf si celle-ci est mal adaptée ou qu'une reprise de carie est présente sous la restauration (des colorations vertes peuvent apparaître).

**La porcelaine :** il y a une baisse significative de 15% de la microdureté de surface des céramiques feldspathiques 30 jours après avoir effectué des éclaircissements au peroxyde de carbamide à 10% et à 16%.

**Les résines composites :** des études ont montrés des changements dans leurs propriétés physiques après éclaircissement tels qu'une augmentation de leur rugosité de surface pouvant créer des

microfissures à l'origine d'infiltrations bactériennes, mais elles n'ont pas pu démontrer ces modifications sur le plan clinique.

#### **3.3.1.5.4 Les effets sur la muqueuse buccale et gastrique**

(55–57)

Les irritations gingivales font partie des effets secondaires les plus fréquents avec les sensibilités dentinaires. Cet effet est proportionnel à la concentration en peroxyde et au temps d'application.

Le patient peut être confronté à différents degrés d'irritations allant du plus faible au plus important :

- Un érythème gingival ;
- Une altération érosive de la gencive ;
- Une brûlure gingivale, reflété par une gencive de couleur blanche.

Ces effets sont transitoires et disparaissent complètement suite à l'arrêt du traitement grâce à la régénération rapide du tissu gingival.

Il a été démontré que, à de fortes concentrations (30%) et durant une longue période d'application (22 semaines), le peroxyde d'hydrogène peut provoquer des hyperkératoses, des hyperplasies, et des dysplasies d'intensité faible au niveau de la muqueuse buccale.

Ces conditions ne reflètent en rien un traitement d'éclaircissement mené selon le protocole préconisé.

De nombreuses études ont aussi démontrées que lorsque le protocole et la durée d'exposition sont respectés et que le traitement est sous contrôle permanent d'un chirurgien-dentiste, l'éclaircissement externe ne comporte aucun risque ni pour les tissus mous, ni pour les tissus durs, et encore moins pour la santé générale. Les patients doivent être traités uniquement si l'éclaircissement est indiqué sur la base d'un diagnostic approprié. Les patients peuvent néanmoins avoir des sensibilités dentaires pendant et à la suite du traitement, mais elles disparaissent en général au bout de 48 heures et cela n'est absolument pas dangereux.

#### **3.3.1.5.5 Les récives**

(19)

Inexorablement, la consommation d'aliments colorés conduira à terme à une recoloration des dents du patient. Afin de prolonger au maximum l'effet du traitement il est donc demandé au patient de

faire attention à son mode de vie et d'éviter de consommer des aliments ou des boissons colorées. Malgré cela, le phénomène d'absorption de nouvelles molécules colorées est majoré immédiatement après l'arrêt du traitement. On préconisera au patient d'appliquer le Tooth Mousse pendant la première semaine post-traitement puis d'utiliser un dentifrice éclaircissant deux brossages par semaine.



Figure 24 : Exemple de produit permettant de retarder les récives (Elmex)

Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »

### 3.3.1.6 Résultats observés auprès de différents cas cliniques

(14,22)

La technique ambulatoire présente de nombreux avantages pour le praticien et le patient : elle nécessite peu de temps au fauteuil, elle est facile à mettre en œuvre et est souvent très efficace (obtention d'un éclaircissement de 2 teintes ou plus en moyenne).

Le résultat dépendra du type et de l'intensité des colorations existantes. Une classification des colorations des dents a été établie par ordre croissant de difficultés pour les décolorer :

**jaunes < orangées < brunes < grises < violacées**

Les patients posent fréquemment des questions concernant la pérennité du traitement : il n'est pas incohérent de répondre que les dents seront définitivement plus claires et que les colorations internes disparaîtront mais qu'au fil du temps la teinte obtenue pourra être légèrement modifiée à cause des colorants alimentaires. Il faut donc insister sur le fait qu'une bonne hygiène bucco-dentaire est la clé de la pérennité du traitement, et rappeler aux patients fumeurs les effets néfastes de la consommation de tabac.

Exemple :

Un rapport de cas mené par Bidra AS. et al. en 2011 décrit un résultat plus que satisfaisant concernant l'utilisation de peroxyde d'hydrogène chez un jeune adulte atteint de Dentinogénèse Imparfait de type II légère à modérée.



*Figure 25 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'un cas de DI de type II avant traitement*

*Source : Bidra AS. et al. 2011*



*Figure 26 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'un cas de DI de type II après traitement*

*(teinte stable à 3,5 ans)*

*Source : Bidra AS. et al. 2011*

La teinte des dents a été significativement améliorée et était stable à 3,5 ans. Ce type d'essais cliniques est nécessaire pour l'avenir afin de connaître l'efficacité du peroxyde d'hydrogène chez les patients atteints de DI. Ce procédé est simple, conservateur et économique, il peut énormément contribuer à la qualité de vie de ces patients.





*Figure 27 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'une patiente avant éclaircissement*

*Source : Photo du Dr. Marcoux*



*Figure 28 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire de cette même patiente après une semaine d'éclaircissement*

*Source : Photo du Dr. Marcoux*

### 3.3.2 Technique d'éclaircissement sur dent devitalisée ou éclaircissement interne

L'agent éclaircissant est appliqué dans la cavité camérale et sera encadré par deux obturations étanches :

- L'une à hauteur de la jonction amélo-cémentaire en guise de plancher afin d'isoler le traitement d'éclaircissement du traitement endodontique ;
- Et l'autre après avoir déposé le produit éclaircissant dans la chambre afin d'isoler le traitement du milieu buccal.

#### 3.3.2.1 Principes actifs et mode d'action chimique : produits et réglementations

(6,9,11,18,42,58-63)

Durant de nombreuses années, le produit recommandé a été un mélange de perborate de sodium et d'eau introduit dans la chambre pulpaire. Le perborate de sodium se présente sous forme d'une poudre cristallisée, blanche et anhydre. En l'associant avec de l'eau, il se forme un composé de métaborate de sodium et de peroxyde d'hydrogène qui initie un lent processus d'oxydation. Son utilisation pour l'éclaircissement des dents dépulpées en technique ambulatoire est préconisée, due à la libération très progressive de ces composants, lui donnant une action prolongée dans le temps. Cette technique avait l'avantage d'éviter l'utilisation de produits à forte concentration comme le peroxyde d'hydrogène à 30 ou 35%, pouvant potentiellement être source de résorptions cervicales liées à maintes reprises dans la littérature. En effet, la technique perborate de sodium + eau ne présente pas de risque et son seul désavantage réside dans la longueur du traitement.



**38** Exemple de produit utilisé pour l'éclaircissement interne des dents dépulpées.

*Figure 29 : Photo de produits d'éclaircissement interne*

*Source : Lehmann N. 2017*



Depuis 2013, l'utilisation des borates et sulfates est interdite. Le perborate de sodium a donc été retiré des officines. Des études *in vivo* menées chez l'animal auraient montrées une certaine toxicité de ses molécules sur le développement de l'organisme et sur la fertilité. C'est la raison pour laquelle le produit qui est finalement recommandé aujourd'hui est le peroxyde de carbamide de 10 à 35 % placé dans la chambre pulpaire. Le peroxyde d'hydrogène à 35 % est autorisé. Nous ne pouvons que regretter le retrait du perborate de sodium de notre arsenal thérapeutique car, comme nous l'avons évoqué précédemment, le peroxyde d'hydrogène à forte concentration risque de faire apparaître une augmentation de la prévalence des résorptions cervicales dans les années futures si le protocole d'éclaircissement interne n'est pas rigoureusement respecté.

### 3.3.2.2 Technique

(9,11,24,25,42,63,64)

**Condition préalable :** Une obturation canalaire tridimensionnelle étanche

Avant tout traitement d'éclaircissement l'obturation canalaire doit être impérativement vérifiée et doit être « irréprochable ».

Quels sont des signes nécessaires d'une reprise de traitement ?

- Un manque d'étanchéité ;
- Un manque de radio-opacité ;
- La présence d'une lésion apicale ;
- Un canal partiellement obturé ;
- La présence d'une symptomatologie sur la dent concernée.

Tout traitement canalaire présentant l'une de ces caractéristiques doit être repris avant d'envisager une technique d'éclaircissement.

## Protocole opératoire : Arbre décisionnel face à une dyschromie organique acquise

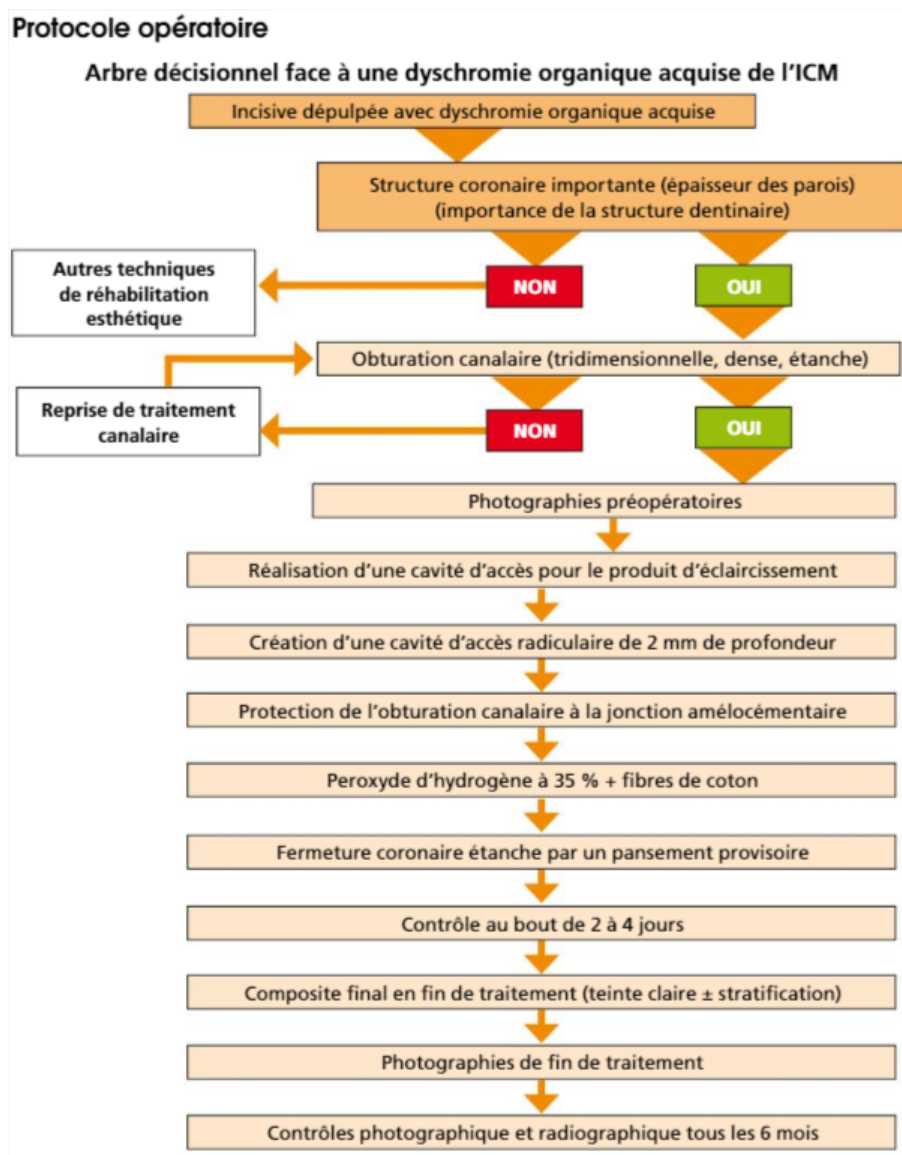


Figure 30 : Protocole opératoire : Arbre décisionnel face à une dyschromie organique acquise

Source : Lehmann N. 2017

En préambule de ce traitement, il faut toujours commencer par évaluer la qualité du traitement endodontique en réalisant des clichés radiographiques rétro-alvéolaires. Des photographies de la situation initiale de la dent à éclaircir sont indispensables.

La cavité d'accès pour le produit d'éclaircissement est réalisée : c'est une cavité corono-radicaire qui s'étend aux dépends de l'obturation canalaire jusqu'aux 2mm au-delà de la jonction amélocémentaire. Cette distance peut être augmentée ou modifiée jusqu'à un niveau plus occlusal que l'attache épithéliale en cas de récession parodontale importante afin d'éviter l'infiltration du

produit d'éclaircissement au niveau de l'attache épithéliale par les canalicules dentinaires, très nombreux à ce niveau. Pour objectiver le niveau de désobturation canalaire par rapport à la ligne de jonction amélo-cémentaire, l'un des mors d'une précelle est introduit dans la chambre pulpaire, et on place l'autre mors en vestibulaire de la dent. On peut aussi utiliser une sonde parodontale.



*Figure 31 : Technique permettant d'objectiver le niveau de désobturation canalaire par rapport à la ligne de jonction amélo-cémentaire*

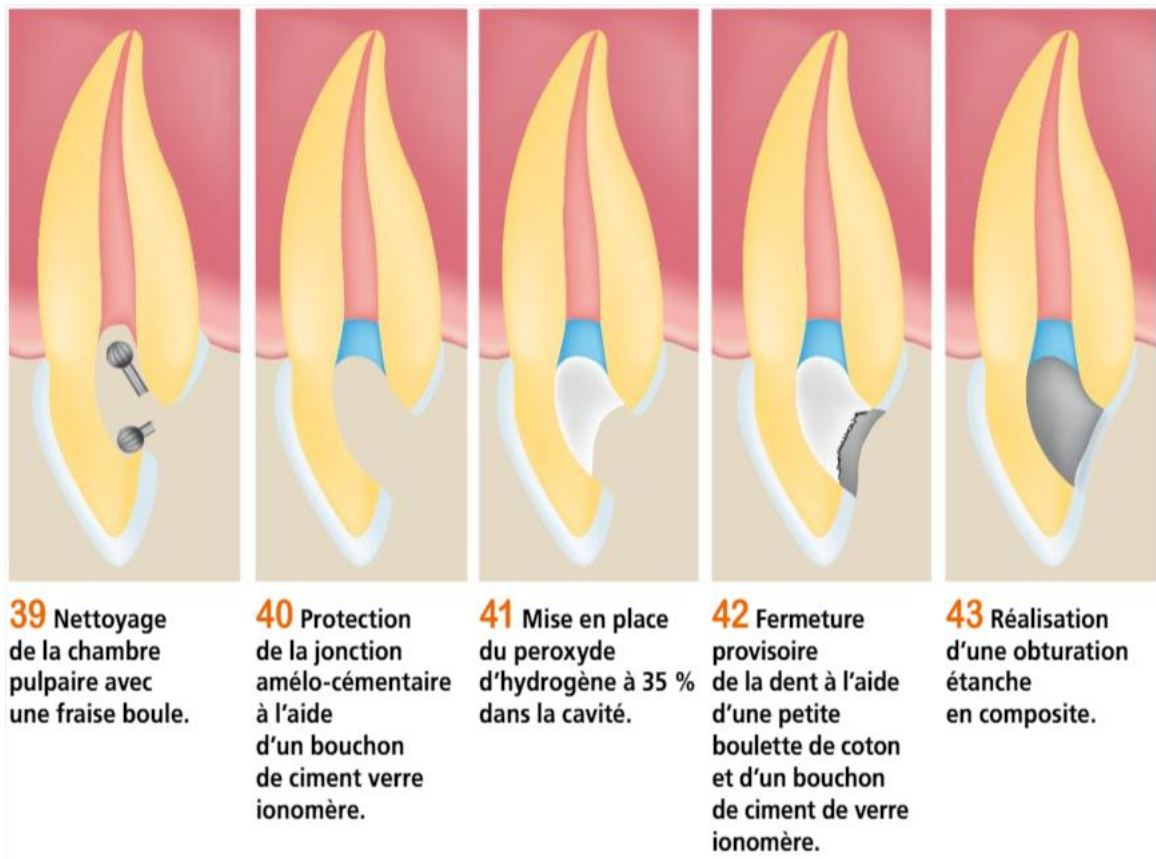
*Source : Lehmann N. 2017*

La cavité camérale est nettoyée, préférentiellement à l'aide d'une fraise boule en carbure de tungstène. Les résidus de tissus pulpaire, de tissus nécrotiques, et de ciment canalaire, sont éliminés car ils pourraient être à l'origine d'une récurrence de la dyschromie ou limiter l'action du produit éclaircissant. En revanche, un maximum de tissu sain doit être préservé pour ne pas fragiliser l'organe dentaire et perdre l'action du produit éclaircissant qui, rappelons-le, agit sur les composés organiques: la dentine colorée saine ne doit pas être éliminée!

L'obturation canalaire doit être étanchéifiée par la mise en place d'un bouchon de ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine (exemple : Fuji II LC® GC). Ce bouchon est d'autant plus important que la notion de minéralisation des tissus dentaires est faible : plus un patient est jeune, plus les précautions de mise en place seront à respecter sous peine d'induire un processus de résorption cervicale.

Le peroxyde d'hydrogène à 35% (exemple : Opalescence Endo® Ultradent) est placé dans la cavité.

La fermeture provisoire de la dent est ensuite réalisée à l'aide d'une petite boulette de coton et d'un bouchon de ciment de verre ionomère (exemple : Fuji II LC® GC) ou d'un composite fluide. L'étanchéité de cette restauration inter-séance est essentielle.



*Figure 32 : Mise en évidence schématique du protocole opératoire à respecter lors de l'éclaircissement interne d'une incisive*

*Source : Lehmann N. 2017*

Il est conseillé de laisser agir le produit entre 1 et 4 jours. Un suivi quasi quotidien du patient est préconisé.

Lorsque l'éclaircissement est satisfaisant : il faut rincer, sécher et placer une obturation provisoire. Deux semaines au moins sont laissées avant d'obturer définitivement à l'aide de composite monté par stratification. Cette temporisation permet un collage amélo-dentinaire sans défaut de polymérisation. En effet, le peroxyde d'hydrogène entraîne une boue dentinaire qui se dissout au bout de deux semaines environ. La bonne herméticité de la restauration coronaire et canalaire est la condition essentielle de la stabilité de la teinte.

Des séances de contrôle sont programmées, espacées de six mois, à l'issue desquelles sont réalisées des photographies et des radiographies.

### **3.3.2.3 Indications, limites et contre-indications**

(24,25,64)

#### **Indications :**

- Toutes colorations engendrées par la perte de la vitalité pulpaire et notamment celles consécutives à une hémorragie pulpaire ou à la dégradation de résidus pulpaire coronaires non éliminés lors du traitement endodontique ;
- Toutes colorations consécutives à des médications, des produits d'obturation endodontique et des matériaux de restauration non étanches ;
- Toutes colorations noirâtres de la racine visible sous une gencive fine, qui nécessitent d'être atténuées.

#### **Contres indications relatives :**

- Les dyschromies liées aux pâtes d'obturation canalaire (résines phénoplastes) ou par imprégnation de sels métalliques (amalgame) dont le pronostic thérapeutique est réservé ;
- Les dents à reconstitutions coronaires étendues ;
- Les femmes enceintes ou allaitantes ;
- Si les patients sont mineurs (contre-indication d'ordre juridique) ;
- Si le patient présente des sensibilités/allergies connues aux principes actifs.

#### **Contre-indications absolues :**

- Les dents permanentes des enfants et des jeunes adolescents ;
- Les dents temporaires ;
- Les dents ayant subi un traitement parodontal avec surfaçage ;
- Les dents traumatisées (luxation, expulsion, ingression...) ;
- Les dents présentant un délabrement coronaire trop important, la présence de fêlures, d'hypoplasies ou d'anomalies de l'émail ;

Le principe de l'action moléculaire des produits d'éclaircissement étant la fragmentation des molécules pigmentées organiques par phénomène d'oxydation, il y a des limites et des contre-indications à leur utilisation. En effet, toutes les dyschromies induites par des pigments

inorganiques et indélébiles tel que les produits de corrosion ou les amalgames sont réfractaires à la technique d'éclaircissement interne. De même, l'émail étant un substrat inorganique, toutes les taches amélaire présentes avant le traitement se retrouveront à l'identique en fin du traitement. Il semble donc indispensable de privilégier la présence de tissu dentinaire si le dentiste est amené à réaliser une éviction carieuse ou lors de l'ouverture du puit d'accès à la chambre pulpaire.

Afin d'éviter toute fracture ultérieure éventuelle, il est indispensable d'évaluer l'épaisseur des parois coronaires avant d'entamer un traitement d'éclaircissement interne. A cette fin, il faudra rechercher toute fêlure ou toute anomalie dysplasique profondément marquée. Les dents possédant des restaurations en composites très volumineuses constituent une contre-indication à l'éclaircissement interne : une restauration prothétique ou une restauration directe en composite est donc plus indiquée tant sur le plan esthétique que dans le domaine de la prévention des fractures coronaires.

### **3.3.2.4 Conséquences possibles et effets indésirables**

(6,18,64)

#### **3.3.2.4.1 Les résorptions cervicales externes**

(11,58–61,65–67)

Elles sont le risque majeur de ce type de traitement.

Elles sont souvent découvertes fortuitement lors de clichés radiologiques. Elles ont pour point de départ la zone immédiatement au-dessus de l'attache parodontale et évoluent de manière centripète vers la dentine juxta-pulpaire qu'elles laissent intacte pour diffuser ensuite autour de celle-ci. Ces lésions sont progressives, asymptomatiques et d'origine inflammatoire.

Hypothèses émises quant à leur origine :

- Réaction de type auto-immune (antigène-anticorps), causée par la dénaturation des protéines dentinaires par l'action des agents éclaircissants ;
- Induction d'un phénomène irritatif par les agents éclaircissants qui diffusent dans les tubulis dentinaires et induisent une modification du pH responsable d'un processus de résorption inflammatoire ;
- Stress oxydatif dû à des dérivés oxydatifs de l'oxygène extrêmement destructeurs produits suite à l'interaction du peroxyde d'hydrogène avec la phosphatase acide résistante au tartrate (TRAP) identifiée sur la surface des ostéoclastes.

Les facteurs favorisants :

- Patient jeune (moins de 25 ans) au moment de la biopulpectomie ;
- Patient ayant des antécédents de traumatismes ou de certaines thérapeutiques tels que l'orthodontie ou certaines interventions chirurgicales ;
- L'anatomie de la jonction émail-cément (JEC) : les dents présentant une discontinuité entre l'émail et le cément ont une bande de dentine mise à nue (type C de Rolland et coll. 2005), directement en contact avec les produits éclaircissants (cas de traitement combiné interne et externe) ;
- Le passage dans les tubulis de bactéries persistantes après le traitement endodontique serait potentialisé par l'action des agents éclaircissants, en particulier le peroxyde d'hydrogène à forte concentration. En revanche, le perborate de sodium mélangé uniquement à de l'eau n'augmenterait pas la perméabilité dentinaire et présente donc moins de risque de différenciation des cellules ostéoclastiques et de passage de bactéries persistantes. Il n'est malheureusement plus possible de l'utiliser ;
- L'épaisseur et la position du bouchon cervical : afin d'éviter toute diffusion d' $H_2O_2$  dans la région cervicale, le matériau isolant entre l'agent éclaircissant et l'obturation du système canalaire doit impérativement avoir une épaisseur d'au moins 2mm et doit être situé au niveau de la jonction émail-cément (pas plus en dessous).

#### **3.3.2.4.2 Les fractures coronaires secondaires**

(68)

Les dents dépulpées sont biomécaniquement affaiblies par la réduction de la charge hydrique et par la formation de la cavité d'accès du traitement endodontique. A cela, s'ajoute donc l'utilisation des produits éclaircissants : l'eau oxygénée à forte concentration modifie les structures de l'émail et de la dentine en diminuant la minéralisation et la dureté des tissus, en augmentant leur solubilité, en modifiant les pontages inter-collagéniques, fragilisant ainsi la dent.

#### **3.3.2.4.3 Les récidives**

(69)

Un taux de récidives importantes est observé : de 25% à 5 ans et de 49% à 8 ans. Plus le sujet est jeune, plus la récidive est courte.

En cas de récurrence, la technique pourra alors être renouvelée. Mais au bout de quatre tentatives de traitement, il ne faut pas espérer un résultat probant. Il faudra alors envisager une autre technique plus invasive.

### 3.3.2.5 Résultats observés auprès de différents cas cliniques



**48** Situation initiale. 11 et 21 sont dépulpées et dyschromiées.



**49** Situation finale après éclaircissement interne.

*Figure 33 : Comparaison de la situation initiale et la situation finale après éclaircissement interne*

*Source : Lehmann N. 2017*





*Figure 34 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'une patiente avant éclaircissement*  
*Source : Photo du Dr. Marcoux*



*Figure 35 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire de cette même patiente après éclaircissement interne sur 11 et 22, renouvelé 3 fois*  
*Source : Photo du Dr. Marcoux*

### **3.3.3 Les techniques complémentaires permettant de traiter les plages dyschromiées persistantes et les taches**

#### **3.3.3.1 La micro-abrasion amélaire**

(6,9,11,70)

Cette technique n'est pas un éclaircissement dentaire, mais peut venir en complément de celui-ci. Elle permet d'éliminer par attaque acide les couches superficielles de l'émail comportant des plages dyschromiées sous forme de voile ou de taches blanchâtres. L'agent actif utilisé est habituellement de l'acide chlorhydrique à 6% associé à de la poudre de ponce (particules abrasives). Il s'agit d'un traitement chimique et mécanique. Le patient ainsi que toute l'équipe soignante doivent être protégés d'éventuelles projections d'acide par des lunettes.

Les étapes de traitement sont les suivantes :

- La pose d'une digue afin de protéger le parodonte ;
- L'application du produit abrasif (exemple : Opalustre® Ultradent) sur les surfaces amélares à traiter ;
- A l'aide d'une cupule mise en rotation à basse vitesse pendant 10 à 20 secondes, le produit est frotté sur la surface dentaire ;
- Le rinçage abondant à l'eau ;
- Le polissage des surfaces traitées ;
- La fluoruration.

Ce traitement permet d'éliminer de façon non sélective :

- Les colorations externes (tabac, vin, café...) ;
- Les colorations superficielles (voile, tâches blanchâtres...) ;
- Les défauts polychromes localisés (brun, gris, jaune...).

Chaque séquence d'application élimine entre 20 et 30µm d'émail. Si aucun résultat n'est visible après trois à quatre applications, cela est très certainement lié à la profondeur de la lésion. Il est donc préférable d'arrêter le traitement et d'envisager une autre thérapeutique pour éliminer les taches.

### 3.3.3.2 L'érosion/infiltration

(9,32,71)

Cette méthode, employée initialement pour traiter les caries débutantes de l'émail, est aujourd'hui utilisée pour traiter les taches blanches et marron de l'émail. Lorsque l'émail est dyschromié, du fait de l'hypominéralisation, son indice de réfraction devient alors différent de celui de l'émail sain, et le rendu optique diffère.

Cette technique intervient souvent après un éclaircissement préalable, et ce pour deux raisons :

- Premièrement, l'éclaircissement diminue le contraste entre les dents et les taches blanches, atténue les taches marron, et facilite l'érosion/infiltration.
- Ensuite, il est préférable de faire un éclaircissement avant l'injection de la résine dans les taches, car après l'érosion/infiltration il sera plus délicat à réaliser puisque l'agent éclaircissant est inactif sur les résines (par voie palatine).

Le principe d'érosion/infiltration :

Il consiste à atteindre le cœur de la lésion blanche par une érosion à l'acide chlorhydrique, puis à infiltrer les porosités de la lésion par une résine très fluide possédant un indice de réfraction proche de celui de l'émail sain ( $IR = 1,62$ ). Cela permet de dissimuler la lésion amélaire et le seul produit permettant de réaliser cette thérapeutique est l'Icon® (DMG).



**58** Acide chlorhydrique à 15 % (Icon Etch® DMG) utilisé dans la procédure d'érosion/infiltration.



**59** Éthanol à 99 % (Icon Dry® DMG) utilisé dans la procédure d'érosion/infiltration.



**60** Résine d'infiltration (Icon Infiltrant® DMG) utilisée dans la procédure d'érosion/infiltration.

*Figure 36 : Produit utilisé dans la technique d'érosion/infiltration (Icon®DMG)*

*Source : Lehmann N. 2017*

#### Les étapes de traitement :

- Le nettoyage des dents à l'aide d'une brosse et d'une pâte prophylactique ;
- La mise en place d'un champ opératoire (indispensable compte tenu de l'utilisation d'acide) ;
- L'application d'acide chlorhydrique à 15% (Icon Etch® DMG) pendant 2 minutes, l'acide est frotté sur la surface dyschromiée à l'aide d'applicateur ;
- Le rinçage à l'eau pendant 30 secondes et séchage de la surface dentaire ;
- L'application d'éthanol à 99% (Icon Dry® DMG) pendant 30 secondes, séchage de la surface ;

- L'infiltration résineuse par application d'Icon Infiltrant® (DMG) à l'aide de l'applicateur, la résine est frottée pendant 3 minutes sur la surface de la lésion, séchage léger pour l'évaporation des solvants, polymérisation durant 40 secondes ;
- L'application d'une deuxième couche de résine (Icon Infiltrant® DMG) pendant 1 minute, séchage et polymérisation durant 40 secondes ;
- Après dépose du champ opératoire, polissage minutieux de la surface dentaire à l'aide d'une brosse en carbure de silicium, d'une feutrine, d'une brosse en poils de chèvre associée à des pâtes à base d'oxyde d'aluminium (Enamel Plus® Shiny, Micerium).

La limite de l'érosion/infiltration est elle aussi liée à la profondeur de la lésion. Certains auteurs ont décrit la possibilité d'infiltration en profondeur. Cette procédure nécessite le recours à plusieurs séquences de sablage ou de fraisage et donc à une restauration composite pour remplacer l'émail éliminé.

Les techniques de micro-abrasion amélaire et d'érosion/infiltration sont totalement inefficaces sur les colorations plus profondes comme celles dues à l'âge ou aux tétracyclines. Ce sont des techniques que l'on peut parfaitement associer à un traitement d'éclaircissement.

Exemple :

Un jeune garçon de 8 ans, ayant reçu un choc sur ses incisives de lait étant plus jeune, se plaint de l'aspect disgracieux de ses incisives centrales définitives. En effet, celles-ci présentent une anomalie de forme et une anomalie de teinte caractérisée par des taches brunes. Dans ce cas clinique, l'éclaircissement dentaire ne serait un traitement suffisant pour venir à bout de ses dyschromies. Il est donc préconisé de réaliser un traitement d'érosion/infiltration suivi d'une reconstitution avec des résines composites montées par stratification. Lorsque le patient aura atteint la majorité, et si ce dernier désire améliorer l'aspect de son sourire, nous pourrions lui proposer un traitement prothétique par des facettes.





*Figure 37 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire de la situation initiale*



*Figure 38 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire après érosion/infiltration et reconstitution par des résines composites montées par stratification*

### **3.3.3.3 Le recouvrement par des facettes**

(11,14)

Les techniques d'éclaircissements, de micro-abrasions, et d'érosion-infiltrations peuvent rencontrer certaines limites dues à la profondeur des lésions à traiter. Il peut alors se poser l'indication de recouvrement par facettes collées en céramique, afin d'éclaircir les dents. Cette alternative reste la solution prothétique la moins délabrante et offre donc une fiabilité en terme d'économie tissulaire. De plus, elle peut permettre un rendu esthétique sans pareil.

Il est souvent intéressant de combiner les techniques d'éclaircissement avec les restaurations adhésives. En effet, ces restaurations prothétiques étant équivalentes à de fines pellicules de matériaux, la dent sous-jacente ne doit pas présenter un niveau de saturation trop élevé.

#### **Indications :**

- Les dents colorées par les tétracyclines (degrés 3 ou 4) ;
- Les dents présentant un bord incisif usé et coloré par infiltration dentinaire.
- Les dents présentant une coloration due à un défaut de l'état de surface (érosion, fluorose).

### 3.4 Résumé des propositions thérapeutiques vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires

(9,16)

Afin d'avoir les idées claires concernant le choix de la bonne thérapeutique en accord avec la bonne situation clinique, certains auteurs ont proposé une classification sous forme d'arbre décisionnels ou de tableaux :

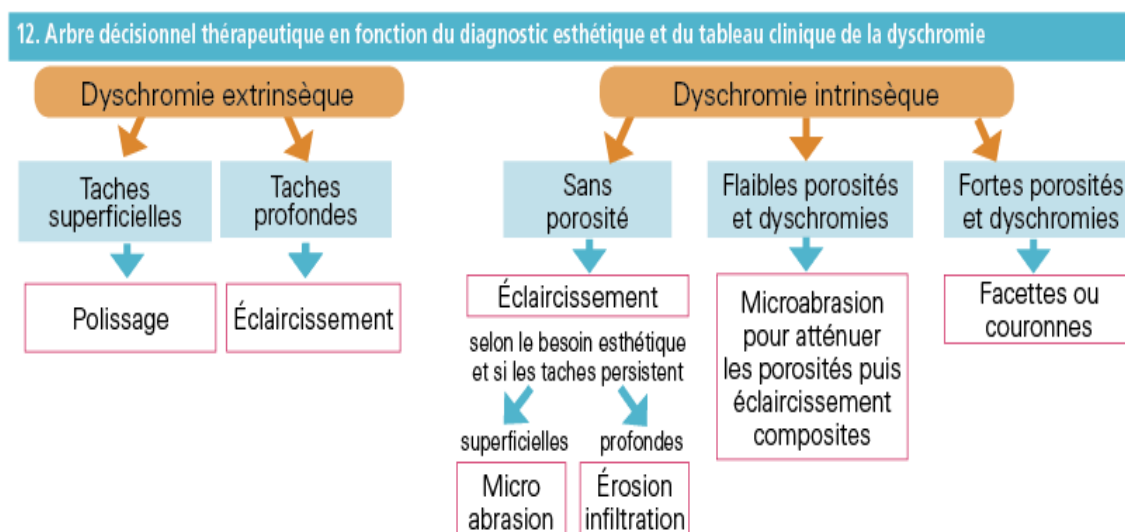


Figure 39 : Arbre décisionnel des propositions thérapeutique vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires

Source : Elbeze L. 2017 (Information Dentaire)



Tableau 2 - Propositions thérapeutiques vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires							
Origine des dyschromies dentaires		Traitements					
		Éclaircissement	Reminéralisation	Microabrasion	Érosion/ infiltration	Composite	Restauration partielle en céramique
Tétracycline	Grade1	+++	0	0	0	0	0
	Grade 2	+++	0	0	0	++	++
	Grade 3	+	0	0	0	++	+++
	Grade 4	0	0	0	0	0	+++
Fluorose	Suspicion	+++	0	0	0	0	0
	Très légère	+++	0	+++	+++	0	0
	Moyenne	++	0	+++	+++	0	0
	Modérée	++	0	++	++	+	+
MIH	Sévère	+	0	+	0	+++	+++
	Taches blanches/crème	++	0	+++	++	+++	+++
	Taches jaunes/brunes	++	+	++	++	+++	+++
Taches postorthodontiques	Arc de cercle cervical	++	+++	++	++	0	0
	Arc de cercle s'étendant en proximal	++	0	++	+++	0	
	Cavitation et/ou taches brunes	++	0	0	0	0	
Oblitération pulpaire		+++		0	0	0	0
Complication d'un traumatisme	Taches blanches	++	0	+++	0	0	++
	Taches jaune brun	++	0	++	+++	++	0
	Taches avec hypoplasie	++	0	0	++	++	0
Dent dépulpée	Hémorragie pulpaire	+++	0	0	0	+++	0
	Nécrose pulpaire Traitement endodontique	+++	0	0	0	0	0
	Pigmentations organiques internes et superficielles (fissures, exposition dentine)	+++	0	0	0	++	++
	Pigmentations inorganiques (produits endodontiques) (produits de corrosions : restaurations métalliques...)	0	0	0	0	+++	+++

Figure 40 : Tableau des propositions thérapeutiques vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires

Source : Lehmann N. 2017

## CONCLUSION

Le sourire compose l'expression la plus dynamique et la plus révélatrice de la beauté d'un visage, et est associée à un certain niveau de bonheur de l'individu. Notre société manifeste clairement un désir croissant d'améliorer son apparence, de repousser les effets de l'âge, et le sourire est un élément clef à améliorer pour augmenter son bien être physique, et donc ses relations sociales et professionnelles.

L'éclaircissement dentaire est une méthode relativement fiable en termes d'efficacité et de durabilité des résultats. Elle permet d'éclaircir et d'augmenter la luminosité des dents d'un individu et d'améliorer ainsi l'aspect général du visage. La modification du sourire suite à un éclaircissement a donc un impact positif sur la perception esthétique et sur le bien-être psychosocial des patients, tout en évitant d'être invasif ou mutilant.

D'autre part, certaines taches profondes ne peuvent être parfaitement traitées que par cette méthode, mais il est fréquent de commencer le traitement des taches par un éclaircissement, afin d'atténuer les taches marron, et diminuer le contraste des taches blanches. Un second temps d'érosion infiltration vient en complément et donne aujourd'hui des résultats esthétiques spectaculaires, tout en étant le plus conservateur possible.

Cette thérapeutique s'avère également être un véritable atout stratégique lors de réhabilitations esthétiques globales, permettant de faciliter la reproduction d'une teinte dentaire. En effet, plus une dent est lumineuse, plus le prothésiste arrivera à mimer la dent naturelle avec ses matériaux (céramique, composite).

Il serait aujourd'hui dommage de s'en priver, tant le procédé est simple, conservateur et sans danger lorsqu'il est réalisé selon les protocoles établis à l'issue de ces nombreuses années d'application clinique. Il est donc impératif de connaître son patient, sa demande, la composition des produits utilisés, la structure morphologique des tissus dentaires, les effets des produits sur les tissus biologiques, ainsi que les indications, les contre-indications et les limites de ces traitements.

## INDEX DES ILLUSTRATIONS

- *Figure 1 : Représentation schématique des différents phénomènes physiques à l'origine de la perception colorimétrique de l'œil*  
*Source : [http://harold-clenet.com/?page\\_id=250](http://harold-clenet.com/?page_id=250)*
- *Figure 2 : Illustration de la notion de luminosité*  
*Source : Lehmann N. 2017*
- *Figure 3 : Image d'une dent jeune en comparaison à une dent mature*  
*Source : Lehmann N. 2017*
- *Figure 4 : Représentation schématique de l'influence de l'état de surface sur la réflexion des rayons incidents.*  
*Source : Lehmann N. 2017*
- *Figure 5 : Photo d'une vue intrabuccale vestibulaire d'un cas de fluorose opaque ou fluorose modérée*
- *Figure 6 : Molécule de tétracycline : elle contient des noyaux aromatiques*  
*Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »*
- *Figure 7 : Colorations de classe 4 dues aux tétracyclines*  
*Source : Photo du Dr. Clément*
- *Figure 8 : Comparaison clinique entre l'amélogénèse imparfaite en haut et la dentinogénèse imparfaite en bas*  
*Source : Photos du Dr. Noharet*
- *Figure 9 : Décoloration jaune brun avec hypoplasie circulaire de l'émail, consécutive à un traumatisme sur la dent temporaire*  
*Source : Photo du Dr. Clément*
- *Figure 10 : Tache blanche de MIH sur 11 associée à une lésion plus profonde (tache brune) sur 21*  
*Source : Photo du Dr. Marcoux*
- *Figure 11 : Influence de l'apparence physique sur le psychisme*  
*Source : « Le guide esthétique » J.C Paris et A.J Faucher 2003*

- *Figure 12 : Exemple d'une prise en charge esthétique combinant éclaircissement et restauration (ici une restauration directe en composite)*  
Source : Photos du Dr. Marcoux
- *Figure 13 : Exemple de consentement éclairé*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 14 : Savoir mettre en balance les attentes du patient avec les possibilités du praticien*  
Source : Elbeze L. 2017 (Information Dentaire)
- *Figure 15 : Molécule d'eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)*  
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »
- *Figure 16 : Seringue de peroxyde de carbamide à 16% Polanigh*  
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »
- *Figure 17 : Photo de modèles en plâtre évidés au centre de l'arcade*
- *Figure 18 : Photos de modèles en plâtres : après confection des réservoirs à l'aide de résine photopolymérisable à gauche et après formation des gouttières à droite*
- *Figure 19 : Photo de gouttières décollées du moulage obtenues après refroidissement complet*
- *Figure 20 : Geste permettant de vérifier la bonne adaptation des gouttières*  
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »
- *Figure 21 : Photo mettant en évidence la mise en place du produit d'éclaircissement dans les réservoirs de la gouttière*
- *Figure 22 : Exemple de dentifrice fluoré permettant de soulager les sensibilités dentaires*  
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »
- *Figure 23 : Exemple de produit permettant la reminéralisation des surfaces dentaires (GC Tooth Mousse)*  
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »
- *Figure 24 : Exemple de produit permettant de retarder les récives (Elmex)*  
Source : Gardon-Mollard G.2013 « The Dentalist »
- *Figure 25 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'un cas de DI de type II avant traitement*  
Source : Bidra AS. et al. 2011

- *Figure 26 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'un cas de DI de type II après traitement (teinte stable à 3,5 ans)*  
Source : Bidra AS. et al. 2011
- *Figure 27 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'une patiente avant éclaircissement*  
Source : Photo du Dr. Marcoux
- *Figure 28 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire de cette même patiente après une semaine d'éclaircissement*  
Source : Photo du Dr. Marcoux
- *Figure 29 : Photo de produits d'éclaircissement interne*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 30 : Protocole opératoire : Arbre décisionnel face à une dyschromie organique acquise*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 31 : Technique permettant d'objectiver le niveau de désobturation canalaire par rapport à la ligne de jonction amélo-cémentaire*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 32 : Mise en évidence schématique du protocole opératoire à respecter lors de l'éclaircissement interne d'une incisive*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 33 : Comparaison de la situation initiale et la situation finale après éclaircissement interne*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 34 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire d'une patiente avant éclaircissement*  
Source : Photo du Dr. Marcoux
- *Figure 35 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire de cette même patiente après éclaircissement interne sur 11 et 22, renouvelé 3 fois*  
Source : Photo du Dr. Marcoux
- *Figure 36 : Produit utilisé dans la technique d'érosion/infiltration (Icon®DMG)*  
Source : Lehmann N. 2017
- *Figure 37 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire de la situation initiale*

- *Figure 38 : Photo intrabuccale en vue vestibulaire après érosion/infiltration et reconstitution par des résines composites montées par stratification*
- *Figure 39 : Arbre décisionnel des propositions thérapeutique vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires*  
*Source : Elbeze L. 2017 (Information Dentaire)*
- *Figure 40 : Tableau des propositions thérapeutiques vis-à-vis des différentes dyschromies dentaires*  
*Source : Lehmann N. 2017*

## BIBLIOGRAPHIE

1. D’Incau E, Pia J, Pivet J. Couleur et choix de la teinte en odontologie. Dans: Berteretche MV Esthétique en odontologie. Paris : Editions CdP; 2014. p. 23-37.
2. Wikipédia. Définition de la lumière et de ses différentes propriétés optiques. [En ligne]. 6 oct 2017 [cité le 28 déc 2017]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Lumi%C3%A8re&oldid=141275336>
3. Wikipédia. Réflexion (optique). [En ligne] 5 déc 2017 [cité le 28 déc 2017]. Disponible: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9flexion\\_\(optique\)&oldid=143221724](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9flexion_(optique)&oldid=143221724)
4. Clenet A. Interactions rayonnement matière [En ligne]. 2016 [cité le 4 mai 2018]. Disponible: [http://harold-clenet.com/?page\\_id=250](http://harold-clenet.com/?page_id=250)
5. Vanini L, Mangani FM. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. Pract Proced Aesthetic Dent PPAD. févr 2001;13(1):19-26.
6. Aboudharam G., Fouque F., Pignoly C., Claisse A., Plazy A. Eclaircissement dentaire. Dans : Encyclo Mèd Chir, Médecine Buccale. [Article 28-745-V-10], 2008.
7. Ahmad I. Three-dimensional shade analysis: perspectives of color--Part I. Pract Periodontics Aesthetic Dent PPAD. sept 1999;11(7):789-96; quiz 798.
8. Lasserre J. Les sept dimensions de la couleur des dents naturelles. Clinic (Paris). juill 2007;28:417-30.
9. Lehmann N. Restaurer ou remplacer l’incisive centrale maxillaire. Paris : Espace ID; 2017. 260 p.
10. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. J Dent. 2004;32 Suppl 1:S3-12.
11. Miara A, Miara P. Traitements des dyschromies en odontologie. Paris : Editions CdP; 2006. 114 p.
12. Hassel AJ, Nitschke I, Dreyhaupt J, Wegener I, Rammelsberg P, Hassel JC. Predicting tooth color from facial features and gender: results from a white elderly cohort. J Prosthet Dent. févr 2008;99(2):101-6.
13. Lagouvardos PE, Tsamali I, Papadopoulou C, Polyzois G. Tooth, skin, hair and eye colour interrelationships in Greek young adults. Odontology. janv 2013;101(1):75-83.
14. Faucher A-J, Pignoly C, Koubi G-F, Brouillet J-L. Les dyschromies dentaires : de l’éclaircissement... aux facettes céramiques. Paris : Ed. CdP; 2001. 123 p.
15. Carey CM. Tooth whitening: what we now know. J Evid Based Dent Pract. 1 juin 2014;14 Suppl:S70-76.
16. Elbeze L. Toute la lumière sur l’éclaircissement. ID Inf Dent. avr 2014;96(14):18-27.

17. Wikipédia. Chromophore. [En ligne]. 17 févr 2016 [cité le 18 janv 2018]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Chromophore&oldid=123444537>
18. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* avr 2014;26(2):33-46.
19. Gardon-Mollard G. Le guide de l'éclaircissement ambulatoire. *The Dentalist.* 2013;23.
20. Jordan RE, Boksman L. Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. *Compend Contin Educ Dent.* déc 1984;5(10):803-5.
21. Chafaie A. Les amelogeneses imparfaites. *Clinic.* 2010;31:512-6.
22. Bidra AS, Uribe F. Successful bleaching of teeth with dentinogenesis imperfecta discoloration: a case report. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* févr 2011;23(1):3-10.
23. Jedeon K, Maupile S, Barjko S. Les hypominéralisations Molaires-Incisives (MIH) : prévalence, étiologie et pratique médicale. *Rev Odonto Stomatol.* 2016;45(3):234-50.
24. Bonnet E. Technique d'éclaircissement sur dents dépulpée. *Le fil dentaire.* mai 2007;(23):30-3.
25. Lehmann N, Bonnet E. Eclaircissement interne des dents dépulpées : les clés du succès. *Clinic.* 2005;26:375-82.
26. Enaia M, Bock N, Ruf S. White-spot lesions during multibracket appliance treatment: A challenge for clinical excellence. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* juill 2011;140(1):e17-24.
27. Paris J, Faucher A. Approche psychologique de l'esthétique. Dans: *Le guide esthétique.* Paris : Quintessence International; 2003. p. 18-40.
28. Montero J, Gómez-Polo C, Santos JA, Portillo M, Lorenzo MC, Albaladejo A. Contributions of dental colour to the physical attractiveness stereotype. *J Oral Rehabil.* oct 2014;41(10):768-82.
29. Paris J-C, ADF. Engouement pour le blanchiment des dents, vecteur de confiance en soi [En ligne] 2006 [cité le 29 mars 2018]. Disponible: <http://www.adf.asso.fr/fr/presse/dossiers-de-presse-congres/dossiers-de-presse/file/125-engouement-pour-le-blanchiment-des-dents-vecteur-de-confiance-en-soi?start=10>
30. Bersezio C, Ledezma P, Mayer C, Rivera O, Junior OBO, Fernández E. Effectiveness and effect of non-vital bleaching on the quality of life of patients up to 6 months post-treatment: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* [En ligne] févr 2018 [cité le 29 mars 2018]. Disponible: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2389-y>
31. Gouët E, Ronco V, Gaillard C, Peuch-Lestrade G. Communication avec le patient. Dans: *Regénération esthétique du sourire.* Paris : Editions Med'com; 2015. p. 305-30.



32. Gugnani N, Pandit IK, Gupta M, Gugnani S, Soni S, Goyal V. Comparative evaluation of esthetic changes in nonpitted fluorosis stains when treated with resin infiltration, in-office bleaching, and combination therapies. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. sept 2017;29(5):317-24.
33. Odioso LL, Gibb RD, Gerlach RW. Impact of demographic, behavioral, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995 Suppl. 2000;(29):S35-41.
34. Westland S, Luo W, Li Y, Pan Q, Joiner A. Investigation of the perceptual thresholds of tooth whiteness. *J Dent*. déc 2017;67 Suppl:S11-4.
35. Tirlet G, ADF. Esthétique, des dents toujours plus belles !: l'éclaircissement [En ligne]. 2007 [cité le 29 mars 2018]. Disponible: <http://www.adf.asso.fr/fr/presse/dossiers-de-presse-congres/dossiers-de-presse/file/16-esthetique-des-dents-toujours-plus-belles-leclaircissement>
36. Bizhang M, Chun Y-HP, Damerau K, Singh P, Raab WHM, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent*. déc 2009;34(6):635-41.
37. Tao D, Smith RN, Zhang Q, Sun JN, Philpotts CJ, Ricketts SR, et al. Tooth whitening evaluation of blue covarine containing toothpastes. *J Dent*. déc 2017;67 Suppl:S20-4.
38. Kishta-Derani M, Neiva G, Yaman P, Dennison D. In vitro evaluation of tooth-color change using four paint-on tooth whiteners. *Oper Dent*. juill 2007;32(4):394-8.
39. Fradeani M, Barducci G. Données esthétiques. Dans: *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée 2 Traitement Prothétique*. Paris : Quintessence International; 2009. p. 60-5.
40. Wikipédia. Blanchiment dentaire [En ligne]. 29 nov 2017 [cité le 16 janv 2018]. Disponible: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Blanchiment\\_dentaire&oldid=143037063](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Blanchiment_dentaire&oldid=143037063)
41. ANSM: Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Produits de blanchiment et/ou d'éclaircissement dentaire : Mise en conformité avec la réglementation - Point d'information [En ligne]. juill 2013 [cité le 29 mars 2018]. Disponible: <http://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Produits-de-blanchiment-et-ou-d-eclaircissement-dentaire-Mise-en-conformite-avec-la-reglementation-Point-d-information>
42. Bonnet E. Le « blanchiment » des dents : une affaire à éclaircir... *Clinic*. 2014;35:69-74.
43. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med Off Publ Am Assoc Oral Biol*. 2003;14(4):292-304.
44. Attin T, Paqué F, Ajam F, Lennon AM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J*. mai 2003;36(5):313-29.

45. Auschill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent.* avr 2005;30(2):156-63.
46. Bruzell EM, Pallesen U, Thoresen NR, Wallman C, Dahl JE. Side effects of external tooth bleaching: a multi-centre practice-based prospective study. *Br Dent J.* nov 2013;215(9):E17.
47. Thitinanthapan W, Satamanont P, Vongsavan N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J Esthet Dent.* 1999;11(5):259-64.
48. Brännström M, Lindén LÅ, Åström A. The hydrodynamics of the dental tubule and of pulp fluid. *Caries Res.* 1967;1(4):310-7.
49. Azer SS, Machado C, Sanchez E, Rashid R. Effect of home bleaching systems on enamel nanohardness and elastic modulus. *J Dent.* mars 2009;37(3):185-90.
50. Bentley CD, Leonard RH, Crawford JJ. Effect of whitening agents containing carbamide peroxide on cariogenic bacteria. *J Esthet Dent.* 2000;12(1):33-7.
51. Hegedüs C, Bistey T, Flóra-Nagy E, Keszthelyi G, Jenei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent.* sept 1999;27(7):509-15.
52. Moraes RR, Marimon JLM, Schneider LFJ, Correr Sobrinho L, Camacho GB, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Investig.* mars 2006;10(1):23-8.
53. Al-Salehi SK, Hatton PV, McLeod CW, Cox AG. The effect of hydrogen peroxide concentration on metal ion release from dental amalgam. *J Dent.* févr 2007;35(2):172-6.
54. Türker SB, Biskin T. The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil.* juill 2002;29(7):657-61.
55. Collins LZ, Maggio B, Gallagher A, York M, Schäfer F. Safety evaluation of a novel whitening gel, containing 6% hydrogen peroxide and a commercially available whitening gel containing 18% carbamide peroxide in an exaggerated use clinical study. *J Dent.* 2004;32 Suppl 1:S47-50.
56. Matis BA, Mousa HN, Cochran MA, Eckert GJ. Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. mai 2000;31(5):303-10.
57. Ziebolz D, Helms K, Hannig C, Attin T. Efficacy and oral side effects of two highly concentrated tray-based bleaching systems. *Clin Oral Investig.* sept 2007;11(3):267-75.
58. Harrington GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J Endod.* nov 1979;5(11):344-8.
59. Latcham NL. Postbleaching cervical resorption. *J Endod.* juin 1986;12(6):262-4.

60. Latcham NL. Management of a patient with severe postbleaching cervical resorption. A clinical report. *J Prosthet Dent.* mai 1991;65(5):603-5.
61. Rotstein I, Zyskind D, Lewinstein I, Bamberger N. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronar bleaching in vitro. *J Endod.* mars 1992;18(3):114-7.
62. Loxley EC, Liewehr FR, Buxton TB, McPherson JC. The effect of various intracanal oxidizing agents on the push-out strength of various perforation repair materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* avr 2003;95(4):490-4.
63. Pelissier B, Huang A, Plard H. Eclaircissement de dents dépulées par un gel de peroxyde d'hydrogène. *Dentoscope.* 2013;(179):42-5.
64. Fennich M, Abdallaoui F. Dent dépulée : éclaircir sans nuire. *Clinic.* avr 2011;32:217-25.
65. Heling I, Parson A, Rotstein I. Effect of bleaching agents on dentin permeability to *Streptococcus faecalis*. *J Endod.* nov 1995;21(11):540-2.
66. Neuvald L, Consolaro A. Cementoenamel junction: microscopic analysis and external cervical resorption. *J Endod.* sept 2000;26(9):503-8.
67. Rolland C, Trotebas O, Bukiet F, Pignoly C. Éclaircissement des dents dépulées et résorption cervicale externe : comprendre pour mieux prévenir. Dans : *Encyclo Méd Chir, Médecine buccale*, [Article 28-654-C-10], 2008.
68. Lewinstein I, Hirschfeld Z, Stabholz A, Rotstein I. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. *J Endod.* févr 1994;20(2):61-3.
69. Friedman S. Internal bleaching: long-term outcomes and complications. *J Am Dent Assoc* 1939. avr 1997;128 Suppl:51S-55S.
70. Sundfeld RH, Rahal V, Croll TP, De Aalexandre RS, Briso ALF. Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after orthodontic treatment--case reports. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2007;19(2):71-7.
71. Tirlet G, Chabouis HF, Attal J-P. Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent.* 2013;8(2):180-90.

**BORELLO Aline - L'éclaircissement dentaire : Pourquoi ? Quand ? Comment ?**

**Résumé :**

La dyschromie dentaire, prenant des aspects divers en fonction de son étiologie, semble actuellement faire partie des principaux motifs de consultations dentaires. Les patients concernés expriment parfois un réel mal-être se traduisant par un manque de confiance en eux, car ils sont complexés par leur sourire, qu'ils estiment disgracieux. L'éclaircissement dentaire est le traitement esthétique dentaire de première intention, et il nous permet tout de même d'obtenir des améliorations spectaculaires et, par conséquent, la satisfaction de nos patients. Le chirurgien-dentiste de 2018 se doit donc de pouvoir informer, orienter et même traiter les patients demandeurs, tout en cernant précisément leur demande.

Pourquoi, quand et comment éclaircir les dents de nos patients ?

**Mots clés :**

- Esthétique du sourire
- Dyschromie dentaire
- Eclaircissement dentaire
- Peroxyde de carbamide

**Jury :    **Président :****

Monsieur le Professeur Pierre FARGE

**Assesseurs :**

Monsieur le Docteur Christophe JEANNIN

Madame le Docteur Béatrice THIVICHON-PRINCE

Madame le Docteur Clara MARCOUX

**Adresse de l'auteur :**

BORELLO Aline  
40 avenue Berthelot  
69007 LYON