

**UNIVERSITE DE TOULOUSE**  
**FACULTE DE SANTE – DEPARTEMENT D'ODONTOLOGIE**

---

ANNÉE 2025

Th. 2025 - TOU - 3017

**THESE**

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

Présentée et soutenue publiquement

par

**Anaïs PEGOURIE**

Le 16/04/2025

**ECLAIRCISSEMENT DENTAIRE EXTERNE : COMPARAISON DES  
DIFFÉRENTES TECHNIQUES**

Directeur de thèse : Docteur Vincent Suarez

**JURY**

Président : Pr Michel Sixou

1er assesseur : Dr Maxime Rotenberg

2ème assesseur : Dr Julien Delrieu

3ème assesseur : Dr Vincent Suarez

**UNIVERSITÉ DE TOULOUSE**  
Faculté de santé

# UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

## Faculté de santé

### Faculté de santé Département d'Odontologie

#### ➔ DIRECTION

##### Doyen de la Faculté de Santé

M. Philippe POMAR

##### Vice Doyenne de la Faculté de Santé Directrice du Département d'Odontologie

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

##### Directeurs Adjoins

Mme Sarah COUSTY  
M. Florent DESTRUHAUT

##### Directrice Administrative

Mme Muriel VERDAGUER

##### Présidente du Comité Scientifique

Mme Cathy NABET

#### ➔ HONORARIAT

##### Doyens honoraires

M. Jean LAGARRIGUE +  
M. Jean-Philippe LODTER +  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET

##### Chargés de mission

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)  
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)  
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)  
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)  
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

#### ➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

### Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

#### 56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

##### ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE, Mme Marie - Cécile VALERA  
Maître de Conférence : M. Mathieu MARTY  
Assistants : M. Robin BENETAH

##### ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG  
Assistants : Mme Carole VARGAS JOULIA, Mme Chahrazed BELALI, Mme Véronique POINSOTTE  
Adjoins d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON, M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Hasnaa KHALED

#### 56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme Géromine FOURNIER)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES  
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER  
Assistant : M. Nicolas DRITSCH  
Adjoins d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL  
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

### Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

#### 57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Philippe KEMOUN)

##### PARODONTOLOGIE

Professeur d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX,  
Maîtres de Conférences : Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS  
Assistants : M. Antoine AL HALABI, M. Pierre JEHLE  
Adjoins d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE, Mme Myriam KADDECH,  
M. Mathieu RIMBERT, M. Joffrey DURAN

## CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY  
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS, M. Antoine DUBUC.  
Assistant : Mme Jessica CHALOU  
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Jérôme SALEFRANQUE, M. Clément CAMBRONNE  
Mme Anissa ZITOUNI

## BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE  
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY  
Assistants : M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT, Mme Sylvie LE  
Assistante Associée : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI  
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET,

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### 58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M Paul MONSARRAT)

#### DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeurs d'Université : M. Franck DIEMER, Mme Delphine MARET-COMTESSE  
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN,  
Assistants : M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Lorris BOIVIN, M. Thibault DECAMPS,  
Mme Emma STURARO, Mme Anouk FESQUET  
Assistante Associée : Mme Lucie RAPP  
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean-Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE,  
Mme Marion CASTAING-FOURIER

#### PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,  
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG, M. Julien DELRIEU  
Assistants : Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY, M. Paul POULET, Mme Aurélie BERNEDE,  
Mme Cécile CAZAJUS  
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Luc RAYNALDY, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE, M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION, M. Julien ROZENZWEIG

#### FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT  
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONQOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCEILL,  
Assistants : M. Olivier DENY, Mme Laura PASCALIN, Mme Alison PROSPER, Mme Luna DESNOT  
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

-----  
Mise à jour pour le 03 Mars 2025

**A notre président du jury,**

**Monsieur le Professeur Michel SIXOU**

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Doyen honoraire de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Habilitation à Diriger des Recherches (H.D.R.),
- Ancien Vice-Président Délégué à l'Université Paul Sabatier,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

*Je tiens à vous exprimer ma gratitude pour l'honneur que vous me faites en acceptant de présider cette soutenance.*

*Je vous remercie pour la qualité de votre enseignement et votre expertise durant toutes mes années d'études.*

*Je vous suis reconnaissante du temps et de l'attention que vous consacrez à l'examen approfondi de mon travail.*

**A notre jury de thèse,**

**Monsieur le Docteur Maxime ROTENBERG**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale (CECSMO),
- Docteur en mathématiques de l'Université Paul Sabatier,
- Ancien Président de la Société Bioprogressive Ricketts,
- Coordinateur DES ODF TOULOUSE,
- Responsable de l'UF ODF à l'hôpital PURPAN (service CMF).

*Monsieur Rotenberg, vous m'avez fait l'honneur d'accepter de faire partie de ce jury de thèse.*

*Je vous remercie d'avoir toujours répondu à mes questions en orthodontie avec une clarté et une bienveillance qui m'ont été d'une aide précieuse.*

*Je vous suis également particulièrement reconnaissante pour l'attention que vous avez portée à mon parcours professionnel, me soutenant avec bienveillance et encouragements.*

*Je vous adresse mes remerciements les plus sincères et garderai en mémoire la qualité de nos échanges ainsi que la chaleur de votre accompagnement.*

**A notre jury de thèse,**

**Monsieur le Docteur Julien DELRIEU,**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- CES de Prothèse Fixée,
- Diplôme Universitaire de CFAO,
- Diplôme Universitaire d'Approche Innovante en Recherche,
- Vice-président de la Commission Bien-Être des Étudiants de la Faculté de Santé,
- Vice-président de l'Université Toulouse III délégué à l'Égalité, l'Inclusion et la Diversité.

*Je tiens à adresser mes plus sincères remerciements à Monsieur Julien Delrieu pour sa grande gentillesse et son soutien tout au long de mon externat à l'Hôtel-Dieu.*

*Je suis également profondément reconnaissante pour vos conseils bienveillants et toujours pertinents. Grâce à votre expertise et à votre savoir-faire, j'ai pu évoluer et affiner ma pratique de dentiste. Vos enseignements ont été précieux et m'ont permis de progresser.*

*Je vous adresse mes remerciements les plus sincères pour l'impact positif que vous avez eu sur mon parcours et pour la qualité de vos conseils, qui m'accompagnent encore aujourd'hui dans ma pratique quotidienne.*

**A notre directeur de thèse,**

**Monsieur le Docteur Vincent SUAREZ,**

- Assistant Hospitalo-Universitaire d'Odontologie,
- Diplôme d'Etat de Docteur en chirurgie dentaire,
- CES en Odontologie Prothétique mention Prothèse Conjointe.

*Je tiens à exprimer toute ma gratitude à mon directeur de thèse, Monsieur Vincent Suarez, pour son soutien indéfectible tout au long de ce long travail.*

*Votre disponibilité, vos conseils pertinents et votre écoute ont été d'une aide inestimable dans l'avancement de ma thèse. Vous avez su me guider avec bienveillance et rigueur, tout en me permettant de développer ma propre réflexion. Votre enseignement lors de mon externat à l'Hôtel-Dieu m'a également permis de progresser et de prendre confiance.*

*Je vous remercie sincèrement pour votre investissement et votre confiance.*

*Ce parcours n'aurait pas été le même sans votre accompagnement.*

## **Remerciements :**

Ce travail vient marquer la fin de six belles années d'études, alors je tiens à remercier chaleureusement toutes ces personnes qui y ont contribué, qui m'ont portée et soutenue. Merci pour votre présence en ce jour si particulier qui va marquer ma vie.

**A mes parents**, je tiens tout d'abord à vous remercier, car sans vous, tout ce parcours n'aurait pas été possible.

Merci pour votre soutien sans faille depuis le début de mes études.

Merci pour votre positivité et l'amour que vous me portez.

Enfin, merci de toujours croire en moi. Je vous aime.

**A ma sœur**, Chloé, sache que tu m'as beaucoup aidée et motivée tout au long de ce travail et je t'en remercie profondément. J'adore les moments que nous passons entre sœurs et j'espère qu'il y en aura encore beaucoup et que tu resteras auprès de moi. Je t'aime.

**A mon copain**, Aurélien, plus de 6 ans déjà, tu es présent depuis le début de ce long parcours, je te remercie pour ton immense soutien et pour l'amour que tu me portes au quotidien malgré mon fort caractère. À nos belles années à venir et à nos nombreux projets !

**A ma grand-mère**, Manou, je te suis profondément reconnaissante pour l'intérêt que tu as porté à cette thèse et ton aide si importante à mes yeux.

**A Carla**, l'entrée dans ces études dentaires m'aura permis de rencontrer une personne extraordinaire, bienveillante, à l'écoute, et entière. Tu as su devenir mon précieux binôme avec qui j'ai envie de vivre encore beaucoup de voyages, de moments de fous rires et aussi tout plein de galères !

**A Eléa**, ce parcours m'aura fait découvrir une superbe personne, positive, généreuse. Je te souhaite tout plein de bonheur pour la suite et que notre amitié perdure.

**A ma Nini**, ta présence dans ma vie est l'un de mes plus grands bonheurs.

**A ma famille, à ma Tatie et mon Tonton**, votre amour, votre soutien inconditionnel et vos encouragements m'ont porté et motivée à chaque étape de cette thèse.

Une pensée pour les absents.

# Table des matières

Introduction :	12
1. Généralités :	14
1.1 Les structures de la dent :	14
1.1.1 L'émail :	14
1.1.2 La dentine :	15
1.1.3 La pulpe :	16
1.2 Les causes des colorations dentaires :	17
1.2.1 Les colorations extrinsèques :	18
1.2.2 Les colorations intrinsèques :	24
1.3 L'évolution des techniques d'hygiène et d'éclaircissement dentaire dans le temps :	27
1.4 Les procédés chimiques globaux de l'éclaircissement dentaire :	30
1.4.1 La diffusion :	31
1.4.2 L'interaction :	32
1.4.3 La modification de la surface et de la teinte :	33
2. Problématiques actuelles : dérives, risques et absence d'encadrement :	37
2.1 Les produits éclaircissants en libre-service, une démocratisation à risque :	37
2.1.1 Les kits et gouttières :	40
2.1.2 Le charbon actif :	42
2.1.3 Les bains de bouche :	43
2.1.4 Les bandes blanchissantes / strips :	45
2.1.5 Les stylos :	47
2.1.6 Le fil dentaire :	48
2.1.7 Les brosses à dents :	49
2.2 Les bars à sourire, une dérive commerciale inquiétante:	50
2.3 L'absence d'un cadre législatif clair et d'une surveillance efficace :	54
2.4 Le manque d'information et de sensibilisation des utilisateurs :	55
2.5 Les effets secondaires et les conséquences sur la santé bucco-dentaire :	56
3. "Dentifrices blancheur" :	57
3.1 La composition : agents chimiques et abrasifs (43):	57
3.1.1 Les composants communs aux dentifrices :	58
3.1.2 Les composants spécifiques aux dentifrices blanchissants :	63
3.2 L'efficacité réelle en fonction des indications :	67

3.2.1	L'action abrasive : une efficacité immédiate sur les tâches extrinsèques : ..	67
3.2.2	L'action enzymatique : une alternative douce et efficace : .....	67
3.2.3	L'action optique : un effet immédiat mais temporaire : .....	68
3.3	Les effets indésirables et la sécurité : .....	69
4.	Eclaircissement dentaire externe ambulatoire professionnel : .....	71
4.1	Les mécanismes d'action suivant les molécules : .....	71
4.1.1	Le peroxyde d'hydrogène : .....	71
4.1.2	Le peroxyde de carbamide : .....	71
4.2	L'efficacité réelle : comparaison peroxyde d'hydrogène et peroxyde de carbamide : .....	72
4.3	Les effets indésirables : Sensibilité dentaire, irritation gingivale et impact sur l'émail : .....	74
4.3.1	L'hypersensibilité dentaire : mécanisme et fréquence : .....	74
4.3.2	L'impact sur l'émail et la morphologie dentaire : .....	75
4.4	La gestion des effets indésirables : .....	76
	Conclusion : .....	78
	Bibliographie : .....	79
	Table des figures : .....	86

## **Introduction :**

Aujourd'hui, l'apparence est au cœur des relations humaines. Elle conditionne la communication non verbale puisqu'elle est immédiatement perçue de tous, c'est la première impression que nous donnons.

Nous pouvons dire que notre apparence physique participe à la construction de notre personnalité (1).

La notion de beauté est subjective et personnelle mais elle est souvent conditionnée par la société dans laquelle nous vivons. En effet, un large diastème inter-incisif sera apprécié dans les pays Africains, alors qu'il sera négativement considéré chez les occidentaux (2). Certaines personnes d'ethnies d'Afrique tailleront elles-mêmes leurs dents afin de réaliser des diastèmes ou des dents en forme de pointes pour plaire et ressembler aux membres de leur ethnie (2).

Les critères de beauté sont actuellement influencés par les médias, les publicités, les réseaux sociaux. Le public cherche à atteindre les critères de beauté qui y sont véhiculés afin d'avoir une meilleure image de lui-même. Pour améliorer leur apparence sur les photos, les utilisateurs ont tendance à utiliser des filtres de beauté. Ces outils numériques permettent de gommer les imperfections de la peau, d'éclaircir les dents et d'affiner les traits du visage, contribuant ainsi à une meilleure perception de soi.

Alors, depuis des dizaines d'années, la demande esthétique en dentisterie ne cesse de croître, modifiant la pratique fonctionnelle et réparatrice en une pratique orientée vers l'esthétique.

L'esthétique dentaire est exprimée au travers de l'alignement des dents, de leur forme et de leur teinte.

Selon une étude de 2004 au Royaume-Uni, 28 % des 3215 adultes britanniques participants ne sont pas satisfaits de l'apparence de leurs dents (3) et environ 50% de ceux-ci souffrent de décolorations dentaires (3).

De même, dans une enquête comptant 220 étudiants d'Arabie Saoudite âgés de 18 à 27 ans, la moitié des participants est insatisfaite de l'aspect de leurs dents (4).

Parmi ces étudiants mécontents, 65,9% sont mécontents de la couleur de leurs dents (4).

Le problème de coloration dentaire apparaît souvent lors des études réalisées sur l'esthétique dentaire. Un désir accru de réaliser des éclaircissements dentaires est exprimé.

Alors que la demande explose, une multitude de procédés d'éclaircissement dentaire existe, nous allons au cours de ce travail étudier différentes techniques afin d'en révéler leurs avantages et inconvénients.

L'éclaircissement dentaire externe peut se faire de différentes manières : par le biais de produits en libre-service, à l'aide de dentifrices blancheur (5), ou au moyen de gouttières chez un chirurgien-dentiste.

Les éclaircissements dentaires dans les bars à sourire sont en pleine expansion depuis quelques années notamment par leur attractivité financière. Mais sont-ils aussi efficaces et sûrs ?

Pour finir, la dernière méthode d'éclaircissement dentaire que nous allons étudier est à réaliser par un chirurgien-dentiste avec l'éclaircissement dentaire externe sur dents vitales.

# **1. Généralités :**

Avant de présenter les effets de l'éclaircissement non professionnel, il est important de comprendre la structure d'une dent, les causes de colorations ainsi que l'évolution des techniques et procédés chimiques employés pour résoudre les problèmes de coloration.

## **1.1 Les structures de la dent :**

Une dent est composée de deux parties distinctes : la **couronne** et la **racine**.

La jonction amélo-cémentaire sépare ces deux parties et constitue le collet anatomique de la dent.

La couronne dentaire est constituée de l'extérieur vers l'intérieur : de l'émail, de la dentine puis de la pulpe.

La composition de ces différentes couches aura un **impact sur la coloration** dentaire et peut être modifiée au cours de la vie de nos patients.

### **1.1.1 L'émail :**

La couche la plus **externe** de la dent est l'émail, correspondant à la partie blanche visible à l'œil nu. Il joue un rôle fondamental dans la perception de la couleur dentaire et la résistance aux agents externes.

L'émail est **acellulaire**, il ne se remodèle pas au cours de la vie.

Celui-ci est constitué de :

\***95% de minéraux**, essentiellement de l'hydroxyapatite de calcium

\*1% de phase organique

\*4% d'eau

Les cristaux d'hydroxyapatite de calcium sont regroupés et organisés en tiges appelées **prismes d'émail** (21).

C'est la substance la plus dure du corps humain (22), ce qui en fait une excellente couche de protection pour les agressions physiques, chimiques et thermiques subies quotidiennement par les dents. Sa résistance est due à la forte cristallinité. La structure cristalline rend l'émail dentaire translucide par l'alignement des prismes d'hydroxyapatite de calcium laissant ainsi diffuser la lumière. La quantité, la taille (23) et la disposition des prismes d'émail vont modifier l'apparence de l'émail, sa teinte. La taille des cristaux d'HA (hydroxyapatite) de l'émail est inversement proportionnelle à la luminosité de la teinte des dents (23).

L'émail est d'un ton plutôt blanc mais qui demeure surtout translucide.

Il est peu épais, entre 1 à 2,5mm environ, laissant transparaître la dentine sous-jacente. De ce fait, la couleur de la dent sera influencée par l'épaisseur de l'émail mais aussi par la teinte dentinaire.

### **1.1.2 La dentine :**

La dentine est un **tissu jaunâtre** intermédiaire situé entre l'émail et la pulpe. Elle est moins dure que l'émail mais plus dure que l'os et le ciment. Ce tissu solide est composé à 50% de cristaux d'hydroxyapatite, 27% de protéines et 23% d'eau (22). La dentine représente la majeure partie de la structure dentaire.

Elle comporte des tubuli dentinaires renfermant les prolongements des odontoblastes, responsables de la formation de la dentine, ainsi que des fibres nerveuses. Ces tubuli sont des connecteurs à la pulpe, ils dirigent les agressions dentinaires vers la cavité pulpaire.

La dentine formée avant l'éruption dentaire est nommée dentine primaire.

Elle peut se **remodeler** tout au long de la vie du patient suite à des lésions carieuses ou des chocs, on l'appellera dentine tertiaire ou réactionnelle. (24)

### 1.1.3 La pulpe :

La pulpe dentaire est la partie la plus **interne** de la dent. C'est l'élément vivant de la dent, en effet, il s'agit d'un tissu richement vascularisé et innervé.

La pulpe dentaire contient un nombre important de cellules souches avec un potentiel de différenciation sur plusieurs lignées qui ont la possibilité de régénérer les tissus de la dentine et de la pulpe.

Elle assure aussi des fonctions nutritives, sensorielles et de défenses des structures dentaires.

En cas de nécrose de la pulpe, les dents peuvent subir des perturbations de couleur significatives, allant jusqu'à colorer la couronne en gris/noir.

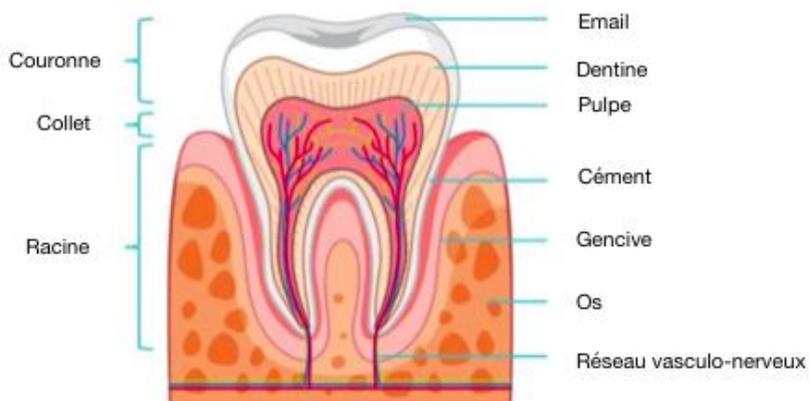


Figure 1 : Schéma représentant les différentes parties de la dent

Source : Centre dentaire Mont Royal

## 1.2 Les causes des colorations dentaires :

Les colorations dentaires sont source d'importantes préoccupations esthétiques de la part des patients. Elles sont communément appelées **dyschromies**.

Ces colorations sont d'origines variées :

- **Extrinsèques**, affectant la surface de la dent, causées par des agents externes, aussi appelées dyschromies extrinsèques ou acquises
- **Intrinsèques**, provenant de la modification de l'émail et de la dentine sous-jacente (25), dénommées dyschromies intrinsèques, congénitales ou bien systémiques

Il est important de cibler la cause de ces colorations afin d'adapter au mieux le plan de traitement, tout en respectant le gradient thérapeutique des dents antérieures.

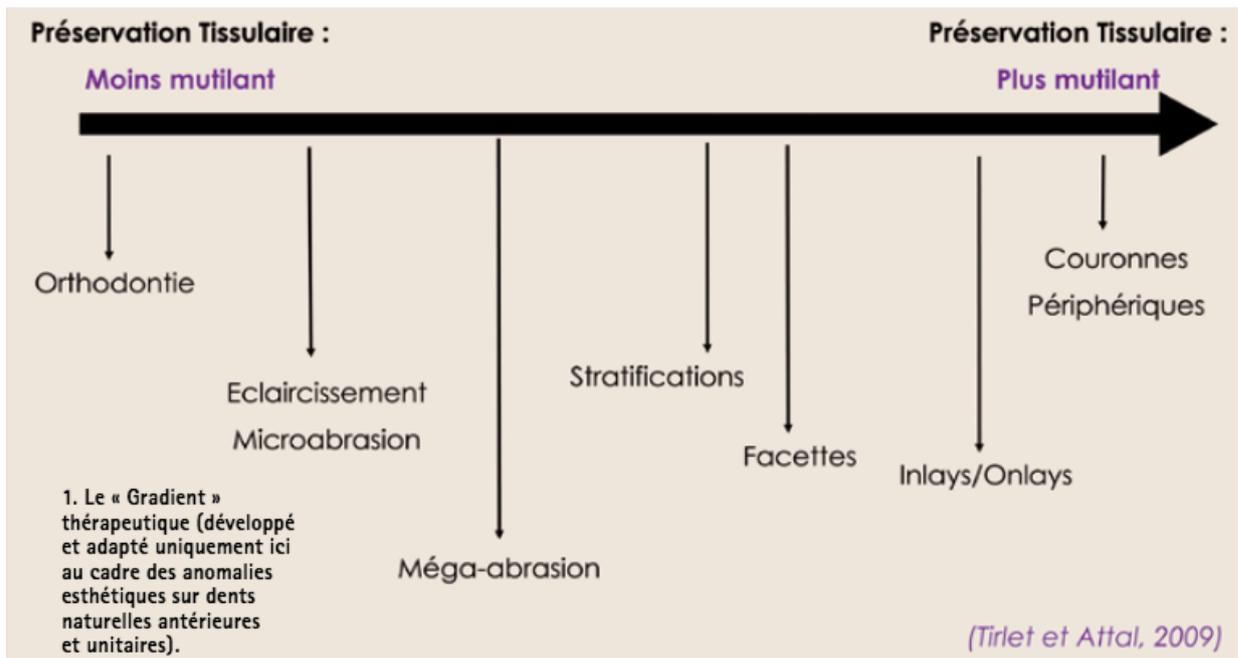


Figure 2 : Le gradient thérapeutique (23).

Plusieurs solutions esthétiques peuvent être proposées en fonction de l'origine et de l'ampleur des colorations : éclaircissement dentaire externe, éclaircissement dentaire interne, micro-abrasion (protocole ICON), composites esthétiques, facettes...

### 1.2.1 Les colorations extrinsèques :

Les colorations extrinsèques aussi appelées chromophores, résultent de l'accumulation de pigments sur la surface de l'émail provenant de l'alimentation, des habitudes de vie, des médicaments, d'une hygiène bucco-dentaire insuffisante.

Les **chromophores** sont des molécules responsables de la coloration des dents. Ils peuvent être d'origine organique ou inorganique. Ces composés absorbent la lumière dans le spectre visible et réfléchissent une couleur complémentaire, généralement perçue comme jaunâtre ou brunâtre dans le cas des dents (26).

Ce sont des **colorations réversibles** par différents procédés non invasifs : détartrage et polissage, éclaircissement dentaire externe.

Ainsi, parmi les chromophores organiques, nous retrouvons des molécules comme les tanins, provenant principalement de substances telles que le café, le thé, le vin rouge ou certains fruits. Ces molécules se distinguent par la présence de doubles liaisons, notamment des groupes carbonyles ou aromatiques.

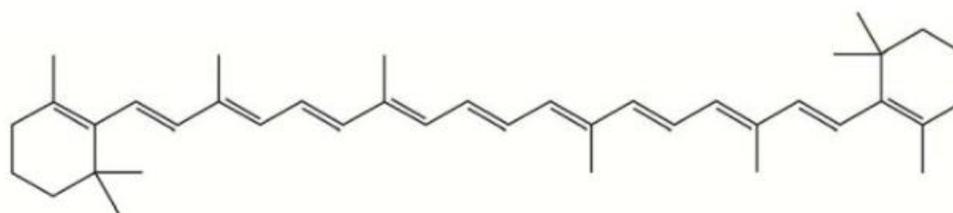


Figure 3 : Le  $\beta$ -carotène est un exemple de chromogène organique avec de nombreuses doubles liaisons conjuguées (26).

Deux classifications des colorations dentaires extrinsèques existent :

- **Classification de NATHOO** fondée sur l'interaction des agents extrinsèques avec la surface dentaire (27) :
  - **NT1** : Coloration directe : le chromogène se lie à la surface et induit une coloration identique. Cette coloration peut être éliminée par une bonne hygiène bucco-dentaire.
  - **NT2** : Coloration directe : le chromogène se fixe à la surface puis change de couleur après avoir adhéré. Pouvant être éliminée par des mesures d'hygiène professionnelles, avec un détartrage ou un polissage.
  - **NT3** : Coloration indirecte : le pré chromogène ou l'agent incolore se lie à la surface dentaire, subit une réaction chimique et induit une coloration. Sera éliminée par l'utilisation de produits oxydants comme les peroxydes d'hydrogène ou de carbamide, car plus difficile à éliminer.

- **Classification de HATTAB (28) :**

- Colorations **brunes** dues au dépôt de tanins : fine pellicule pigmentée dépourvue de bactéries, qui se dépose suite à la consommation importante de café, thé.
- Colorations **tabagiques** : tâches tenaces, brunes foncées ou noires, pénètrent les défauts de l'émail.
- Colorations dues aux **antiseptiques** (Chlorhexidine...) : tâches brunes, observables en cas d'utilisation prolongée.
- Colorations **métalliques** : tâches grises ou noires pénètrent la dent de manière permanente, dues à la présence de métaux.
- Colorations **bactériennes noires** : fines lignes très adhérentes au niveau cervical des dents, liées à des bactéries chromogènes malgré une bonne hygiène bucco-dentaire.
- Colorations **bactériennes oranges** : positionnées sur la face vestibulaire des dents antérieures, liées à des bactéries chromogènes et à une mauvaise hygiène bucco-dentaire.
- Colorations **vertes** : dépôts épais adhérents et récidivants sur la face vestibulaire, du fait de la présence de bactéries fluorescentes et d'une mauvaise hygiène bucco-dentaire.

Dans le cas de colorations extrinsèques, l'**indice le Lobene** est intéressant.

Cet indice ne mesure pas directement la couleur des dents, mais évalue et quantifie les tâches extrinsèques. Il repose sur une observation visuelle, classant la coloration en fonction de son intensité et de la zone qu'elle affecte (29). Cet outil est particulièrement utile pour étudier l'efficacité des produits en vente libre (OTC) conçus spécifiquement pour éliminer les tâches extrinsèques.

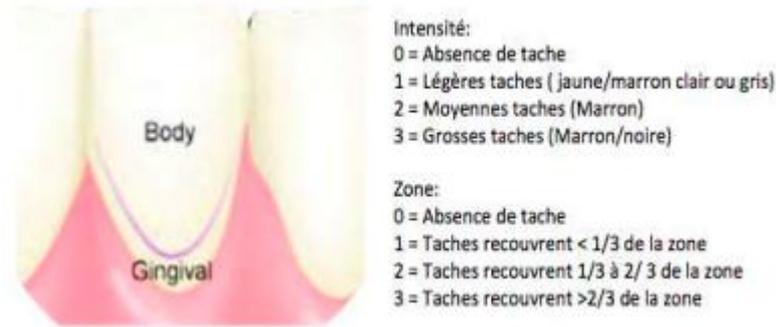


Figure 4 : Indice de Lobene (29)

Alors, les dyschromies dentaires extrinsèques ou acquises ont pour origine :

- **La mauvaise hygiène bucco-dentaire :**

La pellicule exogène acquise (PEA) issue de la salive est formée par des protéines, des glycoprotéines et d'autres molécules. Celle-ci se dépose naturellement peu de temps après le brossage et adhère à la surface dentaire.

Cette fine pellicule agit comme une barrière protectrice vis-à-vis des bactéries et des acides, mais aussi comme un réservoir de bactéries et de surface d'adhésion pour les particules colorées (tabac, alimentation etc.).

Le brossage a pour but de déstructurer cette PEA pour éviter son accumulation.

Alors, une mauvaise hygiène bucco-dentaire tend à son épaissement et sa coloration jaunâtre, brune par l'accumulation des bactéries et des pigments.

- **Les aliments / les boissons :**

La surface dentaire est en permanence en lien avec des chromogènes issus des aliments et des boissons type café et thé. Les pigments pénètrent l'émail et la dentine créant alors des colorations. Cela est rendu possible avec les échanges ioniques. La surface dentaire peut être chargée positivement ou négativement en fonction du pH de la cavité buccale, les chromogènes sont

eux aussi chargés et peuvent interagir avec la surface dentaire par des liaisons électrostatiques.

Les boissons acides, jus de fruits, sodas, diminuent le pH de la bouche créant ainsi une déminéralisation temporaire et réversible de la surface amélaire. L'émail est rendu plus poreux permettant la pénétration des colorants alimentaires.

- **Les habitudes de vie** : Ici, nous évoquons l'influence de la consommation de **tabac** et de **drogues**.

Le tabac comporte un grand nombre de substances chimiques dont la nicotine et le goudron, prédominants dans l'apparition de colorations dentaires.

Une étude a prouvé que la consommation de tabac induit jusqu'à deux fois plus de colorations dentaires par rapport au témoin ne consommant pas de tabac (30).

La dyschromie est corrélée à la quantité consommée, la fréquence, la durée ainsi que la consommation d'alcool et de café.

3 384 fumeurs et non-fumeurs ont été interrogés quant à la satisfaction de la couleur de leurs dents. Selon cette étude, **28 % des fumeurs ont déclaré avoir des décolorations dentaires modérées à sévères, contre 15 % des non-fumeurs** (31).

Parfois, lors du sevrage tabagique, les patients utilisent la cigarette électronique.

Dans cette même étude, les auteurs ont confirmé que la cigarette électronique était responsable de colorations dentaires, cependant, en quantité plus faible par rapport au tabac (30).



*Figure 5 : Photographie d'un patient présentant des colorations tabagiques*

*Source : Pôle Santé*

- **Les médicaments :**

Parmi eux, la chlorhexidine et les bains de bouche couramment utilisés à des fins antiseptiques, peuvent provoquer des tâches brunâtres lors d'un usage prolongé de plusieurs semaines.

Les traitements antipsychotiques, antihistaminiques et antihypertenseurs réduisent le flux salivaire, créant ainsi un environnement favorable pour la formation de plaque dentaire et le dépôt de colorants alimentaires.



*Figure 6 : Colorations obtenues suite à l'utilisation prolongée de bain de bouches à la chlorhexidine (27).*

- **L'exposition aux métaux :**

Les colorations métalliques sont obtenues par l'exposition aux métaux présents dans l'environnement, notamment lors de certaines restaurations dentaires comme les amalgames, les couronnes céramo-métal et métalliques, la prise de certains médicaments (suppléments en fer...).

Ces colorations sont tenaces et peuvent s'avérer complexes à éliminer.

### **1.2.2 Les colorations intrinsèques :**

Les colorations ou dyschromies intrinsèques se caractérisent par une atteinte de la dentine et/ou de l'émail dentaire. Les causes sont multiples et variées, pouvant être d'origine génétique, traumatique, médicamenteuse, carieuses, nutritionnelles (26).

Ces colorations peuvent être dues à des défauts pré ou post-éruptifs.

Tout d'abord, les colorations intrinsèques pré-éruptives sont liées à des incidents au cours de la formation de l'organe dentaire et ont différentes origines :

- **Génétiques :**

Les défauts génétiques dans la formation de l'émail ou de la dentine regroupent l'amélogénèse ou la dentinogénèse imparfaite.

L'amélogénèse imparfaite se caractérise par un émail irrégulier, poreux, fin voire inexistante, ainsi qu'une coloration blanche opaque, jaune à brune.

La dentinogénèse imparfaite affecte la dentine. Ici, l'émail est intact. Elle apparaît de couleur ambrée translucide, avec une usure importante.

- **Médicaments à base de tétracyclines :**

L'administration de tétracyclines, antibiotiques à large spectre ayant une forte affinité pour les ions calcium (contenus dans les os, les dents) avant l'âge de 8 ans, peut engendrer des dyschromies jaunes à grises avec, dans les cas les plus sévères, des bandes horizontales grises. Ces effets secondaires sont directement liés à la période, la durée, la posologie et au type de tétracyclines absorbés (27).



Figure 7 : Exemple de dyschromies liées à la prise de tétracyclines

Source : photo du Dr Puech, Médecin

- **Fluorose** :

Ce cas est dû à une exposition prolongée et à une forte concentration de fluor lors de la minéralisation du tissu dentaire. La fluorose entraîne une hypominéralisation de l'émail devenant irrégulier et poreux. Cela se traduit par des tâches blanches, plus ou moins importantes en fonction de la sévérité. (28)



Figure 8 : Respectivement, cas de fluorose modérée et sévère (28).

Ensuite, les dyschromies intrinsèques post-éruptives sont dues à des incidents survenus une fois l'organe dentaire formé. Les origines sont multiples et variées, les principales sont :

- **Traumatisme dentaire** :

Un choc quel qu'il soit peut entraîner une dyschromie légère à sévère.

En réponse à un choc, la pulpe dentaire provoque l'apposition de dentine réactionnelle ou tertiaire. Cette dentine plus opaque, moins translucide, donne une apparence jaunâtre à la dent traumatisée.

Lors d'un choc, l'hémorragie pulpaire est fréquente, les vaisseaux sanguins de la pulpe peuvent se rompre, entraînant une libération d'hémoglobine dans les tubuli dentinaires. L'hémoglobine s'infiltré dans la dentine, provoque une coloration rose ou rouge à la dent, puis s'oxyde et devient grisâtre ou brune. Un traumatisme dentaire sévère peut causer la nécrose pulpaire donnant une coloration gris foncé ou noirâtre à la dent.

- **Vieillessement** :

Les dyschromies dentaires liées au vieillissement sont une conséquence naturelle de l'usure des structures dentaires et de l'accumulation progressive de pigments.

Avec le temps, l'émail s'use en raison de l'abrasion mécanique, de l'attrition et de l'érosion chimique, il devient plus fin laissant transparaître la dentine jaunâtre sous-jacente.

La production de dentine secondaire tout au long de la vie ainsi que les multiples agressions subies par la denture au cours de son existence ont pour conséquence la formation de dentine réactionnelle et une opacification de la dent (32).



*Figure 9 : Effets du vieillissement dentaire et usures par attrition*

*Source : Société Odontologique de Paris*

### **1.3 L'évolution des techniques d'hygiène et d'éclaircissement dentaire dans le temps :**

Depuis des millénaires, les civilisations ont recherché des techniques d'hygiène bucco-dentaire visant principalement à l'hygiène et la blancheur des dents, symbole de jeunesse, de santé et de prospérité.

Divers procédés et techniques ont été développés au fil du temps, allant de l'utilisation de plantes naturelles à l'application de composés chimiques variés.

#### **→ L'Antiquité, les premières tentatives :**

En Égypte, l'hygiène dentaire était réalisée grâce à l'utilisation de branches d'arbres issues du lentisque et d'un dentifrice opiacé. Ce dernier, utilisé à des fins esthétiques, avait pour objectif de blanchir les dents grâce à une composition incluant du charbon d'acacia.

En Chine, conformément aux doctrines de Chin-Nong, telles qu'elles sont consignées dans l'ouvrage « *Huangdi Nei Jing* », il était recommandé d'utiliser une poudre composée de musc et de gingembre pour l'hygiène bucco-dentaire.

Dans l'Empire Romain, les Romains utilisaient l'urine pour blanchir leurs dents, en raison de la présence d'ammoniac, un agent nettoyant naturel. Cette méthode était efficace mais peu hygiénique. D'autres préféraient utiliser des poudres abrasives constituées de la corne de cerf brûlée, du sel de gemme et plein d'autres broyats abrasifs.

#### **→ Au Moyen-Age :**

Dans le monde Arabe, à partir de l'arbuste *Salvadora Persica*, ils récupéraient des branches appelées Siwak. Une fois mâchée et l'écorce retirée, l'extrémité de texture fibreuse semblable aux poils d'une brosse à dent leur servait à maintenir l'hygiène bucco-dentaire.

Les études ont montré que le *Salvadora Persica* contient notamment de la silice et du bicarbonate de sodium, deux composants qui agissent comme des agents

abrasifs doux. Ces substances éliminent les tâches présentes sur l'émail des dents, ce qui contribue à améliorer leur apparence et à leur donner une impression de blancheur.

Le prophète Mahomet aurait adopté cette pratique et intégré l'utilisation du Siwak comme une recommandation dans l'Islam. Ce mode d'hygiène bucco-dentaire est ainsi devenu une pratique religieuse valorisée, soulignant l'importance de la propreté dans la foi musulmane.

En Europe, de multiples "recettes" de dentifrices ont été retrouvées dans différents ouvrages. Ces recettes étaient toutes réalisées à partir d'ingrédients abrasifs comme la pierre ponce, le marbre, des os de seiches...

### → *L'époque des Temps Modernes (du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle) :*

A cette époque, l'hygiène dentaire était encore réalisée à l'aide de branches, notamment de guimauves conseillées par Pierre Fauchard. Pour certaines classes plus aisées de la société, des brosses à dent modernes faisaient leur apparition. Elles étaient conçues entre autres à l'aide de poils d'animaux montés sur des manches en bois ou en os.

Une multitude de recettes et de produits se sont succédés durant des années. Les produits acides et abrasifs se montraient d'une grande efficacité.

Cependant, même s'ils étaient efficaces, une usure induite par ces produits abrasifs et chimiques a été mise en lumière. Alors, un changement de stratégie s'est produit.

### → *L'époque Contemporaine :*

Les premières tentatives d'éclaircissement dentaire datent du **XIX<sup>ème</sup> siècle**.

Tout d'abord, les premières tentatives d'éclaircissement dentaire étaient réalisées sur dents dépulpées à l'aide de **chlorure de chaux** par Dwinelle (1848), de **cyanure de potassium** par Kingsbury (1861) et d'**acide oxalique** par Atkinson (1862).

Ensuite, en **1884**, Harlan recommande l'utilisation du **peroxyde d'hydrogène** (également connu sous le nom de perhydrol ou dioxyde d'hydrogène) comme agent éclaircissant, aussi bien pour les dents vitales que pour les dents dépulpées.

Rosenthal, en **1911**, associe le **peroxyde d'hydrogène** avec les **rayons ultraviolets** pour accélérer la réaction d'oxydation à la base de l'éclaircissement (33).

Abbot, en **1918**, propose une technique qui constitue le fondement des méthodes utilisées encore actuellement. Elle consiste en l'utilisation de **peroxyde d'hydrogène** à 35%, nommé Superoxol, activé par une combinaison de **sources lumineuses** et de **chaleur** (34).

En **1970**, Cohen est le premier à éclaircir les tâches causées par les **tétracyclines**, avec l'utilisation du **peroxyde d'oxygène** à 30% (34).

En **1989**, Haywood et Heymann introduisent dans leur article *Nightguard Vital Bleaching* une méthode d'éclaircissement **ambulatoire** des dents vitales. Elle consiste à utiliser des **gouttières thermoformées** contenant un gel à base de **peroxyde de carbamide à 10%** (commercialisé sous le nom *White and Brite™*), portées la nuit pendant plusieurs semaines.

Cette technique trouve son origine dans une découverte fortuite des années 1960, par l'orthodontiste Bill Klusmier. Ce dernier avait recommandé à un patient d'utiliser un antiseptique, le **Gly-oxyde** (contenant 10% de peroxyde de carbamide), dans une gouttière orthodontique nocturne pour améliorer la santé gingivale. En plus de ses effets bénéfiques sur les gencives, il avait constaté un éclaircissement des dents (33).

Aujourd'hui, cette méthode est devenue une référence en matière d'éclaircissement dentaire. Réalisée à domicile par le patient avec des gouttières et un gel éclaircissant, elle est toujours supervisée par un chirurgien-dentiste pour garantir son efficacité et sa sécurité.

## 1.4 Les procédés chimiques globaux de l'éclaircissement dentaire :

L'éclaircissement dentaire externe est un acte esthétique visant à réduire ou à éliminer les tâches extrinsèques et intrinsèques, à modifier la teinte des dents grâce à des réactions chimiques. Il repose principalement sur l'action de produits oxydants, qui décomposent les molécules colorées présentes dans l'émail et la dentine.

Deux molécules sont utilisées par les praticiens en cabinet : le **peroxyde d'hydrogène** et le **peroxyde de carbamide**.

L'éclaircissement dentaire externe combine **3 mécanismes** (35) :

- La **diffusion** de l'agent de blanchiment dans la structure de la dent.
- L'**interaction** chimique de l'agent de blanchiment avec les chromogènes.
- L'**altération micromorphologique** de la surface de la structure dentaire de telle sorte qu'elle réfléchisse la lumière différemment.

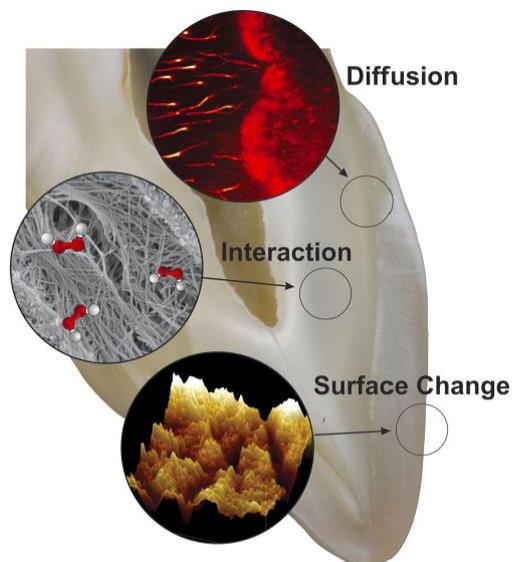


Figure 10 : Illustration du mécanisme de l'éclaircissement dentaire (35).

Ces mécanismes ont pour résultat d'éclaircir la dent.

*“Le mécanisme sous-jacent au blanchiment des dents à l'aide de matériaux à base de peroxyde est un phénomène complexe englobant la diffusion, l'interaction et les changements de surface au sein de la dent. Par conséquent, la supervision par des professionnels de la santé dentaire, comme le recommande le Conseil des affaires scientifiques de l'ADA, est impérative pour obtenir un résultat de blanchiment réussi et sûr.” (35)*

#### **1.4.1 La diffusion :**

Le blanchiment des dents repose sur le principe selon lequel le peroxyde d'hydrogène pénètre dans l'émail et la dentine pour interagir avec les chromophores organiques.

Cette diffusion est permise grâce à la haute perméabilité de l'émail à travers ses espaces inter prismatiques et les tubuli dentinaires (36) ainsi qu'au faible poids des molécules d'éclaircissement dentaire.

L'émail et la dentine sont des membranes semi-perméables et permettent au peroxyde d'hydrogène une grande diffusion. Celle-ci est régie par la loi de diffusion de Fick et dépend des caractéristiques suivantes :

- **Concentration** : Les concentrations plus élevées permettent d'obtenir un effet plus rapide que les concentrations plus faibles (37).
- **Temps d'application** : Il a été démontré qu'une durée de contact prolongée permet une meilleure diffusion dans les structures profondes.
- **Température** : Une température élevée des produits d'éclaircissement augmente leur diffusion. D'abord conservé au frais, il est inactif, puis une fois au contact de la chaleur, il devient efficient.
- **Structure de la dent** : Une dent sur un sujet jeune sera plus perméable de par la taille de ses cristaux qui sont plus petits, avec des orientations plus régulières (38). L'ouverture plus importante des tubuli sur les dents jeunes joue aussi un rôle positif sur la diffusion (35).

- **Soins antérieurs** : Dans la pulpe des dents ayant subi des traitements comme des restaurations composites, nous observons une concentration plus élevée de l'agent blanchissant (39) (40).

Nous pourrions croire à une corrélation entre la pénétration du produit éclaircissant et son efficacité, or, il a été prouvé que cette idée était fautive (41).

L'agent blanchissant agit de manière similaire sur les chromophores et les tissus dentaires sains. Par conséquent, il est préférable d'opter pour des produits à plus faible capacité de pénétration, afin d'obtenir des résultats comparables tout en minimisant les risques pour les structures saines.

#### 1.4.2 L'interaction :

Le mécanisme de blanchiment repose sur **l'interaction des produits d'éclaircissement avec les chromophores**.

Lorsque les chromophores sont oxydés, leur structure chimique est modifiée : les **liaisons doubles** se transforment en **liaisons simples**, ce qui **réduit leur capacité à absorber et réfléchir la lumière visible**.

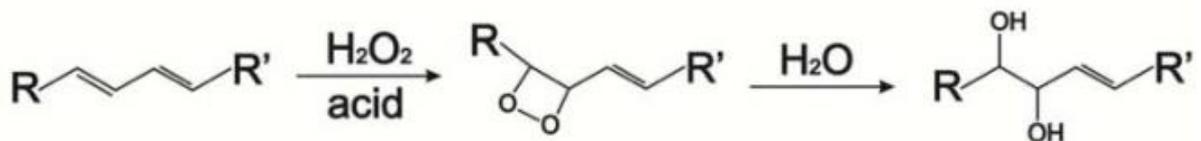


Figure 11 : Réaction chimique du peroxyde d'hydrogène avec une double liaison chromogène (26).

Cette modification chimique diminue l'intensité des colorations et améliore l'apparence des tâches dentaires en les rendant plus claires et uniformes.

Les réactions produisent des molécules plus petites, plus polaires et solubles, facilitant leur élimination dans un environnement aqueux.

L'oxydation des chromophores est déclenchée par les **espèces réactives de l'oxygène (ERO)**, telles que le **radical hydroxyle (OH•)** et le **radical superoxyde (O<sub>2</sub><sup>-</sup>)**, issus du peroxyde d'hydrogène. Ces radicaux attaquent les molécules colorées et fragmentent les chaînes organiques complexes en sous-produits plus petits et incolores.

La formation et l'activation des ERO dépendent de plusieurs paramètres :

- **pH** : Un pH alcalin favorise une libération rapide des radicaux.
- **Température** : Une température plus élevée accélère également leur production.
- **Concentration du peroxyde** : Une concentration plus importante libère davantage de radicaux.
- **Présence de co-catalyseurs**, comme les cations métalliques, qui augmentent l'efficacité des réactions oxydatives.

Ces conditions optimales permettent de maximiser l'efficacité des réactions chimiques et d'ajuster le protocole d'éclaircissement avec un temps défini correspondant au temps nécessaire au processus d'éclaircissement.

### **1.4.3 La modification de la surface et de la teinte :**

La couleur des dents est principalement déterminée par la dentine sous-jacente, mais c'est **l'émail qui joue un rôle crucial** dans la perception de cette couleur (42). La qualité et la dureté de l'émail influencent la diffusion de la lumière, rendant le changement de couleur plus perceptible. Lors d'un éclaircissement dentaire, la translucidité de l'émail diminue en raison d'altérations micro morphologiques. Ces altérations incluent la **déprotéinisation**, la **déminéralisation** et l'**oxydation** des couches superficielles, ce qui masque partiellement la couleur de la dentine sous-jacente (35).

Après l'éclaircissement, un processus de reminéralisation se produit, avec une réabsorption des minéraux dans l'émail, réduisant l'effet blanchissant initial.

Ce phénomène explique pourquoi l'effet visuel du blanchiment peut s'atténuer avec le temps.

Afin d'illustrer nos propos, une étude a été réalisée dans le but de déterminer la contribution distincte de l'émail et de la dentine dans le changement de teinte des dents après un traitement éclaircissant (42).

Les enregistrements de couleur initiaux et finaux des échantillons ont été effectués avec un spectrophotomètre dans le **système CIELab** (système d'évaluation des couleurs).

Les paramètres mesurés dans ce système sont :

- **$\Delta L^*$**  : Variation de la luminosité. Une augmentation de  $\Delta L^*$  indique un éclaircissement.
- **$\Delta a^*$**  : Variation sur l'axe rouge-vert. Une diminution de  $\Delta a^*$  traduit une réduction des teintes rougeâtres.
- **$\Delta b^*$**  : Variation sur l'axe jaune-bleu. Une diminution de  $\Delta b^*$  correspond à une réduction des teintes jaunâtres.

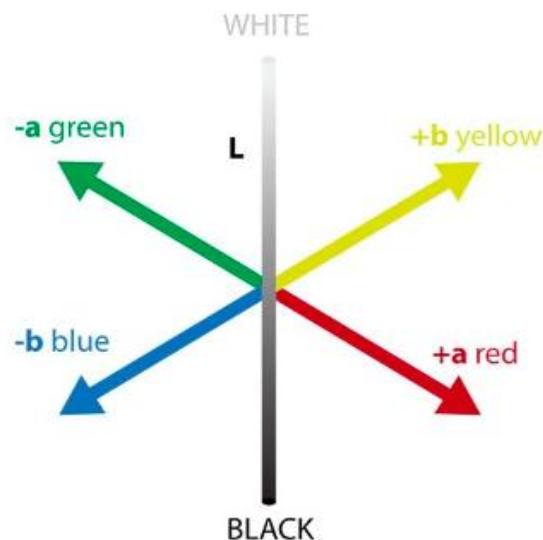


Figure 12 : Représentation du système CIELAB.

Source : Datacolor.

Dans un premier temps, la différence de luminosité, appelée  $\Delta L^*$ , de l'émail, de la dentine et de la dent est mesurée à la suite d'un éclaircissement au peroxyde de carbamide (CP) à 10 % à raison de 8 heures par jour pendant 28 jours.

En effet, nous observons un gain de 1 unité de luminosité pour la dentine contre 5 pour l'émail au 28ème jour.

Finalement, la dent apparaît plus lumineuse, principalement en raison de la contribution de l'émail.

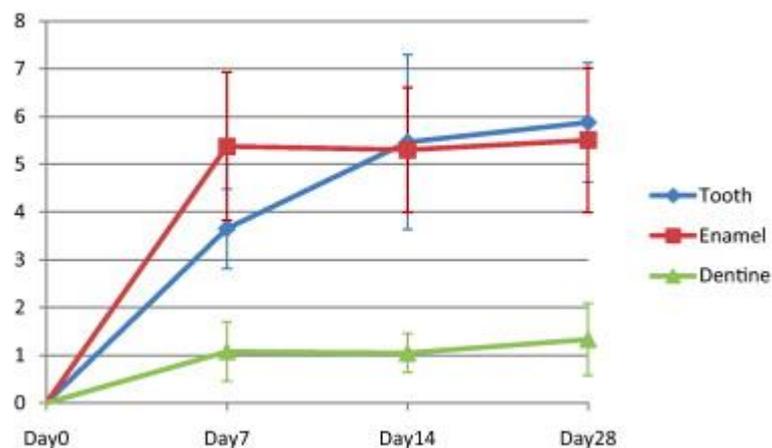


Figure 13 : Evolution de  $\Delta L^*$  dentinaire, amélaire et dentaire au cours du temps suite à un éclaircissement au peroxyde de carbamide 10% (42).

Dans un second temps,  $\Delta b^*$  sur l'axe bleu-jaune du système CIELAB est mesuré pour l'émail, la dentine et la dent.

Une **diminution de  $\Delta b^*$**  (valeurs négatives) signifie que les dents deviennent **moins jaunes**.

Dans cette étude, nous pouvons souligner que le  $\Delta b^*$  le plus important est celui de l'émail par rapport à la dentine avec 6 points de moins pour l'émail au 7ème jour.

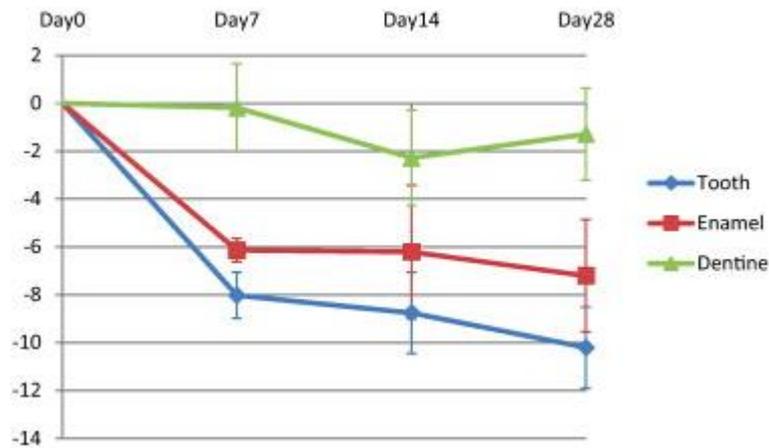


Figure 14 : Evolution de  $\Delta b$  au niveau de la dent, de l'émail et de la dentine sur l'axe bleu-jaune suite à un traitement éclaircissant (42).

Cette étude nous aura permis d'éclaircir la différence de contribution entre la dentine et l'émail dans le changement de teinte au cours des thérapeutiques d'éclaircissement dentaire au peroxyde.

Par conséquent, **l'émail joue un rôle prédominant** par rapport à la dentine dans le processus d'éclaircissement des dents, principalement en raison des modifications de sa translucidité et de sa teinte.

## **2. Problématiques actuelles : dérives, risques et absence d'encadrement :**

L'éclaircissement dentaire est devenu un acte esthétique largement répandu, popularisé par les médias et les réseaux sociaux. Face à la recherche d'un sourire parfait, une multitude de produits et services sont apparus sur le marché, promettant des résultats rapides et à moindre coût. Cependant, cette démocratisation s'accompagne de nombreux enjeux et risques pour la santé bucco-dentaire, particulièrement lorsque ces éclaircissements sont réalisés en dehors du cadre strictement médical ou professionnel. Cette partie analyse les dangers associés aux produits en libre-service, les dérives des bars à sourire et l'encadrement légal insuffisant, tout en soulignant le manque d'information sur les risques encourus par les utilisateurs.

### **2.1 Les produits éclaircissants en libre-service, une démocratisation à risque :**

Les produits d'éclaircissement dentaire vendus en libre-service dans les supermarchés, les pharmacies et sur internet sont aussi appelés **OTC, over the counter**.

Toutefois, leur utilisation n'est pas sans danger.

En effet, la majorité de ces produits contiennent du peroxyde d'hydrogène, une molécule aux propriétés éclaircissantes efficace, mais généralement irritante et agressive pour les tissus mous de la bouche ainsi que pour l'émail des dents.

Souvent, les produits OTC ne comportent pas la composition exacte.

Par exemple, la composition des bandes de blanchiment 3D Whitestrips de la marque Crest est la suivante : *“PVP, PEG-8 (polymère d'oxyde d'éthylène, éthoxylé), eau, peroxyde d'hydrogène, acrylates copolymer, hydroxyde de sodium, sel de sodium de la saccharine.”*

Ici, nous ne connaissons pas le pourcentage de peroxyde d'hydrogène, pourtant essentiel.

Selon une étude de surveillance du marché des produits de blanchiment des dents, "la conformité globale des produits de blanchiment des dents contrôlés était de 71 %" (6).

Les principaux problèmes de non-conformité identifiés concernaient :

1. **Dépassement de la teneur autorisée en peroxyde d'hydrogène**, pouvant poser des risques pour la santé.
2. **Présence de perborate de sodium**, une substance classée comme cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction (CMR).
3. **Étiquetage inadéquat**, compromettant la sécurité d'utilisation des consommateurs.

Aucun cas de contamination microbienne n'a été détecté et les bains de bouche/rince-bouche blanchissants analysés étaient tous conformes.

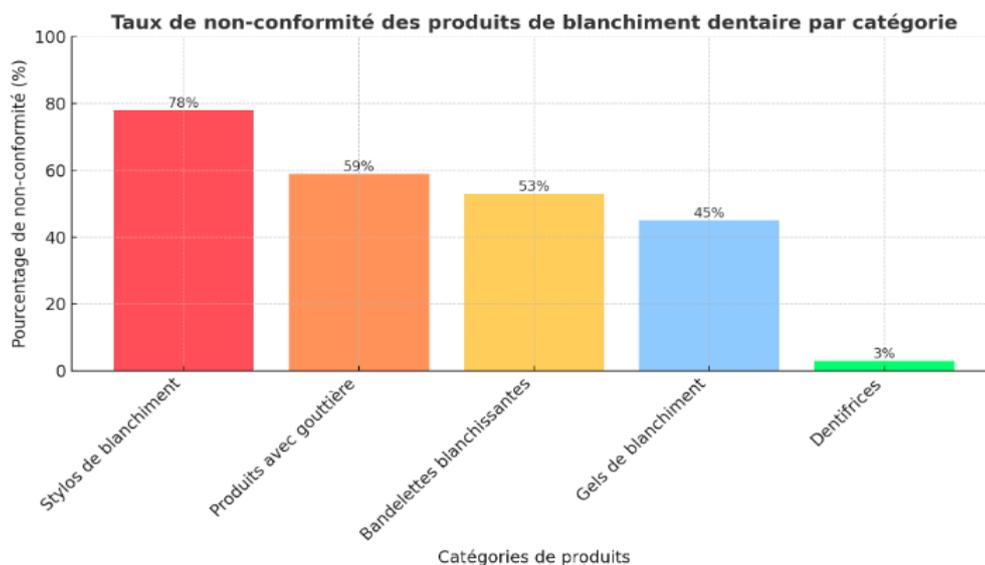


Figure 15 : Graphique réalisé par mes soins pour représenter les taux de non-conformité des différentes catégories de produits de blanchiment dentaire.

Ces résultats soulignent la **nécessité d'un contrôle rigoureux** pour garantir la sécurité des utilisateurs et minimiser les risques liés à ces produits.

L'utilisation non contrôlée de ces produits peut entraîner des hypersensibilités dentinaires, une fragilité de l'émail, voire des lésions irréversibles. L'absence d'un diagnostic préalable par un professionnel, permettant d'évaluer l'état bucco-dentaire, est une des principales causes de ces effets indésirables.

En outre, le marketing attrayant de ces produits accentue le problème : les consommateurs sont rarement informés des risques encourus et les emballages minimisent souvent les précautions nécessaires. Comme souligné précédemment, certaines marques de produits OTC contiennent des concentrations de peroxyde supérieures aux seuils recommandés par les instances de santé, rendant leur utilisation encore plus risquée.

### 2.1.1 Les kits et gouttières :

Les kits et gouttières vendus en libre-service destinés au blanchiment dentaire sont devenus très populaires pour les consommateurs souhaitant éclaircir leurs dents à domicile.

Les kits d'éclaircissement vendus en libre services contiennent généralement :

- **Gouttière universelle** : Fabriquée en plastique souple, elle s'adapte à l'arcade dentaire pour maintenir le produit éclaircissant en contact avec les dents. Certaines gouttières sont préremplies de gel.
- **Gel éclaircissant** : Peuvent contenir du **peroxyde d'hydrogène** (au maximum 0,1%), souvent remplacé par du **PAP** (acide phtalimidoperoxyacétique)
- **Lampe LED** : Souvent présente dans les kits, elle sert potentiellement à activer ou accélérer le processus d'éclaircissement.
- **Notice d'utilisation.**

Les avantages de ces kits sont la **facilité d'utilisation**, la **rapidité** des soins, et leur **coût**. C'est ce qui en fait leur attractivité.

L'efficacité des lampes LED a été étudiée, cependant, elles ne présentent pas d'avantage significatif sur l'activation du produit (7).

Ces kits ont plusieurs inconvénients :

- Un **traitement non personnalisé** avec des gouttières universelles, non anatomiques. Ainsi, l'ajustement imparfait peut entraîner des irritations des muqueuses, des déséquilibres occlusaux ou une efficacité réduite du traitement en raison d'une mauvaise adhésion (7,8).
- Une **faible concentration** en principe actif limitant ainsi son effet éclaircissant.

- Une **réduction importante de la micro-dureté de Vickers, indice de la résistance mécanique des tissus.**
- Une **altération de l'état de surface**, une **perte d'émail inter prismatique** observée au microscope électronique à balayage, ayant pour conséquence un **risque d'exposition de la dentine sous-jacente.**
- L'absence d'efficacité peut mener à un abus du produit et engendrer des dommages plus importants sur l'émail et la dentine (9).



*Figure 16 : Exemple d'un kit de blanchiment vendu sur internet*

*Source : Xtrem beauté*

### **2.1.2 Le charbon actif :**

Le charbon actif est un ingrédient de plus en plus populaire dans les produits d'hygiène bucco-dentaire, en particulier pour son utilisation dans les dentifrices "blancheur". Souvent présenté comme **écologique**, ce principe actif suscite l'intérêt du public. Il est issu de la **combustion de matières organiques** comme le bois ou les coques de noix de coco.

Le charbon actif peut être utilisé sous forme de **dentifrices** ou de **poudres**.



*Figure 17 : Exemple de poudre au charbon végétal*

*Source : Onatera*

Le charbon actif offre un **effet blanchissant** proportionnel à sa concentration mais il reste **moins efficace** que les agents blanchissants comme le peroxyde d'hydrogène ou le peroxyde de carbamide. Cependant, son **potentiel abrasif élevé** peut endommager les tissus durs de la dent, rendant le charbon actif moins sûr que d'autres dentifrices blanchissants à faible abrasivité (10).

D'autres études, comme celle de Franco réalisée en 2020, spécifient que les dentifrices à base de charbon actif n'offrent pas de différence statistiquement significative sur l'éclaircissement dentaire par rapport aux dentifrices contenant du fluor (11).

### 2.1.3 Les bains de bouche :

Les bains de bouche blancheur aident à prévenir l'apparition des tâches et à limiter la formation de la plaque dentaire. Ils peuvent contenir de faibles concentrations de **peroxyde d'hydrogène** (0,1%), du **charbon actif** ou encore de **l'hexamétaphosphate de sodium**.

Toutefois, dépourvus d'abrasifs, leur capacité à éliminer les tâches reste généralement inférieure à celle des dentifrices contenant des abrasifs.



Figure 18 : Bain de bouche contenant du peroxyde d'hydrogène

Source : Universpharma

Cependant, l'étude "Évaluation *in vitro* de l'efficacité de différents produits en vente libre sur le blanchiment des dents" réalisée en 2015 démontre que l'utilisation d'un bain de bouche blanchissant permettrait tout de même une **action blanchissante** avec un  $\Delta E$  significativement supérieur par rapport au dentifrice contrôle et au dentifrice Crest 3D White (12). Son utilisation peut donc être intéressante pour **maintenir un effet blancheur** à la suite d'un éclaircissement réalisé chez un chirurgien-dentiste.

Par ailleurs, leur temps de contact avec les dents est relativement court par rapport à des dispositifs comme les gouttières, les bandes blanchissantes ou les stylos, et leur **faible concentration** en agents éclaircissants réduit l'impact blanchissant global (12).

Ces bains de bouche contenant du peroxyde entre autres, peuvent conduire à différents effets indésirables en cas d'usage prolongé :

- **Diminution de la micro-dureté** de l'émail et des composites (13)
- Sensations de **brûlures, rougeurs** ou inconfort au niveau des gencives, des joues ou de la langue.

#### 2.1.4 Les bandes blanchissantes / strips :

Les bandes blanchissantes ou strips représentent une part importante des produits d'éclaircissement dentaire en libre accès.

Il s'agit de  **fines bandes flexibles en plastique polyéthylène**. Elles seront placées à la surface des dents au contact de l'émail. Ces bandes sont **préalablement imprégnées** de gels type **peroxyde d'hydrogène** le plus souvent ou bien de **peroxyde de carbamide**. Comme l'indique la législation, elles ne peuvent contenir au maximum **0,1% de peroxyde d'hydrogène** (14).

Certaines marques de bandes blanchissantes n'utilisent pas de peroxydes, en revanche, elles utilisent du **chlorite de sodium**.



*Figure 19 : Exemple de bandes d'éclaircissement dentaire*

*Source : Diamond Smile*

Les avantages pour les usagers de cette technique sont la **facilité d'utilisation**, ainsi que sa **rapidité** (de quelques minutes à quelques heures selon les recommandations du fabricant). Elles peuvent être efficaces sur les tâches extrinsèques principalement.

Leur **coût** inférieur au coût des techniques d'éclaircissement dentaire professionnel en cabinet les rend attractives.

Cependant, les strips vendus en libre-service comportent une très **faible concentration** de peroxydes, ainsi, leur efficacité et leur durabilité sont moindres. De plus, les bandes ne couvrent pas toujours toute la surface des dents, en particulier les secteurs postérieurs. Aussi, la répartition du produit peut être inégale sur l'émail provoquant un **éclaircissement irrégulier**.

D'autre part, comme expliqué plus haut, le peroxyde d'hydrogène peut entraîner une **hypersensibilité dentaire temporaire**, des **irritations** voire des **brûlures gingivales**.

Concernant le chlorite de sodium, cette substance est moins étudiée que le peroxyde, donc sa sécurité est plus difficile à évaluer. Le chlorite de sodium peut conduire à une **déminéralisation de l'émail**, une irritation gingivale et la **formation de sous-produits toxiques**.

Une étude a été réalisée pour comparer l'efficacité des bandes blanchissantes par rapport aux autres systèmes de blanchiment en vente libre. Cette étude a démontré que les bandes blanchissantes offrent une **efficacité supérieure** par rapport aux autres agents de blanchiment dentaire disponibles en libre-service (15).

Cela peut s'expliquer en effet par le temps de contact plus important par rapport aux stylos, aux bains de bouche mais aussi par leur fonction de barrière avec le milieu salivaire.

### 2.1.5 Les stylos :



*Figure 20: Stylo blancheur en vente libre sur internet*

*Source : Diamond Smile*

Les stylos blanchissants font partie des solutions d'éclaircissement dentaire accessibles en vente libre.

Cette méthode, simple et pratique, s'est largement démocratisée, car il suffit au consommateur d'appliquer une fine couche de gel sur les dents, à la manière d'un vernis à ongles. Ils contiennent généralement du **peroxyde d'hydrogène**, du **percarbonate de sodium** ou du **chlorite de sodium**, et sont déposés à l'aide d'un pinceau applicateur.

Ces stylos ont plusieurs atouts comme la **praticité** et **facilité d'utilisation**, ils peuvent être emportés partout et ont un effet blanchissant rapide. Leur **coût** est aussi un avantage selon les utilisateurs. De plus, l'application précise permet de **respecter les tissus gingivaux** lors de leur utilisation.

En revanche, leur **faible temps de contact** et leur **faible concentration** en peroxyde peuvent rendre ce dispositif **peu efficace**.

Une utilisation excessive ou non contrôlée peut conduire à une **hypersensibilité dentaire**.

### 2.1.6 Le fil dentaire :

Le fil dentaire peut aussi être un outil utile afin de réduire les tâches extrinsèques. En effet, celui-ci a l'avantage de nettoyer au niveau des **zones interproximales** a contrario des brosses à dents. Les fils dentaires spécialement conçus pour l'effet blanchissant sont composés en outre de **silice**, au potentiel **abrasif** élevé. Cependant, aucune preuve clinique n'est disponible concernant son efficacité comparée à un fil dentaire non blanchissant (8).



*Figure 21 : Fil dentaire GUM® Original White*

*Source : site GUM*

### 2.1.7 Les brosses à dents :

Il existe aussi des brosses à dents dites blancheur. Celles-ci sont spécialement conçues pour **optimiser** l'élimination des tâches extrinsèques et prévenir leur apparition.

Elles se caractérisent par :

- La **nature** et la **disposition** de leurs poils.
- La **dureté** des poils va modifier le degré d'abrasion faisant varier l'efficacité d'élimination des tâches dentaires.
- La présence de **charbon** ou de **silice** dans les poils pour leur abrasivité ayant pour objectif d'éliminer les tâches extrinsèques.



Figure 22 : Exemple de brosse à dents blancheur, avec poils infusés au charbon

Source : Signal

Ces caractéristiques jouent un rôle important sur le degré d'abrasion et, in fine, sur l'élimination des tâches extrinsèques.

Ensuite, le choix va se porter sur l'utilisation d'une brosse à dents **manuelle** ou **électrique**.

Une étude clinique réalisée par Kugel et al. a évalué l'efficacité de deux types de brosses à dents (électriques et manuelles) dans le maintien de la couleur des dents après un traitement d'éclaircissement à domicile avec du peroxyde de carbamide à 15%. Après six mois, les résultats ont montré que l'utilisation d'une brosse à dents électrique permettait de préserver plus efficacement l'effet blanchissant par rapport à une brosse manuelle (16).

## 2.2 Les bars à sourire, une dérive commerciale inquiétante:

Les bars à sourire, qui se présentent comme des alternatives économiques et rapides aux traitements professionnels, se sont multipliés ces dernières années. Ces établissements proposent des séances d'éclaircissement dentaire réalisées par des employés, des esthéticiennes souvent peu ou pas qualifiés, dans des conditions d'hygiène parfois discutables.



*Figure 23 : Photo typique d'un bar à sourire montrant un environnement non médicalisé, contrastant avec la rigueur d'un cabinet dentaire.*

*Source : Futura Sciences*

Vous trouverez ci-dessous le déroulé d'un rendez-vous dans un de ces établissements.

### ***Protocole d'un éclaircissement dentaire dans un bar à sourire :***

#### 1) Accueil et explications :

- Accueil des clients dans un centre non médicalisé où leur est expliqué brièvement le déroulé de la séance
- Remise d'une fiche d'information ou de consentement, bien que cela reste rare
- Prise de la teinte

2) Application du produit blanchissant :

- Application par les clients d'un "activateur" de blanchiment
- Remplissage de la gouttière universelle avec un produit éclaircissant, par un opérateur (peroxyde d'hydrogène normalement <0,1% ; perborate de sodium)
- Positionnement intra-buccal de la gouttière par le client
- Activation par lumière LED

3) Rinçage et prise en compte du résultat : si le client n'est pas satisfait car il souhaite une teinte plus claire, il est invité à planifier un nouveau rendez-vous.

Ces centres sont plébiscités pour deux raisons principales :

- Le traitement sera beaucoup plus rapide environ une trentaine de minutes dans un bar à sourire contre quelques semaines pour un éclaircissement professionnel ambulatoire. Cependant, le résultat ne sera pas le même, compte-tenu de la faible concentration des produits, environ 60 fois moins dosés.
- Une autre différence notable est le coût : environ 70€ la séance dans un bar contre 400 à 1000€ le traitement d'éclaircissement complet chez un professionnel.

À la différence des dentistes, les opérateurs employés dans les bars à sourire ne disposent pas des compétences nécessaires pour évaluer la santé bucco-dentaire des clients, détecter des pathologies comme les lésions carieuses ou les parodontopathies, ou pour adapter les traitements aux besoins spécifiques de chaque individu. Ce manque de formation des techniciennes en esthétique entraîne une incapacité à identifier les contre-indications potentielles à l'éclaircissement dentaire, augmentant ainsi les risques de complications pour les utilisateurs.

De plus, ces bars ont recours quasi systématiquement à la lampe LED. Néanmoins, d'après de nombreuses études, elle n'apporte aucun bénéfice significatif (17).

Ces pratiques et le manque d'expertise exposent les utilisateurs à des risques médicaux : **brûlures gingivales, irritation des muqueuses**... Notons aussi que des résultats inégaux peuvent survenir, nécessitant des traitements correctifs.

Nous pouvons aussi nous demander si les règles d'antiseptie sont connues et respectées dans ces établissements d'esthétique.

L'exposition à ces risques devient alors un sujet de santé publique, cela pose également la question de la réglementation autour des pratiques de blanchiment.



*Figure 24: Eclaircissement dentaire réalisé dans un bar à sourire avec des lésions gingivales par manque d'isolation gingivale*

*Source : Publication réseaux sociaux*

Un autre problème majeur est l'**utilisation de produits non conformes** aux normes européennes ou importés sans contrôle sanitaire. Des analyses sur certains de ces produits ont révélé des concentrations de peroxyde d'hydrogène dépassant largement les seuils autorisés par l'Union européenne (18) (0,1 % pour les produits en libre-service et jusqu'à 6 % sous supervision professionnelle (14). Ces pratiques, souvent motivées par des économies de coût, constituent une menace sérieuse pour la santé publique.

Ces bars à sourire utilisent un langage trompeur en affirmant employer du perborate de sodium plutôt que du peroxyde d'hydrogène. Au contact de la salive, le perborate de sodium se décompose et libère du peroxyde d'hydrogène, produisant ainsi les mêmes effets chimiques que ce dernier. De plus, le perborate de sodium est interdit car classé comme CMR1B, c'est-à-dire **carcinogène, mutagène** ou **toxique** pour la reproduction (19).

## BLANCHIMENT DES DENTS

✓ DÉBARRASSEZ-VOUS DES TACHES  
CAUSÉES PAR LE TABAC, LE CAFÉ,  
LE THÉ, LE VIN...  
✓ ÉLIMINEZ DURABLEMENT  
TOUT ASPECT JAUNE OU TERNE

**EN SOLO OU EN DUO**  
2 MACHINES DISPONIBLES

- ✓ Sûr, efficace, rapide
- ✓ Idéal dents sensibles
- ✓ Formule active sans peroxyde
- ✓ Gagnez de 2 à 9 teintes en 1 séance
- ✓ Conforme à la réglementation française

**0%**  
PÉROXYDE  
D'HYDROGÈNE

	INCLUS DANS LA FORMULE	PRIX TOTAL
FORMULE 1	30 MIN.	79 €
FORMULE 2	30 MIN. + STYLO BLANCHEUR	99 €
FORMULE 3	60 MIN. + STYLO BLANCHEUR	139 €
FORMULE 4	60 MIN. + STYLO BLANCHEUR + POLISSEUSE + DENTIFRICE 33 ML	189 €

Figure 25 : Exemple de publicité de blanchiment dentaire dans un bar à sourire

Source : Sun Story

Prenons l'exemple de la publicité ci-dessus. Celle-ci contient plusieurs allégations mensongères. Par exemple, l'utilisation du terme « durablement » est discutable, car il a été démontré que les produits sans peroxyde d'hydrogène offrent une **efficacité limitée** au niveau du gain de teinte et de la durabilité du traitement.

De plus, l'argument « *idéal dents sensibles* » est incorrect, car l'éclaircissement est contre-indiqué en présence de dents sensibles. Cette publicité n'indique en aucun cas la molécule utilisée pour l'éclaircissement. Enfin, prétendre un éclaircissement de 2 à 9 teintes en une seule séance est surestimé.

La **publicité** de ces bars à sourire joue sur le fait de ne pas utiliser de substances irritantes et sensibilisatrices comme le peroxyde d'hydrogène, alors que dans certains bars, est utilisé l'**acide phtalimidoperoxyacproïque (PAP)**, présenté comme ayant les mêmes effets. Or, une étude a été réalisée et a prouvé que ces produits ont une **efficacité significativement inférieure au peroxyde** (20).

### **2.3 L'absence d'un cadre législatif clair et d'une surveillance efficace :**

Les dérives décrites plus-haut résultent du manque d'encadrement légal autour des éclaircissements dentaires non professionnels.

En France, les **directives européennes** imposent des limites strictes sur les concentrations de produits éclaircissants (14). Leur application fait parfois défaut, d'autant plus que les contrôles ne sont pas systématiques. Par exemple, les bars à sourire ne sont pas soumis aux mêmes normes nationales car ce ne sont pas des structures médicales, contrairement aux cabinets dentaires.

Cette situation reflète une absence de coordination entre les instances de santé publique et les autorités de régulation du commerce. Par ailleurs, les sanctions pour non-conformités restent rares donc elles sont peu dissuasives. Une meilleure réglementation, incluant des contrôles réguliers et des restrictions plus sévères sur la commercialisation des produits éclaircissants, est essentielle pour protéger les consommateurs.

## **2.4 Le manque d'information et de sensibilisation des utilisateurs :**

Le manque d'information mise à la disposition des utilisateurs, qu'il s'agisse de produits OTC ou de prestations en bars à sourire, nuit à l'utilisation éclairée des produits par les consommateurs.

De plus, que ce soit pour les produits pharmaceutiques ou esthétiques, peu de consommateurs se réfèrent aux **contre-indications** mentionnées. Ici, ce comportement met donc en danger leur santé buccale, notamment en cas de pathologies dentaires préexistantes telles que les caries, les inflammations gingivales, ou l'hypersensibilité dentaire.

De plus, les **effets secondaires potentiels**, tels que les hypersensibilités dentaires ou les brûlures des tissus mous, sont **rarement évoqués**. Cette désinformation est liée à la quasi-inexistence d'actions de sensibilisation sur le recours à ces produits. Les réseaux sociaux notamment jouent un rôle majeur dans la banalisation de l'éclaircissement dentaire comme un acte esthétique. En effet, les influenceurs se mettent en scène lors de l'utilisation de ces produits, motivés par la rémunération de collaboration sans se poser la question des conséquences du recours aux produits en libre-service. Les followers s'identifient et ce mécanisme engendre une augmentation des comportements à risque.

## **2.5 Les effets secondaires et les conséquences sur la santé bucco-dentaire :**

Les effets secondaires liés à l'éclaircissement dentaire sont nombreux, allant de sensibilités temporaires à des dommages irréversibles.

Parmi les plus fréquents, à noter :

- **Sensibilités dentaires** : dues à la déminéralisation temporaire de l'émail qui peut se révéler irréversible en cas d'utilisation répétée ou mal encadrée.
- **Irritations des tissus mous** : provoquées par un contact prolongé avec des agents chimiques causé notamment par des gouttières non adaptées ou par une isolation de la gencive mal réalisée ou inexistante.
- **Décoloration inégale** : pouvant résulter d'une application non homogène des produits.
- **Altération de l'émail** : pouvant entraîner une fragilisation des dents sur le long terme.
- **Incapacité à proposer des soins** ou des recommandations adaptés en cas d'effets indésirables (produits de reminéralisation, fluoration)

L'absence d'expertise par un professionnel de santé en première intention cause souvent des dommages, réversibles ou non. Ainsi, certains consommateurs vont in fine faire constater les dégâts à un chirurgien-dentiste. En plus du budget déboursé pour l'utilisation à répétition des produits en libre accès ou prestations esthétiques, les soins de restauration de l'environnement buccal se révèlent longs et coûteux. Ainsi, face à l'engouement pour l'éclaircissement dentaire non professionnel, il est impératif de renforcer l'encadrement de cette pratique pour des questions de santé publique. Une réglementation plus stricte, une meilleure formation des opérateurs et des campagnes d'information destinées au grand public sont essentielles pour limiter les risques. Sans ces mesures, les consommateurs continueront d'être exposés à des dangers pour leur santé bucco-dentaire, souvent ignorés au profit de résultats esthétiques rapides mais parfois nuisibles.

### **3. “Dentifrices blancheur” :**

L'apparence des dents, et en particulier leur blancheur, est aujourd'hui perçue comme un symbole de santé, de jeunesse et d'esthétique. Cette quête de perfection a conduit à une demande croissante pour des produits dentaires capables d'améliorer l'éclat du sourire de manière simple et accessible. Parmi eux, les dentifrices blanchissants occupent une place centrale en tant qu'alternative abordable et facilement disponible.

Ces dentifrices sont spécifiquement formulés pour répondre au besoin d'éliminer les tâches superficielles liées à des habitudes telles que la consommation de café, de thé ou de tabac, tout en respectant l'émail des dents. Leur efficacité repose sur l'intégration d'agents abrasifs et chimiques capables de polir et de nettoyer les surfaces dentaires. Cependant, leur utilisation soulève des questions quant à leur efficacité réelle, leur innocuité et leur impact à long terme sur la santé bucco-dentaire.

Un **dentifrice** est une **pâte**, un gel ou une poudre utilisé pour le nettoyage des dents, principalement en association avec une brosse à dents. Il s'agit d'un produit d'hygiène bucco-dentaire conçu pour **éliminer la plaque dentaire, prévenir les caries, réduire les tâches superficielles et maintenir la santé des gencives.**

Les dentifrices dits “blanchissants” sont généralement formulés avec des concentrations plus élevées d'abrasifs et de détergents par rapport aux dentifrices classiques, afin d'éliminer efficacement les tâches persistantes. Ces concentrations élevées en abrasifs peuvent conduire à de multiples lésions gingivales et dentaires.

#### **3.1 La composition : agents chimiques et abrasifs (43):**

Les dentifrices, qu'ils soient classiques ou spécifiquement formulés pour le blanchiment, contiennent une combinaison d'ingrédients ayant des rôles spécifiques.

### 3.1.1 Les composants communs aux dentifrices :

Ces composants sont présents dans la majorité des dentifrices pour répondre aux besoins d'hygiène et de protection bucco-dentaire.

#### a. Agents abrasifs :

Aussi appelés **agents de polissage**, ces agents abrasifs sont des charges minérales insolubles dans l'eau. *“Ils sont essentiels dans la composition d'un dentifrice puisqu'ils peuvent représenter jusqu'à 60% de la composition globale”* (43).

L'échelle de Mohs sert à évaluer le degré d'abrasion des matériaux. Elle s'étend de 1 à 10, indiquant que si un minéral a un indice d'abrasion supérieur à celui d'un autre minéral, il possède une dureté plus élevée et risque d'endommager la surface.

Dureté	Echelle de Mohs
1	Talc, friable sous l'ongle
2	Gypse, rayé par l'ongle
3	Calcite, rayé par le cuivre
4	Fluorite, raye le cuivre
5	Apatite, rayé par le fer
6	Orthose, rayé par le verre
7	Quartz, raye le verre
8	Topaze, rayé par le carbure de tungstène
9	Corindon, rayé par le carbure de silicium
10	Diamant, raye le carbure de silicium

Contact : [secretariat@taggeopolis.fr](mailto:secretariat@taggeopolis.fr)

Figure 26 : Représentation de l'Échelle de Mohs

Source : Atelier la trouvaille

Par exemple, l'émail possède un indice d'abrasion de 5. Ainsi, les dentifrices utilisés doivent avoir un indice sur l'échelle de Mohs strictement inférieur à 5 afin de ne pas endommager la dent.

L'**effet d'abrasion** va dépendre de :

- La taille des particules abrasives
- La concentration de ces particules
- Leur degré d'abrasion
- La pression utilisée lors du brossage (44)

Le RDA (abrasion relative de la dentine) est un indice d'abrasion des dents par le dentifrice.

Des études ont démontré le lien entre l'indice RDA de différents dentifrices et l'état de l'émail et la dentine. En effet, il existe une corrélation positive entre l'usure médiane de la dentine, de l'émail et les valeurs RDA (45).

*“Bien que la limite RDA n'ait pas été fixée pour les dentifrices pour enfants, une limite “supérieure de 250 pour la RDA pour les dentifrices pour adultes est reconnue par “l'Organisation internationale de normalisation (ISO)” (45). Cependant, aucune réglementation n'impose au fabricant de l'indiquer.*

**Exemples d'agents abrasifs** : Silice hydratée, carbonate de calcium précipité, phosphate de calcium, bicarbonate de sodium, perlite (47).

❖ **Avantages :**

- **Éliminent les dépôts** de plaque et les colorations superficielles sans endommager l'émail.
- Contribuent à la sensation de propreté après le brossage.

❖ **Inconvénient :**

- Une concentration excessive ou un usage prolongé peut entraîner une **usure** de l'émail, surtout si la technique de brossage n'est pas adaptée (44).

## **b. Agents fluorés :**

C'est le composant des dentifrices le plus connu, il a été incorporé dans les dentifrices dans les années 1950 et a permis une forte diminution des lésions carieuses dans la population. Il existe deux catégories d'agents fluorés :

### ❖ **Les fluorures organiques :**

- **Le fluorure d'amine** : propriétés tensioactives permettant de former une pellicule homogène protectrice.
- **Le fluorhydrate de nicométhanol**

### ❖ **Les fluorures inorganiques :**

- **Le fluorure de sodium** : très soluble qui libère facilement du F<sup>-</sup> (ion fluorure).
- **Le monofluorophosphate de sodium** : nécessite une hydrolyse enzymatique pour cliver la liaison covalente entre le phosphate et le fluor afin de le libérer.
- **Le fluorure d'étain** : action antibactérienne, cariostatique, désensibilisante (notamment sur les collets exposés par des récessions).
- **Le fluorure de potassium** : surtout présent dans le sel de cuisine, il permet un apport quotidien en fluor (48).

### ❖ **Avantages :**

- **Limitent la déminéralisation et favorisent la reminéralisation**, ayant pour but une efficacité carioprotectrice maximale (43). Nous notons une réduction des lésions carieuses de 23% avec l'utilisation de dentifrice fluoré (de 1000 à 1500ppm) par rapport aux dentifrices sans fluor) (49).
- Inhibent le métabolisme et la croissance des bactéries cariogènes, ce qui limite ainsi leur prolifération (48).
- Sont dotés d'une **efficacité antibactérienne**.
- **Réduisent la sensibilité** dentaire.

❖ **Inconvénients :**

- Une ingestion excessive peut entraîner une **fluorose** dentaire, en particulier chez les enfants (50).
- En cas de dosage trop faible, le risque carieux est équivalent aux dentifrices sans fluor.

**c. Agents moussants (51) (52) :**

❖ **Exemple :** Laurylsulfate de sodium (SLS)

❖ **Avantages :**

- Capacité d'être **mouillants** : diminuent la tension de surface de la dent
- Capacité d'être **émulsifiants**, désorganisant les débris alimentaires à la surface dentaire, facilitant ainsi leur élimination. Ainsi, ils améliorent l'efficacité du brossage.
- **Antibactériens et antifongiques**
- **Propriétés sensorielles** grâce à la mousse produite pour les utilisateurs.

❖ **Inconvénients :**

- Peuvent provoquer l'**irritation** des muqueuses buccales
- Peuvent **aggraver des pathologies buccales** comme les aphtes ou augmenter leur fréquence chez les patients prédisposés.

**d. Agents humectants :**

Les agents humectants représentent entre 15 et 25% de la composition globale du dentifrice.

❖ **Exemples :** Sorbitol, xylitol, glycérol, polyéthylène glycol (PEG).

❖ **Avantage :**

- Maintiennent la **texture fluide** du dentifrice et empêchent son durcissement lorsqu'il est exposé à l'air.

❖ **Inconvénient :**

- **Aucun** effet indésirable notable à usage normal.

**e. Agents conservateurs :**

❖ **Exemples :** Acides benzoïques et leurs sels.

❖ **Avantage :**

- Prolongent la durée de vie du produit en prévenant le développement de micro-organismes donc de moisissures et de bactéries.

❖ **Inconvénient :**

- Peuvent provoquer des réactions allergiques chez les personnes sensibles.

**f. Agents antibactériens cationiques :**

❖ **Exemples :** Digluconate de chlorhexidine, hexétidine, sels métalliques.

❖ **Avantages :**

- **Complètent l'action mécanique** du brossage par leur action antibactérienne.
- **Réduisent la plaque bactérienne.**
- **Procurent un effet durable :** Certains agents, comme la chlorhexidine, restent actifs dans la cavité buccale pendant plusieurs heures après leur application.

❖ **Inconvénients :**

- **Incompatibilités** entre certaines molécules comme les fluorures.
- **Colorations dentaires** suite à un usage prolongé.
- **Irritations gingivales.**

### g. Agents antibactériens anioniques :

- ❖ **Exemple** : Triclosan.
- ❖ **Avantage** :
  - **Bactériostatique** à faible concentration et **bactéricide** à forte concentration.
- ❖ **Inconvénient** :
  - A forte dose, il est considéré comme potentiel **perturbateur endocrinien** et **agent cancérigène** (53).

Certaines molécules, notamment le Dioxyde de Titane, considérées comme cancérogène possible (54) pour l'homme sont retirées progressivement des dentifrices.

### 3.1.2 Les composants spécifiques aux dentifrices blanchissants :

Les dentifrices blanchissants contiennent des ingrédients supplémentaires ou des concentrations plus élevées d'agents spécifiques pour améliorer la blancheur des dents. Ils ont pour objectif d'éliminer les tâches extrinsèques et de prévenir leur apparition.

Les dentifrices blancheur agissent principalement en éliminant les tâches extrinsèques présentes sur la surface des dents

#### a. Agents abrasifs renforcés :

Les particules abrasives contenues dans le dentifrice brossent délicatement la surface dentaire au cours du brossage, détachant les dépôts pigmentaires et les colorations qui se sont accumulées au fil du temps.

L'action mécanique du dentifrice, renforcée par les mouvements de la brosse à dents, permet de restaurer l'éclat naturel des dents en lissant leur surface.

Les agents abrasifs utilisés pour nettoyer mais aussi éclaircir les dents agissent principalement sur les tâches extrinsèques (thé, café, épices...) mais en aucun cas, sur les tâches dentaires intrinsèques.

- ❖ **Exemples** : Bicarbonate de sodium, pyrophosphate de calcium, silice micronisée, perlite.
- ❖ **Avantages** :
  - Éliminent les tâches extrinsèques causées par le café, le thé, le tabac ou le vin.
  - Polissent la surface dentaire.
- ❖ **Inconvénients** :
  - Un usage prolongé ou excessif peut entraîner une usure prématurée de l'émail.
  - Une sensibilité dentaire chez certains utilisateurs déjà sensibles.

#### **b. Agents chimiques éclaircissants :**

D'autres dentifrices blancheur utilisent des agents chimiques afin d'éliminer les agents chromophores par le biais de réactions chimiques oxydatives.

Les agents chimiques les plus couramment utilisés sont : le peroxyde d'hydrogène et le peroxyde de carbamide.

Nous retrouvons aussi d'autres agents comme la papaïne, la bromélaïne, qui sont des enzymes protéolytiques (55). Ces protéases sont particulièrement efficaces car la pellicule acquise sur la surface dentaire est en majorité composée de protéines. Elles facilitent ainsi la dégradation et l'élimination des résidus organiques présents sur l'émail.

- ❖ **Exemples** : Peroxyde d'hydrogène, peroxyde de carbamide, bromélaïne, papaïne.

❖ **Avantages :**

- Agissent directement sur les molécules responsables des colorations, par clivage des doubles liaisons de ces molécules.
- Sont efficaces contre certaines tâches extrinsèques difficiles à éliminer avec un simple agent abrasif.

❖ **Inconvénients :**

- Peuvent provoquer des irritations gingivales.
- Peuvent engendrer des sensibilités dentaires.
- Ont une concentration dans les dentifrices généralement faible, limitant leur efficacité. En effet, un dentifrice peut contenir jusqu'à 0,1% de peroxydes contre 6% pour les produits d'éclaircissement externe par gouttière (14).

**c. Agent optique :**

Certains dentifrices intègrent des agents optiques pour offrir un effet immédiat sur l'apparence des dents, sans modifier leur structure.

L'agent optique le plus connu est la **covarine bleue**.

La covarine bleue est un pigment déposé sur la surface dentaire afin de modifier les propriétés optiques de la dent. En diffusant les longueurs d'onde dans le spectre bleu, elle améliore la perception visuelle de la blancheur. Ce pigment provoque un décalage négatif vers le bleu sur l'axe chromatique bleu-jaune ( $b^*$ ), tout en améliorant l'indice global de blancheur mesuré (35).

Plusieurs études ont comparé différents dentifrices avec différentes compositions, ayant pour but un éclaircissement dentaire. Il a été retenu que les dentifrices contenant de la covarine sont très intéressants car ils possèdent un effet blanchissant plus important que les dentifrices témoins ne contenant pas de covarine (56) (57).

De plus, les dentifrices contenant de la covarine possèdent moins d'agents abrasifs pour un même résultat, ils sont donc moins délétères pour l'organe dentaire (58).

❖ **Avantages :**

- La covarine bleue se dépose sous forme de film sur les dents jaunâtres. En neutralisant le jaune grâce à sa teinte bleue, elle crée une impression visuelle de dents plus blanches (5).
- Effet immédiat après le brossage.

❖ **Inconvénient :**

- Effet temporaire, le film de covarine va disparaître après le brossage avec la salive, l'alimentation.

**d. Agents anti-tartre et anti-tâches**

❖ **Exemples :** Pyrophosphates, hexamétaphosphates, sels de zinc.

❖ **Avantages :**

- Inhibent la croissance cristalline afin d'empêcher le tartre de se former.
- Préviennent la formation de tartre et réduisent l'adhésion des colorations sur l'émail.

❖ **Inconvénient :**

- Peuvent ne pas être assez efficaces sur des tâches anciennes ou sévères.

## **3.2 L'efficacité réelle en fonction des indications :**

Les dentifrices blancheur reposent sur différents mécanismes pour améliorer l'apparence des dents. Parmi ces mécanismes, l'action abrasive, l'action enzymatique et l'action optique offrent des résultats spécifiques, adaptés à divers besoins et situations cliniques.

### **3.2.1 L'action abrasive : une efficacité immédiate sur les tâches extrinsèques :**

Les dentifrices abrasifs permettent d'éliminer rapidement les tâches superficielles extrinsèques.

En polissant la surface des dents, les abrasifs rendent les dents visiblement plus propres et brillantes dès les premières utilisations.

Cependant, l'efficacité des abrasifs est limitée dans certaines zones, comme les surfaces de contact interdentaires ou les zones proches des collets. Ces limitations s'expliquent par la difficulté d'accès des particules abrasives dans ces espaces restreints, contrairement aux enzymes qui peuvent diffuser plus largement.

### **3.2.2 L'action enzymatique : une alternative douce et efficace**

⋮

Pour les patients souffrant d'hypersensibilité dentinaire, l'utilisation de dentifrices abrasifs peut être contre-indiquée.

Dans ces cas, les dentifrices contenant des enzymes, telles que la papaïne et la bromélaïne, représentent une alternative particulièrement adaptée.

- **Papaïne** : Enzyme issue de la papaye, capable de décomposer les protéines présentes dans les tâches extrinsèques.
- **Bromélaïne** : Enzyme extraite de l'ananas, connue pour ses propriétés protéolytiques qui facilitent la dissolution des résidus organiques responsables des colorations dentaires.

Des études ont comparé l'efficacité anti-tâches des dentifrices avec et sans enzymes.

Les résultats ont démontré que les dentifrices contenant de la bromélaïne et/ou de la papaïne sont significativement plus efficaces pour réduire les tâches extrinsèques que ceux n'en contenant pas (59). Ces formulations enzymatiques offrent ainsi une solution douce, adaptée aux patients présentant une sensibilité accrue ou une érosion de l'émail.

### **3.2.3 L'action optique : un effet immédiat mais temporaire :**

Outre les mécanismes abrasifs et enzymatiques, certains dentifrices blancs utilisent des agents optiques pour offrir une teinte immédiate des dents.

- **Covarine bleue** : Cet agent optique agit en déposant un film bleuté sur la surface dentaire, modifiant les propriétés optiques des dents. En diffusant les longueurs d'onde dans le spectre bleu, il masque temporairement les teintes jaunâtres et crée une perception visuelle de blancheur accrue.

Des études ont confirmé que les dentifrices contenant de la covarine bleue entraînent une réduction immédiate et significative de la teinte jaunâtre des dents, surpassant l'effet des dentifrices contenant uniquement de la silice comme abrasif (38) (42). Cependant, cet effet est temporaire et nécessite une utilisation régulière pour être entretenu.

En conclusion, l'utilisation de dentifrices blancheur peut offrir de légers effets éclaircissants, mais ces résultats ne sont pas significatifs sur le long terme (60), comme le confirment plusieurs études, notamment celle menée par la faculté de chirurgie dentaire de Toulouse (61).

### 3.3 Les effets indésirables et la sécurité :

Bien que les dentifrices blanchiment soient efficaces pour améliorer l'apparence des dents, leur utilisation peut entraîner des effets indésirables, principalement liés à leurs composants spécifiques tels que les abrasifs, les enzymes ou les agents chimiques. Il est donc crucial de comprendre les éventuels risques associés et les précautions à adopter pour assurer une utilisation sûre.

Une utilisation excessive ou l'emploi de dentifrices contenant des abrasifs trop agressifs peuvent entraîner une **usure prématurée de l'émail**. L'usure engendre des récessions gingivales et des sensibilités dentaires.



*Figure 27 : Exemple de récessions gingivales avec apparition du cément et de la racine*

*Source : Clear Support Correct*

Les récessions gingivales peuvent être la source de sensibilités dentaires par l'exposition anormale de la dentine. La dentine exposée laisse alors les **stimuli** (chaleur, froid, acide, sucré) atteindre le nerf, provoquant une sensation de douleur ou d'inconfort.

Une mauvaise technique de brossage, combinée à des abrasifs trop grossiers, peut également créer des lésions gingivales comme les récessions.

Alors pour éviter au maximum ces effets indésirables, il est possible de mettre en applications plusieurs conseils :

- **Vérifier l'indice RDA (Relative Dentin Abrasivity)** : Privilégiez un dentifrice avec un RDA modéré. Un dentifrice trop abrasif peut endommager l'émail avec une utilisation prolongée.
- **Utiliser en alternance** un dentifrice blancheur et un dentifrice classique moins abrasif contenant du fluo pour diminuer les sensibilités et favoriser la reminéralisation.
- **Limiter l'utilisation** des dentifrices blancheur à quelques semaines et non au long cours.
- **Adopter une technique de brossage adaptée** et non traumatique : utiliser la technique du rouleau et une brosse à dents à poils souples.
- **Consulter** régulièrement un chirurgien-dentiste.

## **4. Eclaircissement dentaire externe ambulatoire professionnel :**

La dernière technique d'éclaircissement dentaire externe étudiée dans cette thèse est celle réalisée sous la supervision d'un chirurgien-dentiste.

L'éclaircissement dentaire externe est effectué à l'aide d'une gouttière personnalisée réalisée par le chirurgien-dentiste dans laquelle le patient applique soit du peroxyde de carbamide soit du peroxyde d'hydrogène plusieurs heures par jour jusqu'à obtenir la teinte souhaitée. Un contrôle régulier par le professionnel est effectué.

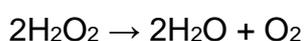
### **4.1 Les mécanismes d'action suivant les molécules :**

#### **4.1.1 Le peroxyde d'hydrogène :**

Le peroxyde d'hydrogène est un produit dérivé de l'eau oxygénée qui oxyde les molécules colorées présentes dans la dent afin d'obtenir des molécules plus claires. Son faible poids moléculaire, lui permet de traverser l'émail et la dentine. Il est incolore.

Sa composition se définit par la formule  $H_2O_2$ , comprenant deux atomes d'hydrogène et deux atomes d'oxygène.

Au cours de sa division, une molécule d'eau et une molécule d'oxygène sont libérées selon la réaction suivante :

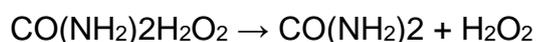


#### **4.1.2 Le peroxyde de carbamide :**

Le peroxyde de carbamide est constitué d'une molécule de peroxyde d'hydrogène associée à une molécule d'urée. Sa formule chimique est :  $CO(NH_2)2H_2O_2$

Ce produit est incolore.

Au contact de l'eau, le peroxyde de carbamide libère une molécule de peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) et une molécule d'urée (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) conformément à la formule suivante :



Le peroxyde d'hydrogène libère ensuite des radicaux libres.

#### **4.2 L'efficacité réelle : comparaison peroxyde d'hydrogène et peroxyde de carbamide :**

L'efficacité d'un traitement d'éclaircissement dentaire dépend principalement de la concentration en peroxyde utilisée. Plusieurs études ont cherché à comparer l'impact du **peroxyde d'hydrogène (PH)** et du **peroxyde de carbamide (PC)** sur le gain de teinte et la stabilité.

##### **Comparaison de l'efficacité des différentes concentrations de peroxydes :**

###### **- Peroxyde d'hydrogène :**

Chemin et al. ont mené un essai clinique randomisé en triple aveugle afin d'évaluer l'effet blanchissant du peroxyde d'hydrogène à **4 % et 10 %**. Les résultats ont montré qu'**aucune différence statistiquement significative** n'était enregistrée entre le peroxyde d'hydrogène 4 et 10% en termes de gain de teinte (61).

###### **- Peroxyde de carbamide :**

Concernant l'efficacité sur les colorations sévères, intrinsèques, notamment les dyschromies induites par les tétracyclines, une étude a démontré qu'un éclaircissement au **PC à 10 %** permettait un éclaircissement notable et **durable jusqu'à 90 mois après le traitement** (62).

Une autre étude (62) a révélé que 98 % des patients traités avec du peroxyde de carbamide à 10 % présentaient une amélioration significative de la teinte, et chez

82 % d'entre eux, **l'effet était toujours visible après 47 mois**, sans effet secondaire indésirable.

L'augmentation de la luminosité confirme qu'un changement de couleur significatif se produit dans la dentine lors du blanchiment avec du peroxyde de carbamide à 10 %. Ce changement s'est produit dans toute la dentine à un rythme uniforme, plutôt que de l'extérieur vers l'intérieur.(63)

- Comparaison du peroxyde de carbamide et du peroxyde d'hydrogène :

L'étude de Mokhlis et al. (64) compare l'utilisation de peroxyde de carbamide à 20% et de peroxyde d'hydrogène à 7,5%. **Le peroxyde de carbamide a entraîné une luminosité nettement supérieure à celle du peroxyde d'hydrogène au cours des 14 premiers jours** du traitement. Cependant, à la fin de l'étude, la différence de luminosité n'était pas statistiquement significative entre les deux produits.

Dans son travail, Pereira a mis en évidence une **efficacité identique sur l'éclaircissement dentaire entre le peroxyde de carbamide 16% et le peroxyde d'hydrogène 6% sur 6 mois** (65).

Une récente étude clinique souligne qu'après une utilisation quotidienne le soir pendant deux ou trois semaines, un gel de blanchiment des dents contenant 25 % de peroxyde de carbamide et un gel de blanchiment des dents contenant 8,7 % de peroxyde d'hydrogène ont tous deux permis d'obtenir un éclaircissement statistiquement significatif de la teinte des dents par rapport à la teinte initiale. Les résultats ont également montré qu'il n'y avait aucune différence significative dans l'efficacité du blanchiment des dents entre ces deux molécules. (66)

Enfin, il a été observé qu'une **augmentation de la concentration** en peroxyde améliore **l'intensité et la rapidité du blanchiment à court terme**. Elle est également associée à un **effet rebond** plus marqué. Autrement dit, des concentrations plus élevées peuvent entraîner une perte plus rapide de l'éclaircissement au fil du temps (64).

Pour conclure, à concentration égale en principe actif, peroxyde d'hydrogène, les différents gels de peroxyde de carbamide ou d'hydrogène rendent un résultat semblable.

### **4.3 Les effets indésirables : Sensibilité dentaire, irritation gingivale et impact sur l'émail :**

Les récentes recherches confirment que les traitements d'éclaircissement dentaire à base de peroxydes sont dans l'ensemble **efficaces et sûrs** lorsqu'ils sont correctement réalisés. Toutefois, ils peuvent être associés à **des effets secondaires transitoires**. Les plus fréquents étant : **l'hypersensibilité dentaire et l'irritation gingivale**. Ces effets indésirables sont généralement modérés et disparaissent après l'arrêt du traitement (65).

#### **4.3.1 L'hypersensibilité dentaire : mécanisme et fréquence :**

L'hypersensibilité dentaire est **l'effet secondaire le plus courant** lors d'un éclaircissement dentaire externe. Elle est variable selon les individus. Ces douleurs, bien que passagères, peuvent entraîner une réduction de la fréquence d'application du gel voire une interruption temporaire du traitement (36).

Deux mécanismes principaux expliquent cette hypersensibilité dentaire :

- **La théorie hydrodynamique de Brannström** : Dans les années 1960, Brannström et al. ont démontré que les stimuli thermiques, chimiques ou mécaniques provoquent un mouvement rapide des fluides dans les tubules dentinaires, générant ainsi une activation des fibres nerveuses pulpaire. Cette **hypersensibilité** est accentuée par la **déshydratation de la dent**, en particulier à cause du glycérol présent dans certains gels éclaircissants. C'est pourquoi l'ajout d'**agents hydratants** comme l'eau dans les formulations actuelles permet de réduire cet effet secondaire (66).
  
- **La diffusion des peroxydes jusqu'à la pulpe** : Le peroxyde d'hydrogène, du fait de son faible poids moléculaire, peut traverser le complexe émail-dentine afin d'atteindre la chambre pulpaire. La vitesse et l'intensité de cette diffusion sont corrélés à la **concentration**

en peroxyde et au **temps d'application** du produit. Une fois à l'intérieur de la pulpe, le peroxyde provoque une **inflammation réversible**, entraînant la libération de médiateurs inflammatoires responsables des douleurs transitoires (67).

Une étude a confirmé que **plus la concentration en peroxyde est élevée, plus la diffusion est rapide et l'inflammation intense**, augmentant ainsi la sensibilité dentaire (61).

#### **4.3.2 L'impact sur l'émail et la morphologie dentaire :**

Des recherches ont évalué les effets du peroxyde d'hydrogène à différentes concentrations (3,5 %, 7 % et 12 %) sur la microdureté, la morphologie de l'émail et la pénétration pulpaire. Aucune différence significative n'a été constatée entre ces concentrations, suggérant que l'effet du peroxyde sur l'intégrité de l'émail reste **limité et réversible** dans les conditions d'utilisation contrôlées (68).

Toutefois, certaines études ont mis en évidence de légères modifications de la surface de l'émail et de la dentine, notamment une augmentation de la rugosité et de la porosité après le traitement. Ces modifications sont influencées par plusieurs facteurs (67):

- **Concentration du peroxyde**
- **Durée d'application du traitement**
- **pH de la solution utilisée**
- **Composition salivaire**

Malgré ces modifications, il est admis que les effets sont **minimes et réversibles**, surtout lorsque l'éclaircissement est effectué sous la supervision d'un professionnel et avec un protocole respecté (69).

Enfin, lorsque le traitement est réalisé sous contrôle d'un dentiste, avec une concentration en peroxyde d'hydrogène ne dépassant pas 6 %, **aucun risque avéré** pour les tissus mous n'a été rapporté.

#### **4.4 La gestion des effets indésirables :**

Afin de limiter les effets secondaires, des **agents désensibilisants** peuvent être intégrés au protocole avant, pendant ou après le traitement. Wang et al. ont mené plusieurs études sur l'efficacité de **deux principaux agents** pour réduire l'hypersensibilité dentaire :

##### **1. Le nitrate de potassium :**

- Il agit directement sur les terminaisons nerveuses en bloquant la transmission des signaux douloureux.
- Il provoque une **dépolarisation** des fibres nerveuses, rendant la pulpe moins sensible aux stimuli externes.

##### **2. Le fluorure de sodium :**

- Il favorise la **reminéralisation** de l'émail, ce qui réduit la perméabilité dentinaire et limite le mouvement des fluides à l'origine de la sensibilité.

Les résultats de ces études ont montré que l'application de ces agents permettait une réduction significative de l'intensité des sensibilités et du pourcentage de patients ressentant une gêne. De plus ces produits n'altèrent pas l'efficacité du blanchiment, garantissant ainsi un confort optimal sans nuire aux résultats esthétiques (70).

Cette méta-analyse a été réalisée pour évaluer l'efficacité des agents désensibilisants, le nitrate de potassium et le fluorure de sodium, dans les traitements de blanchiment des dents. Le nitrate de potassium et le fluorure de sodium réduisent la sensibilité dentaire (68).

De plus, la prise d'un anti-inflammatoire tel que l'ibuprofène permet de diminuer significativement l'intensité des douleurs, mais par contre l'anti-inflammatoire n'intervient pas dans la fréquence d'apparition des sensibilités dentaires (69).

Afin de résumer les points essentiels développés tout au long de cette thèse, le tableau ci-dessous présente une synthèse des principaux procédés d'éclaircissement dentaire.

Procédé d'éclaircissement	Produits en libre-service, OTC (kit gouttière, stylo, bain de bouche, fil dentaire, bande)	Bar à sourire	Eclaircissement externe professionnel
<b>Principe actif éclaircissant utilisé</b>	-Peroxyde d'hydrogène ( $\leq 0,1\%$ ) -Peroxyde de carbamide ( $\leq 0,1\%$ ) -Percarbonate de sodium -Chlorite de sodium -Hexamétaphosphate de sodium -PAP -Charbon actif -Covarine bleue	-Peroxyde d'hydrogène ( $\leq 6\%$ ) -Peroxyde de carbamide ( $\leq 16\%$ ) -Perborate de sodium	-Peroxyde d'hydrogène ( $\leq 6\%$ ) -Peroxyde de carbamide ( $\leq 16\%$ )
<b>Mécanisme d'action</b>	Oxydation des chromophores. Elimination des tâches superficielles/ extrinsèques.	Oxydation des chromophores. Elimination des tâches superficielles/ extrinsèques.	Oxydation des chromophores. Elimination des tâches extrinsèques et intrinsèques.
<b>Efficacité</b>	Faible à modérée	Faible à modérée	Elevée
<b>Durée des résultats</b>	Courte à moyenne (quelques mois)	Courte à moyenne (quelques mois)	Longue (plusieurs années)
<b>Sécurité</b>	Produits réglementés; possibilité de produits non autorisés en France via internet.	Risque d'utilisation de produits non conformes; absence de contrôle et d'accompagnement médical.	Protocole et produits adaptés au patient sous supervision médicale. Gestion efficace des effets indésirables.
<b>Risque et effets secondaires indésirables</b>	Abrasion; sensibilités dentaires; irritations voire brûlures gingivales.	Sensibilités dentaires, irritations voire brûlures gingivales.	Sensibilités dentaires temporaires.
<b>Coût</b>	Faible à modéré (10 à 100 euros)	Modéré (centaine d'euros)	Elevé (environ 300 à 800 euros selon le cabinet)

## **Conclusion :**

Dans la société actuelle, l'éclaircissement dentaire est devenu un enjeu esthétique majeur influencé par les normes de beauté véhiculées par les médias et les réseaux sociaux. Face à cette demande croissante, diverses techniques d'éclaircissement ont émergé, allant des solutions en libre-service, des soins proposés dans les bars à sourire, aux traitements professionnels réalisés sous la supervision d'un chirurgien-dentiste. Au travers de cette thèse, nous avons étudié les différentes techniques d'éclaircissement dentaire externe, leurs avantages ainsi que leurs inconvénients.

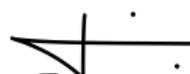
Les produits en vente libre, OTC, bien que facilement accessibles et peu coûteux, présentent souvent une efficacité limitée en raison des faibles concentrations en principes actifs éclaircissants autorisés par la réglementation. En outre, l'insuffisance de contrôle médical sur les produits commercialisés peut exposer les utilisateurs à divers dangers, notamment des sensibilités dentaires et des irritations gingivales. Les bars à sourire, bien que financièrement attractifs, posent également un problème majeur en raison du manque de qualification des esthéticiennes et de l'absence de diagnostic préalable, pouvant entraîner des complications.

À l'inverse, l'éclaircissement dentaire réalisé sous contrôle professionnel reste la méthode la plus fiable et sécurisée. Les études montrent que les techniques utilisant du peroxyde de carbamide ou du peroxyde d'hydrogène, selon des protocoles adaptés, permettent d'obtenir des résultats plus durables et homogènes, tout en minimisant les effets secondaires. Néanmoins, la sensibilité dentaire demeure un effet indésirable fréquent, justifiant l'importance d'un suivi et d'une personnalisation du traitement.

Le Directeur de thèse



Le Président du jury



## **Bibliographie :**

1. Dahou-Hajli M. Influence de l'apparence dentaire sur la perception d'autrui. 12 nov 2020;48.  
<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01931796>
2. Rakotozafy L. Vers un sourire idéal : comprendre la demande esthétique actuelle <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01931796>
3. Alkhatib MN, Holt R, Bedi R. Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom. *J Dent.* 1 sept 2004;32(7):561-6.
4. Al-Zarea BK. Satisfaction with appearance and the desired treatment to improve aesthetics. *Int J Dent.* 2013;2013:912368.
5. Vaz VTP, Jubilato DP, Oliveira MRM de, Bortolatto JF, Floros MC, Dantas AAR, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? *J Appl Oral Sci.* 14 janv 2019;27:e20180051.
6. Étude de surveillance du marché des produits de blanchiment des dents Rapport de synthèse <https://www.edqm.eu/documents/52006/82179/edqm-occls-etude-de-surveillance-du-marche-des-produits-de-blanchiment-des-dents-rapport-de-synthese-juillet-2019.pdf/4b633255-e819-3290-a59e-97ee9655e419?t=1624515722699>
7. Joshi SB. An overview of vital teeth bleaching. *J Interdiscip Dent.* avr 2016;6(1):3.
8. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res.* 2009;23 Suppl 1:64-70.
9. Greenwall-Cohen J, Francois P, Silikas N, Greenwall L, Le Goff S, Attal JP. The safety and efficacy of « over the counter » bleaching products in the UK. *Br Dent J.* févr 2019;226(4):271-6.
10. Tomás DBM, Pecci-Lloret MP, Guerrero-Gironés J. Effectiveness and abrasiveness of activated charcoal as a whitening agent: A systematic review of in vitro studies. *Ann Anat - Anat Anz.* 1 janv 2023;245:151998.
11. Franco MC, Uehara J, Meroni BM, Zuttion GS, Cenci MS. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. *Oper Dent.* 1 nov 2020;45(6):618-23.

12. Karadas M, Duymus ZY. In Vitro Evaluation of the Efficacy of Different Over-the-Counter Products on Tooth Whitening. *Braz Dent J.* août 2015;26:373-7.
13. Jaime IM de L, França FMG, Basting RT, Turssi CP, Amaral FLB. Efficacy of hydrogen-peroxide-based mouthwash in altering enamel color. *Am J Dent.* févr 2014;27(1):47-50.
14. Blanchiment des dents : une réglementation protectrice des consommateurs. <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/blanchiment-des-dents-reglementation-protectrice-des-consommateurs>
15. Naidu AS, Bennani V, Brunton JMAP, Brunton P. Over-the-Counter Tooth Whitening Agents: A Review of Literature. *Braz Dent J.* 13 juill 2020;31:221-35.
16. Kugel G, Aboushala A, Sharma S, Ferreira S, Anderson C. Maintenance of whitening with a power toothbrush after bleaching treatment. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995. févr 2004;25(2):119-31; quiz 132.
17. SoutoMaior J, de Moraes S, Lemos C, Vasconcelos B do E, Montes M, Pellizzer E. Effectiveness of Light Sources on In-Office Dental Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Oper Dent.* 1 mai 2019;44(3):E105-17.
18. Quand les cosmétiques ont des imperfections à corriger <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/laction-de-la-dgccrf/les-enquetes/quand-les-cosmetiques-ont-des-imperfections-corriger>
19. Ghrenassia C, Elbeze L. Éclaircissement interne, alternative au perborate de sodium. <https://www.information-dentaire.fr/formations/eclaircissement-interne-alternative-au-perborate-de-sodium/>
20. Grillon M. Evaluation in vitro du potentiel d'agents de blanchiment dentaire OTC sans peroxyde <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:153882>
21. Hariri I, Sadr A, Shimada Y, Tagami J, Sumi Y. Effects of structural orientation of enamel and dentine on light attenuation and local refractive index: An optical coherence tomography study. *J Dent.* 1 mai 2012;40(5):387-96.
22. Tilotta F, Lévy G, Lautrou A. Anatomie dentaire. Elsevier Health Sciences; 2018. 319 p.

23. Eimar H, Marelli B, Nazhat SN, Abi Nader S, Amin WM, Torres J, et al. The role of enamel crystallography on tooth shade. *J Dent.* 1 déc 2011;39:e3-10.
24. Goldberg M, Kulkarni AB, Young M, Boskey A. Dentin: Structure, Composition and Mineralization: The role of dentin ECM in dentin formation and mineralization. *Front Biosci Elite Ed.* 1 janv 2011;3:711.
25. Jin Y, Paranhos KS, Salamone A, Bongiorno W, Brizuela M. Internal Tooth Whitening. In: StatPearls <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK603756/>
26. Carey CM. Tooth Whitening: What We Now Know. *J Evid-Based Dent Pract.* 13 févr 2014;14 Suppl:70.
27. Nathoo SA. THE CHEMISTRY AND MECHANISMS OF EXTRINSIC AND INTRINSIC DISCOLORATION. *J Am Dent Assoc.* 1 avr 1997;128:6S-10S.
28. Hattab F, Qudeimat M, Al-Rimawi H. Dental Discoloration: An Overview. *J Esthet Restor Dent.* 1 nov 1999;11:291-310.
29. Berdah C. Les produits d'éclaircissement dentaire en libre accès, autrement dit ' ' over-the-counter ' '.
30. Karanjkar RR, Preshaw PM, Ellis JS, Holliday R. Effect of tobacco and nicotine in causing staining of dental hard tissues and dental materials: A systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Dent Res.* févr 2023;9(1):150-64.
31. Alkhatib MN, Holt RD, Bedi R. Smoking and tooth discolouration: findings from a national cross-sectional study. *BMC Public Health.* 24 mars 2005;5:27.
32. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* 12 mars 2014;26(2):33.
33. Araujo E, Ballarin A, Briso A, Costa C, Croll T, Donly K, et al. Tooth Whitening - An Evidence-Based Perspective. 2016.
34. Gabet A. Connaître les mécanismes de l'éclaircissement dentaire externe pour comprendre et traiter les cas difficiles. 13 juin 2017;116.
35. Kwon SR, Wertz PW. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2015;27(5):240-57.

36. Palo RM, Bonetti-Filho I, Valera MC, Camargo CHR, Camargo S, Moura-Netto C, et al. Quantification of peroxide ion passage in dentin, enamel, and cementum after internal bleaching with hydrogen peroxide. *Oper Dent*. 2012;37(6):660-4.
37. Dias S, Casqueiro L, Pereira R, Silveira J, Mata A, Marques D. Hydrogen Peroxide Diffusion through Dental Tissues-In Vitro Study. *Mater Basel Switz*. 10 août 2023;16(16):5552.
38. He B, Huang S, Zhang C, Jing J, Hao Y, Xiao L, et al. Mineral densities and elemental content in different layers of healthy human enamel with varying teeth age. *Arch Oral Biol*. 1 oct 2011;56(10):997-1004.
39. Patri G, Agnihotri Y, Rao SR, Lakshmi N, Das S. An in Vitro Spectrophotometric Analysis of the Penetration of Bleaching Agent into the Pulp Chamber of Intact and Restored Teeth. *J Clin Diagn Res JCDR*. déc 2013;7(12):3057-9.
40. GÖkay O, TunÇbİlek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with a composite resin. *J Oral Rehabil*. 2000;27(5):428-31.
41. Kwon S, Wertz P, Dawson D, Cobb D, Denehy G. The Relationship of Hydrogen Peroxide Exposure Protocol to Bleaching Efficacy. *Oper Dent*. 1 mars 2013;38(2):177-85.
42. Ma X, Li R, Sa Y, Liang S, Sun L, Jiang T, et al. Separate contribution of enamel and dentine to overall tooth colour change in tooth bleaching. *J Dent*. 1 nov 2011;39(11):739-45.
43. Extrait du cours magistral du Docteur Thibault Canceill de 5<sup>ème</sup> année de chirurgie dentaire.  
[https://drive.google.com/drive/folders/1O0l2OKw5V1rYIHVKmYP7YUtWFW-7uEWR?fbclid=IwY2xjawEhXSVleHRuA2F1bQlxMAABHc\\_PxK4Z9jIQFTK90KaBpjup4oz9plqAqEe4cK-hunkr4V4vzukV11FGhw\\_aem\\_6gdcTyh8O-zxmAXblp0Kzg](https://drive.google.com/drive/folders/1O0l2OKw5V1rYIHVKmYP7YUtWFW-7uEWR?fbclid=IwY2xjawEhXSVleHRuA2F1bQlxMAABHc_PxK4Z9jIQFTK90KaBpjup4oz9plqAqEe4cK-hunkr4V4vzukV11FGhw_aem_6gdcTyh8O-zxmAXblp0Kzg)
44. Patil P, Ankola A, Hebbal M, Patil A. Comparison of effectiveness of abrasive and enzymatic action of whitening toothpastes in removal of extrinsic stains – a clinical trial. *Int J Dent Hyg*. 2015;13(1):25-9.
45. Philpotts CJ, Weader E, Joiner A. Mesure in vitro de l'usure de l'émail et de la dentine par des dentifrices de différentes abrasivités. *Int Dent J*. 1 juin 2005;55:183-7.

46. Yilmaz N, Avci G, Ozkaya S, Tüzüner T, Baygin O. Comparison of the abrasive effects of children's toothpaste on glass ionomer cement. *Pediatr Dent J*. 1 août 2021;31(2):145-51.
47. Hattab FN, Qudeimat MA, Al-Rimawi HS. Dental Discoloration: An Overview. *J Esthet Restor Dent*. nov 1999;11(6):291-310.
48. Wegehaupt F, Menghini G. [Fluoride Update]. *Swiss Dent J*. 7 sept 2020;130(9):677-83.
49. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 20 janv 2010;(1):CD007868.
50. McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, et al. Systematic review of water fluoridation. *BMJ*. 7 oct 2000;321(7265):855-9.
51. Herlofson BB, Barkvoll P. Desquamative effect of sodium lauryl sulfate on oral mucosa. A preliminary study. *Acta Odontol Scand*. févr 1993;51(1):39-43.
52. Barkvoll P. [Should toothpastes foam? Sodium lauryl sulfate--a toothpaste detergent in focus]. *Den Nor Tann Tid*. févr 1989;99(3):82-4.
53. Weatherly LM, Gosse JA. Triclosan Exposure, Transformation, and Human Health Effects. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev*. 2017;20(8):447-69.
54. Dioxyde de titane et effets sur la santé <https://www.cancer-environnement.fr/fiches/expositions-environnementales/dioxyde-de-titane-additif-e171/>
55. Feijoo-Siota L, Villa T. Native and Biotechnologically Engineered Plant Proteases with Industrial Applications. *Food Bioprocess Technol*. 1 août 2010;4:1066-88.
56. Collins LZ, Naeeni M, Platten SM. Instant tooth whitening from a silica toothpaste containing blue covarine. *J Dent*. 1 janv 2008;36:21-5.
57. 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;67S:S20-4.

58. Shamel M, Al-Ankily MM, Bakr MM. Influence of different types of whitening tooth pastes on the tooth color, enamel surface roughness and enamel morphology of human teeth. *F1000Research*. 16 oct 2019;8:1764.
59. Kalyana P, Shashidhar A, Meghashyam B, Sreevidya KR, Sweta S. Stain removal efficacy of a novel dentifrice containing papain and Bromelain extracts--an in vitro study. *Int J Dent Hyg*. août 2011;9(3):229-33.
60. Horn BA, Bittencourt BF, Gomes OMM, Farhat PA. Clinical Evaluation of the Whitening Effect of Over-the-Counter Dentifrices on Vital Teeth. *Braz Dent J*. juill 2014;25:203-6.
61. Efficacité des dentifrices blancheur sur la teinte dentaire : étude in vitro-  
<https://www.editionsmdp.fr/revues/clinic/article/n-cli401/efficacite-des-dentifrices-blancheurs-sur-la-teinte-dentaire-etude-in-vitro-CLI420547401.html>
62. Leonard RH, Bentley C, Eagle JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients' perceptions. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. 2001;13(6):357-69.
63. Mccaslin AJ, Haywood VB, Potter BJ, Dickinson GL, Russell CM. ASSESSING DENTIN COLOR CHANGES FROM NIGHTGUARD VITAL BLEACHING. *J Am Dent Assoc*. 1 oct 1999;130(10):1485-90.
64. Mokhlis GR, Matis BA, Cochran MA, Eckert GJ. A CLINICAL EVALUATION OF CARBAMIDE PEROXIDE AND HYDROGEN PEROXIDE WHITENING AGENTS DURING DAYTIME USE. *J Am Dent Assoc*. 1 sept 2000;131(9):1269-77.
65. Pereira R, Silveira J, Dias S, Cardoso A, Mata A, Marques D. Bleaching efficacy and quality of life of different bleaching techniques - randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. déc 2022;26(12):7167-77.
66. Nathoo S, Stewart B, Petrone ME, Chaknis P, Zhang YP, DeVizio W, et al. Comparative clinical investigation of the tooth whitening efficacy of two tooth whitening gels. *J Clin Dent*. 2003;14(3):64-9.
67. Bistey T, Nagy IP, Simó A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *J Dent*. avr 2007;35(4):325-30.
68. Wang Y, Gao J, Jiang T, Liang S, Zhou Y, Matis BA. Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth

bleaching treatment—A systematic review and meta-analysis. J Dent. 2015;43(8):913-23.

69. Paula E, Kossatz S, Fernandes D, Loguercio A, Reis A. The effect of perioperative ibuprofen use on tooth sensitivity caused by in-office bleaching. Oper Dent. 2013;38(6):601-8.

## **Table des figures :**

Figure 1 : Schéma représentant les différentes parties de la dent .....	16
Figure 2 : Le gradient thérapeutique (23).....	17
Figure 3 : Le $\beta$ -carotène est un exemple de chromogène organique avec de nombreuses doubles liaisons conjuguées (26).....	18
Figure 4 : Indice de Lobene (29) .....	21
Figure 5 : Photographie d'un patient présentant des colorations tabagiques .....	23
Figure 6 : Colorations obtenues suite à l'utilisation prolongée de bain de bouches à la .....	23
Figure 7 : Exemple de dyschromies liées à la prise de tétracyclines.....	25
Figure 8 : Respectivement, cas de fluorose modérée et sévère (28). .....	25
Figure 9 : Effets du vieillissement dentaire et usures par attrition .....	26
Figure 10 : Illustration du mécanisme de l'éclaircissement dentaire (35). .....	30
Figure 11 : Réaction chimique du peroxyde d'hydrogène avec une double liaison chromogène (26). .....	32
Figure 12 : Représentation du système CIELAB. ....	34
Figure 13 : Evolution de $\Delta L^*$ dentinaire, amélaire et dentaire au cours du temps suite à un éclaircissement au peroxyde de carbamide 10% (42). .....	35
Figure 14 : Evolution de $\Delta b$ au niveau de la dent, de l'émail et de la dentine sur l'axe bleu-jaune suite à un traitement éclaircissant (42). .....	36
Figure 15 : Graphique réalisé par mes soins pour représenter les taux de non-conformité des différentes catégories de produits de blanchiment dentaire. ....	38
Figure 16 : Exemple d'un kit de blanchiment vendu sur internet .....	41
Figure 17 : Exemple de poudre au charbon végétal .....	42
Figure 18 : Bain de bouche contenant du peroxyde d'hydrogène .....	43
Figure 19 : Exemple de bandes d'éclaircissement dentaire .....	45
Figure 20: Stylo blancheur en vente libre sur internet.....	47
Figure 21 : Fil dentaire GUM® Original White.....	48
Figure 22 : Exemple de brosse à dents blancheur, avec poils infusés au charbon.....	49
Figure 23 : Photo typique d'un bar à sourire montrant un environnement non médicalisé, contrastant avec la rigueur d'un cabinet dentaire. ....	50
Figure 24: Eclaircissement dentaire réalisé dans un bar à sourire avec des lésions gingivales par manque d'isolation gingivale .....	52
Figure 25 : Exemple de publicité de blanchiment dentaire dans un bar à sourire .....	53
Figure 26 : Représentation de l'Échelle de Mohs .....	58
Figure 27 : Exemple de récessions gingivales avec apparition du cément et de la racine.....	69

---

**TITRE EN FRANCAIS : ECLAIRCISSEMENT DENTAIRE EXTERNE : COMPARAISON  
DES DIFFÉRENTES TECHNIQUES**

---

**RESUME EN FRANCAIS :**

L'objectif de cette thèse est d'étudier les différentes techniques d'éclaircissement dentaire externe. L'éclaircissement dentaire est une pratique fortement convoitée, mais toutes les méthodes n'ont pas la même efficacité ni la même sécurité.

Les produits en libre-service, OTC et les bars à sourire, bien que accessibles, présentent des limites en termes d'efficacité et de sécurité. En effet, la concentration en principe actif est limitée rendant ces dispositifs peu efficaces à terme. À l'inverse, l'éclaircissement dentaire externe professionnel, encadré par un chirurgien-dentiste, garantit de meilleurs résultats tout en contrôlant les risques. L'efficacité ainsi que les effets indésirables produits par le peroxyde d'hydrogène et le peroxyde de carbamide ont été mis en lumière à travers cette thèse.

Toutefois, une meilleure réglementation et une sensibilisation des consommateurs sont essentielles pour garantir la sécurité des patients et prévenir des dérives.

---

**ENGLISH TITLE : EXTERNAL TOOTH WHITENING: COMPARISON OF DIFFERENT  
TECHNIQUES**

---

The aim of this thesis is to study the different techniques of external tooth thinning. Dental thinning is a highly coveted practice, but not all methods are equally effective or safe. Over-the-counter (OTC) products and smile bars, while accessible, have limitations in terms of efficacy and safety. Indeed, the concentration of active ingredients is limited, making these devices less effective in the long term. Conversely, professional external tooth lightening, under the supervision of a dental surgeon, guarantees better results while controlling risks. The effectiveness and undesirable effects of hydrogen peroxide and carbamide peroxide have been highlighted in this thesis.

However, better regulation and consumer awareness are essential to guarantee patient safety and prevent abuses.

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Chirurgie dentaire

---

**MOTS CLÉS :** éclaircissement dentaire, peroxyde de carbamide, peroxyde d'hydrogène, bar à sourire, produits OTC.

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université de Toulouse  
Faculté de Santé – Département d'Odontologie  
3 chemin des Maraîchers  
31062 Toulouse Cedex 09

---

**DIRECTEUR DE THÈSE :** Docteur Vincent Suarez