

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE UNIVERSITE : BADJI MOKHTAR

FACULTE DE MEDECINE D'ANNABA DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

COMITÉ PÉDAGOGIQUE NATIONAL DE SPÉCIALITÉ EN <ODONTOLOGIE CONSERVATRICE /ENDODONTIE>

**Colloque de 3 -ème année résidanat en O.C.E 2024/2025**

# TRAITEMENT DES DYSCHROMIES

**Les Résidents :**

Bourefis Imen

Saïdi Oussama

Bouteghane zineb

Touil Wided

Negli Majda

**Synthèse réalisée par :**BOUREFIS Imen

**Encadré par :** Pr.MENTOURI .A

## Plan de travail

### Introduction

#### 1-Définitions :

##### 1-1-L'esthétique

##### 1-2- La couleur

#### 2-Rappels

##### 2-1-Les trois paramètres fondamentaux de la couleur

##### 2-2-Paramètres complémentaires de la couleur

##### 2-3-Propriétés optiques de la dent

#### 3-Prise en charge des dyschromies dentaires

##### 3-1-Approche thérapeutique

##### 3-2.Le concept actuel d'une intervention thérapeutique congruente et graduelle « Le gradient thérapeutique »

##### 3-3.Les solutions thérapeutiques

#### 4-Les thérapeutiques des dyschromies extrinsèques

##### 4-1-Nettoyage et prophylaxie

##### 4-2-Dentifrices « blanchissants »

#### 5-Les thérapeutiques des dyschromies intrinsèques

##### 5-1-Eclaircissement

###### 5-1-1-Definition

###### 5-1-2-Indications / contre-indications

###### 5-1-3-Agents de blanchiment

###### 5-1-4.Matériaux supplémentaires

###### 5-1-5. Mécanisme d'action

###### 5-1-6- Techniques d'éclaircissement

###### 5-1-6-1-Blanchiment des dents vitales

###### 5-1-6-1-1- L'éclaircissement dentaire externe

###### 5-1-6-1-1-1-Généralités

###### 5-1-6-1-1-2-Indications

###### 5-1-6-1-1-3-Contre-indications

###### 5-1-6-1-1-4. Les techniques d'éclaircissement externe

###### 5-1-6-1-1-4-1. Technique ambulatoire

###### 5-1-6-1-1-4-2.Technique au fauteuil ou immédiate

###### 5-1-6-1-1-4-3.Technique mixte ou combinée

###### 5-1-6-2. Blanchiment des dents non vitales

###### 5-1-6-2-1. Éclaircissement interne

###### 5-1-6-2-1-1-Technique thermocatalytique

###### 5-1-6-2-1-2-Walking Bleach Technique

###### 5-1-6-2-1-3-Modified Walking Bleach Technique

###### 5-1-6-2-1-4-Combination Bleaching Technique (Inside/Outside Technique)

###### 5-1-6-2-2.Le blanchiment des dents assisté par laser

###### 5-1-6-2-3. Blanchiment par plasma atmosphérique non thermique

###### 5-1-6-2-4. Produits en vente libre

###### 5-1-6-2-5.Techniques avancées

#### 5-2-Autres thérapeutiques de la dyschromie

##### 5-2-1-Erosion/Infiltration

###### 5-2-1-1.Principes de l'érosion/infiltration

###### 5-2-1-2.Érosion/infiltration et modification des propriétés optiques

###### 5-2-1-3.Indications

###### 5-2-1-4.Présentation du produit : Icon

###### 5-2-1-5.La composition des seringues

###### 5-2-1-6.Protocole opératoire

- 5-2-2-La micro-abrasion amélaire
  - 5-2-2.1.Historique et principe
  - 5-2-2-2.Protocole opératoire
  - 5-2-2-3.Indications et contre-indications
- 5-2-3-La macroabrasion amélaire
- 5-2-4-Restaurations directes ou indirectes
  - 5-2-4-1-Restauration directes au composite
    - 5-2-4-1-1-Indications et contre-indications
    - 5-2-4-1-2-Techniques de stratification
      - 5-2-4-1-2-1-Technique historique en trois couches
      - 5-2-4-1-2-2-Technique en trois couches selon L. Vanini avec utilisation de l'émail HFO ou HRI
      - 5-2-4-1-2-3-Technique du Natural Layering Concept
      - 5-2-4-1-2-4-Technique évoluée du « Natural Layering Concept »
  - 5-2-4-2-Restaurations indirectes
    - 5-2-4-2-1-Les facettes en céramique
      - 5-2-4-2-1-1-Indications
      - 5-2-4-2-1-2-Contre-indications
      - 5-2-4-2-1-3-Concepts de préparation dentaire
      - 5-2-4-2-1-4-Technique de préparation APT
      - 5-2-4-2-1- 5-Les empreintes pour facettes
      - 5-2-4-2-1- 6-La temporisation
      - 5-2-4-2-1- 7-Mise en œuvre clinique (Technique directe)
      - 5-2-4-2-1- 8 -Maintenance et critères de succès
    - 5-2-4-2-2-Les couronnes céramo-céramiques
      - 5-2-4-2-2-1- Définition
      - 5-2-4-2-2-2- Les indications
      - 5-2-4-2-2-3- Les contre-indications
      - 5-2-4-2-2-4- Les différents matériaux
      - 5-2-4-2-2-5- Protocole clinique
      - 5-2-4-2-2- 6- Avantages/Inconvénients

- Conclusion
- Bibliographie

## Introduction

Le Médecin-dentiste est appelé lors de son exercice quotidien à répondre aux demandes esthétique et fonctionnelle de ses patients.

Les modifications de couleur pose un problème esthétique majeur lorsqu'elle touche les dents antérieures. Comprendre le mécanisme de colorations pathologiques des dents et définir leurs étiologies constituent les éléments clés d'une meilleure prise en charge thérapeutique.

## 1-Définitions

### 1.1. Définition de l'esthétique :

L'esthétique est une notion ancienne qui date de l'antiquité dont l'étymologie grecque (aisthêlikos) signifie la sensation. Selon le dictionnaire Larousse, et elle se définit comme

<<la théorie du beau en général et du sentiment qu'il fait naître en nous >>. Pour Philippe en 1995, est esthétique ce qui fait naître en nous une émotion d'un type particulier un sentiment d'harmonie de ravissement et de plénitude.

### 1-2- Définition de la couleur :

La couleur est une perception visuelle de la répartition spectrale de la lumière visible. Sa description se fait selon différentes approches (artistique, physique, physiologique.. etc.) C'est une sensation qui prend son origine dans la stimulation de photorécepteurs spécialisés, les cônes et les bâtonnets, situés sur la rétine.

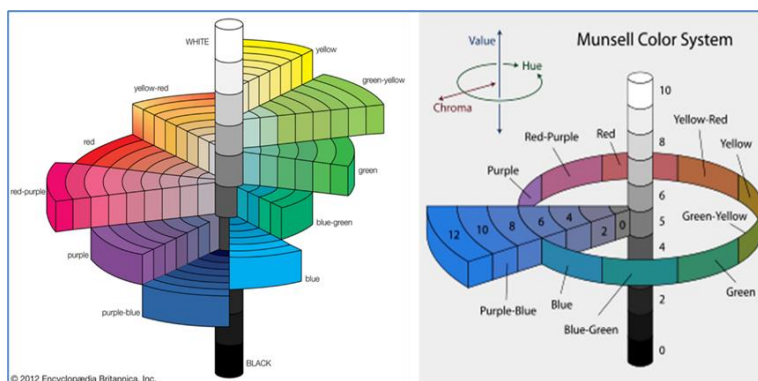
## 2-Rappels

### 2-1-Les trois paramètres fondamentaux de la couleur

En odontologie conservatrice, il est habituel de parler de « prise de teinte ». Or il conviendrait de parler de prise de couleur puisque la teinte ne représente qu'un tiers des composantes de la couleur, les deux autres dimensions de la couleur étant la saturation et la luminosité. Cette théorie des trois dimensions de la couleur a été formulée par A-H MUNSELL en 1909.

Le système Munsell est un espace tridimensionnel, la représentation ITS est un volume dont l'axe vertical porte l'intensité (du noir au blanc), la distance à cet axe la saturation (0 à 100 %) et l'angle horizontal avec une couleur d'origine (souvent le bleu) le changement de teinte (0 à 360°).

Cet « arbre de la couleur » donne donc une représentation discontinue des couleurs en fonction de leur teinte (hue), de leur saturation (intensité ou chroma) et de leur luminosité (valeur ou value).



Munsell wheel, in which colors are classified according to their Chroma (x-axis), Value (y-axis), and Hue (zaxis).

In colorimetry, the Munsell color system is a color space that specifies colors based on three properties of color: hue (basic color), chroma (color intensity), and value (lightness). It was created by Professor Albert H. Munsell in the first decade of the 20th century and adopted by the United States Department of Agriculture (USDA) as the official color system for soil research in the 1930s.

- La teinte :

A teinte, aussi appelée tonalité chromatique (hue en anglais) est souvent confondue avec la couleur. Elle caractérise la longueur d'onde de la lumière réfléchiée par l'objet observé.

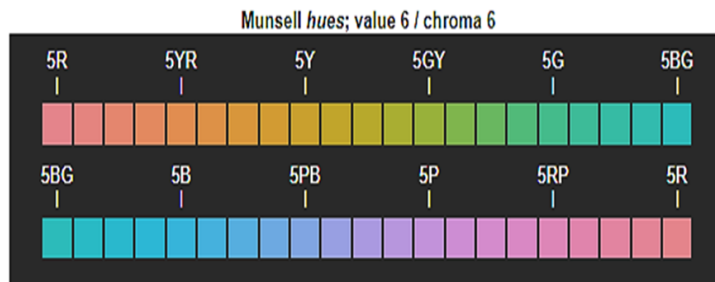
Elle correspond aux différentes sensations colorées:

5 teintes de base :

- Rouge (R)
- Jaune (Y)
- Vert (G)
- Cyan (B)
- Pourpre (P)

et 5 teintes secondaires ou intermédiaires :

- Orange YR,
- Vert-jaune GY,
- Cyan foncé BG,
- Bleu-pourpre PB,
- Magenta foncé RP.



La teinte n'est pas nécessairement le facteur le plus important dans la réussite de la reproduction de la couleur des dents.

- La saturation :

Aussi appelée intensité ou densité de la couleur (chroma en anglais),

la saturation est la mesure de la luminosité de la couleur, c'est-à-dire la quantité de saturation de teinte dans une couleur.

Elle définit la pureté d'une teinte. Une couleur peut être désaturée ou éclaircie par adjonction de blanc, ce qui lui donnera un ton pastel.

- La luminosité:

Avec de nombreux synonymes comme la brillance, la luminance ou la valeur (value en anglais),

la luminosité définit la qualité de coloration (claire ou foncée) dans une couleur,

autrement dit, elle définit la quantité de blanc ou de noir dans une couleur.

Une dent de basse luminosité va paraître grise et sans vie.

La luminosité est le facteur le plus important lorsque l'on fait le choix de la couleur des dents.

## 2-2-Paramètres complémentaires de la couleur

- Opalescence :

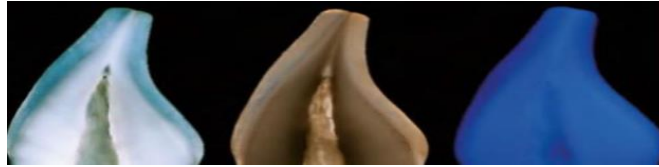
L'opalescence est la propriété optique des tissus durs dentaires caractérisant leur capacité de transmettre sélectivement certaines longueurs de la lumière blanche et de réfléchir les autres. Elle correspond aux effets bleutés et orangés qui souvent visibles sur les bords incisifs. Les cristaux de dioxyde de silicium de la pierre d'opale ont une taille comparable aux cristaux d'hydroxyapatite de l'émail.



Opalescence and counter-opalescence. B- Pierre d'opale

- Fluorescence:

Propriété optique des tissus durs dentaires caractérisant la capacité à absorber les photons lumineux pour les réémettre avec une longueur d'onde différente lors de retour à l'état énergétique initial. La fluorescence rends les dents plus lumineuses à la lumière du jour.

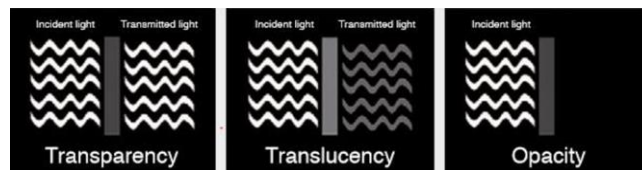


Une fluorescence blanc bleuté d'une incisive centrale éclairée en ultra-violet

- La translucidité :

Pour définir la translucidité, il faut définir aussi l'opacité et la transparence.

- La transparence : Un matériau est transparent s'il permet le passage de rayons lumineux.
- L'opacité : Un matériau est opaque s'il ne permet pas le passage des rayons lumineux, on ne peut alors rien percevoir à travers celui-ci.
- La translucidité: Un matériau est translucide s'il laisse également passer les rayons lumineux mais il diffuse la plupart de ces rayons : on peut apercevoir un objet à travers mais on ne peut pas le distinguer parfaitement.



- L'effet nacré:

L'effet nacré est un effet de surface que présentent certaines dents jeunes. Il est brillant, légèrement métallique, comparable aux reflets irisés des cristaux d'aragonite et certaines coquilles de mollusques.

- L'état de surface:

La microgéographie de surface des dents naturelles influence directement la perception colorée car elle conditionne le pourcentage de flux lumineux réfléchi par rapport le flux lumineux transmis ou absorbé par la dent.

Plus la surface d'une dent est rugueuse (dent jeune, peu usée), plus la lumière est réfléchie et entraîne alors un état de surface brillant et lumineux.

En revanche, plus une dent est lisse (dent âgée, usée par abrasion et/ou érosion), plus le rayon incident donne naissance à un rayon réfléchi unique. ce qui diminue la luminosité de la dent.



(A) Dent jeune avec une surface riche en fossettes et stries.(B) Dent âgée avec un aspect lisse et émoussé

◦ Caractérisation :

Les caractérisations sont des aspects colorés particuliers et localisés, acquis ou structurels, des dents naturelles. Il peut s'agir des taches blanches opaques de déminéralisation (traumatisme des dents temporaires), de taches d'hyper fluoroses, d'effets nuageux et laiteux de surface (hypo minéralisation molaires ou incisives), fréquents sur les dents jeunes, de fissures de l'émail claires ou infiltrées, de colorations dorées de la lame dentinaire visibles en transparence ou des infiltrations caramel, chocolat ou jaune d'or des sillons des tables occlusales des molaires et prémolaires. Il est primordiale d'en tenir compte et de les reproduire, et ce d'autant qu'elles sont marquées.

Elles sont classées en cinq types: mamelon, en bandes, en marge, tâche et fêlure.



La classification des caractérisations

**2-3-Propriétés optiques de la dent :**

◦ La lumière:

La lumière visible est l'ensemble des ondes électromagnétiques visibles par l'œil humain.

La lumière dans le vide a une trajectoire rectiligne.

Selon la nature du corps le comportement face à la lumière sera différent :

- corps transparent : se laisse traverser par la lumière.
- corps opaque : ne laisse pas passer la lumière. Il absorbe et réfléchit la lumière incidente. Le rayon lumineux incident n'est pas transmis. Il rencontre tout au long de son trajet au sein du corps opaque des éléments qui absorbent une partie de son intensité, d'autres qui entraînent sa réflexion diffuse.
- corps translucide : laisse passer une partie de la lumière, sans pouvoir distinguer les formes il réfléchit, absorbe, et transmet la lumière incidente.

Le rayon lumineux incident est essentiellement transmis. Il rencontre toutefois tout au long de son trajet au sein du corps translucide des éléments qui absorbent une partie de son intensité, d'autres qui entraînent sa réflexion diffuse ou spéculaire.

- *Trajet optique dans la dent naturelle:*

La dent est un ensemble de tissus (émail et dentine principalement) de composition et structure différentes, possédant donc des propriétés optiques différentes. Pour cette raison, la lumière n'interagit pas de la même façon avec chaque tissu. La couleur dépend de plusieurs paramètres : l'épaisseur, la composition et la structure des tissus dont les dents sont faites.

Ces trois facteurs évoluent considérablement au cours de la vie, ce qui retentit sur la couleur des dents. Elle résulte d'une multitude d'interactions de l'émail et de la dentine sous-jacente avec la lumière. Lorsque la lumière atteint la dent, elle est essentiellement :

- Transmise au niveau des zones translucides ;
- Réfléchi au niveau des zones opaques ;
- Absorbée (dans chacune des zones colorées) ;
- Réfractée.

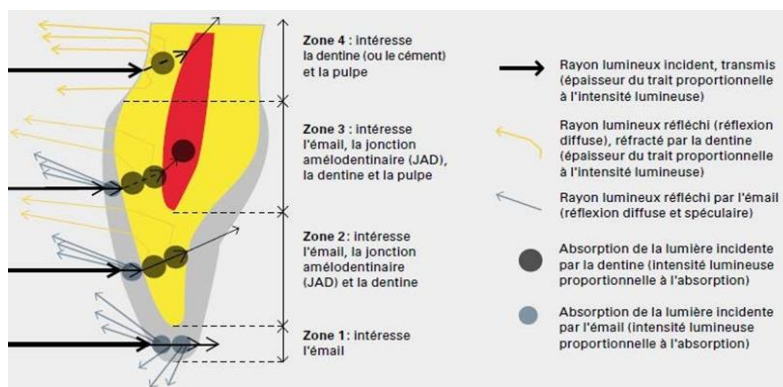
En effet, les composants des tissus n'ayant pas tous le même indice de réfraction, le trajet lumineux au sein de la dent est dévié : il s'agit de la réfraction. Plus un faisceau lumineux est réfracté, et moins il est disponible pour être transmis. Ainsi la réfraction conditionne la translucidité (ou l'opacité) de la dent.

La lumière arrive sur l'émail, translucide, qui en transmet la majorité aux tissus sous-jacents (JAD et dentine). La dentine, opaque, absorbe puis réfléchit la lumière qu'elle a reçue. La réflexion lumineuse provient donc essentiellement du corps opaque qui est la dentine.

Au contact de la dent, la lumière rencontre donc différents tissus :

- Au niveau du bord libre : l'émail – translucide – uniquement (zone 1),
- Dans le corps de la dent le plus coronaire (zone 2) : l'émail – translucide –, la jonction amélo- dentinaire (JAD) et la dentine – opaque –,
- Dans la partie médiane (zone 3) : l'émail – translucide –, la JAD, la dentine – opaque – et la pulpe,
- Sur les racines découvertes (zone 4) : la dentine – opaque – uniquement (avec ou sans le ciment).

Notons que juste sous l'émail, au niveau du manteau dentinaire, on observe une sous-couche dentinaire, assez translucide, qui permet à la lumière de pénétrer plus loin dans la dentine opaque, donnant ainsi de la profondeur à la dent. Pour des raisons de simplification, nous n'avons pas reproduit cette couche.



### Les différents tissus que rencontrent le rayon lumineux incident

Dans l'émail :

Les propriétés optiques de l'émail dépendent des variables suivantes : composition, structure, épaisseur, degré de translucidité, opalescence et état de surface, et évoluent au cours de la vie de la dent.

\_ La diffusion lumineuse au sein de l'émail est permise par les cristaux d'hydroxyapatites qui lui confèrent sa translucidité. Cette translucidité de l'émail implique qu'une partie des photons lumineux atteigne la dentine.

\_ Les prismes d'émail permettent à la lumière de passer librement alors que la substance interprismatique est opaque.

La translucidité se situe entre l'opacité complète et la transparence totale. 75% de la lumière est transmise en profondeur lorsque l'épaisseur est de 1mm. Le degré de translucidité de l'émail dépend de son épaisseur, et influence sur la luminosité de la dent, ce facteur change avec l'âge.

Selon l'épaisseur :

\_ Au tiers incisif : l'épaisseur de l'émail peut atteindre 1.5mm. Sur les dents jeunes, le bord n'est constitué que d'émail, ce qui lui confère une translucidité particulière en créant souvent par effet d'opalescence un bord incisif bleuté.

\_ Au tiers moyen : la couche d'émail s'affine et la translucidité diminue.

\_ Au tiers cervical : l'émail peut devenir très fin (0,2-0.3mm), et de ce fait devient très transparent et laisse apparaître la couleur des tissus sous-jacent, ce qui se traduit par un effet encore plus opaque.

Selon l'âge :

Tableau 3 : Variations des caractéristiques physiques de l'émail selon l'âge

Dans les dents jeunes, l'émail est:	Dans les vieilles dents, l'émail est:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- plus épais,</li> <li>- densité élevée,</li> <li>- moins minéralisé,</li> <li>- faible translucidité,</li> <li>- la réflectivité élevée traduisant une forte luminosité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plus mince,</li> <li>- une faible densité,</li> <li>- plus minéralisé,</li> <li>- une forte translucidité pouvant aller jusqu' à la transparence,</li> <li>- une faible réflectivité et donc une luminosité faible.</li> </ul>

Dans les zones dentaires où seul l'émail est présent (par exemple le bord incisif), le phénomène de réflexion interne de la lumière crée l'effet d'opalescence. Il apparaît typiquement sous la forme de teintes bleues et oranges qui créent le halo incisif.

Enfin, on observe souvent dans l'émail des zones moins minéralisées qui apparaissent blanches, correspondant aux intensifs.

En effet lorsque la lumière rencontre l'émail translucide, une faible partie est absorbée et réfléchi, et l'autre partie est transmise à la dentine. La dentine, à son tour, absorbe et réfléchit la lumière qui est ensuite renvoyée à l'œil de l'observateur à travers l'émail. L'émail est donc un filtre qui module, d'une part la lumière qui arrive sur la dentine, et d'autre part celle renvoyée par la dentine.

Dans la dentine :

La dentine est un tissu moins minéralisé que l'émail et beaucoup plus hétérogène. Cette hétérogénéité structurale et chimique paramètre la diffusion lumineuse au sein de la dentine, notamment son opacité. Sur le plan structural, ce sont l'orientation, la densité, le nombre et le diamètre de ses tubuli qui jouent un rôle sur la propagation de la lumière. Sur le plan chimique ce sont les composants minéraux organiques et aqueux qui jouent ce rôle. La dentine est plus opaque, elle détermine la teinte et la saturation de la couleur de la dent. Son faible degré de minéralisation comparé à celui de l'émail et la forte proportion de substances organiques expliquent la relative opacité de la dentine primaire. La dentine renferme de nombreux canalicules dentinaires, cette architecture spécifique de la dentine primaire explique la diffraction sélective de la lumière, certains rayons étant réfléchis et d'autres absorbés. Cette diffraction provoque la relative opacité de la dentine primaire.

La dentine secondaire physiologique : elle se forme tout au long de la vie, mais les dépôts sont épisodiques et irréguliers. Elle est plus minéralisée que la dentine primaire et donc moins opaque. Sa chromaticité est plus élevée.

La dentine réactionnelle : elle est souvent plus saturée que les dentines primaire et secondaire et reste localisée sur le site blessé.

Couche de haute diffusion :

Elle se situe au niveau de la jonction amélo-dentinaire, sous la forme d'une ligne blanche et correspond à une couche riche en protéine. Ainsi, on la nomme aussi « couche protéique ». On la définit comme une couche permettant une haute diffusion de la lumière en créant une véritable voie de circulation périphérique lumineuse. En outre, elle joue aussi un rôle mécanique de liaison et flexibilité.



L'architecture dentinaire présente généralement trois mamelons dentinaires, observés souvent lorsque l'émail est transparent

### **3-Prise en charge des dyschromies dentaires**

#### 3-1- Approche thérapeutique :

La décision de débiter un traitement pour corriger des dyschromies doit être prise après avoir bien défini l'étiologie de la dyschromie, l'environnement bucco-dentaire et général, avoir étudié les indications et possibilités de traitement adaptées et informé le patient sur la ou les techniques employées, le pronostic et le protocole de la thérapie.

Ce premier rendez-vous se déroule en plusieurs étapes :

- L'interrogatoire :

Avant de réaliser le traitement, le consentement éclairé du patient ou de ses parents s'il est mineur est requis. Ceux-ci sont informés du bénéfice attendu, des risques et du possible échec du traitement

L'interrogatoire a pour but d'établir une véritable carte de personnalité du patient, ainsi il doit être le plus exhaustif que possible pour aboutir à une entente avec le patient et lui proposer le traitement le mieux adapté. L'anamnèse va permettre de recueillir des éléments sur l'origine du défaut, Elle doit fournir au praticien des informations, notamment médicales à visée diagnostic:

-Antécédents médicaux : Cardiopathie congénitale cyanogène, porphyrie congénitale érythropoïétique, ictère hémolytique néonatal, thalassémie, rachitisme héréditaire vitamine D dépendant, paralysie par encéphalopathie, atteinte rénale, allergies sévères.

-Antécédents familiaux : Présence de cas dans la famille d'amélogènes imparfaite, dentinogénèse imparfaite, diabète maternelle, maladie infectieuse maternelle pendant la grossesse.

-Eau de boisson et apports de fluor : Le patient doit préciser ses lieux de résidence jusqu'à sa huitième année pour déterminer la quantité de fluor dans son eau de boisson et signaler des apports supplémentaires de fluor.

-Traumatismes et atteintes infectieuses sur les dents temporaires.

Médicaments : Traitement par une tétracycline et paramètres d'administration, bains de bouche à la Chlorhexidine.

-Profession ; Exposition à des métaux : fer, manganèse, plomb, cuivre, mercure...

-Consommation de café, thé, tabac, aliments colorés.

Il doit aussi permettre de recueillir les motivations du patient et d'évaluer sa psychologie :

-Evaluer les désirs et motivations du patient : teinte, forme ; alignement, sourire...

-Coopération : déterminer les contraintes que le patient est en mesure d'accepter : nombreux rendez-vous, port d'une gouttière, plusieurs heures par jour au domicile, prix, nécessité de renouvellement éventuel. Certaines personnes peuvent paraître très perfectionnistes, impatientes.

-Dépister d'éventuels troubles psychologiques.

- Examen clinique :

Dans le cadre de la consultation, si une évaluation de l'hygiène bucco-dentaire s'avère nécessaire, l'acquisition d'une hygiène bucco-dentaire parfaite est un préalable indispensable à toute thérapie esthétique.

L'examen clinique de la lésion doit être réalisé sur une dent nettoyée et séchée pour se placer dans des conditions optimales d'évaluation du diagnostic de l'anomalie, d'où la réalisation en amont d'un nettoyage prophylactique professionnel des surfaces dentaires (NPPSD). À cette occasion, il arrive que le praticien

puisse répondre d'emblée à la demande esthétique du patient lorsqu'il s'agit de colorations exogènes à distinguer d'éventuelles atteintes tissulaires.

Certains paramètres cliniques sont liés aux arcades dentaires, tels le nombre de dents concernées par l'anomalie ou la symétrie des lésions, d'autres sont à évaluer au niveau de chaque dent atteinte, l'observation clinique et l'analyse du défaut doivent être standardisées et les items suivants doivent être évalués dans le cadre de l'analyse esthétique :

Dentures concernées : l'une des premières informations à noter concerne les dentures atteintes par l'anomalie. Les défauts concernent-ils uniquement des dents permanentes, ou des dents temporaires sont-elles ou ont-elles été également atteintes ?

Nombre de dents atteintes et symétrie des lésions : le nombre de dents atteintes est un paramètre particulièrement pertinent pour étiqueter l'anomalie. Des atteintes généralisées à l'ensemble des tissus dentaires et symétriques – comme dans les cas de fluorose – ou une atteinte très localisée – comme dans le cas d'un stigmatisme de traumatisme sur dent temporaire – constituent des éléments informatifs pour formuler un diagnostic.

Type de défaut : des atteintes aussi bien qualitatives que quantitatives de l'émail, avec perte de structure, peuvent s'observer de manière concomitante.

Localisation des défauts : la localisation de la dyschromie sur les faces vestibulaires et proximales de chaque dent atteinte est répertoriée.

Étendue des défauts : Les défauts ponctuels, très limités, sont à distinguer des défauts siégeant sur la majeure partie de la surface vestibulaire de la dent.

Couleur des défauts : la dyschromie peut varier, allant du blanc au brun en passant par des nuances de jaune.

Contours des défauts : D'aspect nuageux, ils caractériseront plutôt un défaut superficiel ; bien délimités et bordant une tache élargie, ils seront le signe vraisemblable de lésions plus profondes.

Profondeur des défauts : La littérature nous renseigne sur la profondeur de ces anomalies au sein de la couche amélaire : plutôt superficielles dans le cas des fluoroses légères à modérées, d'« hypominéralisation traumatique » ou de « white spot », elles apparaîtront plus profondes, dans le cas des hypominéralisations molaires incisives par exemple. Ces informations sont à confronter aux paramètres des défauts ci-dessus, préalablement recueillis lors de l'examen clinique.

- Examens complémentaires :

Examens radiographiques :

Un examen radiographique est réalisé pour s'assurer que la ou les dents à traiter sont saines. Un test de vitalité sera notamment entrepris. En réalité, il s'agit plutôt de déceler en amont une pathologie ou une nécrose pulpaire préalable afin que celle-ci ne puisse pas ensuite être imputable au traitement réalisé (Wray et Welbury, 2001).

La photographie :

La photographie est une compétence essentielle à développer pour réussir en dentisterie esthétique. La révolution numérique a permis une efficacité accrue dans notre domaine. Des photographies correctes, associées à des diagnostics approfondis, permettent au praticien de documenter, de planifier et de traiter des cas de manière prévisible.

Equipements photographiques :

- L'appareil photo :

L'appareil photo le plus approprié pour une photographie clinique de bonne qualité est un appareil photo reflex mono-objectif numérique avec un objectif macro de haute qualité et un flash annulaire ou un flash double.



Un appareil photo reflex mono-objectif numérique

➤ Écarteurs de joues :

Les écarteurs de joues sont importants pour maintenir les tissus mous à distance des dents et pour permettre une visualisation facile de la denture avec l'appareil photo.

➤ Contrasteurs :

Ils sont utilisés pour donner un fond « noirci » aux dents antérieures et éliminer les interférences de la langue ou d'autres tissus mous. Ainsi, ils fournissent un contraste avec la luminosité des dents et améliorent l'exposition des dents antérieures. Ils contribuent aussi à améliorer la visualisation de la translucidité et la teinte des dents antérieures.

➤ Miroirs de photographie :

Il est important de contrôler que la surface du miroir n'est pas rayée et n'a pas de débris ou de la salive provenant d'un contact avec les tissus buccaux, ce qui pourrait affecter la qualité de l'image.

◦ Diagnostic :

Cette première consultation associée à une analyse précise de la dyschromie rencontrée orientera le praticien sur le choix de la technique thérapeutique la plus adaptée pour le patient, le timing de l'intervention et les résultats envisageables.

Notamment, l'anamnèse et l'observation clinique doivent permettre d'étiqueter l'anomalie et d'identifier son origine. Ce diagnostic doit être précoce dès l'observation des lésions pour mettre en œuvre une éventuelle stratégie opératoire.

◦ Pronostic :

Un pronostic doit être posé et annoncé au patient, une information sur l'intérêt de suivre le gradient thérapeutique dans notre stratégie d'intervention est délivrée. Dans ce contexte, il est en particulier indispensable de prévenir qu'une éventuelle intervention complémentaire plus invasive pourra être indiquée si les résultats de la thérapeutique initiale sont jugés insuffisants ou non conformes à la demande. Les solutions ultra- conservatrices, à coût biologique nul ou minimal, ne pourront pas toujours donner une entière satisfaction.

Un plan de traitement est donc établi, précisant le nombre de séances pour la thérapeutique annoncée. Le caractère plus ou moins urgent d'une intervention est évalué. Un timing de l'intervention est éventuellement discuté. Certains défauts tissulaires, liés à des hypominéralisation molaires-incisives (MIH) sévères ou à des amélogénèses imparfaites par exemple, vont s'altérer d'un point de vue quantitatif, et nécessiteront une intervention rapide. D'autres offrent plus de choix au niveau du timing de l'intervention.

3-2-Le concept actuel d'une intervention thérapeutique congruente et graduelle « Le gradient thérapeutique » :

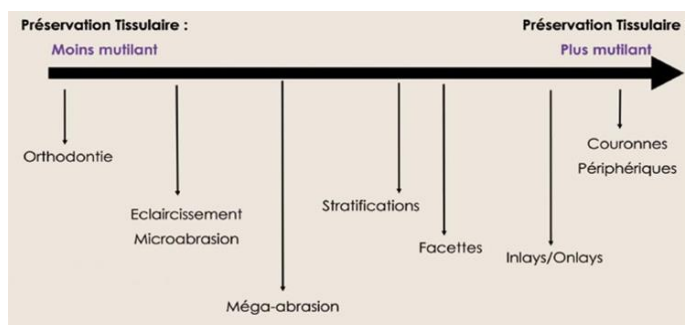
Il s'agit d'un concept pratique qui doit guider la réflexion du praticien devant une demande esthétique. L'idée maîtresse est que les réponses thérapeutiques à la demande esthétique croissante de nos patients doivent se faire dans l'optique d'une préservation tissulaire maximale. C'est dans cet état d'esprit que Tirlet et al. ont établi un concept qu'ils ont nommé le « gradient thérapeutique ». Leur approche se veut la moins attentatoire possible : elle

classe sur un axe les différentes interventions de la moins mutilante à la plus mutilante et suggère pour une situation clinique donnée, d'élire en prime abord, la thérapeutique la moins mutilante possible.

Si le duo praticien-patient est satisfait du résultat, ce sera un succès, autrement, il faudra progresser le long de l'axe, en passant à la thérapeutique subséquente. Il s'agit pour le praticien, face à une demande esthétique, de chercher pour y répondre s'il est possible d'utiliser les thérapeutiques « les plus à gauche du Gradient » (Figure 51), c'est-à-dire celles qui permettent la plus grande économie tissulaire possible. Pour cela, plusieurs alternatives thérapeutiques s'offrent à nous, par ordre croissant d'économie tissulaire :

- L'éclaircissement dentaire des arcades
- L'érosion-infiltration
- La micro et/ou macroabrasion
- Le fraisage de l'émail et la stratification de composite
- La facette
- La couronne périphérique

Le choix doit se faire selon cet ordre et selon la profondeur et le type de la dyschromie. Ainsi, cette règle est valable quel que soit l'âge du patient mais doit être encore plus rigoureusement appliquée chez le jeune patient. Parfois une seule thérapeutique sera entreprise mais il sera souvent nécessaire d'associer plusieurs thérapeutiques. Dans le cas de figure particulier où plusieurs thérapeutiques peuvent être mises en œuvre, il peut être utile de commencer par la moins invasive puis d'en évaluer les résultats avec le patient. Si l'évaluation est favorable, le traitement est un succès avec une mutilation minimale, mais si l'évaluation n'est pas favorable, il est toujours temps d'en développer une plus invasive.



Concept du « Gradient thérapeutique »

### 3-3-Les solutions thérapeutiques :

La médecine dentaire moderne essaie d'éliminer les colorations gênantes des dents avec des méthodes aussi peu invasives que possible.

Avant de réaliser le traitement, le consentement éclairé du patient ou de ses parents s'il est mineur est requis, de préférence sous forme écrite étant donné le caractère purement esthétique de ce traitement. Ceux-ci sont informés du bénéfice attendu, des risques et du possible échec du traitement. Afin de pouvoir avoir une image objective des résultats des traitements, des photographies seront réalisées. La couleur initiale des dents ainsi que celle des lésions dyschromiques seront relevées à l'aide d'un teintier.

Il faudra veiller à ce que la dent et l'élément du teintier reçoivent la même lumière incidente et à les placer dans le même plan.

Ici, nous allons citer les solutions thérapeutiques réalisables au cabinet dentaire selon le type de dyschromie

## **4.Les thérapeutiques des dyschromies extrinsèques :**

### 4-1-Nettoyage et prophylaxie :

Dans certaines conditions, un détartrage et /ou aéropolissage simple est indiqué. Il est indiqué majoritairement pour les colorations exogènes. Ces dyschromies sont essentiellement dues à une présence de plaque/ tartre qui se colore au contact de différents aliments et/ou produits. Un détartrage accompagné ou

non d'un aéropolissage permet de supprimer ces colorations. Cet acte doit être accompagné d'une motivation à l'hygiène pour limiter la réapparition de ces dyschromies.

#### 4-2-Dentifrices « blanchissants » :

La plupart des dentifrices blanchissants n'agissent qu'en surfaces des dents et utilisent comme agent blanchissant le bicarbonate de sodium.

Les substances abrasives traditionnellement retrouvées dans les dentifrices contre les colorations extrinsèques sont : oxydes métalliques (oxyde d'aluminium), sels minéraux (pyrophosphate de calcium, carbonate de calcium, phosphate de calcium, bicarbonate de sodium), pierre ponce, silice... D'autres agents chimiques ont été proposés pour éliminer ces mêmes colorations, telles que des surfactants, citroxaïne, triclène, des systèmes enzymatique (WHITE DJ.2001).

Produits sur le marché :

- Colgate antitartre + blancheur.
- Aquafresh formule blancheur.
- Aquafresh bicarbonate et fluor.
- Colgate sensation blancheur.
- Signal blancheur bicarbonate.

## **5-Les thérapeutiques des dyschromies intrinsèques**

### **5-1-Eclaircissement**

#### 5-1-1-Définition

L'éclaircissement dentaire permet d'éclaircir la couleur des dents pour corriger une coloration anormale ou hors de tout contexte d'anomalie, pour des motifs relevant purement de l'esthétique.

La couleur naturelle d'une dent est principalement déterminée par la couleur et les propriétés optiques de la dentine. Ces caractéristiques peuvent se trouver modifiées par des dyschromies, qu'elles soient extrinsèques ou intrinsèques.

L'éclaircissement dentaire peut se faire sur dent pulpée ou dépulpée, grâce à l'usage de peroxyde d'hydrogène (plus connu sous le nom d'eau oxygénée), utilisé dès la fin du 19ème siècle par Harlan. En cabinet, c'est le peroxyde de carbamide, sous forme de gel, qui est utilisé, précurseur du peroxyde d'hydrogène.

Le peroxyde d'hydrogène présente un fort pouvoir oxydant, associé à une pénétration aisée dans les tubuli dentinaires, afin d'en neutraliser les agents chromatophores sans altérer la structure amélo- dentinaire, ce qui fait donc de lui un puissant agent éclaircissant.

#### 5-1-2-Indications / contre-indications

Chaque cas étant unique, lorsque nous sommes face à une dyschromie, choisir la bonne thérapeutique peut s'avérer délicat.

Le Dr Laurent Elbeze propose alors un arbre décisionnel, afin d'aiguiller le praticien en fonction de la situation présente.

Les indications et contre-indications du traitement par éclaircissement ont été modifiées ces dernières années en limitant les contre-indications aux mineurs et aux femmes enceintes.

METHODE	INDICATIONS	CIN RELATIVES	CONTRE-INDICATIONS
<b>Interne sur dents dépulpées</b>	Dents traitées endodontiquement <ul style="list-style-type: none"> <li>Dents nécrosées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconstitutions volumineuses (perte de dentine importante) <ul style="list-style-type: none"> <li>Fêlures</li> <li>Dyschromies hétérogènes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins de 18 ans</li> <li>Femmes enceintes</li> </ul>
<b>Externe sur dents pulpées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colorations physiologiques</li> <li>Demandes esthétiques</li> <li>Tétracyclines I / II</li> <li>Fluoroses simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dyschromies hétérogènes <ul style="list-style-type: none"> <li>Amélogénèses / dentinogénèses imparfaites</li> </ul> </li> <li>Fluoroses opaques avec porosités</li> <li>Tétracyclines III / IV</li> <li>Relatives : fissures, parodontopathies, hypersensibilités, tabac</li> </ul>	



Arbre décisionnel thérapeutique en fonction du diagnostic esthétique et du tableau clinique de la dyschromie

Concernant les éclaircissements, au niveau de la législation :

Les produits ayant des concentrations inférieures à 0,1% en peroxyde d'hydrogène sont en vente libre (exemple des bars à sourire).

Les produits présentant des concentrations entre 0,1% et 6% en peroxyde d'hydrogène, ne trouvent leur usage que chez le chirurgien-dentiste.

Les produits présentant des concentrations en peroxyde d'hydrogène allant au-delà des 6%, sont interdits en France.

Malgré tout, il demeure des risques de complications lors de la réalisation d'un tel traitement :

-Résorptions cervicales externes

- Hypersensibilités
- Intoxications
- Blessures gingivales
- Hypersalivation
- Augmentation de la porosité de composites
- Diminution de la micro dureté des ciments verre ionomère

### 5-1-3-Agents de blanchiment

Les agents de blanchiment contiennent des ingrédients actifs et inactifs.

#### Agents actifs

Les ingrédients actifs comprennent:

- Dioxyde de chlore:

0,5% de dioxyde de chlore lorsqu'il est appliqué sur la surface de l'émail pendant 20 min, blanchir efficacement les surfaces des dents. Cependant, son utilisation peut entraîner une rugosité sur la surface de l'émail et une diminution du lustre.

Ces dents sont plus sujettes à la rétention et développent généralement une sensibilité.

- Peroxyde d'hydrogène:

30 à 35% de peroxyde d'hydrogène est un agent oxydant puissant qui s'ionise pour produire différents types de radicaux libres, tels que les ions hydroxyle (OH-) et les ions perhydroxyle (OOH-).

- Peroxyde de carbamide :

C'est du peroxyde d'hydrogène combiné à de l'urée. Une concentration de 10 à 35 % de peroxyde de carbamide est utilisée à des fins de blanchiment (10 % de peroxyde de carbamide équivaut à 3,0 % de peroxyde d'hydrogène et 22 % de peroxyde de carbamide équivaut à 7,5 % de peroxyde d'hydrogène). Une plus grande quantité de peroxyde est plus efficace; cependant, associé à un risque accru de sensibilité. Quelques produits tamponnés au pH sont disponibles, ce qui peut minimiser les effets secondaires.

- Acide chlorhydrique:

L'acide chlorhydrique (18-36%) provoque la décalcification de la substance dentaire ainsi que l'élimination des taches.

- La nanoparticule de dioxyde de titane dopée à l'azote

Avec une concentration moindre de peroxyde d'hydrogène (3,0 à 10,0%) est également utilisée comme agent de blanchiment. La combinaison améliore la biocompatibilité de la solution en réduisant la sensibilité pendant et après la procédure. Quelques études ont confirmé l'efficacité clinique de ce nouvel agent de blanchiment avec 3,0 à 6,0% de peroxyde d'hydrogène.

- Autres agents de blanchiment :

Les dentifrices blanchissants et les gels de blanchiment des dents contiennent principalement du bicarbonate de sodium ou du bicarbonate de soude Calproxing (abrasif doux, dissout la couche de pellicule protéique et blanchit les dents) ; dioxyde de silice-silicone hydraté (abrasif doux, peut être combiné avec du carbonate de calcium pour augmenter l'efficacité); tripolyphosphate de sodium (détergent, élimine les taches) et polyvinylpyrrolidone (ne pas permettre que de nouvelles taches adhèrent à la dent).

## Ingrédients inactifs

Les ingrédients inactifs comprennent:

- Agents de conservation :

Le benzoate de sodium est couramment utilisé comme agent de conservation. Il empêche la croissance bactérienne et accélère également la dégradation du peroxyde d'hydrogène.

- Agents épaississants :

Le carbopol (carboxypolyméthylène), à une concentration de 0,5 à 1,5 %, est un agent épaississant couramment utilisé. Il augmente la viscosité de l'agent de blanchiment et augmente également le temps de libération d'oxygène actif du matériau de blanchiment.

- Agent mouillant

Les tensioactifs contenus dans l'agent de blanchiment agissent comme agent mouillant de surface, facilitant la diffusion du peroxyde d'hydrogène à travers la surface de la dent

- La glycérine et le propylène glycol :

Ajoutés comme support, améliorent la viscosité et facilitent la distribution uniforme de l'agent de blanchiment.

- Des agents aromatisants :

Tels que la menthe poivrée, la gaulthérie, la menthe verte, etc., sont ajoutés pour améliorer le goût et l'acceptation du patient.

- Des agents reminéralisants :

Tels que le phosphopeptide de phosphatécaséine de calcium, sont ajoutés pour réduire la sensibilité et obtenir une brillance brillante des dents.

- Nitrate de potassium et des fluorures :

Sont ajoutés pour diminuer la sensibilité post-traitement.

### 5-1-4. Matériaux supplémentaires

Les matériaux suivants sont couramment utilisés avec les agents de blanchiment:

- Pâte d'orabase:

Elle est utilisée pour protéger la gencive et la muqueuse buccale pendant le blanchiment.

Composé de gélatine, de pectine et de carboxyméthylcellulose sodique en plastibase. Il agit comme un pansement invisible.

Un film mince de pâte d'orabase est efficace.

- La digue:

Le barrage gingival est la barrière d'isolation polymérisable, qui est utilisée pendant le processus de blanchiment.

- Pâte de polissage :

La pâte à polir au diamant incorpore 3,0 u particules abrasives de diamant tridimensionnel. Cette pâte assure la finition et le polissage en une seule étape.



- La présence de certains ions (O<sub>2</sub>, radicaux libres faiblement oxydants, HO<sub>2</sub><sup>-</sup>, radicaux libres davantage oxydants)

Le pH, idéalement entre 9,5 et 10,8 (HO<sub>2</sub><sup>-</sup> étant produit en milieu basique et O en milieu acide, plus la solution est basique, plus la réaction est efficace)

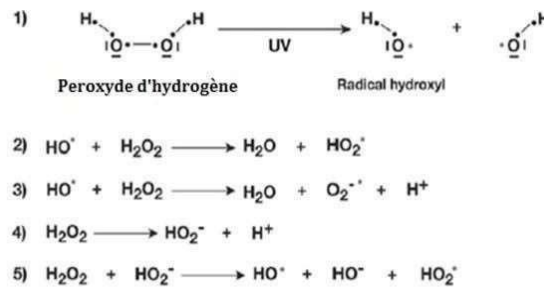


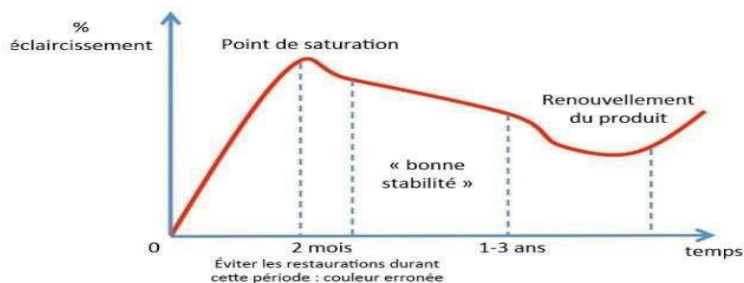
Figure 2 : En présence de chaleur ou de lumière UV, le peroxyde d'hydrogène subit un clivage homolytique qui entraîne la formation d'un oxydant puissant appelé radical hydroxyl (HO<sup>•</sup>) (équation 1). Une réaction en chaîne s'en suit pour former de nouveaux radicaux libres, comme le radical perhydroxyl (HO<sub>2</sub><sup>•</sup>) (équation 2) et l'anion superoxyde (O<sub>2</sub><sup>•-</sup>) (équation 3). En présence d'un pH alcalin, le peroxyde d'hydrogène subit une dissociation ionique pour former l'anion perhydroxyl (HO<sub>2</sub><sup>-</sup>) (équation 4). Ce dernier joue le rôle de donneur d'électrons pour initier la formation de radicaux libres (équation 5). Les radicaux libres sont des espèces chimiques très instables car ils possèdent 1 ou plusieurs électrons non appariés sur leur couche orbitale externe (représenté par un point rouge).

### Réactions chimiques lors du processus d'éclaircissement

- ✓ Phase 3 : Changement de l'état de surface et de la couleur

Les changements de la surface de l'émail jouent un rôle dans l'éclaircissement en diminuant sa translucidité et en masquant la couleur de la dentine sous-jacente.

En effet, suite à l'oxydation de la couche la plus superficielle de l'émail, une augmentation de la rugosité ainsi que des irrégularités de surface, ont un réel impact sur le résultat.



Courbe de pérennité du produit d'éclaircissement

### 5-1-6- Techniques d'éclaircissement

#### 5-1-6-1-Blanchiment des dents vitales

##### 5-1-6-1-1- L'éclaircissement dentaire externe

##### 5-1-6-1-1-1-Généralités :

L'objectif à atteindre pour obtenir l'éclaircissement externe d'une dent dyschromiée est l'altération de la structure tridimensionnelle des molécules pigmentées. Le résultat est généralement obtenu par l'action d'un agent fortement oxydant. Ce procédé ne s'applique qu'aux colorants organiques (Faucher et coll., 2001).

La couleur de la dent est définie par la teinte, la saturation et la luminosité. Les dents sont constituées par différentes strates : l'émail, la dentine et la pulpe. L'émail, plus translucide, laisse passer la coloration de la dentine. C'est donc cette dernière qui apparaît donc déterminante dans la couleur finale de la dent. Une étude a montré que la couleur des dents éclaircies était fortement influencée par le changement de couleur de la dentine (Wiegand et coll., 2004).

La couleur de la dent est modifiée par les échanges avec le milieu extérieur. Par exemple, le café, composé de pigments foncés, colore fortement les dents. Les colorants possèdent des groupes réactifs qui peuvent se lier à de la substance organique. Une augmentation de la taille des colorants augmente l'affinité du colorant pour la substance organique qui se trouve dans les espaces inter prismatiques de l'émail (Kelleher et Wilson, 2008).

Les chromophores responsables de l'aspect coloré des pigments organiques sont composés d'un ensemble d'atomes : ils possèdent des chaînes étendues conjuguées d'alternance de simples et doubles liaisons mais aussi d'hétéroatomes, de carbonyles et d'anneaux de phényles (Joiner, 2006).

5-1-6-1-1-2-Indications :

L'éclaircissement dentaire externe possède de nombreuses indications allant des colorations naturelles dues au vieillissement aux colorations pathologiques

Il est ainsi possible de le réaliser sur :

Les dyschromies dues au vieillissement, il s'agit de l'indication idéale où les meilleurs résultats sont obtenus.

Les colorations génétiques.

Les colorations post traumatiques.

Les fluoroses, jusqu'à la catégorie légère en y associant éventuellement la technique de micro-abrasion.

Les colorations dues à la tétracycline, l'éclaircissement sera efficace pour les classes I et II.

Il peut aussi être réalisé avant et après une restauration prothétique dans le but d'harmoniser les différences de coloration entre dents naturelles et dents prothétiques. Enfin, il peut être réalisé à la fin d'un traitement orthodontique afin d'améliorer l'impact positif du traitement.

5-1-6-1-1-3-Contre-indications :

Relatives :

Les sensibilités connues aux principes actifs.

Les patients mineurs, ceci constituant une contre-indication d'ordre juridique.

Les femmes enceintes ou allaitantes.

Les dents restaurées par des obturations coronaires volumineuses, surtout dans le secteur antérieur.

Les dents présentant des lésions cervicales d'usure ou des îlots dentinaires d'abrasion.

Les dyschromies dues principalement à la diffusion des sels métalliques d'amalgame : l'argent présent dans l'amalgame risque de provoquer une coloration grise de la dent au moment de son oxydation.

Les dyschromies très accentuées, saturées et peu lumineuses, notamment celles en bandes. Elles sont traitées préférentiellement par des solutions prothétiques (facettes). Cependant, l'éclaircissement chimique peut amener une atténuation de la teinte dentaire sous-jacente, permettant une réduction de l'élimination tissulaire et un meilleur aspect global des restaurations.

Ainsi, dans le cas de colorations par tétracyclines de classe III et IV, l'éclaircissement est peu efficace et on ne pourra pas atteindre une teinte acceptable, naturelle et uniforme, surtout pour les colorations en bande pour lesquelles on aura un maintien des contrastes, ou pour les teintes de départ très sombres, un éclaircissement sera insuffisant. Cependant, cet échec pour le praticien peut être perçu comme un succès relatif pour le patient qui bénéficiera tout de même de l'atténuation du préjudice initial, et dont la teinte obtenue pourra servir de base prothétique.

De même dans les cas de fluorose sévère, les dyschromies s'étendent en profondeur dans l'émail et afin d'obtenir un résultat vraiment satisfaisant, on aura recouru à l'ablation et au remplacement du tissu amélaire fortement coloré par un matériau cosmétique.

Il existe par ailleurs des contre-indications relatives plus spécialement pour la méthode ambulatoire avec port de gouttières :

Les atteintes parodontales profondes.

Les reconstitutions multiples et extensives à l'amalgame, ou des obturations temporaires, notamment à l'IRM.

Les patients atteints de troubles dysfonctionnels articulaires, qui porteraient des gouttières d'éclaircissement inadaptées à leur pathologie

Absolues :

Les dents présentant d'importantes altérations tissulaires, des fractures, des fêlures.

Les traitements d'orthodontie en cours.

Certaines pathologies générales : porphyrie congénitale, érythroblastose fœtale, ictère hémolytique.

Les jeunes patients en dessous de 15 ans, à cause de l'immaturation des tissus et d'un volume pulpaire important.

Les dents révélant dès l'examen clinique préopératoire une hypersensibilité dentinaire initiale.

Les dents présentant des obturations non étanches, des caries initiales ou récidivantes.

Les fumeurs invétérés, le tabac étant susceptible d'interagir avec le peroxyde d'hydrogène.

En cas de contre-indications absolues au traitement chimique d'éclaircissement, le patient pourra se voir proposer des traitements prothétiques, tels des facettes ou des couronnes en céramique. Ces solutions, certes très satisfaisantes d'un point de vue esthétique permettant notamment de modifier la forme de la dent en plus de sa couleur, restent néanmoins beaucoup plus délabrantes.

5-1-6-1-1-4. Les techniques d'éclaircissement externe :

5-1-6-1-1-4-1. Technique ambulatoire :

C'est la technique qui a fait le succès des éclaircissements dentaires et qui reste une technique simple d'utilisation pour le praticien et le patient.

Présentée pour la première fois par Heywood et Heymann en 1989, elle consiste à maintenir l'agent éclaircissant (gel de peroxyde de carbamide de 10 à 22%) au contact des dents, au moyen de gouttières en polyvinyle souple thermoformées sur l'empreinte des dents. Le patient met en place lui-même les gouttières qu'il doit porter soit uniquement la nuit, pendant environ 8h, soit la journée .

Le port se fait jusqu'à ce que la couleur souhaitée soit obtenue, sous la surveillance du praticien. Le temps de traitement va dépendre du produit utilisé (de sa concentration en peroxyde d'hydrogène), mais aussi de la teinte initiale. L'efficacité la plus importante est obtenue lorsque l'étiologie est soit une saturation naturelle de la couleur des dents, soit une coloration due au vieillissement physiologique.

La concentration du peroxyde de carbamide est choisie en fonction du temps de port journalier souhaité : plus le temps d'application est court, plus la concentration en peroxyde doit être élevée. En principe, les produits à action lente seront à porter toute la nuit, quant à ceux à action rapide, c'est à dire avec une concentration en peroxyde de carbamide supérieure à 16%, ils seront portés le jour en général d'une demi heure à deux heures, parfois deux fois par jour, selon la concentration. Le port de nuit avec des concentrations de 10 à 16% semble très efficace, compte tenu de la baisse du débit salivaire et de l'augmentation du temps de contact du produit avec la dent permettant une diffusion en profondeur du principe actif. Il est fortement conseillé de choisir un gel contenant des agents désensibilisants (nitrate de potassium...) ou des minéralisateurs (phosphate de calcium amorphe...).

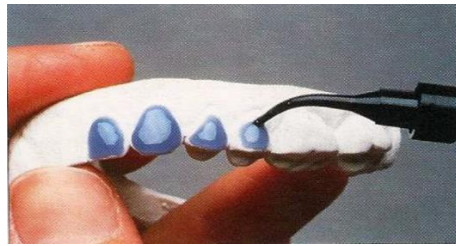
Réalisation des gouttières :

Au cours d'une première séance, le praticien prend des empreintes à l'alginate des maxillaires à traiter. Les collets des dents doivent être parfaitement enregistrés pour une bonne adaptation de la gouttière.

Les empreintes sont coulées en plâtre dur sans socle puis taillées de manière à n'avoir que les arcades dentaires.



On réalise ensuite des petits réservoirs sur les faces vestibulaires des dents à éclaircir à l'aide d'une résine photopolymérisable. Généralement, on dépose une épaisseur de 0,5 à 2 mm de cette résine, à une distance de 1 mm environ de la gencive marginale, des limites proximales, du bord libre ou de la face occlusale des dents concernées.



Une controverse existe au sujet de la réalisation ou non de réservoirs. De nombreux auteurs ne notent aucune différence clinique et concluent que les réservoirs n'augmentent pas l'efficacité du traitement. Cependant, ils garantissent l'obtention d'une quantité plus uniforme de produit avec les dents à traiter, permettent de combler les espaces interdentaires, les petits diastèmes, afin d'éviter toute irritation des gouttières à ces endroits.

Le thermoformage par aspiration permet de mouler la feuille de polyvinyle sur le modèle. La gouttière est ensuite découpée avec précision en suivant le contour de la gencive marginale. Cette découpe s'effectue après refroidissement complet, afin d'éviter les déformations, à l'aide de ciseaux, ou mieux, sur le moulage, avec un bistouri muni d'une lame 11. Les bords peuvent ensuite être lissés à l'aide d'une micro torche.



#### Deuxième séance

Les gouttières sont essayées et ajustées en vérifiant l'étanchéité au niveau des limites vestibulaires et linguales pour éviter les fuites de peroxyde d'hydrogène. Elles doivent exercer une action constrictive dans la zone critique du collet.

Il faut également éduquer le patient et l'informer de la procédure à suivre. Il doit notamment se brosser les dents avant le port de la gouttière. Les gels conditionnés en seringue doivent être conservés dans un endroit frais à l'abri de la lumière.

On montre au patient comment mettre en place le gel dans la gouttière et quelle quantité appliquée en fonction du type de seringue.

On lui fait également placer les gouttières, par pressions digitales verticales et horizontales sur les réservoirs, et on lui montre comment éliminer les excès de gel par brossage léger.

#### Contrôles

Il s'agit ensuite de séances de contrôle, à réaliser toutes les semaines. Elles permettent d'évaluer la couleur des dents, et de déceler d'éventuelles lésions des tissus mous, des sensibilités dentaires ou des problèmes liés au port de la gouttière. Les modalités du traitement peuvent ainsi être adaptées en fonction de l'évolution de l'éclaircissement et des signes cliniques.

Il est recommandé d'éclaircir l'arcade supérieure, puis l'arcade inférieure en différé, afin que le praticien et le patient puissent apprécier l'évolution par comparaison. Par ailleurs, le port simultané des deux gouttières peut entraîner des problèmes de gêne occlusale.

Le traitement ambulatoire dure en moyenne une dizaine de jours, mais peut être prolongé sur plusieurs semaines en cas de colorations sévères. Même si 80% des résultats sont obtenus les cinq premiers jours, le patient doit bien suivre le traitement jusqu'à son terme pour obtenir une meilleure tenue des résultats dans le temps.

A la fin du traitement, les dents sont polies à l'aide d'une pâte à polir, et le patient peut porter les mêmes gouttières pendant encore trois à quatre jours, chargées d'un gel fluoré pendant une ou deux heures par jour, afin de reminéraliser l'émail de surface et de réduire les sensibilités éventuelles.

Après traitement, une hygiène rigoureuse, accompagnée de détartrages polissages réguliers permettent de prévenir les colorations de surface ; cependant il faut préciser au patient que les résultats ne sont pas définitifs, la dent étant un tissu vivant susceptible d'évoluer dans le temps.

La technique ambulatoire, privilégiée par les praticiens dans 80% des cas, présente donc de nombreux avantages : elle est efficace, relativement peu coûteuse, et facile à mettre en oeuvre, avec peu de temps passé au fauteuil.

5-1-6-1-1-4-2. Technique au fauteuil ou immédiate :

L'éclaircissement immédiat au fauteuil est une technique pouvant être proposée à certains cas sévères ou à des patients pressés souhaitant limiter le traitement dans le temps. Cette technique permet entre autres avantages un résultat plus rapide, le contrôle du contact des agents avec les tissus mous et celui de l'ingestion éventuelle de produit.

De nombreuses techniques ont été développées depuis les années 1970. Cependant, elles consistent toutes en l'application d'un produit fortement concentré en peroxyde d'hydrogène ou de carbamide directement sur les dents pulpées après protection des tissus gingivaux.

Les concentrations sont généralement de 35% pour le peroxyde de carbamide, et peuvent aller pour le peroxyde d'hydrogène de 15 jusqu'à 35%. Aujourd'hui, on les trouve souvent sous forme de gels prêts à l'emploi, conditionnés en seringue à un ou deux réservoirs. Les nouvelles générations offrent une viscosité plus élevée. Le principe actif peut être associé à un copolymère, à du fluorure de sodium et de calcium, ainsi que pour certains, à du dioxyde de titane. Certains de ces adjuvants donnent au gel une consistance mastic et une couleur, qui permet de visualiser et de contrôler les excès au niveau gingival.

Il existe également des produits sous forme de poudre et de liquide à mélanger, considérés comme plus stable, et utilisés notamment dans la technique de Baratieri : le mélange a la propriété de changer de teinte ; de vert turquoise au début d'activation, il devient blanc lorsqu'il n'est plus actif, ce qui indique qu'il doit être renouvelé.

Dans tous les cas, l'important est d'avoir une bonne adéquation entre le gel choisi, sa concentration, et son mode d'activation, qui doit être adapté en puissance et en longueur d'ondes.

L'éclaircissement immédiat au fauteuil est une technique pouvant être proposée à certains cas sévères ou à des patients pressés souhaitant limiter le traitement dans le temps. Cette technique permet entre autres avantages un résultat plus rapide, le contrôle du contact des agents avec les tissus mous et celui de l'ingestion éventuelle de produit.

De nombreuses techniques ont été développées depuis les années 1970. Cependant, elles consistent toutes en l'application d'un produit fortement concentré en peroxyde d'hydrogène ou de carbamide directement sur les dents pulpées après protection des tissus gingivaux.

Protocole opératoire :

Le chirurgien-dentiste et son assistante doivent porter comme à l'accoutumée masque, gants et lunettes de protection.

Le patient doit porter également des lunettes de protection, et ses muqueuses doivent être protégées par un écarteur automatique et une protection gingivale qui peut prendre la forme d'une digue classique en caoutchouc, ou d'une digue photopolymérisable.

La digue en silicone photopolymérisable, ou digue liquide, est plus simple d'utilisation et plus rapide à mettre en place. Elle appliquée sur la gencive séchée, à l'aide d'un pinceau, d'une spatule ou même directement par l'embout de la seringue, puis photopolymérisée.



Source : L'éclaircissement dentaire : comparaison entre méthodes employées en cabinet dentaire et systèmes du commerce  
**Figure 22 : Digue liquide photopolymérisable**

Les surfaces dentaires doivent être nettoyées avec une pâte à base de ponce, puis séchées. Il faut éviter les pâtes prophylactiques contenant de la glycérine qui diminue l'efficacité du peroxyde.

Le produit éclaircissant est ensuite déposé à l'aide d'un pinceau ou d'une spatule sur les surfaces amélaies. On met en place également le système d'activation éventuel. Le temps d'action varie entre 5 et 15 minutes. Les applications de peroxyde peuvent être renouvelées de 3 à 4 fois au cours d'une même séance.



Source : L'éclaircissement dentaire : comparaison entre méthodes employées en cabinet dentaire et systèmes du commerce  
**Figure 23 : Protection de la gencive avec une digue photopolymérisable et application d'un gel d'éclaircissement**

Les gels de dernière génération contiennent des désensibilisants et des reminéralisateurs de surface qui permettent de diminuer les sensibilités liées à la forte concentration en peroxyde de ces techniques. Néanmoins, des sensibilités peuvent quand même se manifester, obligeant l'arrêt de la procédure.

A la fin de la séance, le champ opératoire est déposé, les dents sont soigneusement rincées, nettoyées et polies. Il ne faut pas trop se fier au résultat obtenu immédiatement en fin de séance.

Control :

En effet, ce type d'éclaircissement entraîne une déshydratation des tissus de la dent, la faisant apparaître momentanément plus blanche.

Il est donc conseillé de réévaluer le résultat obtenu 24h après le traitement, ce qui permettra de reprogrammer éventuellement d'autres séances afin d'atteindre la couleur souhaitée.

Ce traitement peut être renouvelé deux à trois fois par arcade, mais en veillant à espacer les séances d'une à quatre semaines et de faire une fluoruration durant quelques jours après chaque séance afin de limiter les sensibilités et de reminéraliser les tissus dentaires.

5-1-6-1-1-4-3. Technique mixte ou combinée :

Cette solution est une association des deux techniques précédentes, permettant de bénéficier des avantages de chacune d'elles : rapidité et effet immédiat de la technique au fauteuil ; simplicité de mise en œuvre, utilisation d'agents moins concentrés et résultat plus durable pour la technique ambulatoire. Deux possibilités s'offrent :

-Le plus souvent, on va commencer le traitement d'éclaircissement par une séance au fauteuil, en utilisant des produits très concentrés, agissant comme initiateur d'éclaircissement. Cette séance est immédiatement suivie du traitement ambulatoire avec des agents moins concentrés.

-Le bénéfice réside dans la réduction du temps de traitement et dans la motivation du patient par l'observation du changement immédiat de la couleur des dents.

-Dans le deuxième cas, le patient suit d'abord un traitement classique ambulatoire, dont les résultats seront améliorés ensuite par une ou deux séances au fauteuil, en cas de colorations rebelles .

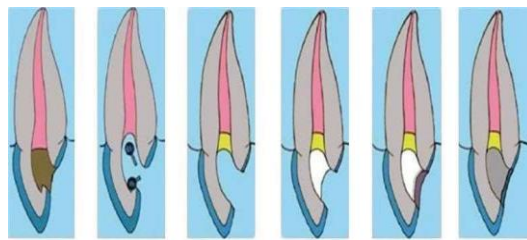
#### 5-1-6-2. Blanchiment des dents non vitales

Les dents non vitales sont décolorées en raison de la nécrose pulpaire et des complications secondaires. Plusieurs fois, pour obtenir de meilleurs résultats dans les dents profondément tachées (taches de tétracycline), un traitement de canal intentionnel est effectué de manière à blanchir la dent de l'intérieur et de l'extérieur

##### 5-1-6-2-1. Éclaircissement interne

L'éclaircissement des dents dépulpées faisait jusqu'à peu appel à l'utilisation de perborate de sodium (poudre mélangée à de l'eau, puis appliquée dans la dent).

Les dernières recommandations ont proscrit son usage, il a donc été remplacé par le peroxyde de carbamide à 35%, en seringue, avec un protocole tout à fait similaire :



Mise en place du produit d'éclaircissement interne

- Clichés radiographiques et photographiques réalisés au préalable
- Evaluation du trt endo (reprise éventuelle) et de la perte de substance
- Nettoyage de la chambre pulpaire
- Réalisation d'une cavité descendant à 2 mm sous la JEC
- Réalisation d'un bouchon étanche de ciment verre ionomère, ayant pour rôle de protéger la partie cervicale de la dent, en empêchant la diffusion du peroxyde d'hydrogène vers le collet
- Application du peroxyde de carbamide dans la cavité
- Mise en place d'une restauration provisoire
- Evaluation tous les 3 à 5 jours
- Différer l'obturation définitive au composite à 48 h maximum
- Un contrôle est réalisé à 6 mois.

### 5-1-6-2-1-1-Technique thermocatalytique :

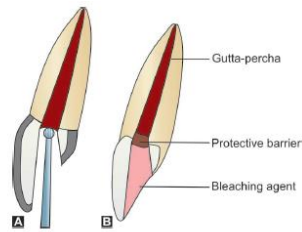
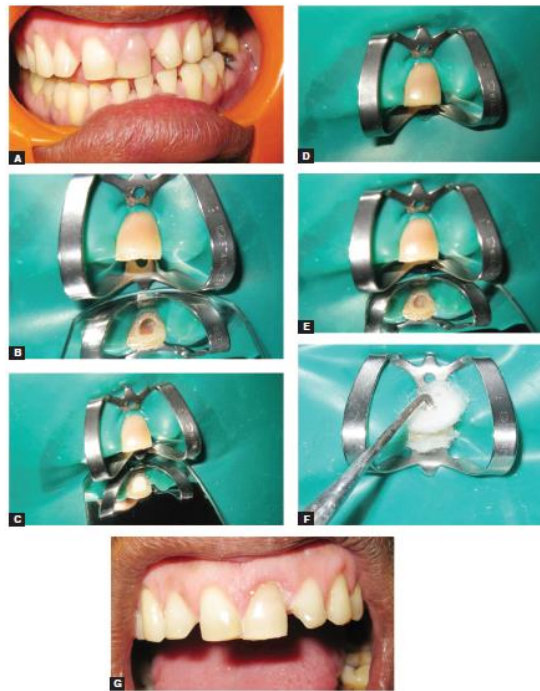


Fig. 32.6: Preparation of tooth for non-vital bleaching: (A) Removal of gutta-percha and coronal filling; (B) Placement of barrier material

#### Préparation de la dent

- La restauration, le pansement est retirée de l'ouverture coronale et de l'intérieur de la chambre pulpaire.
  - Environ 2-3 mm de matériau de restauration du canal radiculaire sont également enlevés dans une direction apicale au-delà de la JEC
  - La chambre pulpaire est nettoyée et la dentine superficielle, si elle est présente, est éliminée.
  - La dent est lavée avec une solution de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> à 3,0%, rincée à l'eau et séchée.
  - Le bouchon d'hydroxyde de calcium/ciment glassionomère de 0,5-1 mm d'épaisseur est scellé en contact direct avec le matériau d'obturation (agit comme barrière mécanique).
  - La chambre pulpaire est à nouveau lavée et maintenue prête à placer l'agent de blanchiment
- 
- La boulette de coton est placée contre l'aspect labial de la dent.
  - Un agent de blanchiment (superoxol et perborate de sodium), séparément ou en combinaison, imbibé d'une boulette de coton, est placé dans le canal radiculaire.
  - La solution est chauffée à l'aide d'une baguette de blanchiment à un réglage faible à moyen. Un écarteur endodontique sec ou une spatule chauffée peuvent également être utilisés. Des unités de chauffage légères sont également utilisées.
  - Le processus est répété si nécessaire, la durée totale du traitement par rendez-vous ne dépassant pas 20 à 30 minutes, et les boulettes de coton sont réhumidifiées à intervalles réguliers.
  - La dent est rincée à l'eau. Une boulette de coton fraîche et sèche est placée dans la chambre pulpaire et scellée avec un agent de scellement temporaire.
  - Le patient est rappelé après une à trois semaines.
  - La restauration finale de la cavité est effectuée de préférence avec une résine composite, dont la teinte est esthétiquement assortie à la dent (il est recommandé d'utiliser des systèmes adhésifs à base d'acétone, car ils ont la capacité d'inverser les effets indésirables du blanchiment sur l'émail). (Il est recommandé d'utiliser des systèmes adhésifs à base d'acétone car ils ont la capacité d'inverser les effets négatifs du blanchiment sur la force d'adhésion de l'émail).



Thermocatalytic technique (non-vital bleaching):

- (A) Preoperative;
- (B) Isolation with rubber dam;
- (C) Removal of coronal restoration;
- (D) Sealing of cervical area with GIC;
- (E) Placement of bleaching agent;
- (F) Application of heat;
- (G) Postoperative

5-1-6-2-1-2-Walking Bleach Technique :

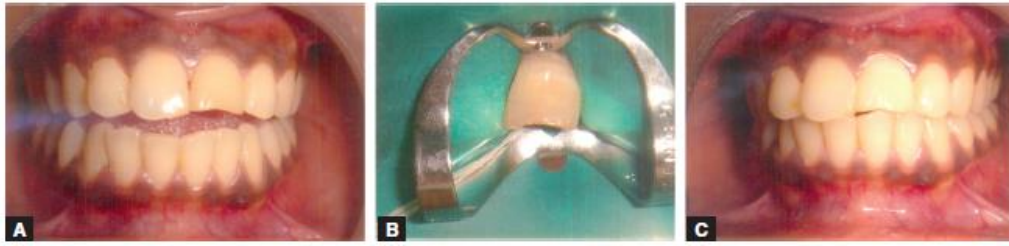
Elle utilise un régime de blanchiment, qui implique le placement des agents de blanchiment dans la chambre pulpaire sur une période prolongée allant de 24-48 heures à 7-10 jours.

La chambre pulpaire est scellée avec des matériaux appropriés. L'agent couramment employé est le perborate de sodium .

Procédure

- Une pâte épaisse de perborate de sodium est placée dans la chambre pulpaire.
- L'accès lingual est scellé avec un matériau approprié.

Il doit également créer une pression, car la pression dans la chambre pulpaire est nécessaire pour le blanchiment. Les agents de scellement couramment utilisés sont l'oxyde de zinc à prise rapide l'oxyde de zinc à prise rapide, l'eugénol, le ciment verre-ionomère, etc.



Walking bleach technique:  
 (A) Preoperative;  
 (B) Placement of bleaching agent in the coronal access area;  
 (C) Postoperative

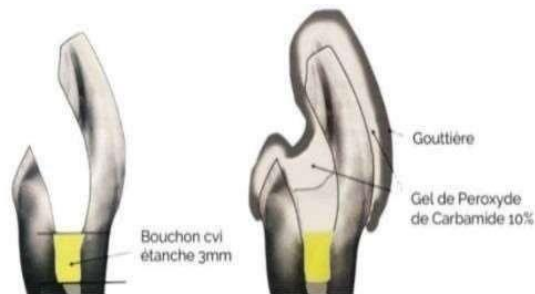
#### 5-1-6-2-1-3-Modified Walking Bleach Technique :

Aldecoa et Mayordomo (1992) ont modifié cette technique pour les décolorations sévères dues à la tétracycline. Un mélange de peroxyde de carbamide à 10% et de perborate de sodium est placé dans la chambre pulpaire pendant 4 à 6 semaines.

Liebenberg (1997) a administré un gel intracronaire de peroxyde de carbamide à 10 % dans une gouttière construite à partir d'un matériau d'adaptation en polypropylène de 0,02" 0,03". La gouttière est utilisée pour retenir l'agent de blanchiment et pour empêcher l'entrée de débris dans la cavité d'accès.

#### 5-1-6-2-1-4-Combination Bleaching Technique (Inside/Outside Technique) :

Cette technique implique l'utilisation combinée d'une technique de blanchiment thermocatalytique non vitale suivie d'un régime de Walking Bleach Technique utilisant un mélange de perborate de sodium et de superoxol. Elle permet d'obtenir effet synergique et une efficacité significative.



Eclaircissement par technique « Inside / Outside »

Dans ce cas, après étanchéification à l'aide d'un bouchon de CVI, la chambre pulpaire est laissée ouverte.

Une empreinte est réalisée permettant la conception sur le modèle d'une gouttière avec mono réservoir sur la dent à traiter.

Le peroxyde de carbamide à 10% est déposé dans le réservoir et la gouttière mise en place. Le traitement dure de 10 jours à 3 semaines.

#### 5-1-6-2-2.Le blanchiment des dents assisté par laser :

Le blanchiment des dents au laser utilise 30-35% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ce qui est généralement applicable dans le blanchiment de routine. Le gel de blanchiment au laser est un mélange unique de cristaux d'absorption thermique intégrés au gel de silice fumée hautement traitée et de 35% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Le gel de blanchiment est appliqué et est activé par une source de lumière de haute intensité ou une lumière d'arc de plasma. Les cristaux du gel absorbent l'énergie thermique de la lumière, ce qui permet une meilleure dissociation de l'oxygène et une pénétration facile dans la matrice de l'émail, augmentant ainsi l'effet lumineux sur les dents.

Les longueurs d'onde laser suivantes ont été autorisées par la Food and Drug Administration (FDA) pour le blanchiment des dents.

- Laser à argon (488 nm)
- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) (10 600 nm)
- Laser à gallium-aluminium-arséniure (GaAlAs) (980 nm) ; laser à diode
- Blanchiment photochimique au laser (Smartbleach)

#### 5-1-6-2-3. Blanchiment par plasma atmosphérique non thermique :

Le plasma est considéré comme le quatrième état de la matière et c'est l'état le plus abondant dans l'univers. Le plasma peut être divisé en deux catégories principales :

Le plasma chaud (plasma en néo-équilibre),  
composé de particules à très haute température, proches du degré maximal d'ionisation.

Le plasma froid (plasma en non-équilibre),  
composé de particules à basse température et d'un degré d'ionisation relativement faible.

Plusieurs chercheurs (Lee, et al 2009) ont démontré que le plasma à température ambiante pouvait être utilisé pour le blanchiment des dents.

Les auteurs ont estimé que la méthode de blanchiment des dents au plasma peut être complémentaire des méthodes conventionnelles car elle permet un blanchiment efficace sans dommage thermique.

#### 5-1-6-2-4. Produits en vente libre

Une variété de produits de blanchiment des dents, principalement des dentifrices, des pâtes dentifrices et des kits de blanchiment sont disponibles sur le marché.

La plupart des dentifrices et pâtes dentifrices contiennent des ingrédients qui éliminent les taches extrinsèques sur les dents plutôt que de les blanchir, bien que quelques produits contiennent des agents de blanchiment.

L'élimination des taches extrinsèques des dents par les dentifrices (Close-up whitening, Amway whitener, Shine and Smile, etc.) est principalement obtenue par des moyens physiques, bien que certains produits commerciaux prétendent éliminer les taches des dents par des moyens chimiques, grâce à des solvants organiques.

Les kits de blanchiment prêts à l'emploi fournissent des plateaux préformés avec l'agent de blanchiment distribué dans des tubes (Colgate Platinum). Les instructions figurant sur ces kits recommandent l'utilisation du kit pendant une durée déterminée.

#### 5-1-6-2-5. Techniques avancées :

- Technique de blanchiment modifiée par (CPPACP)

Presque toutes les techniques de blanchiment déminéralisent l'émail ; l'ampleur peut varier.

L'inconvénient majeur est que les constituants abrasifs n'éliminent pas seulement les taches mais abrasent également la structure de la dent. Cela rend les dents plus sensibles à une nouvelle perméabilité aux taches extrinsèques et aux taches internalisées.

Les techniques de reminéralisation en association avec les régimes de blanchiment des dents vitales, comme l'utilisation de substances à base de CPP-ACP pendant et après le blanchiment, ont été préconisées pour surmonter ces problèmes.

\*(CPPACP) phosphopeptide de caséine phosphate de calcium amorphe\*

- Dentifrice de blanchiment enzymatique

Les dentifrices enzymatiques peuvent être utilisés comme catalyseur de blanchiment en générant du peroxyde d'hydrogène in situ ; ce qui réduit le risque d'effets toxiques du peroxyde d'hydrogène, surtout lorsqu'il est appliqué à une concentration plus élevée.

- Opalescence (amélioré)

Un nouvel agent de blanchiment contenant un gel de peroxyde d'hydremide tri-barrel avec du peroxyde d'hydrogène/peroxyde de carbamide traditionnel est en cours d'essai ; cependant, les premières études n'ont pas montré d'avantage par rapport aux modalités de blanchiment traditionnelles.

## 5-2-Autres thérapeutiques de la dyschromie

### 5-2-1-Erosion/Infiltration

#### 5-2-1-1.Principes de l'érosion/infiltration :

Il s'agit d'une technique proposée récemment par la société DMG (Icon). L'objectif est d'infiltrer les microporosités du corps de la lésion (jusqu'à 450 µm de profondeur), de bloquer la diffusion des acides bactériens. Il consiste à atteindre le corps de la lésion par une première phase d'érosion à l'aide d'acide chlorhydrique, a donc pour but d'éliminer au préalable la couche superficielle relativement intacte afin de créer un accès direct aux microporosités sous-jacentes, et à l'infiltrer par la suite avec une résine très fluide possédant un indice de réfraction (IR icon = 1,62) équivalent à celui de l'émail sain (IR émail = 1,62). La conséquence de cette infiltration est le camouflage de la lésion amélaire. La thérapeutique d'érosion/infiltration des lésions blanches présente un second intérêt cette fois-ci d'ordre optique ; la lésion perçue blanche, est masquée après infiltration. Le seul produit commercialisé à ce jour le traitement par érosion-infiltration est l'Icon (DMG).



#### 5-2-1-2.Érosion/infiltration et modification des propriétés optiques :

Pour comprendre ce phénomène optique, il faut déjà expliquer pourquoi, la lésion est blanche ? L'émail sain peut être assimilable à un corps homogène constitué de minéral, tandis que l'émail hypominéralisé présente une structure hétérogène constitué de parties minérale et aqueuse quasi-équivalentes (la phase minérale dissoute étant remplacée par les fluides salivaires). Ce qui différencie alors l'émail hypominéralisé de l'émail sain est

l'apparition au sein de la lésion de multiples interfaces séparant deux milieux d'indices de réfraction (IR) différents, respectivement  $IR=1,62$  pour l'hydroxyapatite et  $IR=1,33$  pour l'eau. A chaque interface, le rayon lumineux incident se trouve réfracté dans une nouvelle direction.

L'hypominéralisation forme alors un labyrinthe optique au sein duquel la lumière est fortement dispersée. Si la différence d'indice de réfraction est accentuée, la dispersion l'est aussi. C'est ce qui explique que lors du séchage des surfaces dentaires durant l'examen clinique par le praticien, chassant et remplaçant ainsi l'eau contenu dans une lésion par de l'air, d'indice de réfraction encore plus bas (IR proche de 1), l'hypominéralisation initialement non visible en milieu humide apparaît. De plus, la lésion est perçue comme blanche car le faisceau incident émis est généralement de la lumière blanche.

Dans le cas de traitement des taches blanches, nous nous intéresserons à un effet secondaire de cette infiltration résineuse qui se traduit par des modifications des propriétés optiques de la tâche. La préservation tissulaire est dans ce cas maximale. On joue ici sur un effet "trompe l'œil" dû à la pénétration d'une résine hydrophobe.

#### 5-2-1-3. Indications :

- Défauts de structures amélaire qui se traduisent par des taches blanches : les White Spots, leucome pré carieux (fréquents notamment suite à la dépose des attaches d'un traitement d'orthodontie) la carie débutante du tiers externe de l'émail
- Les perturbations de l'amélogénèse : fluorose, les Hypominéralisations Molaire Incisive (MIH)
- Les hypominéralisations traumatiques.

#### 5-2-1-4. Présentation du produit : Icon

Il se présente sous la forme de coffrets contenant les produits conditionnés sous forme de seringues et les applicateurs nécessaires. Il existe 02 sortes de coffrets : un pour l'infiltration des lésions proximales et l'autre pour l'infiltration des lésions vestibulaires. Chaque coffret est composé de : 03 seringues, d'applicateurs pour les zones inter proximales ou vestibulaires, coins inter dentaires, et d'embout type seringue (canule d'application de l'Icon-dry) s'utilise avec Icon-Etch et l'Icon-infiltrant.



#### 5-2-1-5. La composition des seringues :

-L'Icon-Etch : gel d'acide chlorhydrique à 15 : permettant d'éliminer l'émail de surface 40 um et d'accéder au plafond de la lésion.

-L'Icon-Dry : une solution d'éthanol à 99 : un indicateur de la position du plafond de la lésion, permet de visualiser la diminution de l'opacité de la dyschromie et assure une déshydratation de la lésion favorable à l'infiltration de la résine hydrophobe. Ayant un indice de réfraction assez élevé il permet une prévisualisation, en moins efficace, de ce qui se passera avec la résine.

-L'Icon-Infiltrant : une résine transparente photopolymérisable de faible viscosité qui pénètre dans l'émail par capillarité possédant un indice de réfraction (IR Icon = 1,62) équivalent à celui de l'émail. Elle n'est pas radio-opaque, constituée d'une matrice à base de méthacrylate (TEGDMA) hydrophobe et contient de la camphoroquinone, qui lui donne une teinte jaune initiale.

#### 5-2-1-6. Protocole opératoire :

Des photographies sont réalisées, avant et après traitement

Eclaircissement externe préalable : peut précéder l'érosion- infiltration, plus souvent ambulatoire, notamment lorsque la tâche est colorée. En utilisant des gouttières remplies par le patient d'un gel de peroxyde d'hydrogène à 60 ou de peroxyde de carbamide à 18 et portées de préférence la nuit, durant 10 à 15 jours.

##### *Infiltration superficielle :*

-polissage et prophylactique : à l'aide d'une Brossette et de pate prophylactique afin d'éliminer le biofilm et les protéines salivaires.

-Prise de teinte : effectuer en début de séance, avant que la dent ne soit déshydratée. Elle peut être validée avec des plots de composite polymérisés sans adhésif sur la dent à restaurer.

-Mise en place du champ opératoire : est essentielle pour protéger les tissus environnants de l'application d'acide chlorhydrique et se retrouver à l'abri de toute humidité lors de l'infiltration résineuse.

-Application de l'Icon-Etch : le gel est appliqué à l'aide de l'embout applicateur fourni. Un frottement de la surface est réalisé à l'aide d'une microbrush afin d'obtenir une érosion homogène. Il est laissé en place pendant 2 minutes puis aspiré et rincé pendant 30 secondes. la surface est ensuite séchée.

–Application d’hypochlorite de sodium : Lorsque la tâche est colorée et que l’éclaircissement n’est pas possible, hypochlorite de sodium à 5 / peut être appliqué pendant 3 minutes. Déprotéinisant, il permet, par élimination des molécules colorées, d’augmenter la luminosité de la lésion.

–Application de l’Icon-Dry : est appliqué pendant 30 secondes, Dès que l’application d’alcool semble masquer légèrement la tâche, c’est le signe que nous avons atteint le plafond de la lésion, ou que l’infiltration sera suffisante en cas de lésion profonde, si ce n’est pas le cas, il est indiqué qu’une très légère micro-abrasion est parfois nécessaire. Le fabricant préconise plutôt une deuxième application d’acide chlorhydrique. la surface et ensuite séchée.

\_Application de l’Icon-Infiltrant : doit se faire à l’abri de toute source lumineuse (scialytique, aides optiques) afin d’éviter une polymérisation précoce de la résine. Elle se fait grâce à l’embout applicateur « éponge », en laissant agir 3 minutes afin d’optimiser les phénomènes de diffusion puis en la photopolymérisant 40 secondes. En raison de la rétraction de polymérisation de la résine, et afin de prévenir l’inhibition de polymérisation par oxygène de la couche superficielle et l’apparition de colorations avec le temps, il est préconisé d’enduire systématiquement la surface de glycérine et de photopolymériser une nouvelle fois. Après polymérisation, la camphoroquinone est consommée (l’aspect jaunâtre de la surface de la dents ’estompe). L’aspect opaque a disparu, l’émail hypominéralisé retrouve sa translucidité.

–stratification de composite : si une perte de substance est observée, un composite est mis en place. L’application de l’adhésif n’est pas nécessaire. la teinte a été prise au préalable.

–Dépose du champ opératoire et polissage : polissage doit être soigneux. Il peut être réalisé à l’aide d’instruments en silicone ou de disque à polir de granulométrie décroissante.

Il est probable qu’il faille légèrement le modifier en fonction de différents paramètres cliniques.

### *L’infiltration en profondeur :*

L’infiltration superficielle dans le traitement des lésions profondes ne permet pas d’atteindre le « plafond » de la lésion même après des étapes d’érosion successives (plusieurs passages d’HCl), et elle ne produit aucun effet optique favorable car il n’est pas possible d’infiltrer la totalité de la lésion ou il persiste une zone hypominéralisée en profondeur qui continue de renvoyer la lumière.

L’infiltration en profondeur a été faite pour le traitement des lésions d’hypo minéralisation amélaire profondes :

\_débutant en surface mais de subsurface : fluorose sévère, hypominéralisation traumatique profonde.

\_ débutent à la jonction émail/dentine et s’étendent dans l’épaisseur de l’émail comme les MIH légère et sévère.

L’idée de l’infiltration en profondeur consiste, en concédant une légère mutilation de l’émail à l’aide d’une préparation par sablage à l’oxyde d’alumine (50um) qui permet de retirer 100 à 200um d’émail, et/ou par fraisage en plus de l’érosion. Le but est d’atteindre le plafond de la lésion et à s’assurer que l’infiltration se fait bien dans la quasi-totalité de la lésion si cette dernière est profonde, pour cela plusieurs cycles

d'abrasion (sablage et /ou fraisage) / érosion / éthanol sont en général nécessaires avant l'infiltration jusqu'à l'obtention d'une disparition satisfaisante de la tache blanche. En effet, le but de ce traitement est de conserver au maximum le tissu dentaire, il faut donc laisser une épaisseur de 0,5mm de lésion qui pourra, par la suite, être infiltrée et « masquée ». La mise en place d'un composite est indispensable pour combler les quelques dixièmes de millimètres, une seule teinte email très fine suffit pour un résultat esthétique.

## 5-2-2-La micro-abrasion amélaire

### 5-2-2.1.Historique et principe :

La micro-abrasion amélaire, proposée depuis des dizaines d'années par Théodore Croll, est souvent associée, à tort, à des traitements de corono-plastie, des traitements d'éclaircissement ou encore des traitements de restauration adhésive.

La micro-abrasion amélaire est une technique conservatrice permettant d'améliorer voire de supprimer les dyschromies limitées aux couches superficielles de l'email. (Quelques micromètres à quelques dizaines de micromètres). Pour cela, l'email superficiel est sélectivement abrasé à l'aide de brochettes manuelles ou montées sur des instruments rotatifs avec un mélange d'acide et de particules abrasives.

Le principe de cette technique repose sur l'action combinée, chimique et mécanique, de deux agents.

L'action chimique est permise par un acide fort (L'acide chlorhydrique à 15 % fait unanimité car son action érosive est bien supérieure à celle de l'acide phosphorique), et l'action mécanique est assurée par des microparticules abrasives (d'oxyde d'alumine, d'oxyde de silicium ou alors de carbure de silicium).

Le principe de micro-abrasion est donc fondé sur une logique mécanique : une dyschromie ancrée à moins de 200µm de profondeur dans l'email pourra être éliminée, et ce, sans engendrer de fragilité particulière de la structure dentaire. De plus, cette perte d'email ne sera pas visible à l'œil nu et n'entraînera donc pas de préjudice esthétique sur la morphologie de la dent.

### 5-2-2-2.Protocole opératoire :

Les meilleures indications sont celles des taches diffuses, en nuages ou en flocons, d'intensité faible à modérée et d'étendue plus ou moins importante. Il n'est pas nécessaire de réaliser une anesthésie locale car l'action de la micro-abrasion reste limitée à l'email superficiel, si l'indication est bien posée et le protocole bien conduit.

La première étape du traitement à proprement parler consiste en l'isolation de la ou des dent(s) à traiter par une digue. En réalité, ce n'est pas réellement les dents qui sont isolées mais les tissus mous. Il est également possible d'utiliser des systèmes de digue liquide mais il faudra isoler largement la gencive pour pallier le risque de projections. L'ajout de glycérine dans le mélange acide-abrasif est également évoqué dans la littérature afin d'augmenter la viscosité du gel et ainsi de limiter le risque de fuite vers les tissus mous (Caglaroglu et coll., 2012).

Ces mesures de protection sont incontournables puisqu'un contact entre la gencive et la mixture utilisée pour la micro-abrasion entraîne des ulcérations gingivales.

De même, des lunettes de protections sont nécessaires pour le patient et pour le personnel soignant puisqu'une projection pourrait causer des dommages oculaires à type de brûlure. L'étape suivante consiste en l'application de la pâte acide et abrasive sur la ou les zones à traiter. Il existe des spécialités commerciales présentant des pâtes prêtes à l'emploi mais l'opérateur peut également choisir de réaliser lui-même un mélange tant pour tant d'acide et d'abrasif.

Concernant l'application de la mixture il existe plusieurs méthodes décrites. La plus répandue utilise une cupule en silicone montée sur un contre-angle. La vitesse de rotation ne doit pas dépasser 1000 tours/minute pour éviter au maximum les projections. Ainsi il est recommandé d'utiliser un contre-angle réducteur de 10. D'autres techniques proposent l'utilisation de brochettes à poils synthétiques montées sur le même type de contre-angle. Une approche différente permet de réaliser une application de la mixture sans support rotatif, uniquement en manuel. On relève ainsi dans la littérature des applications au coton ou à l'aide de spatule en plastique ou en bois.

Enfin, certains combinent les techniques en répartissant manuellement la mixture abrasive sur la surface à traiter avant de recourir aux méthodes rotatives.

Le temps moyen de contact est très variable, de 5 à 120 secondes, selon les auteurs.

On procède ensuite à un rinçage soigneux, en général d'un temps équivalent voire supérieur à celui de l'application. Toujours pour éviter les projections d'acide, une aspiration sera placée directement au contact de la dent.

Le résultat esthétique est ensuite évalué et l'opération est renouvelée jusqu'à 15 fois pour de courtes applications de 5 secondes. Néanmoins, si aucune amélioration n'est notée après 6 à 7 cycles application-rinçage, il est fort probable que la dyschromie soit trop profonde.

Une fois le résultat esthétique escompté atteint, on retire la digue et on procède à une phase de polissage. Là encore, de nombreuses techniques de polissage sont envisageables et peuvent être combinées. On rapporte essentiellement l'utilisation de pâtes diamantées, de disques à base d'oxyde d'aluminium, de cupules de silicone et de pâtes abrasives fluorées (Fragoso et coll., 2011) (Bertoldo et coll., 2014).

Une fois le polissage effectué, un gel fluoré sera appliqué et laissé en place 3 à 4 minutes.

Il s'agit en général de gel à base de fluorure de sodium concentré à environ 1% selon les différentes spécialités commerciales. Le but principal étant de réduire le risque de sensibilités postopératoires.

Une fois le traitement achevé, des photographies seront prises afin de conserver une image postopératoire du résultat. Des conseils hygiéno-diététiques seront délivrés au patient. Le brossage bi ou tri-quotidien habituel devra être poursuivi. On demandera au patient de ne pas fumer, de ne pas boire et de ne pas manger d'aliments qui seraient susceptibles de colorer les dents pendant 48 heures après le traitement (thé, café, épices à type de curry ou safran, fruits rouges, etc.)

### 5-2-2-3. Indications et contre-indications:

*Indications :*

Au vu de cette définition, il devient clair que la micro-abrasion ne peut s'adresser qu'aux anomalies de surface de l'émail. On peut citer les anomalies héréditaires et acquises de structure et de couleur, mais également certaines anomalies acquises iatrogènes ou consécutives à des thérapeutiques odontologiques. Plus précisément, on peut mentionner certaines fluoroses, certaines amélogénèses imparfaites héréditaires, des formes légères de MIH (Hypominéralisation Incisive/Molaire), certaines dyschromies d'origine alimentaire ou enfin certaines dyschromies tabagiques rebelles ou récidivantes, liées à une mauvaise texture de l'émail.

Le traitement de micro-abrasion peut être réalisé chez l'enfant à condition que sa coopération soit suffisante. Dans la théorie, le traitement peut être entrepris sans danger dès que la dent permanente a fini son éruption, notamment pour des raisons pratiques liées au positionnement de la digue. Il n'est pas nécessaire d'attendre la fermeture apicale complète puisque la micro-abrasion n'aura pas d'incidence sur l'apexogénèse.

Elle est en effet généralement utilisée pour traiter les fluoroses légères à modérées, ainsi que les taches de déminéralisation qui peuvent apparaître suite à la dépose de bagues orthodontiques.

#### *Contre-indications :*

Les contre indications de ce traitement découlent de ses insuffisances. En effet, les lésions profondes sont mieux traitées par des moyens thérapeutiques conventionnels. Plus la lésion est profonde, plus le temps opératoire nécessaire à la micro-abrasion est long.

Il est important de noter que cette thérapeutique n'est d'aucune efficacité sur les dyschromies plus profondes, telles que celles liées à l'âge ou provoquées par les tétracyclines.

De surcroît, le résultat est souvent insuffisant et insatisfaisant, dans ces situations. Lorsque les lésions plus profondes sont de faible étendue, la micro-abrasion, difficile à limiter aux seules zones pathologiques, entraîne une modification d'une grande partie de la surface vestibulaire. Cela risque d'effacer le relief vestibulaire (microgéographie) de la face vestibulaire, souvent très riche chez le patient très jeune.

Dans les cas les plus extrêmes, une telle démarche peut aboutir à un aspect très disgracieux qui peut conduire à la réalisation d'une facette ou la nécessité de rectification de la surface selon un protocole de polissage anatomique. Si la première est inacceptable, la seconde reste difficile à réaliser et aux résultats incertains. Les lésions parfaitement délimitées et de faible taille répondent davantage aux techniques de restauration directe en résine composite.

#### 5-2-3-La macroabrasion amélaire :

En 1995, Heymann et collaborateurs définissent la macroabrasion, aussi parfois appelée méga-abrasion comme l'action de retirer les défauts de surface de l'émail par une instrumentation rotative. Il s'agit d'abraser l'émail à l'aide d'une fraise de finition afin de corriger une dyschromie. Une étude ayant comparé différentes séquences instrumentales de macroabrasion révélait que les fraises en carbure obtenaient de meilleurs résultats que les fraises diamantées sur des critères tels que l'élimination de l'émail dyschromié, la préservation des contours, l'état de surface, etc. (Bodden et coll, 2003). Néanmoins, on retrouve dans la littérature pour cet usage une nette prédominance des fraises diamantées de granulométrie fine, de 15 à 60 µm. Les fraises sont montées sur contre-angle rouge ou turbine pour une utilisation à grande vitesse et sous spray. Les surfaces sont ensuite polies avec des disques d'oxyde d'aluminium ou des pointes siliconées.

Les indications sont les mêmes que pour la micro-abrasion même si cette technique est peu utilisée seule. Elle constitue souvent une étape préalable ou une étape de finition d'un traitement esthétique et ne constitue que rarement la base du traitement. Certains auteurs la préfèrent à la micro-abrasion puisqu'elle est très rapide et ne nécessite que très peu de matériel. La pose d'un champ opératoire est inutile. Grâce au spray la dent reste hydratée ce qui permet un contrôle plus juste de la couleur de la dent (Amarlal et coll., 2006).

La mise en place d'un composite est indispensable pour combler les quelques dixièmes de millimètres, une seule teinte email très fine suffit pour un résultat esthétique.

#### 5-2-4-Restaurations directes ou indirectes

Dans le cas de dyschromies très sévères ou lorsque ces anomalies de teinte sont associées à des anomalies de position, de forme, voire de perte de tissus, l'approche conservatrice dont l'objectif est de résoudre les défauts et handicaps esthétiques par des traitements et des restaurations les moins invasifs possibles doit être prioritaire. Elle intègre l'esthétique dans ses objectifs, aux côtés du respect de la santé et de la fonction des tissus oraux, de la prévention et de l'interception des pathologies pour minimiser les pertes tissulaires. Ces choix thérapeutiques se feront selon les principes dictés par le gradient thérapeutique.

Nous considérons ici l'ensemble des restaurations, qu'il s'agisse de restaurations directes ou indirectes, en résine composite ou en céramique, indiquées pour les dents présentant des colorations anormales (dyschromies) n'ayant pas répondu aux traitements plus conservateurs ou associant des altérations de forme. La réussite esthétique des restaurations repose sur l'évaluation de la situation, le choix du matériau et le respect de règles précises dans la réalisation

##### 5-2-4-1-Restauration directes au composite

Les travaux de Bowen et Buonocore ont permis d'améliorer grandement les propriétés physico-chimiques et esthétiques des composites. Certains composites hybrides photopolymérisables permettent de réaliser des restaurations antérieures par technique directe avec des résultats hautement prévisibles et des illusions d'optique étonnantes.

La satisfaction des besoins esthétiques au niveau des dents a été rendue possible par la mise au point de matériaux plastiques, comme les composites, et par la création des systèmes adhésifs dentaires. Ces matériaux constituent le fondement de la dentisterie esthétique.

En plus des méthodes classiques, nous disposons actuellement de méthodes de stratification de ces résines composites qui permettent de s'adapter à l'infinité de teintes présentées par les dents naturelles.

##### 5-2-4-1-1-Indications et contre-indications :

Face à certaines dyschromies sévères localisées au niveau des angles ou des bords libres des incisives maxillaires, le recours à une restauration en résine composite est une méthode de choix. Ainsi, il est montré que cette technique est très intéressante dans le cadre d'un traitement conservateur transitoire, le temps que l'enfant ait fini sa croissance. Cependant dans quelques situations cliniques, tel que l'amélogénèse imparfaite, le collage peut être problématique notamment dans les zones où l'email est très peu minéralisé et friable. C'est pourquoi cette technique ne peut être appliquée à tous les cas d'amélogénèse imparfaite.

**Les contre-indications** de la stratification sont liées aux limites d'utilisation des composites:

- Lorsque la mise en place de la digue n'est pas possible ou que la limite de préparation est sous gingivale,
- Lorsque la limite de préparation se situe au-delà de la limite amélo-cémentaire c'est à dire dans le ciment par impossibilité de collage
- Lorsque la perte de substance est trop importante. Les propriétés mécaniques de la résine composite ne sont pas assez importantes pour assurer la rigidité de la couronne.
- Les allergies aux différents composants de la résine
- Chez les patients à haut risque carieux, à l'hygiène insuffisante ou lorsque le contrôle de plaque est impossible.

Les moindres propriétés optiques des résines composites en comparaison à la céramique peuvent constituer des contre-indications relatives dans certains cas :

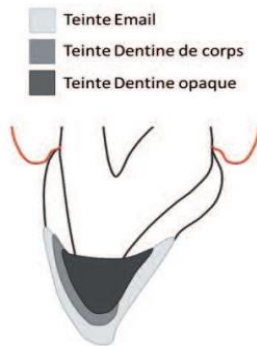
- Chez les patients âgés des dents très caractérisées limitent le recours à la stratification composite.
- Les cas où il devient complexe de gérer à la fois la teinte, la forme et l'étanchéité de restaurations nombreuses et volumineuses.

#### 5-2-4-1-2-Techniques de stratification

Durant ces dernières années, les restaurations antérieures directes en résine composite par stratification ont connu un développement important en raison des progrès au niveau des propriétés mécaniques et optiques des nouvelles résines composites. Cependant, la complexité de la technique de stratification a conduit progressivement à des schémas se basant davantage sur l'étude des tissus naturels de la dent. Dietschi en 2001 [28] donne une classification et une description précises des principales techniques de stratification. Il nous semble devoir y rajouter la technique décrite par Vanini en 1996.

##### 5-2-4-1-2-1-Technique historique en trois couches

Ou technique avec deux dentines d'opacité différentes ou double effect layer, c'est une technique en trois couches utilisant une dentine opaque, une dentine de corps et un composite émail. Différents écueils existent dans cette technique, ce qui explique son apprentissage long. C'est une technique issue des principes de stratification de la céramique en laboratoire avec un opaque pour cacher ce qui doit l'être. Au laboratoire, l'opaque masque l'armature. Dans le cas d'une restauration directe, il convient de masquer le noir de la cavité buccale et le trait de fracture ou la zone de transition entre la dent et la restauration. Ensuite la dentine recrée la teinte de corps de la dent d'où son nom de dentine de corps, puis une couche recrée l'émail. Dans cette technique l'épaisseur de la couche d'émail est très faible. Si elle est trop importante, plus d'1 mm, elle entraîne un effet gris. Le composite émail est donc placé en couche d'épaisseur plus faible que la couche d'émail naturel correspondant.



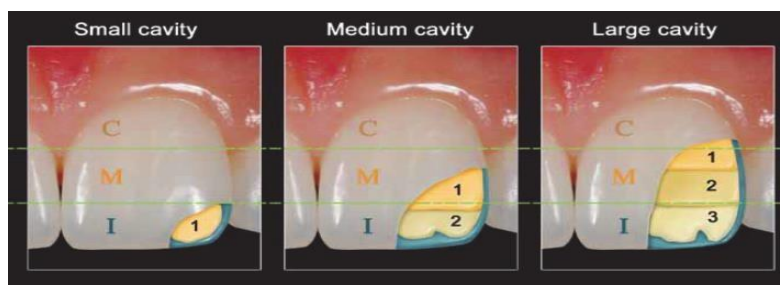
*Technique en trois couches*

5-2-4-1-2-2-Technique en trois couches selon L. Vanini avec utilisation de l'émail HFO ou HRI :

La technique de stratification des composites, mise au point par L. Vanini , permet d'obtenir une intégration naturelle des restaurations esthétiques. C'est une technique proche de la technique trois couches qui a été proposée en 1996. La différence principale entre ces deux techniques, réside dans une couche supplémentaire de résine adhésive utilisée entre la dentine et l'émail. Elle a pour but de mimer la couche d'émail amorphe et de haute teneur protéique appelée par Vanini couche de haute diffusion ou couche vitreuse. Ici une ou deux saturations de dentines ne sont pas suffisantes pour mimer complètement la dentine. De ce fait dans les restaurations volumineuses Vanini décrit l'utilisation de trois dentines différentes.

Lors de la réalisation, les couches de composites sont appliquées en couche oblique, d'une part afin d'améliorer l'esthétique et d'autre part pour limiter les forces de contraction s'exerçant lors de la polymérisation :

- Un composite de teinte émail sera utilisé pour reconstituer la face palatine et la crête proximale.
- Les composites de teinte dentine d'opacité croissantes sont disposées en couche oblique pour recréer le noyau chaud dentinaire. Le nombre de couches utilisées diffère selon la taille de la restauration (Figure A).
- La dernière couche de composite émail vient recouvrir les masses dentines.
- Les intensifs peuvent être disposés entre les lobes dentinaires et la couche amélaire superficielle pour recréer des zones de forte opalescence, translucidité ou une dyschromie spécifique.



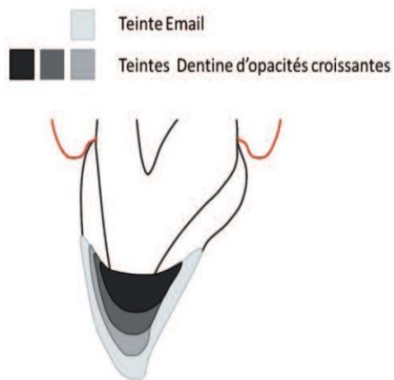
*Figure A : Le nombre de couches dentines nécessaires sera diminué en fonction de l'importance de la restauration*

Deux difficultés subsistent lors des techniques de restauration par stratification :

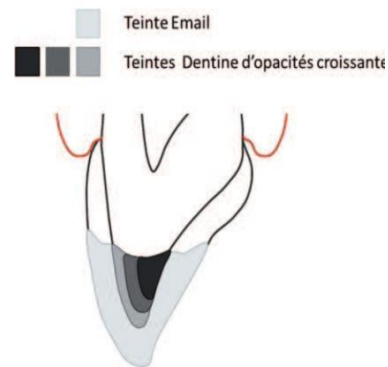
La première, non encore résolue à ce jour, est l'instabilité de l'état de surface et les phénomènes de vieillissement inhérents au matériau.

La seconde est l'effet grisâtre obtenu parfois avec les masses email et, de ce fait, la visibilité du joint composite-dent. Ce phénomène est dû à la différence entre l'indice de réfraction du composite email et de l'email naturel, donnant à la restauration un aspect vitreux.

Pour simplifier la technique de stratification et rendre le résultat esthétique moins « opérateur dépendant », Lorenzo VANINI et Thomas NIEM ont mis au point un composite email « Enamel plus HRI », commercialisé par le groupe Micerium®. Les nanoparticules qui constituent ce composite permettent d'augmenter l'indice de réfraction jusqu'à égaler celui de l'email .



*Technique en 3 couches  
selon Vanini*

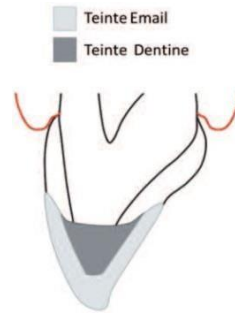


*Technique en trois couches selon L. Vanini  
avec email HRI*

Lors de la mise en œuvre opératoire, si l'email est celui du système HFO, il doit être placé en couche plus mince que celui qu'il remplace : si c'est celui du système HRI, et puisque le coefficient de réfraction du composite HRI est équivalent à celui de l'email, la couche email composite aura donc la même épaisseur que la couche d'email naturel, ce qui simplifie la technique de stratification tout en obtenant un résultat esthétique satisfaisant et reproductible.

#### 5-2-4-1-2-3-Technique du Natural Layering Concept

Cette technique a été proposée par Dietchi pour résoudre les difficultés de la technique à trois couches. Dans cette technique de stratification les tissus dentaires sont remplacés par des composites ayant les mêmes principes optiques que les tissus qu'ils remplacent. Il n'y a donc que deux composites, un pour la dentine et un pour l'email. Ils sont placés en couche de la même épaisseur que les tissus qu'ils remplacent, à la seule différence que la dentine recouvre une partie du biseau amélaire pour cacher la transition entre la restauration et la dent.



### *Technique du « Natural Layering Concept »*

#### 5-2-4-1-2-4-Technique évoluée du « Natural Layering Concept »

Cette technique plus ambitieuse est une évolution de la technique du Natural Layering Concept, avec l'ajout d'effets pour reproduire les détails anatomiques les plus fins. Ces matériaux sont le plus souvent ajoutés entre les couches de dentine et d'émail. Les intensifs les plus fréquemment utilisés sont le bleu pour l'opalescence, le doré pour augmenter la saturation dans des zones particulières, et le blanc pour reproduire les plages l'hypominéralisation.

Les techniques permettant un résultat esthétique suffisant sont donc les techniques à trois couches, ou apparentées comme la technique de Vanini, ou les techniques apparentées au Natural Layering Concept. Ces deux familles sont représentées par différentes manufactures voire par différents composites au sein d'une même marque. Il est très important de comprendre pour quel type de stratification le composite est prévu pour permettre une utilisation optimale de celui-ci.

#### 5-2-4-2-Restaurations indirectes

Nous allons parfois être confrontés à certaines situations cliniques qui orienteront notre choix thérapeutique vers d'autres solutions. En effet, lorsqu'une perte de substance sur une dent antérieure est telle qu'un bon résultat esthétique est difficile à obtenir avec un simple composite, ou en cas d'atteinte pulpaire mais que la perte de substance ne nécessite pas une préparation coronaire périphérique, le recours à des restaurations indirectes s'avère nécessaire afin de répondre aux exigences et esthétiques, et fonctionnelles selon la situation clinique.

##### 5-2-4-2-1-Les facettes en céramique

Telle qu'elle est définie classiquement, la facette est « un artifice prothétique composé d'une fine pellicule de céramique qui permet de modifier la teinte, la structure, la position et la forme de la dent originale ». Aussi, il paraît judicieux de compléter cette définition classique par la notion capitale qui est le collage de cet artifice, étape clé pour la pérennité du résultat

: « La facette est un artifice prothétique de fine épaisseur, collé à l'email et destiné à corriger la teinte, la position et la forme d'une dent. »

Les céramiques collées permettent la conservation de volumes considérables de tissus dentaires, surtout sur la face palatine qui représente l'élément le plus complexe de la couronne dentaire intacte. La compréhension des différents facteurs de formes, de contours et de géométrie a permis un renouveau des restaurations adhésives en céramique, l'évolution des indications reflète une tendance vers le remplacement de volumes importants de tissus dentaires

La mise en place prématurée de restaurations en céramique (avant 16 ou 18 ans) peut être inappropriée en raison des changements importants de la denture (éruption passive et croissance de la crête alvéolaire)

#### 5-2-4-2-1-1-Indications

Les indications cliniques des facettes sont intimement liées aux contraintes de leur réalisation. En effet, la préparation d'une facette se doit d'être la moins invasive possible afin de conserver le maximum de surface amélaire pour optimiser le collage et obtenir une restauration pérenne.

Parmi les classifications proposées à ce jour, la classification de l'école genevoise, établie en 1997 par Urs Belser et les frères Pascal et Michel Magne [88], est actuellement la plus utilisée. Les principaux groupes d'indications sont : les dents réfractaires au blanchiment (type I), les modifications morphologiques majeures des dents antérieures (type II), et les restaurations de grande étendue (type III). De nombreux cas de types I et II correspondent aux indications originales les plus habituelles des facettes en céramique. La classification ci-après est basée sur cette première proposition ; elle y ajoute quelques sous-classes et une classe IV.

#### **TYPE I : CORRECTIONS DE COULEURS**

##### **Type IA : colorations dues aux tétracyclines de degré 3 et 4**

Les situations de type I, qui ne requièrent généralement qu'une préparation minimale, sont les plus difficiles à traiter en termes de rendu des couleurs. Il est conseillé de blanchir préalablement les dents pour en éclaircir la teinte de base et donner aux restaurations un aspect naturel. En raison des progrès continus des adhésifs dentinaires, les approches futures prévoient des préparations plus profondes, même atteignant la dentine, facilitant ainsi le travail de masquage du céramiste.

##### **Type IB : dents réfractaires au blanchiment externe et interne**

Lorsque les traitements moins invasifs n'aboutissent pas à un résultat satisfaisant, la facette peut être indiquée. Ainsi, Les facettes en céramique ne semblent pas contre-indiquées après les traitements endodontiques, excepte les cas des dents dévitalisées présentant une importante perte de tissus. On peut citer :

- **Fluoroses avec porosité (Degré 5 et selon l'index de Dean)**

Les dents présentent des colorations sombres, associées à des porosités de l'émail de tailles variables pouvant aller jusqu'à une disparition de l'émail. L'éclaircissement chimique est insuffisant du fait du relief altéré de la dent. Dans ce cas, la réalisation de facettes s'impose comme la meilleure solution thérapeutique lorsque la surface d'email est encore suffisante.

Le collage sur cet email pathologique lorsqu'il est préparé donne des résultats comparables à celui sur un email normal.

- **Oblitération canalaire post-traumatique**

Suite à un traumatisme, une hémorragie légère peut entraîner une réaction de la pulpe. Celle-ci peut produire une importante quantité de dentine réactionnelle, pouvant aller jusqu'à l'oblitération complète du contenu endodontique. L'absence de symptomatologie et la sante des tissus périradiculaires contre-indiquent la réalisation d'un traitement endodontique. Les résultats par traitements d'éclaircissement chimique doivent être tentés, mais semblent présenter des résultats aléatoires, voire inefficaces. La facette est alors une indication envisageable.

## **TYPE II : CORRECTIONS DE FORME**

Ce groupe d'indications se rencontre chez les patients très exigeants et, en conséquence, ayant développé un sens aigu de l'esthétique. Trois sous-groupes sont envisagés.

### **Type IIA : les dents conoïdes**

### **Type IIB : fermeture des diastèmes et des triangles noirs inter dentaires**

### **Type IIC: allongement des bords libres courts**

## **TYPE III : ANOMALIES DE STRUCTURE**

Les fractures coronaires importantes (type IIIA, les pertes étendues d'émail (type IIIB) et les malformations (type IIIC) sont les indications de ce type de restaurations adhésives en céramique.

### **Type IIIA : fractures coronaires étendues.**

### **Type IIIB : pertes d'email étendues**

La réhabilitation du sourire dans ces situations cliniques est complexe. Une alternative aux couronnes périphériques consiste à exploiter l'émail disponible pour réaliser des facettes. Cependant, il est indispensable d'avoir une quantité résiduelle d'émail suffisante et de respecter les protocoles de préparation. Toutefois, il paraît réaliste de considérer que la surface de collage sur la dentine ne devrait pas excéder 50 % de la surface totale. Enfin, ces usures sont souvent associées à de mauvaises habitudes qu'il faut identifier et traiter en parallèle.

### **Type IIIC : malformations généralisées congénitales et acquises**

De nombreuses malformations localisées de la surface coronaire peuvent être traitées par des moyens plutôt conservateurs, telles les obturations en composite direct. Mais les

dysplasies généralisées de l'émail requièrent une approche plus globale et peuvent être traitées avec succès et de façon conservatrice par des restaurations adhésives en céramique, surtout **si la jonction amélo-dentinaire est intacte.**

- **L'amélogénèse imparfaite**

Elle constitue un groupe d'anomalies du développement de l'émail. Les indications de facettes incluent (selon la classification de Witkop [123]) la forme hypoplasique (type I), la forme hypomature (type II) et la forme hypocalcifiée (type III). Ces trois formes d'amélogénèse imparfaites ont un email stable qui ne risque pas de se déliter sous la prothèse (contrairement aux atteintes de type dentinogénèses imparfaites). Elles s'inscrivent par conséquent dans les indications des facettes.

Chez le jeune enfant, la prise en charge esthétique des dents permanentes doit préférentiellement se faire avec une solution temporaire, les facettes en résine composite peuvent constituer une option thérapeutique très intéressante car peu invasive.

- **L'hypominéralisation molaire-incisive de l'émail**

Seules les formes les plus sévères peuvent faire l'objet d'une thérapeutique par facettes, les formes plus frustes bénéficiant aisément de traitements moins invasifs.

- **Les hypoplasies acquises de l'émail**

Deux situations peuvent être distinguées : l'origine systémique ou l'origine locale.

Pour les formes systémiques, encore appelées hypoplasies chronologiques, la recherche d'antécédents médicochirurgicaux durant la petite enfance permet alors de confirmer le diagnostic étiologique.

Les formes locales sont ponctuelles et n'intéressent souvent qu'une seule dent. L'étiologie la plus fréquente est l'hypominéralisation traumatique.

#### **TYPE IV : ANOMALIES DE POSITION**

En cas de refus du traitement orthodontique par le patient et/ou en présence d'autres anomalies (structure, forme, couleur) coexistantes, il est possible de proposer une alternative corrigeant de légères malpositions dentaires avec des facettes.

#### 5-2-4-2-1-2-Contre-indications

- **Les contraintes occlusales et les malocclusions**

Une situation dans laquelle une malocclusion est associée à une forte pression occlusale contre-indique le traitement par facettes, d'où la nécessité d'une prise en charge thérapeutique.

- **La quantité de tissu dentaire résiduelle**

Une perte de substance trop importante constitue une double contre-indication, à la fois liée au collage et à la résistance mécanique. Ainsi, l'usure avancée empêche un collage amélaire optimal. De plus, en cas de limites dentinaires, la colle est plus susceptible de se dégrader par micro-infiltrations (microleakage). Lorsque la perte de tissu dentaire nécessite une hauteur de céramique non soutenue par l'émail supérieure à 4 mm, les facettes ne sont plus indiquées.



- Le changement de couleur

Pour une modification de couleur importante, le traitement par facette est une contre-indication relative. Un éclaircissement préalable doit être conseillé s'il peut se révéler efficace, et le recours à des armatures céramiques, moins translucides, peut être envisagé même si son rendu esthétique final est moins naturel.

Le manque d'hygiène, un parodonte avec des dents ayant un mauvais pronostic à court terme ainsi que le tabac constituent une contre-indication relative liée à l'amélioration préalable du contexte.

#### 5-2-4-2-1-3-Concepts de préparation dentaire

##### Équipement et méthode pour la préparation de facettes

Parmi les critères déterminant le bon comportement des facettes à long terme, la présence d'un support de collage constitue exclusivement d'email est essentielle. En effet, l'email est à la fois mordançable et composé essentiellement de structure minérale qui ne perturbe pas la couche adhésive comme peut le faire la dentine hydratée. L'épaisseur de l'email n'étant pas la même sur toute la hauteur de la dent et variant d'un patient à l'autre selon le degré de son usure, une stratégie de préparation basée sur les techniques de pénétrations contrôlées doit être mise en œuvre. L'approche actuelle consiste à utiliser la morphologie finale de la restauration comme référence pour la forme de la préparation. Cette morphologie est élaborée sous la forme d'un wax-up prévisionnel répondant au projet esthétique. Le modèle d'étude modifié par ce wax-up sert de base à la réalisation des clés de réduction et du moule permettant la confection du masque esthétique et des facettes provisoires.

##### ➤ **Les clés de réduction**

L'utilisation de clés de réduction lors de la préparation des dents pour facettes permet au praticien d'être aussi peu invasif que possible, et révèle souvent qu'une dent nécessite très peu de préparation. À partir du modèle modifié par le wax-up et dupliqué en plâtre, il est possible de confectionner les clés de préparation en silicone. Deux clés en silicone extradur sont préparées et découpées en lamelles, l'une est préparée pour exposer la longueur de l'incisive et la position du bord incisif proposées, l'autre est ébarbée pour montrer la profondeur de la préparation vestibulaire. Elles permettent, d'évaluer tout au long de la préparation, la réduction tissulaire effectuée. Si la méthode rejoint tout à fait les principes de conservation maximale des tissus, elle permet aussi de contrôler la réduction suffisante et homothétique, garante de l'homogénéité esthétique finale.

➤ **Instrumentation**

- Une fraise diamantée ronde de 1 mm agit comme un compas, en traçant les lignes de finition cervicales et proximales. La fraise doit être posée à mi-chemin dans l'émail, ce qui entraîne une ligne de démarcation de 0,5 mm.
- Une fraise diamantée spécialement conçue pour la préparation des repères de profondeur, avec trois cercles en forme de beignet, donnera la réduction vestibulaire correcte sur trois plans (cervical, vestibulaire, et incisif).
- Une fraise à gros grains et à grains fins est utilisée pour relier toutes les rainures de profondeur et pour lisser tous les angles de transition.
- Des disques en caoutchouc, disques 3M et rubans métalliques minces pour arrondir ultérieurement toutes les zones de transition et les angles.



*Principales fraises utilisées lors de la préparation*

*Lignes directrices pour la préparation de facettes*

Pour aborder la préparation de facettes « idéales », des lignes directrices essentielles doivent d'abord être instaurées :

- L'épaisseur de la facette en céramique ne doit pas être inférieure à 0,5 mm idéalement

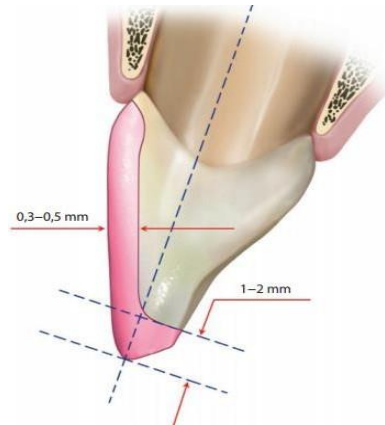
Pour la céramique feldspathique, et à 0,3 mm pour le disilicate de lithium

- La céramique doit avoir une épaisseur de 1 à 1,5 mm dans les zones de charge à contraintes très élevées (à savoir au niveau du bord incisif). Une réduction du bord incisif appropriée permet également une bonne assise de la facette en céramique lors de l'insertion et du scellement, et vise à dissimuler les limites incisives ;

- Des angles émoussés, où qu'ils soient dans la préparation, vont créer des points de contrainte et peuvent éventuellement conduire à la fracture de la facette en céramique ;

- Une réduction appropriée du tiers cervical de la dent est essentielle pour éviter un surcontour de la céramique. Une réduction suffisante dans cette zone va donner à la facette en céramique un profil d'émergence naturel, ce qui est crucial à la fois pour l'esthétique et la santé parodontale ;

- Une préparation du côté proximal permet une dissimulation de la ligne de finition proximale et un plus grand recouvrement pour une plus grande force de liaison (à savoir plus d'émail en contact avec la céramique). En outre, l'augmentation de l'épaisseur des bords de céramique rend la restauration moins susceptible à des éclats lors de la pose de la facette.



*La préparation idéale d'une facette pour une incisive maxillaire*

#### Procédures cliniques

##### ➤ Pré-préparation : améloplastie

On insère en bouche le (ou les) guide(s) de réduction et vérifie qu'il(s) s'ajuste(nt) sur la denture existante. Sinon, remodeler suffisamment les dents pour y parvenir.

##### ➤ Limites cervicales

Les facteurs déterminants pour le placement des limites cervicales de la restauration sont la ligne du sourire, la teinte de la dent préparée à recouvrir, et le biotype parodontal (fin ou épais).

Quand le patient présente une ligne du sourire haute, une symétrie absolue des limites cervicales des incisives centrales est essentielle au succès esthétique.

Si l'objectif est que la restauration finale soit de la même teinte que la dent préparée, la ligne de finition cervicale peut toujours être conservée supra-gingivale. Dans une situation où la différence de teinte entre la dent préparée et la restauration n'est pas si drastique, une ligne de finition en juxta-gingival est acceptable.

Enfin, si la différence de teinte entre le moignon et la restauration est grande, une ligne de finition sous-gingivale ou même intra-sulculaire est essentielle pour éviter un halo sombre autour de la restauration.

La troisième considération prise dans le positionnement de la limite cervicale est le biotype parodontal du patient, en déterminant si le tissu gingival est épais ou fin. Chez un patient ayant un biotype parodontal fin, il faut être aussi peu traumatisant que possible, en particulier si une préparation intra-sulculaire est indiquée.

Pour préparer cette zone :

- la limite est tout d'abord marquée à l'aide d'une fraise boule dont le diamètre réduit assure une pénétration contrôlée a minima. Ce marquage suit le contour gingival et positionne le zénith de la préparation en regard du zénith gingival ;
- ensuite, le congé est réalisé lors de la préparation de la face vestibulaire, avec une fraise a congé quart de rond assurant une profondeur de 0,3 à 0,5 mm au niveau de la limite ;
- enfin, un cordonnet de rétraction gingival non imprégné est placé dans le sulcus pour bien visionner la limite.

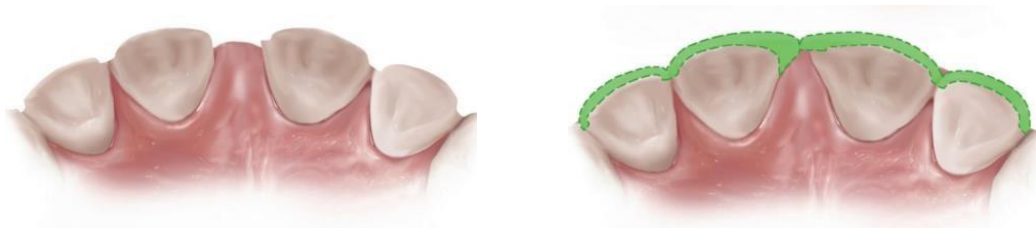
### ➤ **Limites proximales**

Quand les points de contact entre les dents peuvent être conservés, les dents sont préparées du côté proximal avec au moins un congé profond de 0,5 mm de profondeur. Idéalement, la ligne de finition doit être portée aussi loin que possible en direction linguale, sans sectionner les points de contact.

Les problèmes surviennent quand cette limite n'est pas suffisamment placée en direction linguale et que la jonction entre la restauration céramique et la dent est visible. Ceci est inacceptable sur le plan esthétique, en particulier dans les cas d'un changement de teinte drastique.

Quand les points de contact sont absents en raison de la présence d'un diastème, une ligne de finition droite ou « préparation en tranche » au niveau proximal, à côté du diastème, est préférable à un congé. La figure montre comment la ligne de finition proximale pour une facette varie en fonction de la présence des points de contact.

Lors de la préparation des limites proximales des dents terminales, les dents adjacentes non concernées sont avantageusement protégées par des matrices métalliques (type FenderPrep®, Directa) et des fraises a mandrin non travaillant.



*La préparation proximale en 'congé' et la préparation en tranche*

➤ **Réduction du bord libre**

Les préparations à recouvrement du bord incisif nécessitent une réduction du bord libre. Cette réduction se fait en utilisant une fraise diamantée ronde de 1 mm, des rainures de profondeur sont créées en vue de la réduction du bord incisif. Le bord incisif doit être préparé, tel que défini par la cire de diagnostic. **Le guide de réduction pour le bord incisif**, est utilisé pour obtenir une réduction précise.

➤ **Préparation vestibulaire**

Après avoir déterminé les limites cervicale, proximales et incisive de la préparation, les rainures de profondeur vestibulaires sont effectuées avec une fraise à réduction de 0,3 ou 0,5 mm (en fonction du degré de changement de la teinte et du choix du matériau), en tenant la fraise parallèle au tiers cervical de la dent, au tiers moyen, puis au tiers incisif. Afin de mieux visualiser le travail de préparation, un marquage au crayon souligne le fond des rainures. À ce stade, la **clé de réduction vestibulaire** doit être in situ pour vérifier la zone où une réduction vestibulaire est éventuellement nécessaire.



*Les 3 plans lors de la réduction vestibulaire*

➤ **Connexion des rainures de profondeur et finition**

Les rainures de profondeur vestibulaires et incisives sont ensuite réunies et lissées. Une préparation lisse permettra d'obtenir une meilleure empreinte, sans déchirement. Une fois que la préparation est encore affinée et lissée avec des disques 3 M, des disques en caoutchouc et des rubans à polir, la teinte du moignon est enregistrée et l'empreinte est prête à être prise.

5-2-4-2-1-4-Technique de préparation APT

En quête de réduction minimale, le Dr Galip Gurel [38] a introduit en 2003 la technique des « prothèses provisoires pour pré-évaluation esthétique » (APT, Aesthetic Pre-Evaluative Temporary). C'est une méthode de préparation dans laquelle les dents sont préparées directement grâce à une simulation en résine bis-acryl, ce qui permet une élimination minimale de la structure dentaire.

Elle consiste à modeler sommairement les changements envisagés à l'aide d'une résine composite appliquée directement sur la dent séchée, sans adhésif (direct mock-up).

Après validation des changements envisagés, une photographie et une empreinte de la situation permettent au technicien de laboratoire de réaliser sur le modèle d'étude un wax-up plus détaillé. Ce wax up est dupliqué en plâtre, puis enregistré via une empreinte en silicone. L'empreinte est remplie de composite bis-acryl (Luxatemp, DMC) temporaire, puis insérée en bouche par-dessus les dents pour réaliser le masque esthétique indirect (indirect mock-up).

Une fois que la maquette est appliquée en bouche, l'anesthésie est administrée et la préparation de la dent peut commencer selon les principes cités ci-dessus. Le retrait de la simulation révèle que certaines surfaces de la dent restent totalement intactes (c'est-à-dire toute structure qui est à environ 0,6 mm de l'étendue vestibulaire de l'APT) ; là réside la beauté de cette méthode. Une fois que la simulation est retirée, les limites de finition proximales et cervicales peuvent être déterminées, et les préparations sont terminées.

#### 5-2-4-2-1- 5-Les empreintes pour facettes

L'empreinte est une étape appréhendée par tous lors du déroulement d'un plan de traitement prothétique. Il en est de même lors de la réalisation de facettes, où la reproduction de la préparation et son positionnement vis-à-vis des dents voisines sont encore plus exigeants face à un élément prothétique extrêmement fin, et ne supportant que très peu de retouches. Parmi les facteurs de succès reconnus pour la pérennité des facettes, le respect d'une épaisseur de colle homogène est directement sous la dépendance de l'empreinte.

##### ➤ **Matériaux d'empreintes**

Ils doivent répondre à un cahier des charges spécifiques, incluant une précision d'enregistrement maximale, une résistance à la rupture importante et une déformation à l'étirement minimale. Ainsi, parmi les élastomères, seuls les silicones A et les polyéthers peuvent être indiqués.

##### ➤ **Procédure clinique**

Comme toute empreinte, son objectif est d'enregistrer non seulement la préparation, mais aussi son environnement et en particulier le profil d'émergence. Pour cela, un fil de rétraction gingival doit être inséré dans le sulcus. En technique mono fil ce dernier est retiré avant l'injection du matériau d'empreinte fluide.

Lors d'une empreinte double mélange en un temps, le cordonnet défecteur est retiré et le matériau basse viscosité est immédiatement injecté dans le sulcus simultanément au remplissage du porte-empreinte avec le matériau plus visqueux. La mise en place est plus précise avec les portes empreintes individuels.



*Application du matériau a basse viscosité et retrait du fil de rétraction*

L'insertion du porte-empreinte chargé de silicone de haute viscosité se fait par un mouvement de bascule vestibulo-palatin permettant une poussée du matériau non pas verticale mais vestibulaire.



*L'insertion du porte-empreinte chargé par un mouvement de bascule vestibulo-palatin*

#### 5-2-4-2-1- 6-La temporisation

Les facettes provisoires servent de « répétition générale » pour tester dans le temps la fonction et l'esthétique en vue des restaurations définitives, encourager les patients à vivre avec les facettes provisoires et à approuver leur nouveau sourire avant de passer aux restaurations définitives alimente un dialogue collaboratif et énergique assurant le succès.

En dehors des préparations incluant un retour palatin qui assure une rétention mécanique profitable, la durée de temporisation doit être réduite au strict minimum car la rétention des facettes provisoires est très relative voire quasi inexistante. Les facettes provisoires ont pour objectif principal de protéger l'émail et d'assurer une esthétique correcte. Cette particularité donne une importance cruciale aux étapes préambules que sont l'analyse esthétique initiale et la confection du **masque esthétique**. Seul ce dernier peut jouer le rôle de validation clinique. Les grands principes peuvent être listés ainsi :

- Empreinte du wax-up la plus précise possible afin de minimiser les retouches;
- Conservation du plus grand nombre possible de facettes provisoires solidarisées ;
- Utilisation préférentielle d'un ciment résine transparent pour l'esthétique et la protection antimicrobienne de la surface ;
- Délai de temporisation court;
- Instructions au patient concernant son alimentation et interdiction de toute incision.

#### 5-2-4-2-1- 7-Mise en œuvre clinique (Technique directe)

Une fois que l'empreinte a été obtenue, les préparations sont nettoyées avec un agent bactéricide, et seul le milieu de la face vestibulaire et le bord incisif sont mordancés avec de l'acide phosphorique de manière punctiforme. L'agent de mordantage est ensuite éliminé par rinçage, et l'agent de liaison est appliqué sur les endroits ayant reçu un mordantage punctiforme, puis photo-polymérisé. Ensuite, une clé en silicone de haute viscosité, transparent ou non, est effectuée à partir de la cire de diagnostic (wax-up). Elle est remplie d'un matériau en résine bis-acryl de teinte appropriée et est appliquée sur les préparations. La clé doit être maintenue fermement contre les dents pendant la prise du matériau. Tout excédent peut être facilement éliminé avec un bistouri et, si nécessaire, des fraises en carbure de tungstène fines pour composite. En outre, s'il y a des zones qui sont insuffisantes, du composite fluide avec une résine chargée peut être ajouté et modifié.

#### Collage des facettes

Le collage des facettes constitue l'ultime étape clinique avant les séances de contrôle. Compte tenu des formes de préparation, non rétentes (à l'exception de la forme à retour palatin), et de la nécessité de renforcement de la céramique constituant la facette, cette étape est primordiale.

Lors de la séance de pose, l'anesthésie est administrée et les étapes suivantes sont effectuées:

- Retirer les restaurations provisoires à partir des dents du patient, tout en faisant attention à la gencive pour éviter les saignements.
- Polir toute trace de collage punctiforme avec un disque noir de polissage 3 M ou une fraise en carbure de tungstène cannelée.
- Essayer chaque facette avec de l'eau ou de la pâte d'essayage « Try-in-paste » (si l'on souhaite ajuster la luminosité), d'abord individuellement et ensuite toutes ensemble.
- Poncer les dents et insérer un fil de rétraction gingivale pour chaque préparation. Puis, isoler les dents avec des rouleaux de coton salivaires ou une digue en caoutchouc, le champ opératoire ou digue est intimement lié au protocole de collage.
- Préparer chaque facette en :
  - Mordant l'intrados avec de l'acide phosphorique pendant 30 secondes (en supposant que le laboratoire de prothèse a déjà mordancé les facettes avec de l'acide fluorhydrique), en rinçant et en séchant ;
  - Plaçant les facettes dans un récipient d'alcool et en déposant le récipient dans un bain à ultrasons pendant 1 minute. Cela garantit l'élimination de tout résidu de pâte d'essayage « Try-in-paste », d'acide phosphorique ou de protéines salivaires ;
  - Ajoutant une goutte de silane dans l'intrados de chaque facette. En ce sens, le silane est considéré comme un promoteur d'adhésion puisqu'il accroît la rétention des restaurations céramiques, les molécules de silane réagissent avec des molécules d'eau pour former trois groupes silanols, dont le potentiel est de se lier avec les groupes hydroxyles présents à la surface de la céramique traitée pour former des liaisons covalentes et hydrogènes. De plus, elles interagissent entre elles pour constituer un réseau siloxane tridimensionnel au niveau de l'interface colle-céramique. La formation de ces différentes liaisons s'appelle la silanisation. Le silane, en améliorant le collage, augmente la solidité et repousse les défaillances éventuelles de

la vitrocéramique.

- Appliquer Tubulicid sur les dents avec une boulette de coton pour désinfecter la surface de l'émail.
- Mordancer les dents avec de l'acide phosphorique à 37 %. Rincer et sécher.
- Appliquer l'agent de liaison sur la dent et sur l'intrados de la facette, mais ne pas photo polymériser
- Injecter du ciment de scellement pour facette dans la zone du bord incisif, sur les limites et le corps de la facette, toujours avec la pointe pour éviter les bulles.
- Insérer la facette et confirmer sa position, les facettes peuvent être collées une par une, ou toutes à la fois.
- Photopolymériser en mode « tack » pendant 2 secondes seulement, tout en appuyant doucement sur la facette, à la fois au niveau du bord incisif et du côté vestibulaire. Cela rend le nettoyage beaucoup plus facile que d'essayer d'enlever l'excès de ciment complètement polymérisé.
- Retirer l'excès de ciment de scellement.
- Effectuer une photo-polymérisation complète pendant 20 secondes à partir de la face palatine d'abord, puis de la face vestibulaire, en veillant à garder la lampe à photopolymériser mobile.
- Après dépose de la digue, et retrait du fil de rétraction gingivale du sulcus, effectuer les ajustages occlusaux et le polissage final avec des fraises diamantées pour finir, des disques et des rubans de finition jaune.
- Prendre des photographies et une empreinte à l'alginat pour confectionner une gouttière occlusale de protection à port nocturne.

#### 5-2-4-2-1- 8 -Maintenance et critères de succès

Le contrôle des forces et la plaque dentaire permet aux patients de conserver leurs restaurations pendant des décennies. Avoir un programme cohérent d'hygiène bucco-dentaire au cabinet dentaire en tant que maintenance est essentiel et permet de résoudre précocement tout problème. S'il existe des forces dans la cavité buccale supérieures aux forces normales, un dispositif de protection, une gouttière à porter la nuit (orthèse), est fabriqué pour protéger les restaurations.

Les taux de succès cliniques rapportés dans la littérature sont excellents. L'étape du collage apparaît clairement comme la clé du succès à long terme.

#### 5-2-4-2-2-Les couronnes céramo-céramiques

« La restauration de l'apparence naturelle d'un sourire ne peut se concevoir sans l'utilisation de systèmes tout céramique (céramo-céramique) » John MacLean 1975.

La zircone (une céramique d'armature assurant la résistance mécanique) est associée à une céramique cosmétique afin de s'affranchir des inconvénients esthétiques et électrochimiques des matériaux métalliques. Notre but est de récupérer l'apparence naturelle de la dent, ce qui est difficile à achever avec les couronnes céramo-métalliques.



#### 5-2-4-2-2-1- Définition

Une couronne céramo-céramique, est une couronne dentaire tout en céramique, elle ne comprend pas de métal. Une couronne céramo-céramique est constituée de deux parties, une armature en zircone ou alumine, qui sert de support à la seconde partie, le cosmétique, la céramique. L'important développement des facettes en céramique au cours des années 80 a fait prendre conscience de la fiabilité de cette technique. Une couronne jacket en céramique collée est maintenant le traitement de choix pour la restauration des dents antérieures unitaires pulpées qui ne peuvent être traitées par des facettes.

#### 5-2-4-2-2-2- Les indications

Le choix de ce type de restauration s'adresse aux dents antérieures pour lesquelles le résultat esthétique est l'exigence majeure, en condition normale d'occlusion. Les indications sont nombreuses :

- Préservation de la vitalité pulpaire ;
- Disparition des fêlures inesthétiques ;
- Problèmes d'allergies aux métaux et aux alliages dentaires ;
- Fractures importantes ;
- Présence de carie ou restauration inesthétique ;
- Dents dépulpées : dans le cas des dents dépulpées, les faux moignons métalliques doivent être évités. En raison de la translucidité des couronnes céramo-céramiques et des effets de la transmission de la lumière, ces restaurations métalliques font paraître inévitablement la céramique sous-jacente grisâtre après collage, signant l'échec esthétique. Il faut utiliser des faux moignons esthétiques.

#### 5-2-4-2-2-3- Les contre-indications

- Des dents de volume et de hauteur réduite ;
- Le bruxisme et les parafunctions ;
- Dents nécrosées, sans traitement radiculaire ;
- Dents avec lésions péri apicales ;
- Hygiène buccodentaire insuffisante (ex : GUNA ou parodontite) ;
- Obstacles occlusaux importants ;
- Aspect financier du client.

#### 5-2-4-2-2-4- Les différents matériaux

Trois intérêts principaux orientent le (ou les) choix clinique(s) :

- La translucidité ou l'opacité de l'armature ;
- La résistance mécanique ;
- Le potentiel d'adhérence lié au mode d'assemblage.

Le choix peut se faire à travers le cas clinique :



➤ Couronne sur dent antérieure dyschromiée :

Masquer la dyschromie du pilier est une nécessité afin de restaurer une apparence naturelle, la translucidité est à proscrire. Le choix de l'armature se porte sur une armature opaque In-Ceram® Alumina ou semi opaque sous gingival® (alumine ou zircone Y-TZP). Une adhérence élevée n'est alors pas indispensable. Une haute résistance mécanique peut être utile.

➤ Couronne sur dent antérieure en présence de parafonction :

Le contrôle de la para-fonction diurne (conseils comportementaux) et nocturne (gouttière occlusale de protection) est primordial. Le choix d'armature est multiple, In-Ceram® Alumina, Procera® Alumine ou zircone Y-TZP. Le mode d'assemblage est assuré par un ciment adhésif.

*Tableau : Tableau récapitulatif des caractéristiques techniques de fabrication pour couronnes*

Produit, Technique de fabrication	Couronne
Empress 2®	Qualités mécaniques insuffisante, sur dents vivantes
In-Ceram® Spinell	Sur dents vivantes
In-Ceram® Alumina	Sur dents vivantes
Couronne ziconia	Sur dents pulpées et déulpées
Cerec® 3	Chapes In Ceram® recouvertes de céramique cosmétiques
Procera® Alumina	Indication essentielle
zirkon	Propriétés mécaniques importantes, Esthétique ?

5-2-4-2-2-5- Protocole clinique :

➤ Principes généraux des préparations :

Les principes généraux d'une préparation pour couronne céramo-céramique sont régis par les propriétés mécaniques du matériau (forte résistance à la compression, mais faible résistance à la flexion et manque d'élasticité). La préparation doit comporter un épaulement périphérique non chanfreiné juxta ou supra gingivale, une réduction du bord incisif avec des angles arrondis et peu marqués. La forme générale de la préparation doit être dans la mesure du possible homothétique à celle de la dent naturelle de façon à donner à la couronne une épaisseur uniforme et donc une certaine homogénéité.

➤ Etapes de la préparation :

• **Rainures de guidage :**

Les rainures de guidage de la profondeur de la préparation sont placées sur la face

vestibulaire de la préparation et le bord libre incisif. Les rainures ont une profondeur de 0,8 à 1 mm en vestibulaire (on peut augmenter cette épaisseur pour une coloration importante du moignon sous-jacent ou lors d'une para-fonction pour la face palatine) et de 1,5 à 2 mm au niveau du bord incisif. En vestibulaire, 1 à 3 rainures parallèles doivent être placées au premier tiers cervical. Ensuite, 2 rainures parallèles au deux tiers incisifs sont mises en place ainsi que 2 rainures de guidage ayant 2 mm de profondeur à deux endroits du bord libre.

- **Réduction incisale et vestibulaire :**

La réduction du bord libre s'effectue parallèlement au bord libre incisif de la couronne. La surface vestibulaire est réduite conformément aux rainures mises en place. La face vestibulaire est ainsi préparée et la zone proximale est abordée.

- **Réduction proximale :**

Les parois proximales mésiales et distales sont préparées aussi parallèlement que possible.

- **Réduction axiale linguale :**

La réduction de la face axiale linguale s'effectue de telle sorte qu'elle forme un angle aigu de 5-60 jusqu'au premier tiers cervical de la face vestibulaire.

- **Préparation de la concavité linguale :**

La surface linguale est préparée de telle sorte qu'entre le bombé lingual et la surface de la dent se trouve un espace intermédiaire de 1mm.

- **Finition de l'épaule périphérique :**

En vestibulaire et en lingual, l'épaule à une largeur s'élevant à 1 mm, en mésial et en distal de 0,6 à 0,8 mm. L'épaule doit être homothétique, régulier et les lignes de transition entre les différentes faces doivent être arrondies. On préférera un épaule à angle interne arrondi qui génère moins de stress mécanique.

- **Arrondir tous les angles vifs et les bords libres :**

De préférence, on arrondira tous les angles avec une fraise diamantée à grains fins à faible vitesse de rotation.

- **L'éviction gingivale :**

Les préparations étant juxta (en vestibulaire et proximal) ou supra gingivale, l'éviction sera limitée.

- **L'empreinte :**

L'empreinte est réalisée selon la technique du double mélange.

- **Réalisation des couronnes provisoires :**

Il existe de nombreuses techniques : à l'aide d'iso moulage pris sur la dent intègre, d'une gouttière thermoformée, de dents du commerce... en résine, en composite....

- **Essai clinique :**

Cette étape est destinée à contrôler l'intégration esthétique et fonctionnelle de la prothèse.

- **Collage et scellement :**

Plusieurs possibilités s'offrent à nous :

- Le collage.
- Le scellement : avec des ciments verre ionomères modifiés par adjonction de résine

(CVIMAR).

➤ **Réglages et finitions.**

5-2-4-2-2- 6- Avantages/Inconvénients :

➤ **Avantages :**

- **Avantages esthétiques :** L'absence de chape métallique permet d'obtenir une excellente transmission lumineuse.

- **Bonne adaptation marginale :** May et al observent dans plus de 95% des cas des hiatus marginaux inférieurs à 70 microns. De plus, en céramo-métallique conventionnelle, la réalisation d'un joint céramique-dent est difficile alors qu'avec Procera® ou Empress®, ce joint est déjà existant.

- **Comportement tissulaire :** La parfaite adaptation du joint céramique-dent associée à la possibilité d'avoir une limite de préparation juxta-gingivale conduit à d'excellents résultats au niveau tissulaire.

- **Comportement biologique :** On supprime les problèmes d'allergies aux métaux et aux alliages dentaires.

➤ **Inconvénients :**

- **Résistance mécanique :** Bien que très importante, la solidité d'une chape en alumine est forcément inférieure à celle d'une chape métallique. Il faut donc faire preuve d'une grande prudence en cas de bruxisme ou de dysfonction occlusale.

- **Nécessité d'une grande rigueur dans la réalisation clinique :** Une chape en alumine a un module d'élasticité très bas par rapport à un alliage et une fracture peut survenir dès l'essayage de la chape en cas d'angle vif.

- Ce procédé est peu adapté à des dents de volume et de hauteur réduite.

- Le port d'une gouttière occlusale en cas de bruxisme.

- Les préparations sont plus mutilantes que pour les céramo-métalliques.

- Les réglages occlusaux ne peuvent se faire qu'après scellement ou collage.

**Conclusion :**

Quel que soit leur origine, la présence dyschromies ou alors de tâches colorées sur les dents demeure un élément inesthétique qui influence énormément la vie sociale des patients et les poussent souvent à solliciter « la dentisterie esthétique moderne » pour les masquer, voir les éliminer.

Les notions histologiques des différents tissus composant la dent (pulpe, dentine et email) ainsi que leurs propriétés optiques semblent être indispensables pour distinguer tout ce qui est physiologique et de déceler toute coloration pathologique dont l'étiopathogénie doit être cernée par le praticien.

La détermination précise de l'étiologie de la dyschromie et sa sévérité va permettre d'orienter le choix du traitement allant du moins invasif (principalement l'éclaircissement chimique), vers le plus mutilant (comme les facettes et les couronnes), tout en respectant le gradient thérapeutique.

Cependant, dans le cadre du principe d'économie tissulaire, une dyschromie dentaire peut nécessiter plus d'un seul moyen thérapeutique. Le passage par les solutions ultra conservatrices est donc primordial.

En odontologie conservatrice le respect du protocole opératoire des différentes techniques thérapeutiques tout en utilisant les produits adéquats selon les recommandations du fabricant permet d'éviter l'apparition des dyschromies iatrogènes inesthétiques.

Une meilleure prise en charge des dyschromies dentaire est celle qui permet de répondre aux exigences esthétiques du patient tout en respectant le principe d'économie tissulaire.



## Bibliographie

1. Alonso de la Pena V, Balboa CO. Comparison of the clinical efficacy and safety of carbamide peroxide and hydrogen peroxide in at-home bleaching gels. *Quintessence Int.* 2006.
2. Amaral D, Rayen R, Muthu MS. Macroabrasion in Pediatric Dentistry. *J Clin Pediatr Dent.* 2006.
3. Chafaïe A. Comprendre et pratiquer la micro-abrasion amélaire. *Le Fil Dentaire.* 2010;(52).
4. Faucher AJ, Pignoly C, Koubi GF, Brouillet JL. Les dyschromies de l'éclaircissement aux facettes dentaires. Paris: Éditions CdP; 2001.
5. Bertoldo C, Lima D, Fragoso L, Ambrosano G, Aguiar F, Lovadino J. Evaluation of the effect of different methods of microabrasion and polishing on surface roughness of dental enamel. *Indian J Dent Res.* 2014.
6. Bodden MK, Haywood VB. Treatment of endemic fluorosis and tetracycline staining with macroabrasion and nightguard vital bleaching: a case report. *Quintessence Int.* 2003.
7. Boksman L, Jordan RE. Conservative treatment of the stained dentition: vital bleaching. *Aust Dent J.* 1983;28(2):67-72.
8. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser: A systematic review. *Dent Mater.* 2007.
9. Laisse-Crinquette A, Bonnet E, Claisse D. Blanchiment des dents pulpées et dépulpées. In: EMC - Elsevier Masson SAS; 2000. Odontologie.
10. Faucher AJ, Pignoly C, Koubi S, et al. Les dyschromies dentaires : de l'éclaircissement aux facettes céramiques. Rueil-Malmaison: CdP.
11. Gil T, Attal JP. L'érosion/infiltration : une nouvelle thérapeutique pour masquer les taches blanches. *L'Information Dentaire.* 2011;(4):26 janvier.
12. Aboudharam G, Fouque F, Pignoly C et coll. Eclaircissement dentaire. *Encycl Méd Chir (Paris), Médecine buccale,* 28-745-V-10, 2008.
13. Arbab Chirani R, Foray H. Fluorose dentaire : diagnostic étiologique. *Arch Pédiatr* 2005 ; 12 (3) : 284-287.
14. Agence Nationale de Sécurité du Médicament. Produits de blanchiment et/ou d'éclaircissement dentaire : Mise en conformité avec la réglementation – Point d'information. Juillet 2013. <http://ansm.sante.fr>
15. Caron G. Oblitération canalaire : cas particulier des dents traumatisées. *Inf Dent* 2009 ; 91 (32) : 1754-1759.
16. Claisse-Crinquette A. Pharmacologie endodontique (III). Les médicaments temporaires. *Encycl Méd Chir (Paris), Médecine buccale,* 28-720-X-12, 2011.
17. Faucher AJ, Pignoly C, Koubi S et coll. Les dyschromies dentaires : de l'éclaircissement aux facettes céramiques. Rueil-Malmaison : CdP, 2001.
18. Patrick Rouas. Les hypominéralisations molaires-incisives : Diagnostic et prise en charge adaptée. *L'INFORMATION DENTAIRE* n° 9 - 3 mars 2010 : 13-19
19. Textbook of Conservative and Restorative Dentistry-Vimal K Sikri-2020