

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG

Doyen : Professeur C. TADDEI-GROSS

Doyens honoraires : Professeur R. FRANK
Professeur M. LEIZE
Professeur Y. HAIKEL

Professeurs émérites : Professeur W. BACON
Professeur H. TENENBAUM

Responsable des Services Administratifs : Mme F. DITZ-MOUGEL

Professeurs des Universités

V. BALL	Ingénierie Chimique, Energétique - Génie des Procédés
A. BLOCH-ZUPAN	Sciences Biologiques
F. CLAUSS	Odontologie Pédiatrique
J-L. DAVIDEAU	Parodontologie
Y. HAIKEL	Odontologie Conservatrice - Endodontie
O. HUCK	Parodontologie
M-C. MANIERE	Odontologie Pédiatrique
F. MEYER	Sciences Biologiques
M. MINOUX	Odontologie Conservatrice - Endodontie
A-M. MUSSET	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
C. TADDEI-GROSS	Prothèses
B. WALTER	Prothèses

Maîtres de Conférences

Y. ARNTZ	Biophysique moléculaire
S. BAHİ-GROSS	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
L. BIGEARD	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Y. BOLENDER	Orthopédie Dento-Faciale
F. BORNERT	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
A. BOUKARI	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
O. ETIENNE	Prothèses
F. FIORETTI	Odontologie Conservatrice - Endodontie
C-I. GROS	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie
S. JUNG	Sciences Biologiques
N. LADHARI	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie
D. OFFNER	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
M. SOELL	Parodontologie
D. WAGNER	Orthopédie Dento-Faciale
E. WALTMANN	Prothèses

Equipes de Recherche

N. JESSEL	INSERM / Directeur de Recherche
Ph. LAVALLE	INSERM / Directeur de Recherche
H. LESOT	CNRS / Directeur de Recherche
M-H. METZ-BOUTIGUE	INSERM / Directeur de Recherche
P. SCHAAF	UdS / Professeur des Universités / Directeur d'Unité
B. SENGER	INSERM / Directeur de Recherche

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury :

A Madame la Professeure Agnès BLOCH-ZUPAN,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse, et je vous en remercie. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

A Madame la Docteure Claire EHLINGER,

Vous m'avez fait l'honneur de diriger ce travail, je vous remercie pour votre rigueur, votre patience et votre disponibilité.

Veillez trouver ici l'expression de mon admiration et de ma gratitude pour avoir permis la réalisation de ce projet.

A Madame la Docteure Florence FIORETTI,

Vous m'avez fait l'honneur de co-diriger ce travail, je vous remercie pour votre disponibilité, votre professionnalisme et votre bienveillance.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde admiration et mes sincères remerciements pour avoir rendu ce travail possible.

A Monsieur le Docteur Damien OFFNER,

Vous avez accepté spontanément de juger mon travail et de faire partie de ce jury et je vous en remercie. Soyez assuré de ma profonde reconnaissance et de mon profond respect.

A mes proches :

A mes parents et mes frères, pour leur soutien à chaque instant. Merci pour le bonheur que vous m'apportez chaque jour.

A mes grands-parents, pour votre affection et votre sollicitude à toute épreuve.

A toute ma famille en général, pour votre affection. Merci pour votre soutien et votre présence à mes côtés.

Au Docteur Aymeric ISSLER ainsi qu'à Nathalie, pour cette belle année de stage actif passée auprès de vous.

A mes amis, et plus particulièrement à Marie-Sophie, Laura, Marc-Antoine, Camille, Alexandra et Céline, pour ces six belles années passées à vos côtés. Merci pour toutes les supers aventures que nous avons vécu ensemble, et toutes celles encore à venir.

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2019

N° 37

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

le 18 juin 2019

par

Hélène ILLER

Née le 24 avril 1992 à STRASBOURG

**LE DENTIFRICE : ORIENTER SA PRESCRIPTION EN FONCTION DES BESOINS ET DES
ATTENTES DU PATIENT**

JURY

Président : Professeur Agnès BLOCH-ZUPAN

Assesseurs : Docteur Florence FIORETTI

Docteur Damien OFFNER

Docteur Claire EHLINGER

Table des matières

Liste des tableaux et des figures	6
Liste des abréviations	7
INTRODUCTION	9
CHAPITRE 1 :	10
Dentifrice	10
1- Cadre légal.....	11
1.1- Réglementation.....	11
1.1.1- Définition	11
1.1.2- Législation française	11
1.1.2.1- Produit cosmétique	11
1.1.2.2- Médicament.....	12
1.2- Certifications/Normes	13
1.2.1- Marques CE et NF	13
1.2.2- Certification « ADF conseille NF, produit certifié ».....	14
1.3- Publicité	14
1.3.1- Publicité du médicament.....	14
1.3.1.1- A destination du public	15
1.3.1.2- A destination des professionnels de santé	16
1.3.2- Publicité du produit cosmétique	17
1.3.2.1- Recommandations de l'ARPP	17
1.4- Marché du dentifrice	20
2- Composition générale	22
2.1- Principes actifs (Tableau 2).....	22
2.1.1- Agents anti cariogéniques	23
2.1.1.1- Fluorures minéraux	23
2.1.1.2- Fluorures organiques.....	23
2.1.1.3- Risques liés aux fluorures	23
2.1.2- Agents antibactériens	25
2.1.2.1- Agents cationiques.....	25
2.1.2.2- Sels métalliques.....	27
2.1.2.3- Agents phénoliques anioniques.....	27
2.1.2.4- Agents oxygénés	28
2.1.2.5- Agents fluorés.....	28

2.1.2.6- Agents non bactéricides	28
2.1.2.7- Agents divers	28
2.1.3- Agents anti tartre	29
2.1.4- Agents éclaircissants	29
2.1.4.1- Agents abrasifs	29
2.1.4.2- Agents chimiques	29
2.1.4.3- Agent optique	30
2.1.5- Agents contre l'hypersensibilité	30
2.1.6- Agents contre l'halitose	31
2.1.7- Autres agents	31
2.2- Excipients (Tableau 11)	32
2.2.1- Agents abrasifs	33
2.2.2- Agents moussants	34
2.2.3- Agents humectants	35
2.2.4- Agents épaississants	36
2.2.5- Agents conservateurs	36
2.2.6- Arômes	36
2.2.7- Agents colorants	37
2.2.8- Edulcorants	37
2.2.9- Agents filmogènes	37
CHAPITRE 2 :	38
Prescriptions	38
1- Pour la santé bucco-dentaire	39
1.1- Carie dentaire	39
1.1.1- Rappels sur le processus carieux	39
1.1.2- Mécanismes de prévention de la carie dentaire par le dentifrice ...	40
1.1.2.1- Concentration de streptocoques	40
1.1.2.2- Fluor	40
1.1.3- Dentifrices anti cariogéniques	42
1.1.3.1- Avec une concentration inférieure ou égale à 600ppm	42
1.1.3.2- Avec une concentration allant de 1000 à 1500ppm	43
1.1.3.3- Avec une concentration supérieure à 1500ppm	43
1.2- Hypersensibilité dentaire	44
1.2.1- Diagnostic	44

1.2.2- Mécanismes.....	44
1.2.3- Mode d'action des dentifrices « anti sensibilité dentaire »	45
1.2.3.1- Dentifrices obstruant les tubuli	45
1.2.3.2- Dentifrices bloquant la transmission nerveuse	45
1.2.4- Dentifrices anti-sensibilité dentaire	46
1.3- Atteintes parodontales.....	46
1.3.1- Physiopathologie des atteintes parodontales	46
1.3.2- Dentifrice soulageant les atteintes parodontales	47
1.4- Erosion dentaire	48
1.4.1- Définition	48
1.4.2- Dentifrice anti-érosion	49
2- Pour le confort du patient	50
2.1- Eclat	50
2.1.1- Etiologie et traitement des colorations dentaires	50
2.1.2- Dentifrices blanchissants.....	51
2.2- Haleine	53
2.2.1- Définition et classification de l'halitose	53
2.2.1.3- Etiologie de l'halitose.....	54
2.2.2- Dentifrice adapté pour traiter l'halitose	57
2.3- Consommation au naturel	57
2.3.1- Dentifrices fait soi-même	57
2.3.1.1- Intérêts de ce type de dentifrices	57
2.3.1.2- Focus sur quelques recettes et ingrédients.....	58
2.3.1.3- Enjeux et risques des dentifrices fait maison	60
2.3.2- Dentifrices « biologiques »	61
2.3.2.1- Allégation « biologique »	61
2.3.2.2- Intérêt de l'utilisation d'un dentifrice biologique	61
2.3.3- Dentifrices homéopathiques	61
2.3.3.1- Définition de l'homéopathie.....	61
2.3.3.2- Apports, enjeux et risques de ces dentifrices	62
2.3.4- Dentifrices solides	62
2.3.4.1- Intérêts, enjeux et risques de ces dentifrices	62
2.3.4.2- Exemple d'un dentifrice solide commercialisé	63
3- Exemples de dentifrices commercialisés	64

CHAPITRE 3 :	69
SYNTHESE	69
1- Composition des dentifrices en fonction de leurs indications	70
2- Aide à la prescription	71
CONCLUSION	73
Références bibliographiques	77

Liste des tableaux et des figures

Tableau 1 : Dentifrices possédant une AMM valide (5) p.13

Tableau 2 : Classification des principes actifs (8) (15) (16) p.22

Tableau 3 : Associations de différentes molécules avec la chlorhexidine et effets obtenus (8) p.26

Tableau 4 : Classification des excipients (8) (16) p.32

Tableau 5 : Combinaison des agents abrasifs en fonction des fluorures (8) p.34

Tableau 6 : Aliments ayant un impact sur l'haleine (79) p.56

Tableau 7 : Tableau comparatif de plusieurs dentifrices médicaments et cosmétiques (5) p.64 à 67

Tableau 8 : Synthèse de la composition des dentifrices en fonction de leurs indications (Figure personnelle) p.70

Figure 1 : Marque CE (6) p.14

Figure 2 : Marque NF (7) p.14

Figure 3 : Facteurs influençant le développement de la carie dentaire (37) p.39

Figure 4 : Equilibre entre la déminéralisation et la reminéralisation de la surface de l'émail (16) p.40

Figure 5 : Les structures parodontales (54) p.47

Figure 6 : Classification de l'halitose (80) p.53

Figure 7 : Aide à la prescription en fonction des besoins les plus courants (Figure personnelle) p.71

Figure 8 : Aide à la prescription en fonction des besoins spécifiques à une consommation au naturel (Figure personnelle) p.72

Liste des abréviations

C.E. : Commission Européenne

J.O. : Journal Officiel

A.M.M. : Autorisation de Mise sur le Marché

A.N.S.M. : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

C.S.P. : Code de la Santé Publique

N.F. : Norme Française

C.E. : Conformité Européenne

A.F.N.O.R. : Agence Française de Normalisation

A.D.F. : Association Dentaire Française

L.N.E. : Laboratoire Nationale d'Essais

Visa G.P. : Visa Grand Public

D.C.I. : Dénomination Commune Internationale

Visa P.M. : Visa de Publicité Médicale

A.R.P.P. : Autorité de Régulation de la Publicité Professionnelle

p/p : poids du composant / poids du mélange

O.M.S. : Organisation Mondiale de la Santé

U.F.S.B.D. : Union Française de la Santé Bucco-Dentaire

P.V.M. : Polyvinyle Méthyle Ether

M.A. : Acide Maléique

E.D.T.A. : Acide éthylènediaminetétraacétique

A.F.S.S.A. : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

V.I.H. : Virus de l'immunodéficience humaine

R.D.A. : Relative Dentin Abrasivity

R.E.A. : Relative Enamel Abrasivity

I.S.O. : Organisation Internationale de Normalisation

P.C.R. : Pellicle Cleaning Ratio

C.S.V. : Composants Sulfurés Volatils

O.R.L. : Oto-Rhino-Laryngologie

C.P.C. : Cetylpyridinium chloride

INTRODUCTION

De nos jours, le dentifrice est devenu un incontournable de l'hygiène bucco-dentaire, avec une grande quantité de références de dentifrices disponible sur le marché qui ne cesse d'augmenter d'année en année et des formulations qui se veulent toujours plus innovantes les unes que les autres. Cependant, le dentifrice n'a pas toujours été tel que nous le connaissons aujourd'hui. Les plus anciennes traces écrites du dentifrice figurent sur le « papyrus Ebers », un traité médical égyptien datant du XVI^e siècle avant notre ère. Nous y retrouvons une formulation de dentifrice à base de poudre de fruit de palmier, miel et terre de plomb. Ce n'est qu'au 19^e siècle que le commerce du dentifrice croît de façon significative et qu'un tube de dentifrice enroulable, similaire à ceux utilisés aujourd'hui, est mis au point. Les progrès concernant les dentifrices peuvent aussi s'expliquer par l'intérêt grandissant du patient envers sa santé bucco-dentaire et les nombreuses campagnes de prévention dentaire. Ainsi, il est raisonnable de se demander comment faire un choix parmi la quantité de dentifrices disponibles sur le marché et quels critères prendre en compte pour orienter correctement le patient. Pour répondre à cette interrogation, il s'agira dans un premier temps de rappeler les composants du dentifrice ainsi que les normes et réglementations dont il fait l'objet. Puis dans un second temps, de mettre en parallèle les différents besoins et demandes des patients qui peuvent orienter la prescription.

CHAPITRE 1 :

Dentifrice

1- Cadre légal

1.1- Réglementation

1.1.1- Définition

Le terme « dentifrice » est issu du latin *dentifricum*, assemblage de *dens*, *dentis*, la dent, et de *fricare*, frotter.

Selon le dictionnaire Larousse, le dentifrice est une substance légèrement abrasive et antiseptique utilisée pour le brossage dentaire.

1.1.2- Législation française

En fonction de leur composition, les dentifrices se positionnent dans la catégorie des médicaments ou dans celle des produits cosmétiques. (1)

1.1.2.1- Produit cosmétique

D'un point de vue juridique, le produit cosmétique possède une double définition, française et européenne, émanant respectivement du Code de la Santé Publique ainsi que du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne en novembre 2009. (2)

Ainsi, d'une part, le Code de la Santé Publique définit les produits cosmétiques comme étant « toutes substances ou préparations autres que les médicaments, destinées à être mises en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain ou avec les dents et les muqueuses, en vue de les nettoyer, de les protéger, de les maintenir en bon état, d'en modifier l'aspect, de les parfumer ou d'en corriger les odeurs corporelles ».

D'autre part, l'article 2 du règlement (CE) n°1223-2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques définit le produit cosmétique comme « toute substance ou mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain (épiderme, système pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer,

d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles ».

De plus, l'arrêté du 06/02/2001 (J.O. N°46 du 23/02/2001) a actualisé les listes des agents conservateurs et des colorants pouvant être contenus dans les produits cosmétiques ainsi que leurs concentrations, des substances interdites pour la composition des produits cosmétiques ainsi que des substances ne pouvant pas être utilisées dans les produits cosmétiques en dehors de restrictions et conditions fixées par cet arrêté

1.1.2.2- Médicament

Le Code de la Santé Publique définit le médicament comme étant une « substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que [...] pouvant être utilisée chez l'homme ou chez l'animal ou pouvant leur être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique ».

L'arrêté du 06/02/2001 (J.O. N°46 du 23/02/2001) définit les concentrations maximales des composants d'un dentifrice pour que celui-ci soit considéré comme cosmétique. Ainsi, par exemple, un dentifrice ayant une concentration en fluor supérieure 0,15% sera considéré comme un médicament, de même pour un dentifrice ayant une concentration en chlorhexidine supérieure 0,3%.

Un dentifrice entrant dans la catégorie des médicaments sera exclusivement vendu en pharmacie avec une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). L'AMM est une autorisation délivrée à un titulaire (qui est le plus souvent un laboratoire pharmaceutique) pour un médicament afin qu'il puisse le commercialiser. Elle est délivrée par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) ou par la Commission Européenne pour certains médicaments. L'AMM, sauf exception, est valable 5 ans suite auxquels elle peut être renouvelée pour une période illimitée à la demande du titulaire. (CSP : Art.L.5121-8) (3) (4).

Actuellement, il existe 8 dentifrices en France possédant une AMM valide (Tableau 1).
(5)

DENTIFRICE	SPECIFICITE
Duraphat 500mg/100g	Possède une concentration en fluor de 0,5g pour 100g, soit 5000ppm
Elgydium	Possède une concentration de 25g en carbonate de calcium et une concentration de 0,004g en chlorhexidine pour 100g
Fluocaril Bi-fluoré 250mg	Possède une concentration de 0,3315g en fluorure de sodium et une concentration de 0,76g en monofluorophosphate de sodium pour 100g
Fluodontyl 1350mg	Possède une concentration de 0,3g en fluorure de sodium pour 100g.
Fluoselgine	Possède une concentration de 0,1g en bromure de domifène, 15g chlorure de sodium ainsi que 0,27g de fluorure de sodium pour 100g
Hextril 0,1%	Possède une concentration de 0,1g en hététidine pour 100g
Sanogyl blanc fluor	Possède une concentration de 0,5526g en fluorure de sodium pour 100g
Selgine 15%	Possède une concentration de 15g de chlorure de sodium pour 100g

Tableau 1 : Dentifrices possédant une AMM valide (5)

1.2- Certifications/Normes

1.2.1- Marques CE et NF

Le marquage CE (Figure 1) n'est pas un gage de qualité. Certains produits sont soumis à une réglementation issue de directives européennes d'harmonisation pour être autorisés à la vente dans les pays de l'Union Européenne, cette réglementation impose des normes en matière de sécurité, de santé ou de respect de l'environnement pour la fabrication de ces produits. Il s'agit donc d'un marquage de conformité, pouvant être obtenu à partir d'une demande du fabricant.

La marque NF (Figure 2) est au contraire la garantie d'une qualité et sécurité du produit pour le consommateur. Elle est attribuée par l'AFNOR (Agence Française de Normalisation) qui établit les normes françaises, à la suite d'une demande volontaire du fabricant et après différentes vérifications puis des contrôles réguliers.

Elle garantit la conformité du produit aux réglementations françaises, européennes et internationales, ainsi que la conformité du produit à des critères de qualité et de sécurité supplémentaires fixés selon la nature du produit.



Figure 1 : Marque CE (6)



Figure 2 : Marque NF (7)

1.2.2- Certification « ADF conseille NF, produit certifié »

Un cahier des charges, allant au-delà des normes internationales, est défini, validé et actualisé par un comité associant l'ADF, des odonto-stomatologistes, des industriels, des commerciaux, l'AFNOR, le Laboratoire National d'Essais (LNE) ainsi que des représentants des ministères de tutelle. Lorsqu'un produit remplit ce cahier des charges, il peut alors bénéficier de la certification « ADF conseille NF, produit certifié ». Cette certification est donc un gage de qualité. (8)

1.3- Publicité

1.3.1- Publicité du médicament

L'article L.5221-1 du Code de la Santé Publique définit la publicité pour les médicaments à usage humain comme « toute forme d'information, y compris le démarchage, de prospection ou d'incitation qui vise à promouvoir la prescription, la délivrance, la vente ou la consommation de ces médicaments, à l'exception de l'information dispensée, dans le cadre de leurs fonctions, par les pharmaciens gérant une pharmacie à usage intérieure ».

Nous distinguons la publicité destinée au grand public et celle destinée aux professionnels de santé. (9) (10) (11)

1.3.1.1- A destination du public

La publicité des médicaments destinée au public est soumise à une autorisation préalable de l'ANSM dénommée « visa de publicité ». Ce visa est délivré pour une durée ne pouvant excéder l'AMM (CSP L.5122-8), il est nommé visa « Grand Public » ou visa GP.

En effet, la publicité du médicament à destination du public n'est autorisée uniquement si le médicament n'est pas soumis à la prescription médicale obligatoire, n'est pas remboursable par les régimes obligatoires d'assurance maladie et sous réserve que son AMM ne prévoient pas une interdiction ou une restriction de publicité en raison d'un risque possible pour la santé publique (CSP L.5122-3, L.5122-6, R.5122-2-1).

Cette publicité doit obligatoirement être suivie d'un message de prudence et de renvoi à la consultation d'un médecin en cas de persistance des symptômes. Elle doit aussi comporter une mention identifiant le produit comme étant un médicament, le nom de marque du médicament, sa Dénomination Commune Internationale (DCI) (sauf s'il y a plus de deux substances actives), les informations indispensables à son bon usage ainsi qu'une invitation à se reporter à la notice. Si le médicament est un générique, cette information doit être clairement indiquée.

De même, il est formellement interdit dans la publicité d'un médicament de faire apparaître la consultation médicale ou l'intervention chirurgicale comme superflue, de suggérer que l'effet dudit médicament est assuré, qu'il est sans effet indésirable ou de le comparer à un autre médicament ou traitement. Il est aussi interdit de suggérer qu'un état de santé normal peut être amélioré en utilisant le médicament, ou qu'il pourrait être affecté en cas de non utilisation du médicament (sauf pour les campagnes de vaccination et de sevrage). La publicité ne doit pas s'adresser exclusivement ou principalement aux enfants, assimiler le produit à une denrée alimentaire, à un produit cosmétique ou à un autre produit de consommation, ni suggérer que la sécurité ou l'efficacité du médicament est due au fait qu'il s'agit d'une substance naturelle. Elle ne doit pas non plus conduire à un faux autodiagnostic via une description détaillée des symptômes, ni se référer à une recommandation émanant de scientifiques, de professionnels de santé ou d'autres personnes pouvant, par leur notoriété, inciter à la

consommation du médicament. La publicité ne doit pas non plus présenter de manière excessive ou trompeuse des représentations visuelles d'altération du corps humain dues à des lésions, ni présenter de manière excessive ou trompeuse l'action du médicament dans le corps humain, ni se référer à des attestations de guérison. Pour finir, la publicité ne doit pas non plus insister sur le fait que le médicament a reçu une AMM ou a fait l'objet d'un enregistrement, ni comporter des offres de primes, objets ou produits quelconques ou d'avantages directs ou indirects de quelque nature que ce soit. Par ailleurs, si le médicament fait l'objet d'une réévaluation bénéfique/risque à la suite d'un signalement de pharmacovigilance, sa publicité est interdite jusqu'à l'issue de la procédure.

1.3.1.2- A destination des professionnels de santé

La publicité des médicaments destinée aux professionnels de santé est soumise à une autorisation préalable de l'ANSM dénommée « visa de publicité ». Ce visa est délivré pour une durée ne pouvant excéder l'AMM (CSP L.5122-8), on parle de visa de « Publicité Médicale » ou visa PM.

Tout comme la publicité destinée au grand public, celle destinée aux professionnels doit aussi répondre à certaines obligations.

Ainsi, selon l'article R.5122-9 du Code de la Santé Publique, la publicité doit indiquer la dénomination du médicament avec sa DCI, le nom et l'adresse de l'entreprise exploitant le médicament, la forme pharmaceutique du médicament, la composition quantitative et qualitative en principes actifs, les numéros d'AMM, les propriétés pharmacologiques essentielles au regard des indications thérapeutiques, les indications thérapeutiques et les contre-indications, les effets indésirables, les mises en garde et les précautions d'emploi, les interactions médicamenteuses et autres. Doivent aussi y figurer le mode d'administration et, si nécessaire, la voie d'administration, la posologie, le prix limite de vente, lorsqu'un tel prix est fixé, accompagné du coût du traitement journalier ainsi que le remboursement. Si le médicament est un générique, cette information doit figurer dans la publicité.

De plus, les informations contenues dans la publicité doivent être exactes, à jour, vérifiables et suffisamment complètes pour permettre au destinataire de se faire une idée personnelle de la valeur thérapeutique du médicament. Les tableaux, citations et autres illustrations empruntées à des revues médicales ou à des ouvrages

scientifiques, qui sont utilisés dans la publicité, doivent être reproduits fidèlement et la source exacte précisée. La publicité ne peut mentionner la position prise à l'égard d'un médicament par une autorité administrative ou une instance consultative d'une manière susceptible d'altérer le sens ou l'objectivité de cette position, et toute mention écrite doit être parfaitement lisible. Par ailleurs, si le médicament fait l'objet d'une réévaluation bénéfique/risque à la suite d'un signalement de pharmacovigilance, sa publicité est interdite jusqu'à l'issue de la procédure.

De plus, la publicité ne peut être effectuée qu'auprès des prescripteurs habilités à établir la prescription et des pharmaciens exerçant dans des structures susceptibles de délivrer le médicament (CSP R.5122-10).

1.3.2- Publicité du produit cosmétique

Le produit cosmétique est régi par le Règlement Européen sur les produits cosmétiques, aussi nommé Règlement (CE) n°1223-2009, qui a été mis en application en 2013.

La publicité est contrôlée par le Code Produits Cosmétiques de l'Autorité de Régulation de la Publicité Professionnelle (ARPP) qui crée les règles d'éthique, les applique et vérifie leurs applications. L'ARPP est une association loi 1901 qui est totalement indépendante des pouvoirs publics et ne reçoit ni dotation ni subvention, ainsi, on peut la qualifier d'organisme d'autodiscipline publicitaire. Elle a été créée en 2008 et remplace le Bureau de Vérification de la Publicité. Elle est administrée par des représentants publicitaires (annonceurs, agences, médias, régies et supports publicitaires). (12)

1.3.2.1- Recommandations de l'ARPP

1.3.2.1.1- Pour ne pas induire le consommateur en erreur

La publicité ne doit comporter aucune mention tendant à faire croire que le produit possède des caractéristiques particulières alors que tous les produits similaires possèdent les mêmes caractéristiques, notamment du fait de la catégorie du produit considéré ou de la simple application de la réglementation en vigueur et les messages ne doivent pas être construits sur des arguments dénigrants visant un ou des produit(s)

concurrent(s). De plus, toute allégation doit s'appuyer sur des preuves appropriées et l'allégation doit être en adéquation avec la nature et l'étendue des dites preuves. (12)

1.3.2.1.2- Lorsque des tests sont mentionnés

Lorsque des études ou des tests sont mentionnés dans une publicité, leur nature doit être explicitement indiquée, qu'il s'agisse de tests scientifiques statistiquement valides (évaluation par des experts professionnels sous contrôle médical ou non, tests instrumentaux, études sensorielles sous protocole, tests ex vivo/in vitro) ou de tests de satisfaction (tests d'usage par des consommateurs sur un nombre suffisant de sujets), leurs présentations doit clairement les distinguer les uns des autres lorsqu'ils sont utilisés dans un même message publicitaire et ils doivent être réalisés en conformité avec les Lignes Directrices de Cosmetics Europe. La mesure de l'efficacité d'un produit ne peut être reliée qu'à des tests scientifiques, et lorsque le message s'appuie sur des tests de satisfaction, il ne peut citer uniquement le pourcentage d'individus satisfaits ou ayant perçu l'effet revendiqué. Si les allégations publicitaires comportent des revendications chiffrées, la publicité doit se référer aux résultats moyens, obtenus sur l'ensemble de la population testée (le nombre total de sujets doit être indiqué), et statistiquement valides. Il est cependant possible, sous certaines conditions, de donner un résultat quantifié sur une population inférieure à celle ayant fait l'objet du test. Certains termes, comme par exemple "*quartile*" ou "*dernier quartile*", ne revêtent aucune signification précise pour le consommateur, sont de nature à l'induire en erreur et sont donc à proscrire. Lorsque les résultats, présentés dans la publicité, sont issus d'essais in vitro, cette précision doit figurer dans la publicité et la présentation des résultats ne doit pas laisser croire à un résultat *in vivo*. (12)

1.3.2.1.3- Concernant la mise en avant des bénéfices du produit

Lorsque la publicité se réfère à des schémas ou à des démonstrations, par exemple de type "*avant/après*", les visuels utilisés doivent refléter de façon proportionnée et cohérente les performances du produit et être représentatifs de l'échantillon testé. Toutefois, il est autorisé d'utiliser des techniques numériques pour améliorer la beauté des images afin de communiquer sur la personnalité et le positionnement de la marque

et/ou tout avantage spécifique du produit, du moment que l'illustration de la performance d'un produit n'est pas trompeuse. (12)

1.3.2.1.4- Lors du recours à un professionnel

Un ou plusieurs membre(s) d'une profession médicale, paramédicale ou scientifique peut émettre une recommandation sous réserve qu'elle repose sur des preuves objectives et vérifiables, cependant, si la recommandation émane d'un professionnel lié à l'entreprise promouvant le produit, ce lien doit être clairement annoncé dans le message publicitaire. De plus, le professionnel, s'il est nommé, doit avoir une existence physique réelle. L'appel à un comédien pour le représenter est néanmoins possible. Malgré tout, les messages ne doivent pas donner lieu à une confusion pour le consommateur entre un produit cosmétique et un médicament. (12)

1.3.2.1.5- Concernant la référence à des procédés ou des actes médicaux ou chirurgicaux

La référence à des procédés ou actes médicaux ou chirurgicaux n'est possible que si elle n'induit pas le consommateur en erreur en lui faisant croire implicitement que le produit donnera des résultats équivalents ou comparables à ces procédés ou actes médicaux ou chirurgicaux. (12)

1.3.2.1.6- Concernant la référence au mécanisme d'action

Il est possible de se référer au mécanisme d'action du produit ou de ses ingrédients si ce mécanisme repose sur des justificatifs objectifs et que la revendication principale du produit porte clairement sur un bénéfice cosmétique visible. (12)

1.3.2.1.7- Concernant l'usage de termes spécifiques

Certains termes ne peuvent être utilisés que sous conditions, il s'agit des termes « nouveau », « sans », « environnemental », « hypoallergénique », « amincissement / cellulite », « anti-âge / antirides », « chute des cheveux », « hydratation ».

Ainsi, le terme « nouveau » et ses dérivés ne doivent être utilisés que lorsqu'il y a une modification réelle soit de la formule du produit ou de son utilisation, soit de sa

présentation ou de son conditionnement, à condition qu'il soit bien spécifié que la nouveauté est à ce seul niveau. Il est d'usage de limiter l'utilisation de ce terme à une durée d'un an. (12)

Un produit cosmétique ne peut être qualifié de "*naturel*" que si le produit fini contient un minimum de 95%(p/p) d'ingrédients définis comme "naturels" ou "d'origine naturelle", selon les règles en usage (par exemple : réglementation nationale ou communautaire, cahier des charges ou référentiels publiés).

Un produit cosmétique ne peut être qualifié de "*biologique*" uniquement s'il contient 100 % d'ingrédients certifiés issus de l'agriculture biologique, s'il a été certifié "*biologique*" par un organisme certificateur ou s'il peut être justifié qu'il a été élaboré selon un cahier des charges publié, ayant un niveau d'exigence, en termes de composition et de teneur en ingrédients certifiés issus de l'agriculture biologique, équivalent aux niveaux d'exigence requis par les organismes certificateurs. De plus, l'utilisation d'un signe ou d'un symbole dans la publicité ne doit pas prêter à confusion avec des labels officiels. (12)

1.3.2.1.8- Spécifiques à certains produits cosmétiques

Les produits de protection solaire, les produits de soin ou d'hygiène pour les peaux à tendance acnéique possèdent des règles qui leurs sont propres.

Quant aux produits de soin et d'hygiène bucco-dentaire, les allégations relatives au traitement de la carie dentaire ou au traitement de la gingivite (par exemple : réduction de l'inflammation ou des saignements gingivaux) sont interdites mais il est possible d'utiliser des allégations relatives à la prévention de la carie dentaire ou à la prévention ou à la réduction des saignements ou de l'inflammation gingivale occasionnelle. (12)

1.4- Marché du dentifrice

En France, nous consommons environ six tubes de dentifrices par seconde, soit 189 millions par an. Les français utilisent en moyenne 4,4 tubes de dentifrice par an et par personne. (13)

Le marché du dentifrice est partagé entre les grandes et moyennes surfaces, les pharmacies ainsi que les parapharmacies. En 2010, 80% des dentifrices vendus

provenaient de grandes et moyennes surfaces, et les marques les plus vendues étaient Signal et Colgate. Au niveau mondial, Colgate est le grand leader.

En 2013, le marché du dentifrice représentait plus de 409 millions d'euros en France, avec une augmentation de 5% par rapport à l'année précédente, et est passé à 495,47 millions d'euros en 2017. (14) Ce chiffre a tendance à augmenter d'année en année, grâce aux campagnes de prévention et aux publicités qui mettent de plus en plus l'accent sur les problèmes de caries et de plaque dentaire.

2- Composition générale

2.1- Principes actifs (Tableau 2)

ANTI-CARIOGENIQUES	ANTI-BACTERIENS	ANTI-TARTRE	AGENTS BLANCHISSANTS	ANTI-HYPERSENSIBILITE	ANTI-HALITOSE
<p>Fluorures minéraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○Fluorure de sodium ○Monofluorophosphate de sodium ○Fluorure d'étain ○Fluorure de potassium <p>Fluorures organiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ○Fluorures d'amines ○Fluorhydrate de nicométhanol ou Fluorinol® 	<ul style="list-style-type: none"> ○Agents cationiques : hexétidine, chlorhexidine, sanguinarine ○Sels métalliques : citrate de zinc, trihydrate de zinc, chlorure de zinc et pyrophosphate d'étain ○Agents phénoliques anioniques : triclosan et ses associations ○Agents oxygénés : Peroxyde d'hydrogène, peroxyde d'urée, enzyme glucose oxydase et peroxydiphosphate de tetrapotassium ○Agents fluorurés ○Agents non bactéricides ○Agents divers : sucres d'alcool, extraits de plantes 	<ul style="list-style-type: none"> ○Sels de zinc ○Diphosphonates ○Acide diphosphonic azocycloheptane ○Système polymère (Gantrez®). 	<ul style="list-style-type: none"> ○Agents abrasifs : silices, carbonate de calcium, phosphate bicalcique, pyrophosphate de calcium, phosphate de calcium dihydraté, alumine, perlite et bicarbonate de sodium ○Agents chimiques : surfactants, EDTA, citrates, enzymes, pyrophosphates, polyphosphates, peroxyde d'hydrogène ou autres agents libérant de l'oxygène ○Agent optique : covarine bleue 	<ul style="list-style-type: none"> ○Citrate de sodium ○Fluorures ○Hydroxyapatite synthétique ○Technologie pro argin ○Chlorure de strontium ○Chlorure de potassium ○Nitrate de potassium ○Oxalate de potassium 	<ul style="list-style-type: none"> ○Chlorhexidine ○Phénol ○Triclosan ○Alcool ○Ions métalliques (dont le zinc)
					DIVERS
					<ul style="list-style-type: none"> ○Chlorophylle ○Vitamines ○Kératine ○Perméthol

Tableau 2 : Classification des principes actifs (8) (15) (16)

2.1.1- Agents anti cariogéniques

Leur rôle est de stopper l'initiation et ralentir la progression de la carie dentaire. Ces agents qui luttent contre la carie sont les fluorures inorganiques et organiques. (17) (18) (19)

2.1.1.1- Fluorures minéraux

Les fluorures minéraux sont le fluorure de sodium, le monofluorophosphate de sodium, le fluorure d'étain ainsi que le fluorure de potassium.

Le fluorure de sodium (NaF) est un sel très soluble, les ions fluorures sont libérés très facilement. (8) (16)

Le monofluorophosphate de sodium (NaMFP ou $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) est un fluorure nécessitant une hydrolyse enzymatique pour être efficace qui se réalise selon la réaction suivante :



Ce fluorure est très utilisé du fait de son absence de réactivité avec les agents abrasifs incompatibles avec les fluorures ionisés. Il est souvent utilisé en combinaison avec le fluorure de sodium dans la composition des dentifrices. (8) (16)

Le fluorure d'étain (SnF_2) possède de nombreuses propriétés, il est cariostatique, antibactérien et désensibilisant. (8) (16)

Le fluorure de potassium (KF) est présent dans certains dentifrices pour dents sensibles. (8) (16)

2.1.1.2- Fluorures organiques

Les fluorures organiques sont les fluorures d'amines ainsi que le fluorhydrate de nicométhanol.

Les fluorures d'amines ont une grande affinité pour la surface de l'émail, un potentiel d'adhérence du fluorure à l'émail ainsi qu'une élimination ralentie grâce à une action rémanente prolongée. (8) (16)

Le fluorhydrate de nicométhanol, appelé aussi Fluorinol®, possède un fluorure lié de façon ionique au reste de la molécule mais ne possède pas les caractéristiques d'une molécule tensioactive. (8) (16)

2.1.1.3- Risques liés aux fluorures

2.1.1.3.1- Dose toxique

Les fluorures doivent être utilisés avec précaution, car si l'apport topique de fluorure ne pose pas de problème, l'apport systémique de fluor est toxique dose-dépendant, ce qui est dangereux surtout chez l'enfant. (8) En effet, celui-ci utilise du dentifrice fluoré alors même qu'il n'est pas encore à même de cracher convenablement. (8)

La dose toxique probable ingérée susceptible de présenter un réel risque pour la santé et nécessitant un traitement d'urgence et une hospitalisation est de 5 mg F- par kilo de poids corporel. Il n'existe pas dans la littérature médicale de référence à de tels cas d'empoisonnement. Cette dose toxique menaçante pour la vie correspond, pour un enfant d'un an (pesant environ 9kg) à la consommation d'un demi-tube de dentifrice de 90 g fluoré à 1000ppm (soit 45 mg F-). Un enfant de deux ans atteindrait cette dose en avalant 66% du même tube. Les tubes de dentifrices fluorés doivent donc être tenus hors de portée des jeunes enfants. (8)

2.1.1.3.2- Fluorose dentaire

Le risque principal lié à l'utilisation de fluorures est l'apparition de fluorose dentaire par ingestion du dentifrice pendant la petite enfance. La fluorose dentaire est un mauvais développement de l'émail dentaire causé par des expositions successives à de hautes concentrations de fluor pendant le développement de la dent, et engendrant un émail moins minéralisé et plus poreux. (20) En effet, le fluor possède une forte affinité pour le calcium et se fixe majoritairement sur les tissus calcifiés comme les tissus osseux et l'émail dentaire. Le fluor s'accumule dans l'émail lors du développement de la dent, ainsi la période de susceptibilité, entre autres pour les incisives maxillaires permanentes, se situe entre 15 et 30 mois après la naissance, avec un pic autour de l'âge de deux ans. Un apport de 0,1 mgF-/kg/jour peut être responsable de la survenue de la fluorose en denture permanente. Si nous considérons un dentifrice à 1000 ppm de fluorures, la quantité de fluorures correspondant à une rayure de pâte apposée sur la longueur de la brosse (soit 1g) est de 1mgF-, celle correspondant à 0,5 mg est de 0,5 mg F-. (8)

Les rapports journaliers fluorés systémiques totaux actuellement préconisés sont de 0,05 mgF-/kg/j, soit : à 2 ans (10kg) 0,5 mg, à 4ans (15kg) 0,75mg et à 6ans (20kg) 1mg. Cela signifie que ce n'est pas l'utilisation d'un dentifrice fluoré qui conduit à

l'apparition de la fluorose dentaire, mais plutôt le cumul des apports en fluor par voie systémique (comprimés, sel fluoré, eau de boisson...) qui en est responsable. Ainsi, l'UFSBD préconise que le dentifrice fluoré soit le seul apport en fluorures avant l'âge de 6 ans, et que son dosage en fluorures soit situé entre 250 et 600 ppm. (21) Ce dosage pourra tout de même être adapté à la hausse dans les cas de risques carieux élevés. Après éruption des premières molaires, nous pourrions passer à une concentration plus élevée, entre 1000 et 1500 ppm. (22)

2.1.2- Agents antibactériens

Leur rôle est d'empêcher la formation de la plaque bactérienne. Ils doivent avoir un spectre antibactérien large mais ne doivent pas déstabiliser la flore buccale ni favoriser l'apparition de pathologies opportunistes ou des résistances bactériennes à certains antiseptiques. Leurs effets indésirables tels que la coloration des dents, des obturations, des muqueuses, les modifications de la perception gustative, doivent être limitées. Ils doivent avoir une faible toxicité et être compatibles avec les autres composants du dentifrice.

Les agents antibactériens les plus courants sont des agents cationiques, des sels métalliques, des agents phénoliques anioniques, des agents oxygénés, des fluorures, des agents non bactéricides ainsi que quelques autres agents divers.

2.1.2.1- Agents cationiques

Les agents cationiques les plus fréquents sont l'hexétidine, la chlorhexidine et la sanguinarine.

L'hexétidine est un dérivé de la pyrimidine. Il est fréquemment associé au citrate de zinc car cette association donne un excellent effet anti-plaque et anti-inflammatoire. (8) Les dentifrices comportant de l'hexétidine sont des dentifrices à visée antiseptique, indiqué dans le traitement d'appoint des gingivites.

La chlorhexidine est un antibactérien et un antiseptique ayant une action bactéricide sur les bactéries Gram+ et Gram-. (8) Elle peut être utilisée à une concentration maximale de 0,3% (en chlorhexidine) dans les produits cosmétiques, à une concentration supérieure, le dentifrice sera considéré médicament et devra être vendu en pharmacie avec une AMM. Etant donné la faible solubilité de la chlorhexidine, c'est

généralement le digluconate de chlorhexidine qui est utilisé malgré son incompatibilité avec les excipients anioniques (comme le laurylsulfate de sodium), certains fluorures, les anions minéraux (comme le calcium), certains colorants des dentifrices ainsi que la plupart des autres antiseptiques. (8)

Dans la formulation des dentifrices, l'association de la chlorhexidine avec d'autres principes actifs permet de potentialiser certains effets (Tableau 3). (8)

MOLECULES ASSOCIEES A LA CHLORHEXIDINE	EFFETS OBTENUS
+ Fluorures	Carioprophyllaxie sur patients : <ul style="list-style-type: none"> - A haut risque carieux - En radiothérapie de la sphère oro-faciale
+ Vitamine E + Actif-base ou non ionique + NaF + MFP (1500ppm F-) + Ginkgo biloba	<ul style="list-style-type: none"> - Anti cariogénique - Anti plaque - Anti gingivite - Régénération des muqueuses gingivales
+ Fluorhydrate de nicométhanol	<ul style="list-style-type: none"> - Anti bactérien - Anti hypersensibilité dentinaire
+ Agents blanchissants	<ul style="list-style-type: none"> - Anti bactérien - Nettoyage des dents

Tableau 3 : Associations de différentes molécules avec la chlorhexidine et effets obtenus (8)

Cependant, la chlorhexidine possède des effets indésirables, elle peut être à l'origine d'une altération du goût, de desquamations de la muqueuse buccale avec des sensations de brûlures, de colorations des dents, des muqueuses et des composites, de la formation de tartre ou des réactions d'hypersensibilité ainsi que des allergies à la chlorhexidine. (8)

La sanguinarine est un alcaloïde naturel d'origine végétal dont l'utilisation est limitée à cause des colorations qu'elle peut induire, de sa faible compatibilité avec les autres excipients, de sa faible biodisponibilité et de son activité antibactérienne réduite dans la cavité buccale. (8)

2.1.2.2- Sels métalliques

Les ions métalliques ont comme propriétés de limiter la croissance bactérienne, réduire la formation de la plaque bactérienne, inhiber la séquence glycolytique des bactéries anaérobies de la cavité buccale, limitant ainsi la production d'acides cariogènes. Ils peuvent aussi limiter la conversion de l'urée en ammoniacque par les bactéries de la plaque, limitant ainsi l'halitose. (8) Ainsi, nous pouvons retrouver des ions métalliques comme le zinc (Zn^{2+}), l'étain (Sn^{2+}) et le cuivre (Cu^{2+}) dans la formulation de certains dentifrices, et les principaux sels métalliques qui en découlent sont le citrate de zinc, le tri-hydrate de zinc, le chlorure de zinc et le pyrophosphate d'étain. Tous les quatre sont de très bons anti-plaque et anti-gingivite.

Leurs effets indésirables sont (8):

- La formation de sulphides métalliques qui induit des colorations jaunâtres
- La formation de complexes entre les ions métalliques et les agents anti plaque cationiques qui annule leur activité biologique

2.1.2.3- Agents phénoliques anioniques

Le plus utilisé dans le dentifrice est le triclosan, seul ou en association.

En fonction de sa concentration, le triclosan aura une action bactériostatique ou bactéricide contre diverses bactéries Gram + et Gram -. (16)

Avec son action bactériostatique, il empêche la capture des acides aminés essentiels par les bactéries, tandis qu'avec son action bactéricide, il provoque la désorganisation de la membrane cytoplasmique des bactéries et la fuite du contenu cellulaire. Il n'induit pas de colorations à long terme et n'altère pas la perception du goût à moins d'être en concentration supérieure à 0,15%. (8)

Cependant, des études in vitro ont montré que des faibles taux de triclosan dans l'environnement peuvent favoriser la survie de mutants résistants aux antibiotiques et antiseptiques. (8)

Afin d'augmenter son potentiel antibactérien, le triclosan peut être utilisé en association avec d'autres principes actifs : (8)

- Avec du citrate de zinc et un fluorure : cette association confère des propriétés anti-plaque, anti-gingivite, anti-tartre et anti-halitose.

- Avec un copolymère de Polyvinyl Méthyl Ether (PVM) et Acide Maléique (MA) et un fluorure : cette association confère des propriétés anti-plaque, anti-tartre, anti-halitose et anti-gingivite.
- Avec du xylitol et des fluorures : cette association confère des propriétés anti-plaque, anti-gingivite, anti-tartre et anti-halitose.
- Avec du fluorure de sodium et du pyrophosphate d'étain : cette association confère des propriétés anti-plaque et anti-tartre.

2.1.2.4- Agents oxygénés

Les plus courants sont le peroxyde d'hydrogène, le peroxyde d'urée, l'enzyme glucose oxydase et le peroxydiphosphate de tetrapotassium. Ils libèrent de l'oxygène et sont donc utiles contre les bactéries anaérobies Gram- qui y sont sensibles. (8)

2.1.2.5- Agents fluorés

Les fluorures inhibent la croissance et le métabolisme glucidique des bactéries responsables des caries, et peuvent donc être considérés comme des agents antibactériens. (8)

2.1.2.6- Agents non bactéricides

Ils sont aussi appelés agents filmogènes. Ce sont des polymères (siliglycol, diméthicone cyclométhicone, polydiméthylsiloxane) qui vont former un film siliconé protecteur sur l'émail, empêchant ainsi la formation du biofilm bactérien sur les dents. (8)

2.1.2.7- Agents divers

Les sucres d'alcool, comme le xylitol, inhibent le métabolisme glucidique des bactéries cariogènes. (23)

Certains extraits de plantes, comme la camomille, la sauge, la myrrhe ou encore la chicorée sauvage ont des propriétés anti-bactériennes et peuvent être retrouvés dans la formulation des dentifrices. (8)

2.1.3- Agents anti tartre

Les molécules « anti tartre » spécifiques sont des inhibiteurs de la croissance cristalline, c'est-à-dire qu'ils contrôlent la minéralisation de la plaque bactérienne et ralentissent la formation du tartre, mais ne l'éliminent pas. (8) (16)

Les agents les plus utilisés sont les pyrophosphates solubles, les sels de zinc, des diphosphonates, l'acide diphosphonic azocycloheptane, ou un système polymère (Gantrez®). (8) (16)

2.1.4- Agents éclaircissants

Ils ont pour objectif d'éclaircir la teinte des dents. Les agents éclaircissants peuvent être classés en trois catégories selon leur mode d'action qui sera abrasif, chimique ou optique. (24)

2.1.4.1- Agents abrasifs

L'utilisation d'agents abrasifs est efficace pour enlever les colorations extrinsèques mais ne modifie pas la discoloration intrinsèque ni la couleur naturelle de la dent. Lors du brossage, les particules abrasives sont happées entre les brins de la brosse à dent et la surface dentaire. Ce mode d'action sera limité au niveau des zones difficiles d'accès telles que les zones interproximales ou encore les sites de malocclusion. (24) Tous les abrasifs ne sont pas compatibles avec tous les fluorures, des interactions sont possibles entre l'abrasif et le fluorure, et lorsqu'ils sont incompatibles, l'abrasif rend le fluorure insoluble et donc inefficace en supprimant ses propriétés reminéralisantes. (8) (15)

Les agents abrasifs les plus courants sont les silices, le carbonate de calcium, le phosphate bicalcique, le pyrophosphate de calcium, le phosphate de calcium dihydraté, l'alumine, la perlite et le bicarbonate de sodium.

2.1.4.2- Agents chimiques

L'utilisation d'agents chimiques permet de diminuer l'adhésion et de détacher les facteurs colorants. (16) (24)

Les agents chimiques les plus utilisés sont des surfactants, l'EDTA, des citrates, des enzymes, pyrophosphates et des polyphosphates. Des produits éclaircissants comme

des concentrations faibles de peroxyde d'hydrogène ou d'autres agents libérant de l'oxygène peuvent aussi être utilisés. Cependant, depuis 2002, la concentration de peroxyde d'hydrogène dans les dentifrices-produits cosmétiques est limitée à 0,1%. (25) (26)

2.1.4.3- Agent optique

La covarine bleue est un agent optique qui, lorsqu'il est déposé sur la surface de la dent, induit un effet optique de modification de la couleur de la dent du jaune vers le bleu, ce qui se traduit par la perception d'une dent plus blanche. (27)

2.1.5- Agents contre l'hypersensibilité

Ce sont des agents qui vont permettre de diminuer la sensibilité dentinaire en obturant les canalicules dentinaires ou en bloquant la transmission nerveuse. (28)

Les agents luttant contre l'hypersensibilité sont : (8) (28)

- Le citrate de sodium : il réagit avec l'ion calcium et se dépose sous forme de cristaux dans les canalicules, les oblitérant ainsi. Il diminuerait aussi l'excitabilité nerveuse.
- Les fluorures : certains fluorures augmentent la résistance à l'attaque acide, forment des complexes intra tubulaires, ou des précipitations sur la surface dentinaire
- L'hydroxyapatite synthétique
- La technologie pro argin : il s'agit d'un acide aminé, l'arginine, combiné avec du carbonate de calcium. A un pH physiologique, ils se lient à la dentine pour former une couche de calcium sur la surface dentinaire ainsi que dans les tubules et les obture ainsi.
- Le chlorure de strontium : il s'échange avec le calcium de l'hydroxyapatite de la paroi tubulaire et forme des cristaux de phosphate de strontium favorisant l'oblitération des tubuli. Il pourrait aussi modifier la perméabilité de la membrane nerveuse au sodium et au potassium et ainsi en diminuer l'excitabilité.
- Le chlorure de potassium, le nitrate de potassium et l'oxalate de potassium : ils bloquent la réponse nerveuse en altérant l'excitabilité des terminaisons nerveuses.

Les nanoparticules, qui entrent dans les tubules dentinaires et agissent comme des agents minéralisants qui bloquent les mouvements du fluide dentinaire dans les tubules dentinaires lorsqu'ils sont combinés avec divers agents.

2.1.6- Agents contre l'halitose

L'halitose, ou la mauvaise haleine, est le fait d'avoir une haleine dont l'odeur est considérée comme inconfortable.

Certains agents permettent de neutraliser les odeurs, c'est le cas de la chlorhexidine, du phénol, du triclosan, de l'alcool et des ions métalliques (dont le zinc). D'autres agents masquent les odeurs, c'est le cas des huiles essentielles.

2.1.7- Autres agents

D'autres agents divers peuvent aussi être trouvés dans la formulation des dentifrices, souvent en association avec d'autres principes actifs. Les plus fréquents sont la chlorophylle, le perméthol, la kératine ainsi que des vitamines.

2.2- Excipients (Tableau 4)

AGENTS ABRASIFS (POLISSANTS)	AGENTS MOUSSANTS	AGENTS HUMECTANTS	AGENTS EPAISSISSANTS	CONSERVATEURS
<ul style="list-style-type: none"> ○Carbonates : carbonate de calcium précipité, bicarbonate de sodium ○Phosphates : phosphate calcique dihydraté, méta phosphate de sodium, pyrophosphate de calcium ○Alumine x-trihydratée ○Silices ○Composés organiques : polyéthylène, méthacrylate 	<ul style="list-style-type: none"> ○Laurylsulfate de sodium ○Sulfate de tridécanoate de sodium ○Na-N laurylsarcosinate 	<ul style="list-style-type: none"> ○Eau ○Glycérine ○Molécules de la famille des polyols : sorbitol, xylitol, glycérol, propylène glycol. 	<ul style="list-style-type: none"> ○Extraits de plante (gomme guar, etc) ○Dérivés hémi-synthétiques de la cellulose (carboxyméthyl-cellulose de sodium, hydroxyéthylcellulose) 	<ul style="list-style-type: none"> ○Fluorure d'étain ○Olafluor® (fluorure d'amine) ○Digluconate de chlorhexidine ○Polyaminopropyl
AROMES	AGENTS COLORANTS	EDULCORANTS	AGENTS FILMOGENES	
<ul style="list-style-type: none"> ○Naturels : huiles essentielles de plantes ○ Synthétiques 	<ul style="list-style-type: none"> ○Liste fixée par la directive européenne 	<ul style="list-style-type: none"> ○Aspartasme ○Acésulfame ○Saccharinate de sodium. 	<ul style="list-style-type: none"> ○Siliglycol ○Diméthicone cyclométhicone ○Poly diméthylsiloxane 	

Tableau 4 : Classification des excipients (8) (16)

2.2.1- Agents abrasifs

Les agents abrasifs, appelés aussi agents polissants ont pour objectif d'éliminer la plaque bactérienne et les colorations des surfaces dentaires. Ils ont une action mécanique permettant de compléter le brossage, mais ils doivent rester suffisamment doux afin de ne pas endommager la structure de la dent. (8)

Lorsque l'agent abrasif est utilisé plus spécifiquement pour enlever les colorations et donner un effet de blancheur, il peut alors être considéré comme un principe actif.

Ils représentent 20 à 60% de la composition globale d'un dentifrice et en sont le principal ingrédient. (29)

Les agents abrasifs sont principalement :

- Des carbonates : le carbonate de calcium précipité, le bicarbonate de sodium
- Des phosphates : le phosphate calcique dihydraté, le méta phosphate de sodium, le pyrophosphate de calcium
- L'alumine x-trihydratée
- Des silices et des composés organiques comme le polyéthylène et le méthacrylate

Le choix du ou des abrasifs se fait en fonction des propriétés physico-chimiques de chacun : (30) (31)

- L'indice de dureté
- La taille des particules, qui doivent être aussi sphériques que possible
- Le pouvoir d'abrasivité
- Le pouvoir nettoyant et polissant
- La compatibilité avec les fluorures : certains abrasifs contenant du calcium sont incompatibles avec les fluorures ioniques, limitant voire inhibant l'efficacité du fluor en formant des fluorures très peu solubles laissant peu de F- libres pour agir (Tableau 5).

Abrasifs compatibles avec les fluorures ioniques (NaF, SnF ₂ , AmF)	Abrasifs compatibles avec le fluorure non ionique (NaMFP)
Méthacrylate	Méthacrylate
Métaphosphate de sodium insoluble (NaPO ₃) _x	Métaphosphate de sodium insoluble (NaPO ₃) _x
Pyrophosphate de calcium Ca ₂ P ₂ O ₇	Pyrophosphate de calcium Ca ₂ P ₂ O ₇
Silice hydratée	Silice hydratée
Bicarbonate de sodium NaHCO ₃ (Incompatible avec l'association AmF+ SnF ₂)	Bicarbonate de sodium NaHCO ₃
	Phosphate de calcium anhydre CaHPO ₄
	Trihydrate d'aluminium Al ₂ O ₃ -3H ₂ O
	Phosphate de calcium dihydraté CaHPO ₄ -2H ₂ O
	Carbonate de calcium CaCO ₃

Tableau 5 : Combinaisons possibles des agents abrasifs en fonction des fluorures (8)

2.2.2- Agents moussants

Les agents moussants, aussi appelés tensioactifs, détergents ou émulsifiants, ont pour rôle de favoriser le nettoyage des dents. Ils ont des propriétés émulsifiantes, mouillantes (en diminuant la tensioactivité), moussantes et détersives et de solvant. Ils représentent 1 à 2% du dentifrice. (16)

Ils peuvent être classés selon leurs caractéristiques chimiques :

- Les agents moussants ioniques : cationiques (qui se dissocient en particules chargées positivement), anioniques (qui se dissocient en particules chargées négativement) ou amphotères (qui se dissocient en particules chargées positivement et négativement)
- Les agents moussants non ioniques (qui se dissocient en particules non chargées)

Les principaux détergents utilisés sont le laurylsulfate de sodium (anionique), le sulfate de tridécanoate de sodium et le Na-N laurylsarcosinate.

Le laurylsulfate de sodium est le détergent anionique le plus couramment utilisé. Il est antibactérien et fongistatique, il est actif contre plusieurs espèces à Gram+ mais totalement inefficace contre la plupart des espèces à Gram-. Il est incompatible avec les fluorures d'amine, la chlorhexidine, le xylitol, et il inactive la plupart des agents antibactériens cationiques. (8)

Le laurylsulfate de sodium peut-être à l'origine d'effets indésirables comme une sensation de bouche sèche, favoriser la desquamation de l'épithélium oral, et la survenue d'aphtes, c'est pourquoi un dentifrice qui en contient ne doit pas être prescrit à un patient atteint de lésions de la muqueuse buccale. (32) Le laurylsulfate de sodium est trouvé dans le dentifrice à des concentrations allant de 1 à 3%, or il a été montré que si à de très faibles doses (C=0,015%) il provoquait une augmentation de l'épaisseur de l'épithélium, en augmentant la concentration, il provoquait une diminution de la prolifération cellulaire pouvant aller jusqu'à l'apoptose des cellules et la nécrose de l'épithélium. Il faut tout de même nuancer ces résultats car les études, étant réalisées in vitro, ne tiennent pas compte de l'effet de la salive qui peut avoir des propriétés neutralisantes (33).

Le choix du détergent se fait en fonction du fluorure choisi : (8)

- Les fluorures inorganiques (NaF, NaMFP, SnF₂) : sont utilisés avec eux des détergents anioniques (principalement le laurylsulfate de sodium et le Na-N laurylsarcosinate)
- Certains fluorures d'amines (comme l'Olafleur®) : l'adjonction d'agent moussant n'est pas nécessaire car la partie organique de leur structure leur confère une tensioactivité cationique

2.2.3- Agents humectants

Ils évitent au dentifrice le durcissement au contact de l'air et permettent qu'il garde sa consistance fluide. Certains d'entre eux ont aussi un pouvoir édulcorant sans être cariogènes. (16)

Ils représentent 15 à 25% du dentifrice. (8)

Les principaux agents sont l'eau, la glycérine ainsi que des molécules de la famille des polyols : sorbitol, xylitol, glycérol, propylène glycol.

2.2.4- Agents épaississants

Appelés aussi liants ou gélifiants, ils ont pour rôle d'augmenter la viscosité lorsqu'ils sont au contact de l'eau ou des humectants, de favoriser la stabilité de la pâte du dentifrice au stockage ainsi que d'assurer une certaine cohésion lors de l'extrusion de la pâte du tube. Ils représentent 0,5 à 2% du dentifrice. (8)

Les agents épaississants les plus courants sont des extraits de plante (gomme guar, etc), ainsi que des dérivés hémi-synthétiques de la cellulose (carboxyméthyl-cellulose de sodium, hydroxyéthylcellulose).

2.2.5- Agents conservateurs

Leur rôle est d'empêcher la prolifération de bactéries. Les agents conservateurs les plus courants sont les acides benzoïques et leurs sels qui ont des propriétés antibactériennes. Certains fluorures ont aussi des propriétés intrinsèques rendant l'ajout d'un agent conservateur non nécessaire, c'est le cas du fluorure d'étain, et de l'Olafluor® (fluorure d'amine). Le digluconate de chlorhexidine peut aussi être utilisé dans la formulation des dentifrices cosmétiques, à la dose maximale de 0,3% (exprimée en chlorhexidine). (34) Le polyaminopropyl biguanide est aussi un conservateur fréquemment utilisé. (8)

2.2.6- Arômes

L'ajout d'arômes dans le dentifrice permet de stimuler le flux salivaire. Ils sont généralement des dérivés naturels (huiles essentielles de plantes) mais peuvent aussi être artificiels. La grande majorité des dentifrices contiennent des essences de menthe qui sont considérés comme « rafraichissants ». (16)

Pour être compatibles avec un traitement homéopathique, les dentifrices ne doivent contenir ni menthol ni essence de menthe, c'est pourquoi ceux-ci sont parfois aromatisés à la pomme. (16) (8) (35)

Des arômes artificiels sucrés sont généralement utilisés pour les enfants, mais compte tenu que l'enfant de 5 ans et moins avale une partie du dentifrice déposé sur sa brosse à dent, le goût du dentifrice ne doit pas être trop similaire à celui d'un bonbon.

Certains arômes, comme par exemple les arômes de cannelle et de menthol sont reconnus comme étant des allergènes potentiels. (36)

2.2.7- Agents colorants

Ils déterminent la couleur définitive de la pâte du dentifrice. Les colorants pouvant être utilisés figurent sur la liste des colorants autorisés par les directives européennes. (16)
Certains colorants peuvent être à l'origine d'effets indésirables. (16)

2.2.8- Edulcorants

Les édulcorants donnent un goût sucré au dentifrice. Les plus courants sont l'aspartame, l'acésulfame et le saccharinate de sodium. (8)

2.2.9- Agents filmogènes

Ce sont des polymères formant un film siliconé protecteur avec une tension de surface faible qui recouvre l'émail. Les principaux agents filmogènes sont le siliglycol, le diméthicone cyclométhicone et le poly diméthylsiloxane. Les agents filmogènes peuvent aussi être considérés comme des principes actifs. (16)

CHAPITRE 2 :

Prescriptions

Dans ce chapitre, seront mises en évidence les attentes et les besoins que les patients peuvent présenter, ainsi que le lien avec les bénéfices que l'utilisation d'un dentifrice adapté peut apporter en complément des traitements conventionnels.

1- Pour la santé bucco-dentaire

1.1- Carie dentaire

1.1.1- Rappels sur le processus carieux

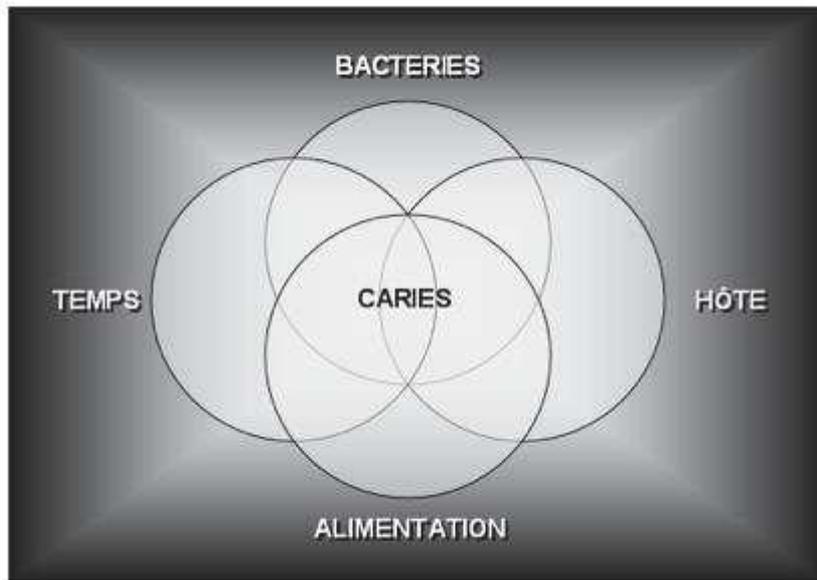


Figure 3 : Facteurs influençant le développement de la carie dentaire (37)

Lorsque les bactéries cariogènes de la plaque (*Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*) sont en contact avec des sucres fermentescibles, elles produisent des acides organiques. Cette acidité conduit à une baisse du pH buccal entraînant une déminéralisation des tissus dentaires lorsque le pH diminue sous un certain seuil. La salive constitue un réservoir de calcium, phosphate et de fluor, permettant une reminéralisation de l'émail lorsque le pH augmente. (23) (38)

Des phases de déminéralisation et reminéralisation alternent en permanence et de manière physiologique. Un déséquilibre durable en faveur de la déminéralisation est un facteur essentiel à l'apparition de caries dentaires. Le développement de la carie est donc dû à une production d'acide prolongée (temps de contact prolongé et/ou répété entre les bactéries, les sucres et l'émail) et/ou à un pouvoir tampon de la salive diminué (Figure 3).

1.1.2- Mécanismes de prévention de la carie dentaire par le dentifrice

1.1.2.1- Concentration de streptocoques

La concentration des bactéries de la flore buccale, notamment de *Streptococcus mutans* peut varier lorsqu'il y a présence de fluor dans la salive, ce dernier interférant dans une certaine mesure, pas encore très bien définie à ce jour, avec le métabolisme bactérien. (8)

De plus, dans la formulation de certains dentifrices, se trouvent des agents antibactériens, permettant de lutter contre la prolifération bactérienne. (8)

1.1.2.2- Fluor

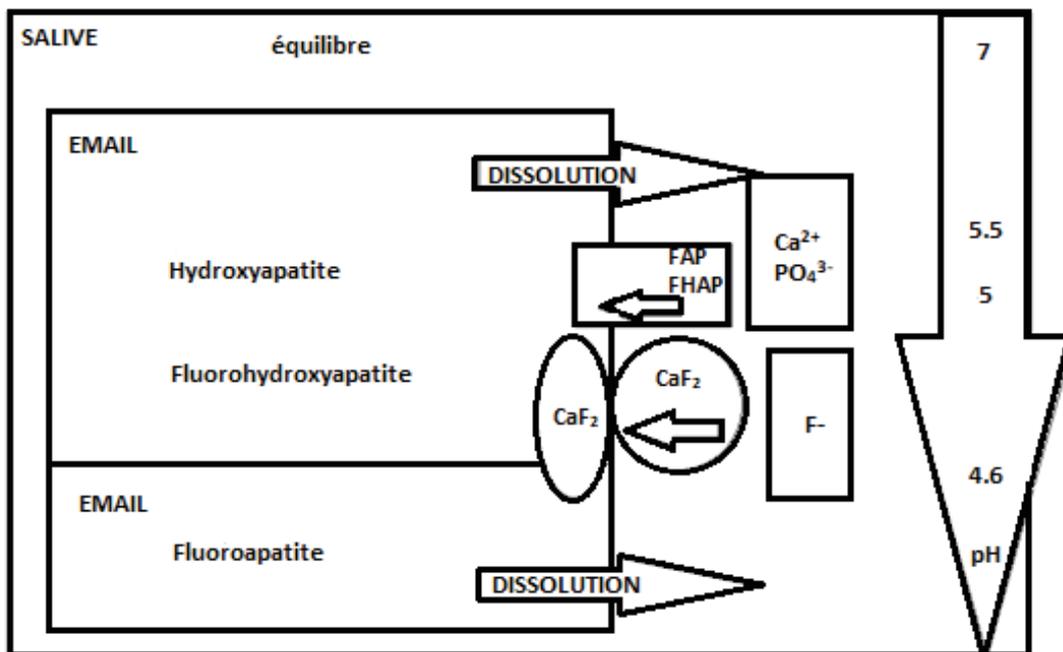


Figure 4 : Equilibre entre la déminéralisation et la reminéralisation de la surface de l'émail (8)

Le fluor topique est l'élément essentiel en carioprophylaxie. (39) (40)

La surface amélaire est le siège d'un processus dynamique entre déminéralisation et reminéralisation (Figure 4). A un pH neutre (pH=7), l'écosystème buccal est en équilibre. (8) En milieu acide et à $pH \leq 5,5$, les cristaux d'hydroxyapatite de l'émail se dissolvent, des ions phosphate et calcium se trouvent alors en solution. En présence de fluor, ces ions peuvent précipiter sous forme de fluoroapatite, de fluorohydroxyapatite ou de fluorure de calcium (CaF_2). (8) Si à un pH de 5,5

l'hydroxyapatite se dissout, la fluoroapatite reste stable et ne commence à se dissoudre qu'à un pH de 4,6 (Figure 4). (8)

La formation de fluoroapatite, de fluorohydroxyapatite ou encore de fluorure de calcium a lieu grâce à l'exposition dentaire à des produits fluor, même de courte durée, comme par exemple lors du brossage avec un dentifrice fluoré. Ainsi, l'utilisation de fluor permet de diminuer la progression et la sévérité de la lésion carieuse. Dans un effet moindre, il permet aussi la prévention de l'initiation de ces lésions. (39) (41)

En effet, le contact prolongé du tissu dentaire avec des fluorures, même en faible concentration, assure une reminéralisation en profondeur et une réparation plus complète de la lésion carieuse, tandis que lorsque la concentration en fluorures est importante et l'application de courte durée, d'importantes quantités de fluorures sont adsorbées à la surface de l'émail, donnant lieu à la formation d'une couche superficielle résistante scellant une lésion dont la reminéralisation est ralentie en profondeur. (16) De plus, l'apport de fluorures topiques diminue l'effet déminéralisant des acides organiques et inhibe certains processus enzymatiques bactériens.

Une étude a montré que la concentration en fluorures était le paramètre le plus important pour la rétention de fluorures. Suivaient ensuite, en importance décroissante la quantité de fluorures utilisée, la façon de brosser et le temps de brossage. (41)

Pour prévenir la carie dentaire, il faut utiliser un dentifrice ayant au minimum une concentration de 1000ppm de fluorures, cela signifie que si un tel dentifrice est nécessaire chez un enfant de moins de 6 ans, le rapport bénéfice/risque par rapport au risque de fluorose devra être pris en compte. (42)

Il a été observé que l'augmentation de l'utilisation de dentifrice fluoré allait de pair avec la diminution de la carie dentaire, faisant du dentifrice fluoré un allié de taille face à la carie dentaire. Cependant, il reste difficile d'établir un lien direct entre les deux, car la carie est une maladie multifactorielle. En effet, le dentifrice fluoré n'est pas le seul et moyen de lutter contre la carie dentaire, et il est difficile de quantifier les impacts respectifs du dentifrice, du sel, de l'eau, de l'hygiène, de l'évolution des comportements, de l'élévation du niveau de vie, sur la carie dentaire. (43)

1.1.2.2.1- Biodisponibilité des fluorures

La quantité de fluorures biodisponibles, c'est-à-dire capables d'interagir avec l'émail, ne correspond pas à la quantité de fluorures indiquée sur le tube de dentifrice. La

biodisponibilité locale dépend de la solubilité du composé fluoré, de sa concentration, de la salive, du liquide de plaque, du pH du dentifrice, des autres substances présentes dans la composition du dentifrice, voire du type d'emballage (tube en aluminium). (44) L'utilisation régulière de dentifrice fluoré provoque une augmentation de la concentration en fluorure dans les réservoirs buccaux à savoir la salive, la plaque dentaire, les surfaces dentaires et les tissus mous. Ces réservoirs relarguent par la suite des fluorures disponibles lors des attaques acides. (43)

A cette notion de rétention des fluorures s'oppose la notion d'élimination progressive de la cavité buccale qui dépend de facteurs intrinsèques aux produits utilisés et à leurs modes d'administration et de facteurs physiologiques et anatomiques (flux salivaire, fréquence de la déglutition, occlusion, mouvements musculaires...). Cette élimination progressive se fait en deux étapes successives, premièrement une diminution rapide de la concentration de fluorures due à la déglutition et à l'excrétion salivaire, deuxièmement la libération des fluorures stockés par les réservoirs buccaux (tissus mous, plaque, tissus dentaires). Cette élimination est favorisée par l'intensité et la durée des rinçages à l'eau après le brossage. (44) Ainsi, après un brossage avec un dentifrice contenant 1000ppm de F-, la concentration salivaire de fluorures diminue à 1ppm en 15 minutes. La formule « cracher, ne pas rincer » après le brossage favorise le maintien d'une concentration efficace en fluorures dans la cavité buccale à distance du brossage. (8)

1.1.3- Dentifrices anti cariogéniques

Les dentifrices axés sur la prévention et la luttent contre les caries sont des dentifrices contenant du fluor. Ils peuvent être classés en trois catégories en fonction de leur concentration en fluor. A noter que choisir un dentifrice contenant du bicarbonate peut être intéressant puisque celui-ci, en neutralisant les acides de la plaque, va faciliter la reminéralisation et aura donc un effet anti-carie, de même pour l'arginine, qui peut inhiber la déminéralisation en neutralisant l'acide glycolytique.

1.1.3.1- Avec une concentration inférieure ou égale à 600ppm

Ces dentifrices sont préconisés chez l'enfant. Leur concentration en fluor doit être adaptée à l'âge du consommateur. Compte tenu de la difficulté des jeunes enfants à ne pas avaler le dentifrice, il est préférable de ne pas utiliser de dentifrice fluoré avant

l'âge de trois ans. En effet, entre 2 et 3 ans, l'enfant avale plus de la moitié du dentifrice. (43) Puis, jusqu'à l'âge de 6 ans, le dentifrice utilisé doit être faiblement dosé (250 à 600 ppm) dans une quantité équivalente à un petit pois (environ 0,25g ou 0,2mL). Le brossage doit aussi être supervisé par un adulte, pour en vérifier la bonne exécution ainsi que pour limiter l'ingestion de dentifrice. Cependant, si le risque carieux est très élevé, la concentration en fluorures pourra être revue à la hausse.

1.1.3.2- Avec une concentration allant de 1000 à 1500ppm

Ces dentifrices sont préconisés dès l'éruption des premières molaires, à l'âge de 6-7 ans. Chez l'adulte, il est recommandé d'utiliser un dentifrice fluoré au cours de deux ou trois brossages soigneux quotidiens. Il ne faut pas cracher plus que nécessaire pendant le brossage et cracher sans rincer en fin de brossage.

L'utilisation d'un dentifrice de 1000ppm ou plus chez les enfants de moins de 6 ans pourra se faire si le risque carieux est élevé, le risque de fluorose devra cependant être pris en compte.

Chez la personne âgée ou handicapée chez qui le maintien d'une bonne hygiène bucco-dentaire peut être plus difficile, nous privilégierons l'utilisation de dentifrices offrant à la fois une action antibactérienne et une action anti-carie. Les fluorures d'amines et le fluorure d'étain possèdent ces caractéristiques et sont donc à privilégier car ils ne perturbent pas l'équilibre de la flore bactérienne sur le long terme, contrairement à la chlorhexidine.

1.1.3.3- Avec une concentration supérieure à 1500ppm

Ces dentifrices sont préconisés chez les patients à hauts risques carieux. Ils seront donc conseillés aux patients souffrant de xérostomie ou ayant subi une irradiation cervico-faciale car ils ont tendance à développer des caries souvent multiples, précoces et rapidement évolutives. (45) Ce type de dentifrice est aussi adapté aux patients exposés aux sucres et aux poussières de sucres, notamment les boulangers et les pâtisseries, qui consomment presque quatre fois plus de soins dentaires que les autres professions. (46)

1.2- Hypersensibilité dentaire

1.2.1- Diagnostic

L'hypersensibilité dentaire est définie comme une douleur survenant de la dentine exposée en réponse à un stimulus thermique, évaporatif, tactile, osmotique ou chimique, et ne pouvant pas être attribuée à un autre type de défaut ou pathologie dentaire. Cliniquement, il s'agit d'une douleur brève, vive, irradiante, pouvant se poursuivre par une douleur plus sourde. C'est donc un diagnostic d'exclusion, car le diagnostic est basé sur la description clinique des symptômes en prenant en compte l'exclusion d'autres pathologies. (47) (48)

L'hypersensibilité dentaire touche 3 à 57% de la population. La prévalence est plus importante chez les femmes que chez les hommes, et l'hypersensibilité dentaire a tendance à apparaître de plus en plus jeune. (49)

Les diagnostics différentiels sont : l'inflammation gingivale, la carie, la fêlure ou la fracture de la dent, la fracture cuspidienne, la fracture d'une restauration, le manque d'étanchéité d'une restauration, une sensibilité post opératoire, une maladie parodontale, une pulpite ou un problème endodontique, une sensibilité due au blanchiment. (47)

1.2.2- Mécanismes

Deux conditions doivent être réunies pour qu'il y ait une hypersensibilité dentaire. Premièrement, la dentine doit être exposée, et les tubuli doivent être ouverts/perméables depuis la pulpe jusqu'à la surface. Deuxièmement, l'exposition dentinaire doit être le résultat d'une perte tissulaire (émail) ou d'une perte de tissu mou (récession gingivale). (47) Une dentine sensible a plus de tubuli dentinaires par unité qu'une dentine non sensible, elle en a environ 8x plus à la surface de la dent. De plus, les tubuli de la dentine sensible sont plus larges, leur diamètre est de 0,83 µm contre 0,4 µm pour des tubuli d'une dentine normale. La dentine sensible est aussi moins calcifiée. (47) (48)

Il existe trois théories expliquant l'hypersensibilité dentaire.

La première est la théorie neuronale : un stimulus va directement sur la dentine et engendre un mécanisme qui active les fibres nerveuses.

La deuxième est la théorie hydrodynamique, aussi appelée théorie de Brännström : une stimulation thermique, osmotique ou chimique induit le déplacement du fluide dentinaire et stimule les fibres nerveuses.

La troisième est la théorie odontoplastique : un stimulus stimule un odontoblaste qui stimule une fibre nerveuse.

Dans la réalité, il est estimé que c'est un mélange entre la deuxième et la troisième théorie qui a lieu : le stimulus thermique, osmotique ou chimique, majore vers l'extérieur le flux du fluide dans les tubuli dentinaires, causant des forces de cisaillement du fluide sur les mécanorécepteurs des nerfs dans la fin du centre du tubule, ceci active le nerf A delta intradentinaire à l'interface pulpe-dentine, ce qui génère de la douleur. La réponse du nerf sera proportionnelle au taux du flux du fluide.

1.2.3- Mode d'action des dentifrices « anti sensibilité dentaire »

1.2.3.1- Dentifrices obstruant les tubuli

L'objectif sera de bloquer le mécanisme hydrodynamique. De cette façon, il n'y aura pas de mouvement de fluide, pas de stimulation odontoplastique et donc pas de transmission nerveuse. La majorité des produits anti-sensibilité dentaire fonctionnent selon ce principe. (48) Ainsi, les agents utilisés forment des cristaux minéralisés dans les tubules, ce qui les obstruent et empêchent les mouvements du fluide. Cette occlusion reste tout de même superficielle et peut être dissoute à l'aide d'acides. (50)

1.2.3.2- Dentifrices bloquant la transmission nerveuse

L'objectif va être d'amener des ions potassium pour bloquer la transmission nerveuse. Les ions potassium vont produire une hyperpolarisation des fibres nerveuses, ce qui empêchera la génération d'un influx car les fibres seront déjà polarisées. (48) Cependant, la distance de diffusion dans la dent humaine est plus grande que celle dans les dents des animaux testés et l'écoulement du fluide dentinaire est vers l'extérieur, de la pulpe vers la surface de la dent, ce qui gênerait la diffusion des ions potassium vers la pulpe. (28) Ces deux arguments remettent en question l'efficacité de ce mode d'action.

1.2.4- Dentifrices anti-sensibilité dentaire

Une attention doit être portée sur le choix du dentifrice, car certains détergents contenus dans la formulation du dentifrice peuvent enlever la couche de boue dentinaire et ouvrir les tubuli.

Les dentifrices fluorés peuvent aider à soulager les personnes souffrant d'hypersensibilité dentaire, car les fluorures d'amines, d'étain et de potassium vont modifier la surface dentinaire en la reminéralisant, en formant des cristaux de fluorure de calcium et des complexes d'ions stanneux qui vont oblitérer les canalicules dentinaires, en reminéralisant la dentine ou encore en augmentant la résistance à l'attaque acide, ce qui permet de diminuer l'hypersensibilité dentinaire. Cependant, les dentifrices contenant comme seul principe actif anti sensibilité dentaire du fluor ne sont pas les plus efficaces, les dentifrices contenant de l'hydroxyapatite ou un verre bioactif en plus du fluor ont une efficacité supérieure. (51)

Les agents les plus efficaces pour lutter contre la sensibilité dentaire seraient le fluor stanneux, les ions potassium, l'association des deux, l'arginine ainsi que le phosphosilicate de sodium et calcium. (52)

Les dentifrices utilisant un verre bioactif, comme la novamine, seraient plus efficaces pour boucher les tubules et permettraient d'obtenir une perméabilité plus faible que les dentifrices sans verres bioactifs. (53)

1.3- Atteintes parodontales

1.3.1- Physiopathologie des atteintes parodontales

Le parodonte est constitué de la gencive, la muqueuse, l'os alvéolaire, ligament alvéolo-dentaire ainsi que du ciment (Figure 5).

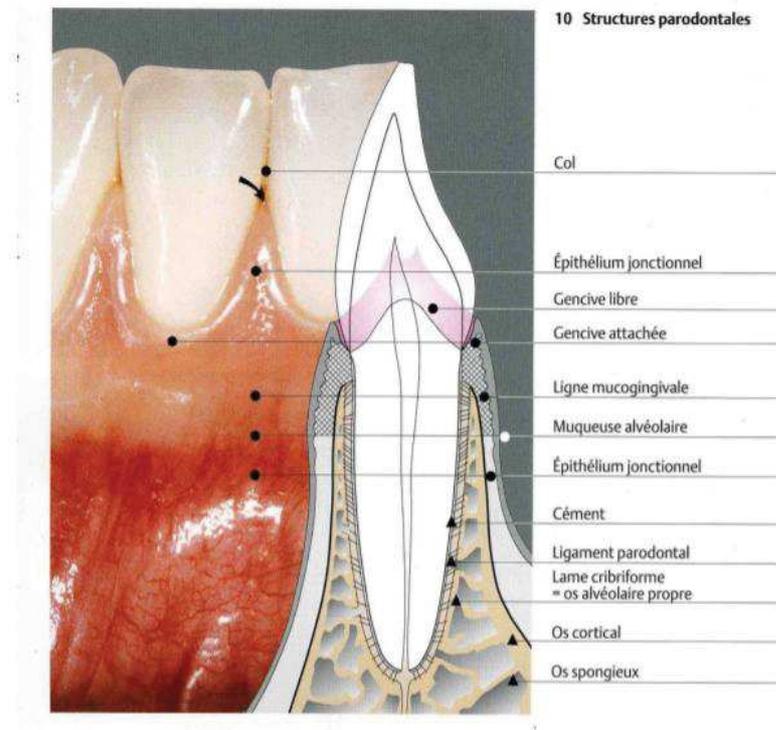


Figure 5 : Les structures parodontales (54)

Les maladies parodontales touchent une grande partie de la population : 80% des adultes ont une gingivite, tandis que 10 à 69% ont au moins une perte d'attache supérieure ou égale à 4mm. (55)

Les maladies gingivales, appelées aussi gingivopathies sont caractérisées par une gencive rouge, œdématiée, hyperplasiée, ulcérée ainsi que des saignements au sondage sans perte d'attache. Lorsque l'inflammation gingivale s'installe et entraîne une inflammation profonde causant une destruction des tissus de soutien de la dent, c'est la parodontite. La présence de pertes d'attache est un signe pathognomonique de la parodontite. (56)

Les maladies parodontales entraînent ainsi des désagréments au quotidien, ce qui poussent les patients à rechercher un dentifrice adapté pouvant diminuer leurs symptômes.

1.3.2- Dentifrice soulageant les atteintes parodontales

L'objectif d'un dentifrice adapté dans le traitement des maladies parodontales sera de lutter contre la plaque dentaire et les saignements des gencives.

Parmi les molécules influençant sur l'inflammation gingivale, nous trouvons l'énoxolone ainsi que l'association bicarbonate-extrait de plantes. Ces molécules favorisent la synthèse du collagène par les fibroblastes, et sont efficaces sur les modifications vasculaires et l'œdème gingival. L'utilisation d'énoxolone permet aussi de moduler de la synthèse des cytokines pro-inflammatoire IL8. (57)

L'utilisation de dentifrices contenant du bicarbonate est intéressante car le bicarbonate possède une activité bactéricide, notamment sur *S. mutans*, permettant de lutter contre les pathogènes oraux, ce qui, en association avec son pouvoir abrasif, permet d'avoir une action bénéfique sur le biofilm et permet ainsi une diminution de la gingivite. (58)

L'association bicarbonate-peroxyde d'hydrogène est aussi intéressante car elle permet une action en synergie (59) sur le microbiote en augmentant l'activité antibactérienne (60), cependant, depuis 2002, la concentration maximale en peroxyde d'hydrogène est limitée à 0,1% dans les dentifrices-produits cosmétiques. (25) (26)

L'utilisation de l'arginine dans les dentifrices pourrait aussi avoir un impact positif sur le contrôle de plaque. En effet, une étude in vitro montre que l'arginine est capable de prévenir la prolifération de *Porphyromonas gingivalis*. (61)

L'utilisation de triclosan permet aussi de lutter contre la plaque et la gingivite grâce à son efficacité contre les bactéries Gram+ et Gram-. (34) (62) Son activité antimicrobienne est certes moindre que la chlorhexidine, mais le triclosan est plus facilement compatibles avec les ingrédients retrouvés dans les dentifrices. De plus, l'association du triclosan avec des copolymères améliore et étend l'activité antimicrobienne.

1.4- Erosion dentaire

1.4.1- Définition

L'érosion dentaire est une perte localisée de tissu dentaire minéralisé via un processus chimique de déminéralisation. Ainsi, il s'agit d'une attaque acide sans implication bactérienne, l'érosion ne doit donc pas être confondue avec une lésion carieuse, ni avec des usures physiques telles que l'abrasion, l'abfraction ainsi que l'attrition. Cliniquement, la lésion érosive présente des bords arrondis avec une crête d'émail intacte le long de la marge gingivale. Cette attaque acide de l'émail peut avoir une origine intrinsèque ou extrinsèque. Environ un tiers de la population occidentale

présenterait des signes d'érosion. (63) Le diagnostic de l'érosion dentaire est cependant difficile car l'érosion est souvent associée à une usure physique. (64)

1.4.2- Dentifrice anti-érosion

La présence de fluor dans le dentifrice permet de renforcer l'émail et ainsi de prévenir l'érosion. Cependant, le rôle du fluor dans la prévention de l'érosion, n'est pas encore très clair. En théorie, lors d'une attaque acide, le pH serait si bas que le fluor ne serait efficace qu'à une très forte concentration, ce qui ne serait pas pratique ni sans toxicité. C'est donc l'application de vernis fluorés qui serait la meilleure méthode d'application de fluorures pour prévenir la progression de l'érosion. (65) (66)

L'ajout de chitosan dans le dentifrice fluoré permet d'augmenter son efficacité face à l'érosion. En effet, le chitosan se lie avec la mucine contenue dans la salive et forme ainsi des couches sur les surfaces dentaires qui sont très résistantes face aux attaques acides, ce qui permet une meilleure protection face à l'érosion. Ces couches sont encore plus résistantes lorsque de l'étain est ajouté. (67)(68)(69)

Plusieurs études ont étudié la relation entre l'abrasivité du dentifrice via l'indice RDA et la perte de tissu due à la combinaison érosion - abrasion lors du brossage, afin d'évaluer l'efficacité de la protection de l'érosion et de la prévention de l'abrasion. Malgré le fait que les résultats soient parfois contradictoires dans le sens où un indice RDA élevé n'entraîne pas systématiquement une perte de tissu plus importante que lorsque l'indice RDA est moyen, les auteurs s'accordent tout de même à dire qu'il est préférable de choisir un dentifrice avec une faible abrasivité. (70)(71)(72)

De plus, lorsque l'érosion entraîne une hypersensibilité dentaire, il sera judicieux d'orienter le patient vers un dentifrice adapté aux dents sensibles. Dans le cas où le patient souhaiterait utiliser un dentifrice blanchissant, il faudra lui expliquer que l'efficacité de ce type de dentifrice sera très limitée sur ses dents, étant donné que cause de ses colorations sera plutôt due au manque d'émail qu'à des colorations externes. Pour finir, les dents touchées par l'érosion étant plus sensibles face à la carie dentaire, il sera impératif d'orienter le patient vers un dentifrice suffisamment fluoré.

2- Pour le confort du patient

2.1- Eclat

2.1.1- Etiologie et traitement des colorations dentaires

Parmi les colorations dentaires, nous distinguons les colorations intrinsèques, les colorations extrinsèques ainsi que les colorations associées à une procédure dentaire. Les colorations intrinsèques sont des colorations incrustées dans la dentine. Les colorations extrinsèques sont des colorations acquises qui recouvrent la surface de la dent. (73)

Parmi les dyschromies extrinsèques, nous distinguons les colorations brunes, les colorations noires au collet, les colorations vertes ainsi que les taches oranges.

Les colorations brunes sont dues à des dépôts de tanin de thé ou de café, de chlorhexidine ou encore de tabac. Ces dépôts s'infiltrent aussi dans les fêlures que peuvent comporter les dents. (73) Les colorations noires retrouvées au collet correspondent à des excès de fer dans la salive ou à une concentration importante d'Actinomyces. Ce sont des colorations sans gravité qui s'estompent généralement à l'adolescence. (74) Les colorations vertes sont dues à des bactéries comme *Penicillium* ou *Aspergillus*. Quant aux taches oranges, celles-ci sont simplement dues à une mauvaise hygiène.

Il faut bien différencier l'éclaircissement et le blanchiment dentaire. L'éclaircissement dentaire est un processus impliquant un produit chimique oxydatif qui va altérer l'absorption ou la nature de la réflexion de la lumière sur la structure matérielle et ainsi augmenter sa perception de la blancheur. L'éclaircissement dentaire va permettre d'enlever les tâches intrinsèques. Le blanchiment dentaire quant à lui est un processus résultant du fait que la dent devient de plus en plus blanche dans la couleur perçue, sans faire attention aux moyens utilisés, le blanchiment inclut donc l'éclaircissement. Ainsi, l'effet abrasif du dentifrice permet de nettoyer les tâches à la surface des dents, ce qui résultera en un effet blanchissant.

2.1.2- Dentifrices blanchissants

Les dentifrices blanchissants ne s'intéressent qu'aux colorations extrinsèques, qui s'éliminent facilement par nettoyage. Au cabinet dentaire, elles peuvent être enlevées en utilisant une pâte à polir légèrement abrasive ou en utilisant un spray eau-poudre. A domicile, l'élimination des colorations pourra se faire via le brossage des dents. Ainsi, le mode d'action des dentifrices blanchissants consiste à enlever mécaniquement la pellicule de tâche sur la partie extrinsèque de la dent et polir la surface amélaire. Pour ce faire, certains dentifrices dits « spécial blancheur » ont des concentrations élevées en abrasifs et en détergents et sont parfois plus abrasifs. (75) Cependant, des dentifrices avec une abrasivité faible peuvent donner un nettoyage efficace et donc un effet de dents blanches, car l'action d'enlever la pellicule extrinsèque ne va pas de pair avec une forte abrasivité. Ainsi, une étude a comparé le rendement du brossage, quantifié par le Pellicle Cleaning Ratio (PCR), à l'indice Dentin Abrasivity Ratio (RDA), et a mis en évidence qu'un indice RDA élevé entraîne obligatoirement un indice PCR élevé, mais qu'un indice PCR peut être élevé sans que l'indice RDA ne le soit aussi. Un dentifrice ne doit donc pas nécessairement être très abrasif pour être efficace. (76) D'autant plus que lorsqu'un dentifrice est très abrasif, peut rendre la surface dentaire rugueuse, et favoriser ainsi le dépôt de nouveaux pigments. (16) (73)

De plus, l'abrasivité finale n'est pas influencée uniquement par la dureté de l'agent abrasif. (30) (29) D'une part, le degré d'abrasivité d'un agent dépend de sa taille, sa dureté, sa concentration, son hydratation et la forme de ses particules, mais aussi de sa source, sa pureté ainsi que des traitements chimiques et physiques subis. Ainsi, même si des particules de grandes tailles ont un taux d'abrasivité plus élevé, elles ne seront pas capturées par les poils de la brosse à dents et seront balayées de côté. De même, lorsque les particules abrasives sont en grande concentration, elles s'agglomèrent, ce qui empêche leur mouvement et minore l'effet abrasif. D'autre part, le pH du dentifrice, la qualité de la brosse à dent et de la technique de brossage ainsi que le niveau de minéralisation de l'émail et de la dentine jouent aussi un rôle dans l'abrasivité de la dentine et/ou de l'émail. Ainsi, lors du brossage, l'utilisation d'une brosse à dent avec des poils souples a une action au moins autant et parfois plus abrasive qu'en utilisant une brosse à dent avec des poils durs, car le petit diamètre des poils combiné à la grande densité de poils permet une meilleure rétention du

dentifrice, et la meilleure flexion des poils augmente la zone de contact avec la surface dentaire. (77) (78) Aussi, en utilisant un dentifrice peu abrasif, augmenter la durée du brossage n'augmentera pas la perte de tissu dentaire, tandis qu'en utilisant un dentifrice très abrasif, le volume de tissu dentaire perdu augmentera exponentiellement. (29)

L'abrasivité d'un dentifrice se mesure via deux indices, RDA (Relative Dentin Abrasivity) et REA (Relative Enamel Abrasivity). Ces indices sont mesurés par le fabricant. L'indice RDA est retrouvé le plus souvent, mais n'est pas toujours inscrit sur l'emballage du dentifrice. Cet indice va de 0 à 250. Un dentifrice ayant un RDA inférieur à 40 sera considéré comme faiblement abrasif, un dentifrice ayant un RDA situé entre 40 et 80 sera considéré comme moyennement abrasif, tandis qu'un dentifrice ayant un RDA supérieur à 80 sera considéré comme très abrasif. Les indices RDA et REA peuvent être déterminés selon les normes internationales (NF ISO 11609-1998) ou selon le protocole du Laboratoire National d'Essais (LNE). Dans le premier cas, la mesure de l'abrasivité se fait selon la méthode de Hefferen en utilisant des échantillons de dentine ou d'émail humaine radioactive et en prenant pour matériau de référence du pyrophosphate de calcium dans une solution de glycérine. Dans le second cas, la mesure de l'abrasivité se fait en utilisant de l'émail et de la dentine de bovins. Le LNE évalue également l'indice de polissage de l'émail, dont l'échelle varie de 0 à 30. C'est le LNE qui délivre la marque « Adf conseille NF, produit certifié ». Afficher les indices RDA et REA sur les emballages des dentifrices n'étant cependant pas obligatoire pour les laboratoires, il est parfois compliqué de trouver ces valeurs pour se faire une idée de l'abrasivité.

Un dentifrice, avec ou sans covarine bleue, ne sera jamais aussi efficace qu'un éclaircissement. (27)

Malgré cela, l'usage du dentifrice reste intéressant pour obtenir un effet blanchissant. Utiliser un dentifrice peu abrasif est un choix moins risqué pour l'émail, et le bicarbonate est ainsi un abrasif intéressant car il possède la propriété de remonter le pH et est antibactérien à de fortes concentrations. C'est un abrasif de choix, car malgré une abrasivité faible, des études cliniques ont montrées que l'utilisation de dentifrices contenant du bicarbonate permet tout de même d'obtenir un effet blanchissant. (73)

Dans certains cas, utiliser un dentifrice très abrasif sera particulièrement nocif, c'est le cas notamment après la consommation de boissons acides où l'abrasivité du dentifrice combinée à l'érosion augmentera la perte de tissu amélaire et/ou dentinaire. De même, utiliser un dentifrice très abrasif durant une période d'éclaircissement dentaire aura tendance à augmenter la porosité de l'émail. Etant donné l'absence du marquage de l'indice RDA sur les tubes de dentifrices, et la difficulté que cela entraîne à connaître l'abrasivité du dentifrice, il sera préférable de ne pas utiliser de dentifrice spécial blancheur chez l'enfant en denture lactéale, leurs dents étant plus fragiles.

2.2- Haleine

2.2.1- Définition et classification de l'halitose

L'halitose, ou mauvaise haleine, est le fait d'avoir une haleine d'une odeur considérée comme incommode et qui est principalement le résultat de la dégradation de substrat organique par des bactéries anaérobies de la cavité buccale. (79)

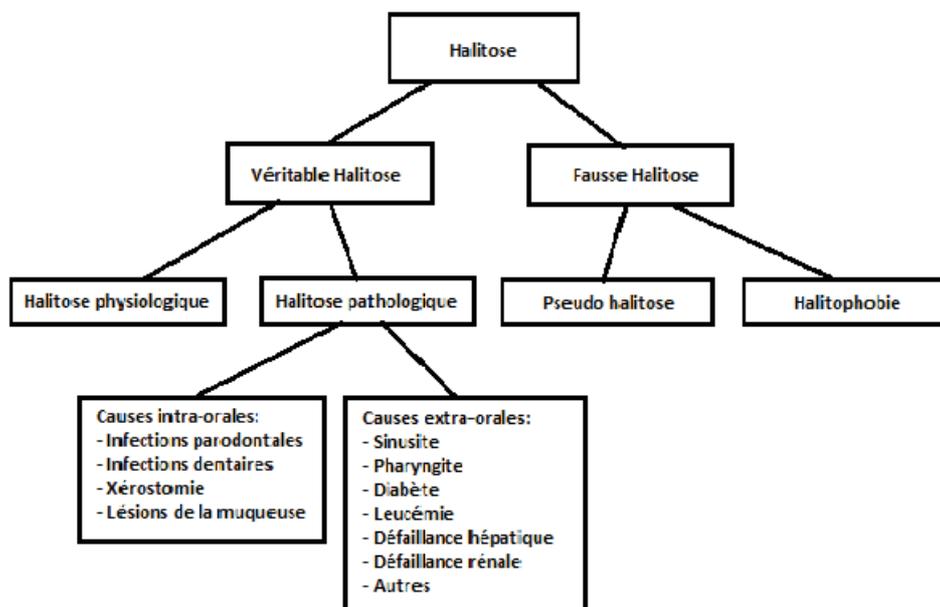


Figure 6 : Classification de l'halitose (80)

La pseudo-halitose correspond à une mauvaise haleine qui est perçue uniquement par le patient. (79)

L'halitophobie correspond, à la suite d'un traitement contre l'halitose, à la persistance de penser avoir encore une mauvaise haleine. (79) L'halitose physiologique correspond à une mauvaise odeur ayant pour origine un processus de putréfaction à l'intérieur de la cavité orale. Aucune maladie spécifique ou condition pathologique pouvant être à l'origine de la mauvaise haleine ne peut en être responsable. L'origine est principalement la face postérieure de la langue, et une mauvaise haleine temporaire due à un régime alimentaire spécifique est exclu. (79)

L'halitose pathologique ayant des causes intra-orales correspond à une mauvaise haleine due à une maladie, un mauvais fonctionnement ou une condition pathologique des tissus de la cavité buccale.

L'halitose pathologique ayant des causes extra-orales correspond à une mauvaise haleine originaire des régions nasales, paranasales, laryngées, du tractus pulmonaire, du tractus digestif supérieur ou encore de certaines maladies systémiques (cirrhose hépatique, diabète, etc.). (81)

2.2.1.3- Etiologie de l'halitose

Les causes de l'halitose sont variées, mais l'origine est stomatologique dans 85% des cas. De plus, parmi les causes stomatologiques, les trois causes les plus fréquentes de sont le revêtement de la langue (57,3%), la présence d'une gingivite ou d'une parodontite (14,7%) et la combinaison des deux (24%). (82)

Dans une haleine normale, les gaz responsables de la mauvaise haleine sont à des concentrations faibles et les odeurs sont donc imperceptibles, l'halitose s'explique donc par une exhalation importante de gaz malodorants. (79)

Les gaz malodorants pouvant être trouvés chez les patients souffrant d'halitose sont principalement des composants sulfurés volatils -CSV- (méthylmercaptopan, sulfure d'hydrogène, diméthylsulfure des diamines (putrescine et cadavérine), mais nous retrouvons aussi des composés aromatiques volatils (indole et skatole), des acides organiques (acides acétique et propionique), des corps cétoniques (acétone, acides alpha et bêta hydroxybutyriques), des dérivés azotés (méthylamine, ammoniaque, urée), des acides gras à courte chaîne (acides butyrique et valérique) ainsi que des alcools (dodécanol, tétradécanol). (79)

Les CSV, retrouvés principalement sur la face dorsale et postérieure de la langue, proviennent de la décomposition par des bactéries anaérobies Gram négatif des acides aminés soufrés (cystéine, cystine, méthionine) qui sont présents dans les substances organiques de la salive, les débris alimentaires, les cellules épithéliales exfoliées par. Ils possèdent des groupements thiols (S-H) à l'odeur caractéristique d'œuf pourri. (79)

Les principales bactéries associées au dégagement de mauvaises odeurs sont généralement des anaérobies Gram négatif. Il s'agit de *Prevotella melaninogenica* et *intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Veillonella alcalescens*, *Klebsiella pneumonia*, *Porphyromonas gingivalis* et *endotalis*, *Bactéroïdes forsythus*, *Treponema denticola*, *Peptostreptococcus micros*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. (79)

Des facteurs physico-chimiques comme le pH salivaire, le potentiel d'oxydoréduction et la pression d'oxygène influent sur le développement et le métabolisme de ces bactéries. (79)

Lorsque les sources nutritives sont des protéines, les déchets du métabolisme asaccharolytique (urée, amino-acides) élèvent le pH, or un pH alcalin favorise la prolifération des bactéries Gram négatif et la synthèse de CSV conduisant à de mauvaises odeurs buccales.

Au contraire, la fermentation des hydrates de carbone abaisse le pH, ce qui inhibe la formation des CSV et freine l'apparition d'une mauvaise haleine mais constitue cependant un facteur de risque cariogène. (79)

De plus, un niveau d'oxygène faible permet un accroissement de ces micro-organismes anaérobies qui n'ont pas besoin d'O₂ pour dégrader les protéines en CSV. L'alimentation peut aussi avoir un impact sur l'haleine (Tableau 6). (79)

ALIMENTS	IMPACT SUR L'HALEINE
Produits laitiers	Les protéines du lactose sont riches en soufre et donnent des odeurs après avoir été décomposées par les bactéries buccales.
Protéines	Elles influent sur le pH et donc indirectement sur la production de CSV. Un régime alimentaire riche en protéines et faible en carbohydrates induit une faible activité carieuse mais augmente l'halitose.
Ail et oignon	Ils contiennent déjà les composés sulfurés et donnent une mauvaise haleine immédiate.
Café	Le café étant riche en acide, il permet aux bactéries de proliférer et cause directement une haleine caractéristique.
Alcool	Il provoque un dessèchement rapide de la bouche ce qui peut induire une halitose immédiate.
Tabac	La chaleur de la cigarette assèche les muqueuses buccales et la nicotine les imprègne et donne une mauvaise odeur buccale.
Manque de sucre, jeûne	Ils activent la cétogenèse, processus transformant la graisse de l'organisme en corps cétoniques responsables de la mauvaise haleine.

Tableau 6 : Aliments ayant un impact sur l'haleine (79)

2.2.2- Dentifrice adapté pour traiter l'halitose

Pour être efficace contre l'halitose, un dentifrice devra contenir dans sa composition des agents pouvant diminuer le nombre de bactéries, être capable d'inhiber les gaz malodorants, ou masquer les mauvaises odeurs.

La chlorhexidine et le cetylpyridinium chloride (CPC) peuvent inhiber la production de CSV, et les rendent donc intéressants pour lutter contre l'halitose.

Les ingrédients antibactériens comme le triclosan, les ions métalliques comme le zinc sont efficaces pour contrôler une mauvaise odeur buccale. L'ion zinc ayant deux charges positives (Zn^{++}), va se lier aux radicaux soufrés qui sont chargés deux fois négativement, et va ainsi inhiber les composés sulfurés volatils en les rendant non volatils. (82) Le zinc inhibe aussi la libération de sulfure d'hydrogène qui est un composant sulfuré volatil responsable de la mauvaise haleine (83). De plus, il a été montré que l'utilisation d'un dentifrice avec du zinc était plus efficace qu'un placebo (84). Comme le zinc, le dioxyde de chlore peut aussi neutraliser l'odeur des composés sulfurés.

L'huile essentielle de menthe poivrée stimule la sécrétion salivaire, et permettrait ainsi de lutter contre l'halitose due à une xérostomie.

Les huiles essentielles peuvent être utilisées pour masquer les odeurs.

2.3- Consommation au naturel

2.3.1- Dentifrices fait soi-même

2.3.1.1- Intérêts de ce type de dentifrices

L'utilisation de dentifrice fait maison a un aspect économique. En effet, ce type de dentifrice est fabriqué avec des ingrédients que chacun a déjà dans sa cuisine. Ce dentifrice revient donc à un coût très modeste voire inexistant, puisqu'il ne nécessite aucun achat supplémentaire. C'est donc plus économique que d'acheter des dentifrices commerciaux.

L'aspect écologique n'est pas non plus négligeable. Les dentifrices fait maison sont stockés dans des pots en verre récupérés, ils ne génèrent aucun déchet, contrairement aux dentifrices commerciaux qui sont stockés dans des tubes constitués de divers

matériaux, qui sont parfois encore entourés d'une boîte en carton. Au niveau mondial, cela correspond à 3000 tonnes de plastiques provenant des tubes de dentifrices par an qui finissent à la poubelle. (85) Un autre argument écologique était d'éviter l'utilisation de microbilles en plastiques et ainsi lutter en faveur de la protection des océans, cependant cet argument n'est plus d'actualité car les microbilles en plastique sont maintenant interdites en France depuis 2018. (86)

Fabriquer son dentifrice permet aussi de connaître et maîtriser la composition, chacun peut donc se fabriquer son propre dentifrice « naturel ».

Ensuite, il y a un effet de masse -et peut-être de mode- dans notre société qui met valeur le fait de faire les choses soi-même. Cet engouement se remarque au travers des différentes émissions culturelles qui prônent le savoir-faire manuel. C'est donc valorisant d'avoir fabriqué de ses propres mains quelque chose d'utile comme le dentifrice.

2.3.1.2- Focus sur quelques recettes et ingrédients

Toutes les recettes de dentifrices suivent le même schéma et consistent à faire un mélange d'ingrédients provenant de différentes catégories.

2.3.1.2.1- Ingrédients « blanchissants »

Nous trouvons tout d'abord la catégorie des ingrédients nommés dans les recettes comme « blanchissants », constituée de l'huile de coco, du bicarbonate de soude, du carbonate de calcium, de la sauge, du jus de citron, du charbon actif ainsi que du sel de Guérande. Il s'agit en réalité, non pas d'agents qui blanchissent ou éclaircissent réellement les dents, mais d'ingrédients qui possèdent des propriétés abrasives et qui vont donc, en polissant la surface de l'émail, enlever les colorations extrinsèques et donner une impression de blanchiment. L'inconvénient de ces particules abrasives est que nous ne connaissons pas exactement leur pouvoir abrasif, car nous ne connaissons pas la forme et la taille de ses particules. Il n'y a donc aucun moyen de savoir si le dentifrice fabriqué est peu ou très abrasifs.

Le charbon agit par effet d'optique, il rougit les gencives, ce qui rend les dents plus blanches par contraste, tandis que l'huile de coco n'a aucun effet ni abrasif ni blanchissant. Quant au jus de citron, il permet un léger mordantage responsable d'une couleur blanche crayonneuse réversible au bout de quelques minutes. De plus,

associer l'érosion du jus de citron à l'abrasion du brossage induit une perte de tissu dentaire, c'est donc un ingrédient à oublier. (87) (88)

2.3.1.2.2- Ingrédients contre l'halitose

Dans une autre catégorie nous retrouvons des ingrédients donnant une haleine fraîche, comme les huiles essentielles, le clou de girofle ou encore le thym. Les huiles essentielles étant très allergènes, elles sont à manipuler avec précaution, surtout chez les femmes enceintes et les jeunes enfants. (89)

2.3.1.2.3- Ingrédients antibactériens

Nous trouvons ensuite la catégorie des ingrédients ayant des propriétés antiseptiques et antibactériennes, dans laquelle entrent l'argile (blanche ou verte), le charbon, la sauge, l'aloé vera ainsi que le sel gris de Guérande. L'aloé vera possède des propriétés de cicatrisation des plaies, une action anti inflammatoire ainsi qu'une action antimicrobienne qui la rend intéressante en dentisterie pour lutter contre la gingivite et la parodontite. (90) (91) L'argile possède une action purifiante, le sel a une action antiseptique, le charbon possède un effet assainissant et pourrait lutter contre l'halitose et la sauge est astringente et antiseptique.

2.3.1.2.4- Ingrédients à éviter

Dans certaines recettes, nous pouvons trouver comme ingrédients du miel pour sa propriété cicatrisante, ainsi que du jus de pomme filtré et de la farine d'orge. Cependant, ces trois ingrédients contenant du sucre, ils seraient plutôt à éviter.

2.3.1.2.5- Stockage et conservation

Lorsque tous les ingrédients choisis sont solides et sec, nous obtenons un dentifrice sous la forme d'une poudre. Il faudra le stocker dans un récipient et s'en servir en versant la poudre sur la brosse à dent, et non pas en trempant la brosse à dent dans la poudre, afin d'éviter de faire passer les bactéries présentes sur la brosse à dent au dentifrice. Si nous préférons un dentifrice sous forme de pâte, il suffira d'ajouter d'une

phase aqueuse, correspondant la plupart du temps à de l'eau ou un hydrolat, à la préparation. La durée de conservation de la préparation varie en fonction de la qualité du stockage, mais il est possible de l'augmenter en ajoutant des gouttes d'extrait de pépins de pamplemousse qui est un conservateur naturel. (92)

2.3.1.3- Enjeux et risques des dentifrices fait maison

En regardant la composition des dentifrices fait maison, nous pouvons mettre en évidence quatre points potentiellement néfastes : l'absence de fluor, l'abrasivité non contrôlée, l'usage d'huiles essentielles ainsi que l'usage d'ingrédients néfastes.

A propos de l'absence de fluor, ce point peut ne pas être un problème si la personne utilisant le dentifrice fait maison possède des habitudes alimentaires ainsi que des habitudes d'hygiène buccale lui donnant un risque carieux faible. Ce type de dentifrice serait donc plutôt néfaste pour les enfants car ceux-ci ont en moyenne 3 prises alimentaires par jour - le goûter de la matinée, le repas du midi et le goûter de l'après-midi – qui ne sont pas suivies d'un brossage. De plus, les aliments ingérés lors des goûters sont souvent des gâteaux ou goûters mous, sucrés, qui adhèrent aux dents, et qui augmentent donc le risque de carie. Ainsi, pour des enfants ayant une alimentation cariogène et des prises alimentaires non suivies de brossage, il semble plus raisonnable de privilégier l'utilisation d'un dentifrice avec du fluor.

A propos de l'abrasivité qui n'est pas possible à contrôler objectivement, la seule solution est de l'évaluer subjectivement, et de ne pas hésiter à modifier les concentrations des particules abrasives dans la formulation.

A propos de l'usage d'huiles essentielles, il s'agit de faire bien attention à la dilution ainsi qu'à l'utilisateur visé. Il est en effet déconseillé d'utiliser des huiles essentielles dans une préparation destinée aux femmes enceintes ou allaitantes ainsi que pour les enfants.

Quant aux autres ingrédients néfastes comme le miel par exemple, il convient de toujours rester critique envers les recettes car malgré les propriétés bénéfiques que peut avoir un ingrédient, il peut avoir un effet néfaste plus important encore.

A noter aussi que sur une grande majorité des sites internet prônant le dentifrice fait-maison, le fluor est diabolisé car considéré comme très toxique. Comme nous l'avons vu plus tôt, le fluor est effectivement toxique à une certaine concentration par voie

systémique, mais le dentifrice n'étant premièrement pas destiné à un usage systémique et deuxièmement sauf accident jamais ingéré de façon excessive, il serait dommage de se passer de ses bienfaits à cause de cette crainte non justifiée. (8)

2.3.2- Dentifrices « biologiques »

2.3.2.1- Allégation « biologique »

Il n'existe pas de réglementation encadrée par les pouvoirs publics concernant l'appellation « biologique » pour les produits cosmétiques, seuls les produits agricoles sont soumis à la réglementation européenne (règlement n°84/2007) pour pouvoir porter les logos européen et français. Par principe, l'allégation « biologique » ne doit pas induire le consommateur en erreur. Les fabricants peuvent tout de même incorporer des produits issus de l'agriculture biologique dans leurs produits et faire contrôler cette démarche par un organisme particulier. (93)

2.3.2.2- Intérêt de l'utilisation d'un dentifrice biologique

Les patients intéressés par l'utilisation d'un tel dentifrice sont dans une démarche de lutte pour la protection de l'environnement. Souvent, le terme « bio » se réfère à quelque chose de naturel, et par extension rapide, à quelque chose de bon pour la santé. L'intérêt de l'utilisation de ce type de dentifrice est donc écologique.

2.3.3- Dentifrices homéopathiques

2.3.3.1- Définition de l'homéopathie

L'homéopathie est un concept créé en 1796 par le médecin allemand Samuel Hahnemann. L'homéopathie repose sur le principe que ce qui déclenche une maladie peut aussi aider à la soigner et à la prévenir, ainsi que sur le principe de la « loi des infinitésimales » impliquant un processus de dilutions en série et d'agitation censé augmenter la puissance du produit malgré sa très faible concentration en produit actif minéral, animal ou végétal. (94) Les médicaments homéopathiques sont soumis à une AMM mais sont cependant dispensés d'études cliniques visant à évaluer leur efficacité, leur fabricant devant seulement apporter la preuve de leur innocuité sur la

santé. (94) Ils sont aussi en vente libre en pharmacie et sont remboursés par la sécurité sociale.

2.3.3.2- Apports, enjeux et risques de ces dentifrices

Dans de nombreuses sources, la recommandation principale concernant la prise de médicaments homéopathiques consiste à faire fondre les granules sous la langue, et pour être efficace, la muqueuse de la bouche ne doit être imprégnée d'aucune saveur. (8) (16) (35) C'est là qu'entrent en jeu les dentifrices homéopathiques, qui se distinguent par leur formulation qui ne contient pas de menthol. A noter que cette nécessité de prendre le traitement homéopathique dans une bouche exempte de saveur est cependant controversée. (8) (35) Ainsi, un dentifrice qualifié d'homéopathique n'aura rien d'homéopathique dans sa composition, il s'agira simplement d'un dentifrice compatible avec la prise d'un traitement homéopathique. Sur le marché des dentifrices homéopathiques, nous trouvons les laboratoires Boiron qui commercialisent Homeodent, qui contient du monofluorophosphate de sodium à 1450ppm ainsi que du fluorure de sodium mais ne contient pas de menthol, tout comme les laboratoires Vademecum qui commercialisent Homéophytol qui contient du fluorure de sodium à 1450ppm sans menthol. Du côté des dentifrices sans fluor, nous pouvons citer le laboratoire Weleda dont aucun de ses dentifrices n'est fluoré et ne contient de menthol, et qui les présente comme étant tous compatibles avec les traitements homéopathiques.

2.3.4- Dentifrices solides

2.3.4.1- Intérêts, enjeux et risques de ces dentifrices

L'intérêt principal des dentifrices solides est le respect de l'environnement via le minimum d'emballage. Ils sont aussi pratiques car peuvent être facilement transportés, notamment dans un bagage cabine en avion. La grande majorité des dentifrices solides se caractérisent aussi par leur composition qui se veut la plus naturelle possible, toujours dans une optique de préservation de l'environnement, afin de pouvoir les utiliser dans la nature sans risquer de la polluer. Aucun dentifrice solide sur le marché n'est fluoré, et sur la plupart des sites internet et blogs parlant des dentifrices

solides, le fluor est un composé décrit comme étant très néfaste car mortel à une certaine dose.

2.3.4.2- Exemple d'un dentifrice solide commercialisé

Le dentifrice Lamazuna, est un dentifrice qui se dit végétarien, ne laissant aucun déchet et d'une composition entièrement naturelle. (95) Ce dentifrice est composé de carbonate de calcium pour son pouvoir abrasif, d'huile de coco pour prendre soin des gencives, d'acide stéarique pour solidifier le dentifrice, de sodium cocoyl isethionate et de sodium isethionate qui sont des tensioactifs destinés à faire mousser le dentifrice, d'huile essentielle de menthe et de limonène pour l'odeur ainsi que d'un peu d'eau. Certains ingrédients de ce dentifrice sont d'origine biologique, il n'y a pas cependant pas de fluor dans sa composition. La boîte en carton est biodégradable et le bâtonnet sur lequel est fixé le dentifrice Lamazuna préconise d'utiliser son dentifrice en frottant la brosse à dent mouillée à l'eau chaude sur le dentifrice. Concernant l'hygiène du mode d'utilisation, Lamazuna indique que le dentifrice solide étant antibactérien, il ne risque pas de transmettre les germes d'une personne à l'autre. Cependant, compte tenu de l'absence d'agent anti bactérien dans la formulation, cet argument est à prendre avec précaution.

3- Exemples de dentifrices commercialisés

Nous pouvons citer quelques exemples de dentifrices commercialisés correspondant à chaque catégorie de besoins ou d'attentes que le patient peut avoir. Les références sont classées sous forme de tableau (Tableau 7) de façon à mettre en évidence les ingrédients ainsi que les indications mis en avant par les fabricants.

Nom	Fabriquant	Principes actifs et ingrédients mis en avant par le fabriquant (pour 100g de pâte)	[Fluor] en ppm	RDA	Indications (données par le fabriquant)
# Duraphat 500mg/100g	Colgate-Palmolive	Fluorure de sodium (1,1g)	5000		Prévention de la carie
# Elgydium	Pierre Fabre	Digluconate de chlorhexidine (0,004g) Carbonate de calcium (25g)	0		Prévention de la carie Atteintes parodontales
# Fluocaril Bi-fluoré 250mg	Procter & Gamble Pharmaceuticals	Fluorure de sodium (331mg) Monofluorophosphate de sodium (0,76g)	2500		Prévention de la carie
# Fluodontyl 1350mg	Laboratoires Tradiphar	Fluorure de sodium (3g)	13500		Prévention de la carie
# Fluoselgine	Laboratoires Teopharma	Bromure de domifène (0,1g) Fluorure de sodium (0,27g) Chlorure de sodium (15g)	1220		Prévention de la carie

Hextril 0,1%	Johnson & Johnson santé beauté France	Hexétidine (0,1g)	0		Atteintes parodontales
# Sanogyl blanc fluor	Pharmadeveloppement	Fluorure de sodium (552,6mg)	2500		Prévention de la carie
Selgine 15%	Laboratoires Teopharma	Chlorure de sodium (15g)	0		Atteintes parodontales
# Fluocaril Bi-Fluoré 145 mg	Procter & Gamble Pharmaceuticals	Fluorure de sodium (350ppm) Fluorure d'étain (1100 ppm)	1450		Prévention de la carie
# Sensodyne Cure Sensibilité	GlaxoSmithKline	Nitrate de potassium Fluorure de sodium	1450		Hypersensibilité dentaire (par désensibilisation des fibres nerveuses) Prévention de la carie
# Sensodyne Répare & Protège Original	GlaxoSmithKline	NOVAMIN Fluorure de sodium	1450		Hypersensibilité dentaire (par oblitération des tubuli) Prévention de la carie
# Parodontax Original	GlaxoSmithKline	Bicarbonate de soude Fluorure de sodium	1450		Atteintes parodontales Prévention de la carie
Arthrodont 1%	Pierre Fabre	Enoxolone 1%	0		Atteintes parodontales

# Elmex Protection érosion	GABA Colgate-Palmolive	Chitosan (0,5%) Fluorure d'amines Olafluor Chlorure d'étain Fluorure de sodium	1400		Protection de l'érosion Prévention de la carie
# Oral-B Répare gencives & émail	Procter & Gamble	Fluorure stanneux (1100 ppm) Fluorure de sodium (350 ppm)	1450		Protection de l'érosion Prévention de la carie Atteintes parodontales
# Colgate Max White Expert White	Colgate-Palmolive	Peroxyde d'hydrogène Monofluorophosphate de sodium	1450		Blancheur Prévention de la carie
# Emoform Diamant	Laboratoire Wild Pharma	Poudre de diamant Fluorure de sodium	1400	30	Blancheur Prévention de la carie
# Gum HaliControl	Sunstar	Chlorure de cétylpyridinium (0,07 %) Huiles essentielles Lactate de zinc Isomalt Fluorure de sodium	1490		Halitose Prévention de la carie
# Signal Baby 0-3 ans	Unilever	Fluorure de sodium	500		Prévention de la carie
# Oral B Kids	Procter & Gamble	Fluorure de sodium	500		Prévention de la carie

# Homéodent Soins complet dents et gencives	Laboratoires Boiron	Fluorure de sodium Monofluorophosphate de sodium	1450		Compatible avec un traitement homéopathique Prévention de la carie
Weleda Dentifrice végétal	Weleda	Extraits de plantes	0		Compatible avec un traitement homéopathique Atteintes parodontales
Dentifrice solide Lamazuna	Lamazuna	Huile de coco Extrait de l'huile d'olive	0		Végane Solide 100% d'origine naturelle
Dentifrice en poudre - Fraîcheur	Anaé		0		Solide (poudre)

Tableau 7 : Tableau comparatif de plusieurs dentifrices médicaments et cosmétiques (5)

Code couleur du tableau 7 :

COULEUR	INDICATIONS DU DENTIFRICE
#	Prévention de la carie
	Atteintes parodontales
	Atteintes parodontales + Protection de l'érosion
	Protection de l'érosion
	Hypersensibilité dentaire
	Blancheur
	Halitose
	Enfant
	Compatible avec un traitement homéopathique
	Compatible avec un traitement homéopathique + Atteintes parodontales
	Solide

CHAPITRE 3 :

SYNTHESE

1- Composition des dentifrices en fonction de leurs indications

	Risque carieux	Hypersensibilité Dentaire	Atteintes parodontales	Erosion	Haleine	Eclat	Enfant	Fait soi-même	Homéopathique	Biologiques
[Fluor] préconisée	C≥1000ppm Ou dans certains cas C≥1500ppm	C≥1000ppm	C≥1000ppm	C≥1000ppm	C≥1000ppm	C≥1000ppm	Moins de 6 ans : 250 à 500 ppm Dès 6-7 ans : ≥ 1000 ppm	Ne contient jamais de fluor	Ne contient parfois pas de fluor Préférer C≥1000ppm	Ne contient parfois pas de fluor Préférer C≥1000ppm
RDA préconisé	≤80	≤40 Voire ≤80	≤80	≤40	≤80	≤80 Si ≥ 80 : abime l'émail à terme	≤80	Impossible à définir	≤80	≤80
Principes actifs et ingrédients spécifiques	Bicarbonate Arginine	Ions potassium Verre bioactif (novamine) Fluorures d'amines, d'étain, de potassium Hydroxyapatite Arginine Phosphosilicate de sodium et calcium	Bicarbonate Extraits de plantes Enoxolone Peroxyde d'hydrogène Arginine Triclosan Chlorhexidine	Chitosan Etain	Triclosan Agents anti bactériens Chlorhexidine Zinc Dioxyde de chlore Cetylpyridinium chloride (CPC) Huiles essentielles	Covarine Péroxyde d'hydrogène Abrasifs (bicarbonate , etc.)				

Tableau 8 : Synthèse de la composition des dentifrices en fonction de leurs indications

2- Aide à la prescription

Figure 7 : Aide à la prescription en fonction des besoins les plus courants (Figure personnelle)

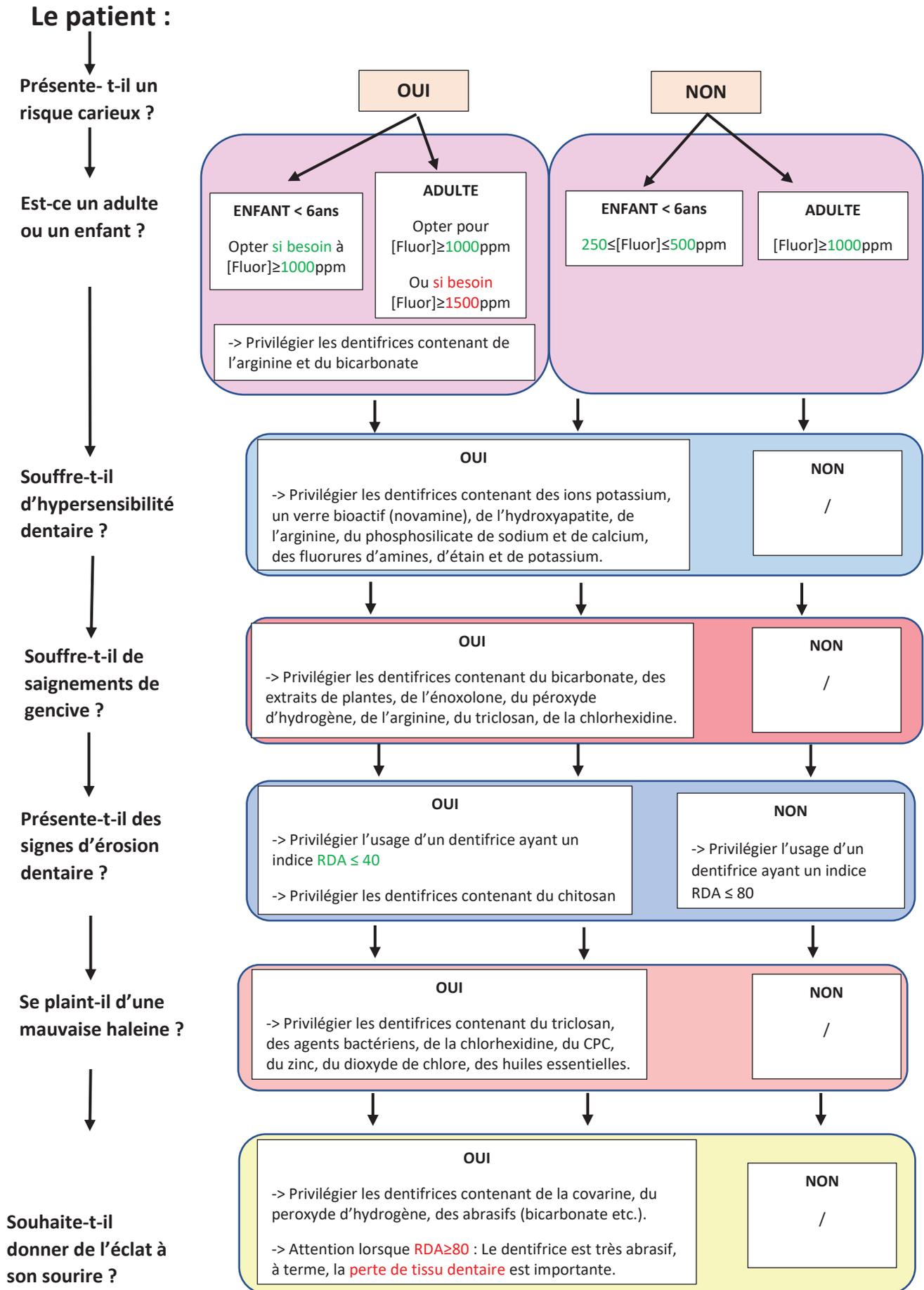


Figure 8 : Aide à la prescription en fonction des besoins spécifiques à une consommation au naturel (figure personnelle)

Le patient :

↓
Prend-il un traitement homéopathique ?

<p style="text-align: center;">OUI</p> <p>-> L'orienter éventuellement vers un dentifrice sans menthol.</p> <p>-> Certains dentifrices homéopathiques ne contiennent pas de fluor, cependant le fluor n'interfère pas avec le traitement homéopathique.</p>	<p>NON</p> <p>/</p>
--	----------------------------

↓
Souhaite-t-il un dentifrice « bio » ?

<p style="text-align: center;">OUI</p> <p>-> Attention ! Certains dentifrices « bio » ne contiennent pas de fluor.</p>	<p>NON</p> <p>/</p>
--	----------------------------

↓
Souhaite-t-il un dentifrice solide ?

<p style="text-align: center;">OUI</p> <p>-> Aucun dentifrice solide sur le marché actuel ne contient du fluor.</p>	<p>NON</p> <p>/</p>
---	----------------------------

↓
Veut-il fabriquer lui-même son dentifrice ?

<p style="text-align: center;">OUI</p> <p>-> Son dentifrice ne contiendra pas de fluor, informer le patient des conséquences.</p> <p>-> L'abrasivité ne sera pas connue.</p> <p>-> Lui conseiller de rester critique envers les recettes pouvant être trouvées.</p>	<p>NON</p> <p>/</p>
---	----------------------------

CONCLUSION

La pâte légèrement abrasive qu'est le dentifrice, possède de nombreux avantages. Non seulement, il permet d'obtenir un meilleur rendement du contrôle de plaque par rapport à un brossage seul, mais, via ses composants, il est aussi capable de répondre aux nombreux besoins présentés par nos patients. En France, le dentifrice peut être qualifié de médicament ou de produit cosmétique, en fonction de sa composition. Ainsi, sa composition sera régie par des règles différentes selon la catégorie de produit à laquelle le dentifrice appartient, tout comme le contrôle de sa publicité qui fera intervenir des organismes différents.

Concernant le packaging des tubes de dentifrices, il est possible de retrouver certains logos correspondant à des normes ou à des certifications. Ainsi, la marque « CE » correspond à une norme de conformité, tandis que les marques « NF » et « ADF conseille NF, produit certifié » sont des gages de qualité. En se penchant sur la composition générale des dentifrices commerciaux, il est possible de séparer les ingrédients en deux catégories : les principes actifs et les excipients.

Les principes actifs sont des substances possédant des effets thérapeutiques. Dans les dentifrices, les principes actifs pouvant être retrouvés sont les agents anti-cariogéniques, anti-bactériens, anti-tartre, blanchissant, anti hypersensibilité et anti-halitose. D'autres agents divers peuvent aussi être trouvés dans la formulation des dentifrices, souvent en association avec d'autres principes actifs. Les plus fréquents sont la chlorophylle, le perméthol, la kératine ainsi que des vitamines. Quant aux excipients trouvés dans le dentifrice, il s'agit des agents abrasifs, moussants, humectants, épaississants, conservateurs, aromatiques, colorants, édulcorants et filmogènes.

Les nombreuses attentes de nos patients peuvent être satisfaites par un dentifrice adéquat.

Certains patients ont un risque carieux nécessitant l'utilisation d'un dentifrice adapté. Le risque carieux est multifactoriel dont certains peuvent être influencés par un dentifrice adapté. Les dentifrices se disant « axés sur la protection de la carie dentaire » sont des dentifrices fluorés dont la concentration en fluor varie en fonction du patient. D'autres molécules peuvent aussi être utilisées en plus du fluor pour prévenir le processus carieux, il s'agit du bicarbonate qui facilite la reminéralisation en

neutralisant les acides de la plaque et a donc ainsi un effet anti-cariogénique, de même pour l'arginine, qui peut inhiber la déminéralisation en neutralisant l'acide glycolytique. D'autres patients souffrent de sensibilité dentaire et recherchent un dentifrice pour les soulager au quotidien. Les dentifrices qui combattent la sensibilité dentaire agissent soit en bouchant les tubules dentinaires, soit en bloquant la transmission nerveuse responsable de la douleur. Les ions potassium sont utilisés pour polariser les fibres nerveuses, et ce sont d'autres molécules comme de l'hydroxyapatite ou des verres bioactifs, utilisés seuls ou en association avec des fluorures. Les verres bioactifs seraient les plus efficaces pour boucher les tubuli, mais malgré tout, l'occlusion reste superficielle et peut être dissoute par les acides.

Certains patients souffrent d'affections parodontales et cherchent un dentifrice pouvant diminuer leurs symptômes. Le but de l'utilisation d'un dentifrice adapté dans le traitement des maladies parodontales sera de lutter contre la plaque dentaire parodontale pathogène et les saignements gingivaux. Pour ce faire l'utilisation de différentes molécules telles que l'énoxolone, le bicarbonate de sodium ainsi que le triclosan est utile.

D'autres patients sont atteints d'érosions dentaires. Il faudra alors les orienter vers un dentifrice fluoré, avec idéalement du chitosan et de l'étain dans leur composition. Il sera préférable d'opter pour un dentifrice avec une faible abrasivité, et dans le cas où le patient souffrirait aussi de complications de l'érosion telles que de l'hypersensibilité dentaire ou des caries multiples, ces besoins devront aussi être intégrés dans la prescription du dentifrice.

D'autres patients souhaitent éclaircir leurs dents à domicile lors du brossage. Les dentifrices blanchissants trouvés dans le commerce permettent d'enlever mécaniquement la pellicule de tâche extrinsèque. Il faudra alors choisir un dentifrice suffisamment abrasif pour nettoyer sans abimer l'émail. Les indices RDA (Relative Dentin Abrasivity) et REA (Relative Enamel Abrasivity) sont mesurés par le fabricant et donnent une idée de l'abrasivité, mais leur inscription sur le tube de dentifrice n'est pas obligatoire. Pour mesurer le rendement du brossage, l'indice Pellicle Cleaning Ratio (PCR) est intéressant, mais son inconvénient majeur est que son inscription n'est pas obligatoire et qu'il existe plusieurs méthodes pour le calculer, ce qui pose un problème de reproductibilité.

De nombreux patients sont soucieux de leur haleine et cherchent un dentifrice leur permettant de réduire leur halitose. Ainsi, sont retrouvés dans la composition des

dentifrices axés sur la prévention de l'halitose des agents pouvant diminuer le nombre de bactéries, capable d'inhiber les gaz malodorants, ou de masquer les mauvaises odeurs.

D'autres patients voudront fabriquer leur dentifrice eux-mêmes, dans un but écologique et économique. Fabriquer son dentifrice permet aussi d'en maîtriser la composition, et c'est justement sur ce point que l'attention du patient doit être focalisée, car dans les formules pouvant être trouvées sur internet peuvent être trouvés des ingrédients néfastes pour les dents. Dans la même démarche de préservation de l'environnement, se trouvent sur le marché des dentifrices biologiques, qui ne répondent à aucune réglementation encadrée par les pouvoirs public concernant les produits cosmétiques. Il existe aussi sur le marché des dentifrices dits « homéopathiques », qui se distinguent en général par une composition exempte de menthol afin d'être compatible avec la prise d'un traitement homéopathique. La recommandation -qui est cependant controversée- est de prendre le traitement dans une bouche exempte de saveur. Les dentifrices solides sont aussi plébiscités par leur praticité, cependant aucun d'entre eux n'est fluoré. De plus les sites internet et blogs qui le plébiscitent décrivent le fluor comme très néfaste pour la santé.

Finalement, il est facile de décrypter la composition de chaque dentifrice et d'orienter le choix du patient par rapport aux molécules présentes. Ainsi, il est possible grâce à la composition des différents dentifrices existant sur le marché de répondre aux différents besoins bucco-dentaires de nos patients et de prescrire à chacun d'eux un dentifrice adapté. Cependant, il est impossible, via l'absence du marquage de l'indice RDA, d'intégrer l'abrasivité du dentifrice dans notre prescription. Ce manque de visibilité du risque d'abrasion par le dentifrice associé à l'augmentation de la prévalence de l'érosion dentaire devrait faire l'objet d'une nouvelle réglementation.

SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : ILLER Hélène

Titre de la thèse : Le dentifrice : orienter sa prescription en fonction des besoins et des attentes
du patient

Directrice de thèse : Docteur Florence FIORETTI et Docteur Claire EHLINGER

VU

Strasbourg, le : 23 04 / 2019

Le Président du Jury,

Professeur A. BLOCH-ZUPAN



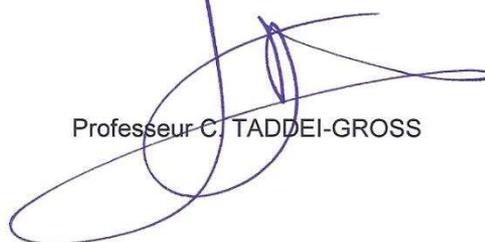
VU

Strasbourg, le :

06 MAI 2019

Le Doyen de la Faculté
de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,

Professeur C. TADDEI-GROSS



Références bibliographiques

- 1- ANSM. Réglementation des produits cosmétiques. 2014, 23p.
- 2- ANSM. Réglementation des produits cosmétiques. [En ligne] [https://www.ansm.sante.fr/Activites/Surveillance-du-marche-des-produits-cosmetiques/Reglementation-des-produits-cosmetiques/\(offset\)/3](https://www.ansm.sante.fr/Activites/Surveillance-du-marche-des-produits-cosmetiques/Reglementation-des-produits-cosmetiques/(offset)/3). Consulté le 20.10.2018.
- 3- Légifrance. Code de la Santé Publique, Partie Législative. [En ligne] <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000021941987&cidTexte=LEGITEXT000006072665> . Consulté le 20.10.2018.
- 4- ANSM, HAS, Assurance Maladie. Glossaire. [En ligne] <http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/glossaire.php>. Consulté le 15.09.2018.
- 5- ANSM. Dentifrice. [En ligne] <https://www.ansm.sante.fr/searchengine/search?keyword=dentifrice&ok=Valider>. Consulté le 15.09.2018.
- 6- DGE. Le marquage « CE » [En ligne].<https://www.entreprises.gouv.fr/libre-circulation-marchandises/marquage-CE> Consulté le 15.09.2018.
- 7- Logo News. Normes redéfinies. [En ligne]. <http://logonews.fr/2011/02/23/normes-redefinies/> Consulté le 15.09.2018.
- 8- Clergeau-Guerithault S., Bloch-Zupan A., Bourgeois D., « Les dentifrices ». Paris, ADF, 2002, 63p.
- 9- HAS. Description de la Promotion des Produits de Santé en France. Janvier 2013, 11p.
- 10- Ministère des Solidarités et de la Santé. [En ligne] <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/medicaments/professionnels-de-sante/consulter-la-reglementation-sur-les-medicaments/article/publicite>. Consulté le 20.10.2018.
- 11- ANSM. Modalités de contrôle de la publicité. [En ligne] [https://www.ansm.sante.fr/afssaps/Activites/Publicite-pour-les-medicaments/Modalites-de-contrôle-de-la-publicite/\(offset\)/0](https://www.ansm.sante.fr/afssaps/Activites/Publicite-pour-les-medicaments/Modalites-de-contrôle-de-la-publicite/(offset)/0). Consulté le 20.10.2018.
- 12- ARPP. Recommandations Produits Cosmétiques. [En ligne] <https://www.arpp.org/nous-consulter/regles/regles-de-deontologie/produits-cosmetiques/>. Consulté le 20.10.2018.
- 13- Planetoscope. Consommation de tubes de dentifrices en France. [En ligne] <https://www.planetoscope.com/Commerce/1163-consommation-de-tubes-de-dentifrice-en-france.html>. Consulté le 09.06.2018.
- 14- LSA. L'hygiène dentaire se fait à son tour plus naturelle. [En ligne] <https://www.lsa-conso.fr/l-hygiene-dentaire-se-fait-a-son-tour-plus-naturelle,288671>. Consulté le 12.02.2019.

- 15- Cury, Jaime Aparecido, et Livia Maria Andaló Tenuta. Evidence-Based Recommendation on Toothpaste Use . Brazilian Oral Research. 2014 ; 28 :1-7.
- 16- Bonnaure-Mallet M., Chardin H., Nguyen J.F., Arreto C.D., Rocher P., Bloch-Zupan A. Les Agents Locaux en Odonto-Stomatologie . Paris, ADF, 2009, 67p.
- 17- Davies, R. M., R. P. Ellwood, et G. M. Davies. The Rational Use of Fluoride Toothpaste . International Journal of Dental Hygiene.2003 ;1 : 3-8.
- 18- Marinho, Valeria CC, Julian Higgins, Stuart Logan, et Aubrey Sheiham deceased. Fluoride Toothpastes for Preventing Dental Caries in Children and Adolescents . Cochrane Database of Systematic Reviews. 2003 ; 106p.
- 19- Wong, May CM, Anne-Marie Glenny, Boyd WK Tsang, Edward CM Lo, Helen V Worthington, et Valeria CC Marinho. Topical Fluoride as a Cause of Dental Fluorosis in Children . Édité par Cochrane Oral Health Group. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2010 ; 51p.
- 20- Alvarez, Jenny Abanto, Paula Celiberti, et Ana Lidia Ciamponi. Dental Fluorosis: Exposure, Prevention and Management. Medicina Oral, Patologia Oral y Cirurgia Bucal. 2009 ; 14(2) :103-107.
- 21- UFSBD. Recommandations en Pratiques, Fiche 2 : Le Dentifrice Fluoré. 1p.
- 22- Delbos, Yves, Daniel Bandon, Javotte Nancy, Jean-Louis Sixou, Jean-Patrick Druo, Georges Dorniac, Michel Guillain, et al. Recommandations SFOP. Journal d'odonto-stomatologie pédiatrique. 2014 ; 11(3)157-228).
- 23- Service Evaluation Economique et en Santé Publique de la HAS. Recommandations en Santé Publique, Stratégies de Prévention de la Carie Dentaire. 2010, 180p.
- 24- Joiner, Andrew. « Whitening Toothpastes: A Review of the Literature ». Journal of Dentistry. 2010 ; 2010 ; 38: 17-24.
- 25- ONCD. Nouvelle Réglementation sur les produits d'éclaircissement dentaire. [En ligne] http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/actualites/annee-en-cours/actualites.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=357&cHash=7dbb0109567a277efed6807221c5c400. Consulté le 21.07.2018.
- 26- DGCCRF. Blanchiment des dents : une réglementation protectrice des consommateurs. [En ligne] <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/blanchiment-des-dents-reglementation-protectrice-des-consommateurs>. Consulté le 21.07.2018.
- 27- Dantas, Andréa Abi Rached, Janaina Freitas Bortolatto, Ávery Roncolato, Hugo Merchan, Michael Christopher Floros, Milton Carlos Kuga, et Osmir Batista de Oliveira Junior. Can a Bleaching Toothpaste Containing Blue Covarine Demonstrate the Same Bleaching as Conventional Techniques? An in Vitro, Randomized and Blinded Study . Journal of Applied Oral Science.2015 ;23(6): 609-613.

- 28- Arnold, W.H., M. Prange, et E.A. Naumova. Effectiveness of Various Toothpastes on Dentine Tubule Occlusion . *Journal of Dentistry*. 2015 ; 43(4): 440-449.
- 29- Hara, Anderson T., et Cecilia P. Turssi. Baking Soda as an Abrasive in Toothpastes . *The Journal of the American Dental Association*. 2017 ; 148(11): 27-33.
- 30- Hilgenberg, Sérgio Paulo, Shelon Cristina Souza Pinto, Paulo Vitor Farago, Fábio André Santos, et Denise Stadler Wambier. Physical-Chemical Characteristics of Whitening Toothpaste and Evaluation of Its Effects on Enamel Roughness . *Brazilian Oral Research*. 2011 ; 25(4) : 288-294.
- 31- Toothpaste Formulation . *The Journal of the American Dental Association*. 2001 ;132(8) : 1147.
- 32- Neppelberg, Evelyn, Daniela Elena Costea, Olav Karsten Vintermyr, et Anne Christine Johannessen. Dual Effects of Sodium Lauryl Sulphate on Human Oral Epithelial Structure . *Experimental Dermatology*. 2007 ; 16(7) : 574-579.
- 33- Moore, C, M Addy, et J Moran. Toothpaste Detergents: A Potential Source of Oral Soft Tissue Damage? *International Journal of Dental Hygiene*. 2008 ; 6(3): 193-198.
- 34- ANSM, « Point d'Information », octobre 2012, 1p.
- 35- Boiron. Il paraît que l'homéopathie. [En ligne] <https://www.boiron.fr/l-homeopathie/il-paraît-que-l-homeopathie> Consulté le 21.07.2018.
- 36- Van Baelen, Anne, Stefan Kerre, et An Goossens. Allergic Contact Cheilitis and Hand Dermatitis Caused by a Toothpaste. *Contact Dermatitis*. 2016 ; 74(3): 187-189.
- 37- Université Victor Segalen, Bordeaux. Odontologie pédiatrique : Soins et pathologies dentaires chez l'enfant. [En ligne] <http://kazftp.free.fr/fac/pedo/site/page13/page15/page15.html> Consulté le 21.07.2018.
- 38- Service des Recommandations Professionnelles de la HAS, Service Evaluation Médico-Economique et Santé Publique de la HAS. Appréciation du Risque Carieux et Indications du Scellement Prophylactique des Sillons des Premières et Deuxièmes Molaires Permanentes chez les Sujets de moins de 18 ans. 2005 ; 103p.
- 39- Marinho, Valeria CC, Julian PT Higgins, Stuart Logan, et Aubrey Sheiham. Topical Fluoride (Toothpastes, Mouthrinses, Gels or Varnishes) for Preventing Dental Caries in Children and Adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2003 ; 177p.
- 40- Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Fluor et Santé Bucco-Dentaire : Situation en France. 7p.

- 41- Creeth, Jonathan, Domenick Zero, Melissa Mau, Mary Lynn Bosma, et Andrew Butler. The Effect of Dentifrice Quantity and Toothbrushing Behaviour on Oral Delivery and Retention of Fluoride in Vivo. *International Dental Journal*. 2013 ; 63: 14-24.
- 42- Wong, M.C.M., J. Clarkson, A.-M. Glenny, E.C.M. Lo, V.C.C. Marinho, B.W.K. Tsang, T. Walsh, et H.V. Worthington. Cochrane Reviews on the Benefits/Risks of Fluoride Toothpastes . *Journal of Dental Research*. 2011 ; 90(5): 573-579.
- 43- AFSSAPS. Mise au point, Utilisation du Fluor dans la Prévention de la Carie Dentaire avant l'âge de 18 ans. 2008, 20p.
- 44- Ingle, Navin Anand, Reenu Sirohi, Navpreet Kaur, et Amit Siwach. Salivary fluoride levels after toothbrushing with dentifrices containing different concentrations of fluoride. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2014 ; 4(2): 129-132.
- 45- Deng, Jie, Leanne Jackson, Joel B. Epstein, Cesar A. Migliorati, et Barbara A. Murphy. Dental Demineralization and Caries in Patients with Head and Neck Cancer. *Oral Oncology*. 2015 ; 51(9): 824-831.
- 46- Les nouvelles de la boulangerie. Santé et sécurité au travail : la carie du pâtissier. [En ligne] <https://www.lesnouvellesdelaboulangerie.fr/sante-et-securite-au-travail-la-carie-du-patissier/>
Consulté le 21.07.2018
- 47- Mantzourani, Maria, et Deepak Sharma. Dentine Sensitivity: Past, Present and Future . *Journal of Dentistry*. 2013 ; 41: 3-17.
- 48- Shiau, Harlan J. Dentin Hypersensitivity . *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2012 ; 12(3): 220-28.
- 49- Sharif, Mohammad O., Samina Iram, et Paul A. Brunton. Effectiveness of Arginine-Containing Toothpastes in Treating Dentine Hypersensitivity: A Systematic Review . *Journal of Dentistry*. 2013 ; 41(6): 483-492.
- 50- Athuluru, Deepthi, Chandrasekhara Reddy, K. M. Sudhir, Krishna Kumar, Sreenivasulu Gomasani, et Sreenivas Nagarakanti. Evaluation and comparison of efficacy of three desensitizing dentifrices on dentinal hypersensitivity and salivary biochemical characteristics: A randomized controlled trial . *Dental Research Journal*. 2017 ; 14(2): 150-157.
- 51- Farooq, Imran, Imran Alam Moheet, et Emad AlShwaimi. In Vitro Dentin Tubule Occlusion and Remineralization Competence of Various Toothpastes . *Archives of Oral Biology*. 2015 ; 60(9): 1246-1253.
- 52- Bae, Ji-Hyun, Young-Kyun Kim, et Seung-Kwon Myung. Desensitizing Toothpaste versus Placebo for Dentin Hypersensitivity: A Systematic Review and Meta-Analysis . *Journal of Clinical Periodontology*. 2015 ; 42(2): 131-141.
- 53- Wang, Zhejun, Yue Sa, Salvatore Sauro, Hao Chen, Wenzhong Xing, Xiao Ma, Tao Jiang, et Yining Wang. Effect of Desensitising Toothpastes on Dentinal Tubule Occlusion: A Dentine Permeability Measurement and SEM in Vitro Study . *Journal of Dentistry*. 2010 ; 38(5): 400-410.

- 54- Bercy P., Tenenbaum H. Parodontologie : Du diagnostic à la pratique. Paris : De Boeck, 290p.
- 55- Service des recommandations et références professionnelles de l'ANAES. Parodontopathies : Diagnostic et Traitements. 2002. 130p.
- 56- Bimstein E., Needleman H., Karimbux N., Van Dyke T. Periodontal and Gingival Health and Diseases, Children : Adolescents, and Young Adults. Londres : Dunitz M. ; 2001, 303p.
- 57- Boisnic, S., L. Ben Slama, et M.-C. Branchet-Gumila. Comparaison de l'effet Anti-Inflammatoire et Réparateur de Deux Dentifrices Sur Un Modèle Expérimental de Muqueuse Gingivale Humaine . Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale. 2010 ; 11(5-6): 291-295.
- 58- Ciancio, Sebastian G. Baking Soda Dentifrices and Oral Health . The Journal of the American Dental Association. 2017 ; 148(11): 1-3.
- 59- Sabharwal, Amarpreet, et Frank A. Scannapieco. Baking Soda Dentifrice and Periodontal Health . The Journal of the American Dental Association. 2017 ; 148(11): 15-19.
- 60- Myneni, Srinivas R. Effect of Baking Soda in Dentifrices on Plaque Removal . The Journal of the American Dental Association. 2017 ; 148(11): 4-9.
- 61- Xue, Yiyuan, Qian Lu, Yuan Tian, Xuedong Zhou, Lei Cheng, et Biao Ren. Effect of Toothpaste Containing Arginine on Dental Plaque—A Randomized Controlled in Situ Study . Journal of Dentistry. 2017 ; 67: 88-93.
- 62- Blinkhorn, A., P. M. Bartold, M. P. Cullinan, T. E. Madden, R. I. Marshall, S. L. Raphael, et G. J. Seymour. Is There a Role for Triclosan/Copolymer Toothpaste in the Management of Periodontal Disease? British Dental Journal. 2009 ; 207(3): 117-125.
- 63- GABA. Epidémiologie de l'érosion. [En ligne] http://www.elearningerosion.com/fr/elearning_erosion/scientific-background/epidemiology.html Consulté le 06.03.2018.
- 64- GABA. Usure dentaire. [En ligne] http://www.elearningerosion.com/fr/elearning_erosion/scientific-background/tooth-wear.html Consulté le 06.03.2018.
- 65- Cate, J. M., et T. Imfeld. Dental Erosion, Summary . European Journal of Oral Sciences. 1996 ; 2: 241-244.
- 66- Austin, R.S., K.S. Stenhagen, L.H. Hove, S. Dunne, R. Moazzez, D.W. Bartlett, et A.B. Tveit. A Qualitative and Quantitative Investigation into the Effect of Fluoride Formulations on Enamel Erosion and Erosion–Abrasion in Vitro . Journal of Dentistry. 2011 ; 39(10): 648-655. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.07.006>.

- 67- Carvalho, T.S., et A. Lussi. Combined Effect of a Fluoride-, Stannous- and Chitosan-Containing Toothpaste and Stannous-Containing Rinse on the Prevention of Initial Enamel Erosion–Abrasion. *Journal of Dentistry*. 2014 ; 42(4): 450-459.
- 68- Ganss, C., J. von Hinckeldey, A. Tolle, K. Schulze, J. Klimek, et N. Schlueter. Efficacy of the Stannous Ion and a Biopolymer in Toothpastes on Enamel Erosion/Abrasion. *Journal of Dentistry*. 2012 ; 40(12): 1036-1043.
- 69- Ganss, C., J. Marten, A.T. Hara, et N. Schlueter. Toothpastes and Enamel Erosion/Abrasion – Impact of Active Ingredients and the Particulate Fraction. *Journal of Dentistry*. 2016 ; 54: 62-67.
- 70- Wiegand, Annette, Mirjam Kuhn, Beatrice Sener, Malgorzata Roos, et Thomas Attin. Abrasion of Eroded Dentin Caused by Toothpaste Slurries of Different Abrasivity and Toothbrushes of Different Filament Diameter. *Journal of Dentistry*. 2009 ; 37(6): 480-484.
- 71- Ganss, C., A. Lussi, O. Grunau, J. Klimek, et N. Schlueter. Conventional and Anti-Erosion Fluoride Toothpastes: Effect on Enamel Erosion and Erosion-Abrasion. *Caries Research*. 2011 ; 45(6): 581-589.
- 72- Hooper, S., N. X. West, M. J. Pickles, A. Joiner, R. G. Newcombe, et M. Addy. Investigation of Erosion and Abrasion on Enamel and Dentine: A Model in Situ Using Toothpastes of Different Abrasivity. *Journal of Clinical Periodontology*. 2003 ; 30(9): 802-808.
- 73- Li, Yiming. « Stain Removal and Whitening by Baking Soda Dentifrice ». *The Journal of the American Dental Association*. 2017 ; 148(11): 20-26.
- 74- Żyła, Tomasz, Beata Kawala, Joanna Antoszezewska-Smith, et Maciej Kawala. Black Stain and Dental Caries: A Review of the Literature . *BioMed Research International*. 2015 ;2015 : 1-6.
- 75- Schemehorn, Bruce R, Michael H Moore, Mark S Putt, et Fort Wayne. Abrasion, Polishing, and Stain Removal Characteristics of Various Commercial Dentifrices In Vitro . *The Journal of Clinical Dentistry*. 2011 ;22: 11-18.
- 76- Wulknitz, P. Cleaning Power and Abrasivity of European Toothpastes . *Adv Dent Res*. 1997. 11(4):576-579.
- 77- Dyer, D., M. Addy, et R. G. Newcombe. Studies in Vitro of Abrasion by Different Manual Toothbrush Heads and a Standard Toothpaste . *Journal of Clinical Periodontology*. 2000 ; 27(2): 99-103.
- 78- Tellefsen, G, A Liljeborg, A Johannsen, et G Johannsen. The Role of the Toothbrush in the Abrasion Process: Toothbrush Abrasivity in Vitro . *International Journal of Dental Hygiene*. 2011 ; 9(4): 284-290.
- 79- Davarpanah M., De Corbière S., Caraman M., Abdul-Sater S. L’Halitose, Une Approche Pluridisciplinaire. CdP, 2006, 103p.

- 80- Kapoor, Uditi, Gaurav Sharma, Manish Juneja, et Archana Nagpal. Halitosis: Current concepts on etiology, diagnosis and management . *European Journal of Dentistry*. 2016 ; 10(2) : 292-300.
- 81- Yaegaki K., Coil J.M. Examination, Classification, and Treatment of Halitosis, *Clinical Perspectives* . 1. *Cano Dent. Assoc.*, 2000 ; 66 : 257-261.
- 82- Slot, Dagmar E., Sophie De Geest, Fridus A. van der Weijden, et Marc Quirynen. Treatment of Oral Malodour. Medium-Term Efficacy of Mechanical and/or Chemical Agents: A Systematic Review . *Journal of Clinical Periodontology*. 2015 ; 42 : 303-316.
- 83- Rölla, G., G. Jonski, et A. Young. The Significance of the Source of Zinc and Its Anti-VSC Effect . *International Dental Journal*. 2002 ; 52 : 233-235.
- 84- Scully, Crispian. Halitosis . *BMJ Clinical Evidence*. 2014 ; 9 : 1305.
- 85- Planetoscope. Le gaspillage mondial de dentifrice. [En ligne] <https://www.planetoscope.com/hygiene-beaute/1415-dentifrice-gaspille-et-jete-dans-le-monde.html> . Consulté le 09.06.2018.
- 86- Ministères de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat. Décrets, arrêtés, circulaires : Textes généraux. *Journal officiel de la république française*. 2017.
- 87- Intra-Sciences. Acidité, pH et indicateurs colorés. [En ligne] <https://intra-science.anaisequey.com/experiences/92-details/284-exp-ph-deroulement#boissons> Consulté le 06.03.2018.
- 88- Lussi, A., T. Jaeggi, et D. Zero. The Role of Diet in the Aetiology of Dental Erosion . *Caries Research*. 2004 ; 38(1): 34-44.
- 89- Passeport santé. Les personnes contre-indiquées à l'usage des huiles essentielles. [En ligne] <https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/DossierComplexe.aspx?doc=personnes-huiles-essentielles>. Consulté le 09.06.2018.
- 90- Baruah, Adrisyanti, Manobjyoti Bordoloi, et Hari Prasanna Deka Baruah. Aloe Vera : A Multipurpose Industrial Crop . *Industrial Crops and Products*. 2016 ; 94 : 951-63.
- 91- Sánchez-Machado, Dalia I., Jaime López-Cervantes, Raquel Sendón, et Ana Sanches-Silva. Aloe Vera: Ancient Knowledge with New Frontiers . *Trends in Food Science & Technology*. 2017 ; 61 : 94-102.
- 92- Les ateliers do it tip top. DIY : 10 recettes de dentifrice à faire soi-même 100% écologique. [En ligne.] <http://www.diy-tiptop.com/2015/04/15/10-recettes-de-dentifrice-a-faire-soi-meme-100-naturel/>. Consulté le 11.08.2018.
- 93- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi. Guide Pratique des Allégations Environnementales à l'Usage des Professionnels et des Consommateurs. 21p.

94- Ministères des solidarités et de la santé. Les médicaments homéopathiques. [En ligne]
<https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/medicaments/le-circuit-du-medicament/article/les-medicaments-homeopathiques> . Consulté le 11.08.2018.

95- Lamazuna. Dentifrice solide à la menthe poivrée. [En ligne]
<https://www.lamazuna.com/fr/cosmetiques-solides/67-dentifrice-solide-a-la-menthe-poivree-3760201130476.html> . Consulté le 11.08.2018.