

**UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

ANNEE : 2015

THESE 2015/TOU3/2105

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement
par

Eve TREBOSC ROUCH

**AMELIORATION DE L'HYGIENE BUCCODENTAIRE PAR LE CONSEIL EN
OFFICINE**

Le 11 DECEMBRE 2015

Directeur de thèse : Sophie CAZALBOU

JURY

Président : Madame le Docteur Sophie CAZALBOU
Assesseur : Madame le Professeur Anne-Marie SAUTEREAU
Assesseur : Monsieur le Docteur René VALENTIN
Assesseur : Monsieur le Docteur Fabrice LLANES

PERSONNEL ENSEIGNANT
de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} octobre 2015

Professeurs Émérites

M. BASTIDE R	Pharmacie Clinique
M. BERNADOU J	Chimie Thérapeutique
M. CAMPISTRON G	Physiologie
M. CHAVANT L	Mycologie
Mme FOURASTÉ I	Pharmacognosie
M. MOULIS C	Pharmacognosie
M. ROUGE P	Biologie Cellulaire

Professeurs des Universités

Hospitalo-Universitaires

M. CHATELUT E	Pharmacologie
M. FAVRE G	Biochimie
M. HOUIN G	Pharmacologie
M. PARINI A	Physiologie
M. PASQUIER C (Doyen)	Bactériologie - Virologie
Mme ROQUES C	Bactériologie - Virologie
Mme ROUSSIN A	Pharmacologie
Mme SALLERIN B	Pharmacie Clinique
M. SIÉ P	Hématologie
M. VALENTIN A	Parasitologie

Universitaires

Mme BARRE A	Biologie
Mme BAZIARD G	Chimie pharmaceutique
Mme BENDERBOUS S	Mathématiques – Biostat.
M. BENOIST H	Immunologie
Mme BERNARDES-GÉNISSON V	Chimie thérapeutique
Mme COUDERC B	Biochimie
M. CUSSAC D (Vice-Doyen)	Physiologie
Mme DOISNEAU-SIXOU S	Biochimie
M. FABRE N	Pharmacognosie
M. GAIRIN J-E	Pharmacologie
Mme MULLER-STAU MONT C	Toxicologie - Sémiologie
Mme NEPVEU F	Chimie analytique
M. SALLES B	Toxicologie
M. SÉGUI B	Biologie Cellulaire
M. SOUCHARD J-P	Chimie analytique
Mme TABOULET F	Droit Pharmaceutique
M. VERHAEGHE P	Chimie Thérapeutique

Maîtres de Conférences des Universités

Hospitalo-Universitaires	Universitaires		
M. CESTAC P	Pharmacie Clinique	Mme ARÉLLANO C. (*)	Chimie Thérapeutique
Mme GANDIA-MAILLY P (*)	Pharmacologie	Mme AUTHIER H	Parasitologie
Mme JUILLARD-CONDAT B	Droit Pharmaceutique	M. BERGÉ M. (*)	Bactériologie - Virologie
M. PUISSET F	Pharmacie Clinique	Mme BON C	Biophysique
Mme SÉRONIE-VIVIEN S	Biochimie	M. BOUJILA J (*)	Chimie analytique
Mme THOMAS F	Pharmacologie	Mme BOUTET E	Toxicologie - Sémiologie
		M. BROUILLET F	Pharmacie Galénique
		Mme CABOU C	Physiologie
		Mme CAZALBOU S (*)	Pharmacie Galénique
		Mme CHAPUY-REGAUD S	Bactériologie - Virologie
		Mme COSTE A (*)	Parasitologie
		M. DELCOURT N	Biochimie
		Mme DERAËVE C	Chimie Thérapeutique
		Mme ÉCHINARD-DOUIN V	Physiologie
		Mme EL GARAH F	Chimie Pharmaceutique
		Mme EL HAGE S	Chimie Pharmaceutique
		Mme FALLONE F	Toxicologie
		Mme FERNANDEZ-VIDAL A	Toxicologie
		Mme GIROD-FULLANA S (*)	Pharmacie Galénique
		Mme HALOVA-LAJOIE B	Chimie Pharmaceutique
		Mme JOUANJUS E	Pharmacologie
		Mme LAJOIE-MAZENC I	Biochimie
		Mme LEFEVRE L	Physiologie
		Mme LE LAMER A-C	Pharmacognosie
		M. LEMARIE A	Biochimie
		M. MARTI G	Pharmacognosie
		Mme MIREY G (*)	Toxicologie
		Mme MONTFERRAN S	Biochimie
		M. OLICHON A	Biochimie
		M. PERE D	Pharmacognosie
		Mme PORTHE G	Immunologie
		Mme REYBIER-VUATTOUX K (*)	Chimie Analytique
		M. SAINTE-MARIE Y	Physiologie
		M. STIGLIANI J-L	Chimie Pharmaceutique
		M. SUDOR J	Chimie Analytique
		Mme TERRISSE A-D	Hématologie
		Mme TOURRETTE A	Pharmacie Galénique
		Mme VANSTEELANDT M	Pharmacognosie
		Mme WHITE-KONING M	Mathématiques

(*) titulaire de l'habilitation à diriger des recherches (HDR)

Enseignants non titulaires

Assistants Hospitalo-Universitaires	
Mme COOL C	Physiologie
Mme FONTAN C	Biophysique
Mme KELLER L	Biochimie
Mme PALUDETTO M.N (**)	Chimie thérapeutique
M. PÉRES M.	Immunologie
Mme ROUCH L	Pharmacie Clinique
Mme ROUZAUD-LABORDE C	Pharmacie Clinique

(**) Nomination au 1^{er} novembre 2015

REMERCIEMENTS

**Au Président du Jury,
Madame le Docteur Sophie CAZALBOU,
Maitre de Conférences à l'Université Paul Sabatier,**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Je vous remercie d'avoir accepté de bien vouloir prendre la suite du Professeur SAUTEREAU en dirigeant cette thèse, et de l'intérêt que vous avez porté à ce travail.

Recevez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A Madame le Professeur Anne-Marie SAUTEREAU,

Vous m'avez fait initialement l'honneur d'accepter de diriger cette thèse et de vous intéresser à ce sujet.

Pour votre disponibilité et votre patience, et pour avoir accepté de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de ma plus haute considération, et de mes plus sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur René VALENTIN,

Je suis honorée de ta présence en tant que membre de mon jury de thèse, autour d'un sujet que tu connais si bien, et manies au quotidien dans l'exercice de ta profession.

Reçois ici le témoignage de mon profond respect.

A Monsieur le Docteur Fabrice LLANES,

Merci d'avoir accepté de juger mon travail, j'en suis très honorée, et c'est un grand plaisir que de te compter parmi les membres de mon jury.

Tu m'as également permis de réaliser un stage de sixième année de grande valeur. Pour ta bienveillance, pour ta disponibilité, et pour tout ce que tu m'as appris, reçois ici toute ma gratitude et mon profond respect.

Egalement un grand merci,

A toutes celles et tous ceux qui m'ont encouragée, soutenue, aidée, et conseillée, que ce soit pendant toute la durée de mes études ou lors de la rédaction de cette thèse,

Et plus particulièrement,

A mes parents, à mes grands-parents Simone & Robert,

Cette thèse est l'aboutissement de longues années d'études que vous m'avez permises de réaliser. Je vous remercie pour votre soutien indéfectible pendant toutes ces années, pour vos encouragements, pour votre affection, et pour votre réconfort dans les moments de doute. Papa, merci pour tes conseils, et ta précieuse relecture.

A ma grand-mère Nina,

Pour son affection, et ses leçons de vie bien à elle.

A Bruno,

Pour ta bonne humeur, et ton imprimante toujours disponible.

A Monsieur & Madame RAYBAUD,

Pour m'avoir si bien accueillie dans votre officine, pour la qualité de la formation que vous m'avez donnée et la confiance que vous m'avez accordée. Je remercie également toute l'équipe, qui a contribué à me former et à me donner le goût pour l'exercice en officine.

A Juju,

Toi qui es présente depuis tant d'années, et me connais si bien. Aucun mot ne pourrait décrire l'estime que j'ai pour toi. Puisse notre amitié durer encore de nombreuses années.

A Marion, à Laëti,

Pour votre soutien tout au long de mes études, pour toutes les soirées passées ensemble, et pour nos après-midis autour d'un thé. Merci d'être là.

A Camille,

Pour tes nombreux conseils, trucs et astuces, que tu m'as transmis à chaque nouvelle année d'étude, et qui m'ont été si précieux. Je suis ravie d'avoir pu faire ta connaissance, et de te compter aujourd'hui parmi mes amis.

A Manon,

Sans qui les études n'auraient pas été les mêmes. Je n'oublierai jamais les innombrables trajets en ta compagnie, ainsi que nos longues discussions et soirées toulousaines. Merci pour ton amitié sans faille depuis notre première année.

A Titia,

Pour ta bonne humeur, et pour tous les moments de P1, bons ou mauvais, que nous avons partagés ensemble. Je te souhaite une belle carrière dans l'industrie pharmaceutique.

A Flore,

Nous nous connaissons depuis bien longtemps, mais je te remercie pour ton intense soutien de ces derniers mois, et pour nos « pauses chats ».

A Adrien,

Pour avoir été, entre autres, un excellent voisin de partiels, et pour m'avoir prêté tes cours Ô combien colorés, quand je n'avais pas pu y assister.

A tous les quatre Manon, Titia, Flore & Adrien, et sans oublier Coraline,

Pour le soutien mutuel que nous nous sommes apporté, pour les nombreuses heures de cours en amphitheâtre et de TD passées ensemble, pour nos soirées, séjours et fous rires.

A François,

Dernier arrivé parmi ceux qui me sont chers. « Last but not least ». Merci pour ton soutien, pour ta douceur réconfortante, et pour le bonheur que tu m'apportes. Puisse ce bonheur avoir de longs jours devant lui.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS	17
TABLE DES ABREVIATIONS	18
INTRODUCTION	19
PARTIE I : ANATOMIE DE LA CAVITE BUCCALE	20
1. GENERALITES.....	21
2. LA MUQUEUSE BUCCALE	22
2.1. Les lèvres	22
2.2. Les joues	22
2.3. Le plancher buccal	23
2.4. Le palais.....	23
3. LA LANGUE	23
4. LE PARODONTE	24
4.1. La gencive	24
4.1.1. La gencive marginale.....	24
4.1.2. La gencive attachée	25
4.2. Le desmodonte	25
4.3. Le cément	25
4.4. L'os alvéolaire	26
5. LES DENTS	26
5.1. Les tissus dentaires	27
5.1.1. L'émail	27
5.1.2. La dentine	27
5.1.3. La pulpe	27
5.1.4. Le cément.....	28
5.2. Les différentes classes de dents.....	28
5.2.1. Incisives.....	28
5.2.2. Canines	28
5.2.3. Prémolaires	28
5.2.4. Molaires.....	29
5.3. Embryologie	29
5.4. Denture et dentition.....	30
5.4.1. Dentitions	30
5.4.2. Dentures	30
5.4.2.1 La denture temporaire	30
5.4.2.2 La denture mixte	31

5.4.2.3. <i>La denture permanente</i>	31
5.4.3. Formule dentaire	32
5.4.3.1. <i>Denture temporaire</i>	32
5.4.3.2. <i>Denture permanente</i>	32
5.5. Nomenclature des dents	32
5.5.1. La nomenclature universelle (Universal Tooth Designation System)	32
5.5.2. La nomenclature normalisée internationale	33
5.5.3. La nomenclature de Palmer	34
PARTIE II : PHYSIOPATHOLOGIE DE LA CAVITE BUCCALE	37
1. LA SALIVE	38
1.1. Sécrétion salivaire	38
1.2. Contrôle de la sécrétion salivaire	38
1.3. Caractéristiques physicochimiques de la salive	39
1.3.1. Débit salivaire	39
1.3.2. pH	39
1.3.3. Composition de la salive	40
1.3.3.1. <i>Substances inorganiques</i>	40
1.3.3.2. <i>Constituants organiques</i>	40
1.3.3.2.1. <i>Enzymes salivaires</i>	40
1.3.3.2.2. <i>Mucines</i>	40
1.3.3.2.3. <i>Immunoglobulines</i>	40
1.3.3.2.4. <i>Autres constituants</i>	40
1.4. Fonctions de la salive	41
1.4.1. Fonction digestive	41
1.4.2. Fonction protectrice	41
1.4.3. Fonction d'excrétion	42
1.4.4. Fonction hormonale	42
2. LE FLUIDE GINGIVAL	43
3. LA FLORE BUCCALE	43
3.1. Acquisition de la flore buccale	43
3.2. Composition de la flore	44
3.3. Equilibre flore / hôte	45
4. LA PLAQUE DENTAIRE	45
4.1. Le Biofilm	45
4.2. Définition de la plaque dentaire	45
4.3. Formation de la plaque dentaire	46
4.3.1. Pellicule acquise exogène (=PAE)	46

4.3.2.	Colonisation de la PAE par les bactéries.....	46
4.4.	Structure et composition de la plaque dentaire	47
4.4.1.	La pellicule acquise exogène	47
4.4.2.	Les bactéries.....	47
4.4.3.	La matrice organique	48
4.5.	Localisations de la plaque dentaire.....	48
4.6.	Potentiel pathogène de la plaque.....	49
5.	LE TARTRE.....	49
5.1.	Formation du tartre	50
5.2.	Composition du tartre	51
5.3.	Variations du tartre	51
5.4.	Elimination	51
6.1.	Facteurs prédisposant aux maladies parodontales	52
6.1.1.	Facteurs locaux	52
6.1.2.	Facteurs généraux.....	53
6.2.	Etiopathogénie des maladies parodontales.....	54
6.3.	Classification des maladies parodontales.....	56
6.4.	Gingivites	56
6.4.1.	Gingivites induites par la plaque.....	57
6.4.2.	Gingivites non induites par la présence de plaque	58
6.4.2.1.	<i>Gingivites associées à des modifications endocriniennes</i>	58
6.4.2.2.	<i>Gingivites liées à la prise de médicaments</i>	58
6.4.3.	Autres causes de gingivites	59
6.5.	Parodontites.....	59
6.5.1.	Définition.....	59
6.5.2.	Parodontite chronique.....	60
6.5.3.	Parodontite agressive	61
6.6.	Abcès	61
6.7.	Maladies parodontales nécrotiques	61
6.7.1.	Gingivite ulcéro nécrotique.....	61
6.7.2.	Parodontite ulcéro nécrotique	62
6.8.	Maladies parodontales péri implantaires	62
6.9.	Les parodontites, manifestations de maladies systémiques	62
6.9.1.	Maladies cardiovasculaires	62
6.9.2.	Diabète.....	63
6.9.3.	Maladies respiratoires.....	63
6.9.4.	Complications de la grossesse	63

6.9.5.	Conclusion.....	63
7.	CARIES.....	64
7.1.	Epidémiologie	64
7.2.	Définition, Etiopathogénie	64
7.2.1.	Rôle de la flore cariogène.....	66
7.2.1.1.	<i>Potentiel cariogène (ou odontopathique) de la plaque dentaire</i>	66
7.2.1.2.	<i>Caractéristiques des bactéries cariogènes</i>	67
7.2.2.	Rôle du régime alimentaire	67
7.2.2.1.	<i>Fréquence de prise et moment d'ingestion des glucides fermentescibles</i> 67	
7.2.2.2.	<i>Nature des sucres</i>	69
7.2.2.3.	<i>Facteurs modulant la cariogénicité des sucres</i>	70
7.2.2.4.	<i>Résumé sur l'alimentation cariogène</i>	71
-	Riche en sucres fermentescibles : mono- et disaccharides facilement métabolisables en acides organiques par les bactéries buccales	71
-	Consistance molle, collante.....	71
-	Prises alimentaires fréquentes et répétées.....	71
7.2.3.	Rôle du terrain	71
7.2.3.1.	<i>La salive</i>	71
7.2.3.2.	<i>Les dents</i>	72
7.3.	Processus carieux	73
7.3.1.	Equilibre déminéralisation-reminéralisation	73
7.3.2.	Résumé	73
7.4.	Clinique	74
7.4.1.	Carie initiale, ou carie de l'émail.....	74
7.4.2.	Carie dentinaire et carie pénétrante	74
7.4.3.	Evolution des caries	75
7.4.4.	Autres termes	75
7.4.5.	Syndrome du biberon	75
7.5.	Diagnostic différentiel.....	76
7.6.	Prévention et traitement	76
8.	LES APHTES	77
8.1.	Définition	77
8.2.	Aphte banal, vulgaire ou sporadique.	78
8.3.	Les aphtes miliaires.....	78
8.4.	Les aphtes géants	78
8.5.	Limites du conseil à l'officine.....	78

8.6.	Etiologie	79
9.	LES MUCITES	80
10.	LA XEROSTOMIE	80
10.1.	Définition.....	80
10.2.	Signes cliniques et conséquences	81
10.3.	Etiologies de la xérostomie	81
11.	HYPERSENSIBILITE DENTINAIRE.....	83
11.1.	Définition.....	83
11.2.	Comment la dentine peut-elle être mise à nu ?	84
11.3.	Physiopathologie.....	84
12.	HALITOSE	85
PARTIE III : SOLUTIONS DU PHARMACIEN EN MATIERE D'HYGIENE BUCCODENTAIRE		87
A- MOYENS CHIMIQUES		88
1.	LE FLUOR	88
1.1.	Action préventive sur la carie	88
1.1.1.	Effet des fluorures lors des phases de formation et de maturation pré-éruptives des tissus dentaires, par une action systémique.....	88
1.1.2.	Effets topiques des ions fluorures en phase post-éruptive sur les surfaces dentaires exposées.....	89
1.2.	Les sources d'apport en fluor.....	89
1.2.1.	Eaux de boisson	90
1.2.1.1.	<i>Fluoruration des eaux de distribution</i>	90
1.2.1.2.	<i>Eaux embouteillées</i>	90
1.2.2.	Sel fluoré	91
1.2.3.	Fluoruration du lait	92
1.2.4.	Les produits de santé	92
1.2.4.1.	<i>Médicaments utilisés par voie systémique</i>	92
1.2.4.2.	<i>Les topiques fluorés</i>	92
❖	Dentifrices fluorés	92
❖	Bains de bouche fluorés.....	93
❖	Les gels fluorés.....	93
1.2.4.3.	<i>Produits à usage professionnel</i>	93
1.3.	Fluorose	93
1.4.	Conclusion et recommandations	94
2.	LES SUBSTITUTS DE SUCRE	96
2.1.	Les Polyols	97
2.1.1.	Fabrication	97

2.1.2.	Avantages.....	97
2.1.3.	Exemples	98
2.1.3.1.	<i>Sorbitol (E420) ou D-Glucitol</i>	98
2.1.3.2.	<i>Mannitol (E421)</i>	98
2.1.3.3.	<i>Lactitol (E966)</i>	98
2.1.3.4.	<i>Isomalt (E953)</i>	98
2.1.3.5.	<i>Maltitol (E965)</i>	98
2.1.3.6.	<i>Xylitol (E967)</i>	98
2.1.3.7.	<i>Mélanges de sucres hydrogénés</i>	99
2.1.4.	Inconvénients.....	100
2.1.5.	Utilisations	100
2.2.	Les édulcorants intenses.....	100
2.3.	Exemples d'édulcorants disponibles en officine	102
3.	AGENTS ANTIMICROBIENS.....	102
3.1.	Chlorhexidine	103
3.1.1.	Propriétés	104
3.1.2.	Effets indésirables	104
3.1.3.	Résumé	105
3.2.	Hexétidine	105
3.3.	Sanguinarine	106
3.4.	Ammoniums quaternaires	106
3.5.	Les oxydants	106
3.5.1.	Propriétés	107
3.5.2.	Utilisations en dentisterie.....	107
3.5.3.	Inconvénients.....	107
3.6.	Formaldéhyde.....	107
3.7.	Dérivés iodés	107
3.8.	Phénols.....	108
3.8.1.	La Listerine®	108
3.8.2.	Triclosan.....	108
3.9.	Les antimicrobiens en pratique	109
B-	MOYENS GALENIQUES	111
1.	LES REVELATEURS DE PLAQUE.....	111
❖	Différentes formes sont disponibles en pharmacie :.....	111
❖	Inconvénients.....	111
2.	LES BAINS DE BOUCHE.....	112
2.1.	Différentes classes de bains de bouche	112

2.2.	Les bains de bouche en pratique.....	113
3.	LES DENTIFRICES	114
3.1.	Formulation d'une pâte dentifrice.....	115
3.1.1.	Agents polissants ou « nettoyants ».....	115
3.1.2.	Agents liants ou épaississants	116
3.1.3.	Tensio-actifs ou agents moussants	116
3.1.4.	Agents humectants	117
3.1.5.	Additifs.....	117
3.1.5.1.	<i>Les édulcorants</i>	117
3.1.5.2.	<i>Les aromatisants</i>	117
3.1.5.3.	<i>Les conservateurs</i>	117
3.1.5.4.	<i>Les colorants</i>	118
3.1.6.	Substances tampon	118
3.1.7.	Autres composants	118
3.1.7.1.	Action anticaries	118
❖	<i>Les fluorures minéraux</i>	118
❖	<i>Les fluorures organiques</i>	119
❖	<i>Résumé actifs fluorés</i>	119
3.1.7.2.	<i>Actifs anti-plaque</i>	120
3.1.7.3.	<i>Actifs antitartre</i>	121
3.1.7.4.	<i>Actifs anti-inflammatoires</i>	121
3.1.7.5.	<i>Agents blanchissants</i>	121
3.1.7.6.	<i>Actifs anti-halitose</i>	122
3.1.7.7.	<i>Actifs anti-vieillessement</i>	122
3.1.7.8.	<i>Agents désensibilisants, actifs sur l'hypersensibilité dentinaire</i>	122
3.2.	Les dentifrices homéopathiques	123
3.3.	Remarque : Buccotherm®, la gamme d'hygiène buccodentaire à base de l'eau thermale de Castéra-Verduzan	124
3.4.	Dentifrices liquides	124
3.5.	Les poudres dentifrices	124
3.6.	Les gels dentifrices	124
C-	MOYENS MECANIQUES.....	127
1.	LES BROSSES A DENTS	127
1.1.	Anatomie de la brosse à dents.....	127
1.1.1.	Les poils	127
1.1.2.	La tête	128
1.1.3.	Le col.....	128

1.1.4.	Le manche.....	128
1.2.	Brosses particulières.....	129
1.2.1.	Brosse monotouffe.....	129
1.2.2.	Brosses spéciales orthodontie	129
1.2.3.	Brosses pour prothèse dentaire	129
1.2.4.	Brosses à dents pour enfants	129
1.2.5.	Les brosses à dents électriques	129
1.3.	Usure des brosses à dents	130
1.4.	Le brossage	130
1.4.1.	Intérêts du brossage.....	130
1.4.2.	Méthode	131
2.	ACCESSOIRES INTERDENTAIRES ET HYDROPULSEUR	135
2.1.	Les brossettes interdentaires	135
2.2.	Le fil dentaire.....	137
2.2.1.	Indications.....	138
2.2.2.	Choix du fil	138
2.2.3.	Méthode d'utilisation du fil	139
2.2.4.	Porte-fil et passe-fil	140
2.2.5.	Conclusion fil dentaire.....	141
2.3.	Les bâtonnets interdentaires	141
2.4.	Stimulateurs gingivaux ou cônes de stimulation	142
2.5.	Hydropulseur.....	142
3.	LE GRATTE LANGUE.....	143
D-	MOYENS BIOLOGIQUES : LES PROBIOTIQUES	143
E-	HISTORIQUE DES MOYENS D'HYGIENE BUCCODENTAIRE	144
1.	LE FROTTE DENTS.....	144
2.	LE CURE-DENTS.....	145
3.	LE FIL DENTAIRE.....	145
4.	LA MASTICOTHERAPIE ET LE CHEWING-GUM	146
5.	BALNEOTHERAPIE ET HYDROPULSEURS	146
6.	DENTIFRICES	146
7.	BROSSE A DENTS.....	148
8.	CHRONOLOGIE	148
8.1.	Antiquité	148
8.2.	Au Moyen-Age	149
8.3.	De la Renaissance à aujourd'hui	149

PARTIE IV : CONSEILS A L'OFFICINE	150
1. CONSEIL CHEZ UN SUJET AU PARODONTE SAIN	151
2. CONSEIL CHEZ LE NOURRISSON ET L'ENFANT	154
2.1. Lors de poussées dentaires.....	154
2.2. Hygiène buccodentaire.....	157
2.3. Résumé.....	159
3. CONSEIL CHEZ LA FEMME ENCEINTE	160
4. CONSEIL CHEZ UN PORTEUR D'APPAREIL ORTHODONTIQUE	162
5. CONSEIL EN CAS DE PARODONTOPATHIES	164
5.1. En cas de gingivite	165
5.2. Conseil en cas de parodontite, chez un sujet traité	168
6. CONSEIL CHEZ LE DIABETIQUE.....	170
7. CONSEIL CHEZ LE FUMEUR	171
8. CONSEIL EN CAS D'APHTOSE BUCCALE.....	172
9. CONSEIL EN CAS DE BOUCHE SECHE	178
10. CONSEIL EN CAS DE MAUVAISE HALEINE	183
11. CONSEIL EN CAS DE MUCITE RADIO OU CHIMIO-INDUITE.....	188
12. CONSEILS EN CAS D'EROSION	191
13. CONSEIL EN CAS D'HYPERSENSIBILITE DENTINAIRE	193
14. CONSEIL AU SPORTIF	195
15. CONSEIL AU PORTEUR DE PROTHESE(S).....	197
16. CONSEIL EN CAS DE COLORATIONS DENTAIRES	200
17. CONSEIL CHEZ LA PERSONNE AGEE	203
CONCLUSION.....	205
BIBLIOGRAPHIE	206

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Coupe d'une dent.....	26
Figure 2 : Schéma dentaire (dents permanentes et temporaires) numéroté selon la nomenclature internationale.....	34
Figure 3 : Tableau récapitulatif des nomenclatures des dents permanentes.....	35
Figure 4 : Tableau récapitulatif des nomenclatures des dents temporaires.....	36
Figure 5 : Tartre dentaire.....	50
Figure 6 : Tableau comparatif des différentes flores en fonction de la maladie : passage d'une flore Gram positif (bouche saine) à une flore Gram négatif.....	52
Figure 7 : Gingivite.....	56
Figure 8 : Tableau comparatif des principales caractéristiques de la gingivite.....	57
Figure 9 : Evolution de la gingivite à la parodontite.....	60
Figure 10 : Exemple de parodontite.....	60
Figure 11 : Diagramme de Keyes.....	65
Figure 12 : Courbe de Stephan.....	68
Figure 13 : Représentations de la variation du pH de la plaque au cours de la journée chez un individu qui (A) a des prises fréquentes de nourriture et de boissons, (B) limite ces prises aux principaux repas.....	69
Figure 14 : Syndrome du biberon.....	76
Figure 15 : Aphte.....	78
Figure 16 : Coupe de la dentine mise à nu et tubuli dentinaires.....	83
Figure 17 : Tableau résumant les recommandations de l'ANSM et de l'UFSBD.....	95
Figure 18 : Tableau des principales caractéristiques des principaux édulcorants intenses de synthèse.....	101
Figure 19 : Formule chimique de la Chlorhexidine.....	103
Figure 20 : Formule chimique de l'Hexetidine.....	105
Figure 21 : Formule chimique du Triclosan.....	108
Figure 22 : Tableau des principales spécialités antiseptiques classées par principe actif.....	110
Figure 23 : Tableau présentant une liste non exhaustive des spécialités de dentifrices disponibles en officine, avec leur(s) principe(s) actif(s).....	126
Figure 24 : Positionnement et mouvement de la brosse dans la technique de Stillman.....	132
Figure 25 : Positionnement et mouvement de la brosse dans la technique de Charters.....	133
Figure 26 : Positionnement et mouvement de la brosse dans la technique de Bass.....	134
Figure 27 : Différentes brochettes interdentaires.....	135
Figure 28 : Nettoyage interdentaire avec : à gauche le fil dentaire, à droite une brochette interdentaire.....	136
Figure 29 : Méthode d'utilisation du fil dentaire.....	139
Figure 30 : GUM® Easy Flossers.....	140
Figure 31 : Papilli® Fork.....	140
Figure 32 : Oral-B Hummingbird.....	140
Figure 33 : Cône de stimulation.....	142
Figure 34 : Brossage et dentifrices fluorés en fonction de l'âge.....	158
Figure 35 : Exemples de produits topiques pour les aphtes.....	174
Figure 36 : Exemples de produits filmogènes.....	175
Figure 37 : Tableau des principales spécialités indiquées dans l'halitose.....	186

TABLE DES ABREVIATIONS

AFSSA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

AMM : Autorisation de mise sur le marché

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé

CMV : Cytomégalovirus

CSV : Composés Sulfurés Volatils

EBV : Virus d'Epstein-Barr

FDA : Food and Drug Administration

HE : Huile Essentielle

HV : Huile Végétale

Ig A : Immunoglobuline A

PAE : Pellicule acquise exogène

RGO : Reflux Gastro-œsophagien

UFSBD : Union Française pour la Santé Buccodentaire

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

INTRODUCTION

D'une part, notre bouche, ou cavité buccale, qui regroupe nos lèvres, nos gencives, notre langue, et bien sûr nos dents, est un organe privilégié par les fonctions qu'elle nous confère : l'alimentation et la gustation, la phonation et la capacité de parler et de communiquer, et également notre esthétique et l'expression de nos émotions par le sourire, et notre relation à autrui.

D'autre part, les pathologies buccodentaires ont des répercussions sur notre état de santé général et affectent notre qualité de vie (douleurs dentaires, difficultés à mastiquer, ...).

Il apparaît ainsi capital de préserver notre santé buccodentaire, grâce à une hygiène correcte tant sur le plan local que général.

A l'officine, le pharmacien est souvent sollicité pour des conseils dans le domaine buccodentaire. Il doit alors savoir reconnaître les maux, savoir comment y réagir, et connaître les produits qui s'offrent à lui afin de prodiguer un conseil éclairé, professionnel, et adapté. En plus de son devoir de conseil, le pharmacien d'officine a un rôle d'éducateur sanitaire, en matière de prévention : il véhicule les messages de santé publique, et donne des recommandations. Son rôle prend tout son sens alors que la carie touche plus d'un tiers des enfants de 6 ans, 45% des enfants de 12 ans et plus de trois quarts des adultes ; que les maladies parodontales sont la première cause de perte dentaire ; et que les habitudes buccodentaires des Français restent encore à améliorer :

- Ils consomment 1,5 brosses à dents par an et par habitant (3 aux Etats-Unis, 4 au Japon), au lieu de 4 recommandées ; et 62% seulement changent leur brosse à dents tous les 3 mois au minimum ;
- Ils achètent 3,5 tubes de dentifrice par an, au lieu de 6 ;
- 10% ne se brossent pas les dents une fois par jour, un tiers ne se les brosse pas deux fois par jour ;
- Moins de 11% utilisent du fil dentaire ;
- 89% des adolescents ne se brossent jamais les dents le midi ;
- ...

Afin que le pharmacien puisse avoir les connaissances adaptées pour effectuer ses missions de conseil et de prévention buccodentaires, nous aborderons l'anatomie et la physiopathologie de la cavité buccale, puis nous verrons par quels moyens et par quels conseils le pharmacien peut améliorer l'hygiène buccodentaire de ses patients.

PARTIE I : ANATOMIE DE LA CAVITE BUCCALE

1. GENERALITES

Alors qu'elle héberge les toutes premières étapes de la digestion que sont la mastication et la salivation, la cavité buccale, ou bouche, constitue la première partie du tube digestif.

Elle abrite également l'organe du goût, et permet la phonation grâce à sa structure, en donnant aux « *sons émis par le larynx [...] une forme articulée et intelligible* » [1].

La cavité buccale est délimitée [1, 2] :

- En avant par les lèvres et l'orifice buccal ;
- Latéralement par les joues ;
- En haut par le palais, qui la sépare des cavités nasales ;
- En bas par le plancher buccal ;
- En arrière, elle est ouverte sur le pharynx grâce à l'isthme du gosier, orifice défini par les piliers du voile du palais, et la base de la langue.

Les arcades dentaires, supportées par les mâchoires maxillaire (mâchoire supérieure) et mandibulaire (mâchoire inférieure) séparent la cavité buccale en deux parties :

- En avant des arcades dentaires : **le vestibule buccal**, cavité en forme de fer à cheval, qui s'ouvre vers l'extérieur par l'orifice de la bouche, formé par les lèvres. Il est recouvert de muqueuse buccale, et est limité en haut et en bas par les culs de sac vestibulaires.
- En arrière des arcades dentaires : **la cavité buccale proprement dite**.

Lorsque la bouche est fermée, ces deux cavités communiquent par l'espace interdentaire, et par l'espace rétro molaire qui se situe derrière les dernières molaires [3].

2. LA MUQUEUSE BUCCALE

La bouche est tapissée par la muqueuse buccale qui se continue sur l'avant par les lèvres, et sur l'arrière par une muqueuse digestive et respiratoire. Cette muqueuse présente des modifications structurelles en fonction de sa localisation et des tissus qui lui sont sous-jacents [4] :

2.1. Les lèvres

Lèvres supérieure et inférieure sont des replis souples, mobiles, de structure cutanéomuqueuse et riches en muscle squelettique. Elles délimitent l'orifice buccal et s'unissent au niveau des commissures labiales [5, 6].

Elles sont constituées de trois parties [4-6]:

- Une partie externe cutanée rosée,
- Une partie interne muqueuse riche en glandes salivaires,
- Et le vermillon, (aussi appelé zone de Klein ou demi-muqueuse), qui est une zone transitionnelle rouge entre les 2 précédentes.

La lèvre supérieure présente, sur sa surface cutanée, une gouttière verticale, le *philtrum*, qui se termine sur la bordure cutanéomuqueuse par deux crêtes, vestiges embryonnaires [7].

Sur la face interne des lèvres supérieure et inférieure, un repli médian, le frein labial, relie la muqueuse de la lèvre à la gencive [5, 6].

2.2. Les joues

Les joues représentent les parois latérales de la cavité buccale. Extérieurement, elles sont recouvertes de peau, et revêtues par la muqueuse jugale à l'intérieur [5].

Un tissu conjonctif et adipeux, riche en glandes salivaires les sépare du muscle buccinateur [4]. Au niveau de la 2^{ème} molaire supérieure, sur la muqueuse jugale, s'ouvre le canal excréteur de la glande salivaire parotide : l'orifice du canal de Stenon [6].

2.3. Le plancher buccal

Limite inférieure de la cavité buccale, c'est une membrane muqueuse non kératinisée, située sous la langue.

Le frein de la langue rattache la face ventrale de la langue au plancher buccal [5, 6]. De part et d'autre du frein, se trouvent 2 petites proéminences appelées caroncules salivaires. A leur sommet, les canaux de Wharton excrètent la salive des glandes submandibulaires. A leur côté, s'ouvre la glande sublinguale par les petits canaux de Rivinus [4, 6].

2.4. Le palais

Il forme le toit de la cavité buccale, qu'il sépare des fosses nasales.

Il se divise en deux parties :

- En avant, le palais dur ou voûte palatine, immobile. La muqueuse masticatoire kératinisée est en continuité avec la gencive adhérente et intimement liée à l'os maxillaire sous-jacent [3, 6] ;
- En arrière, le palais mou ou voile du palais, mobile et couvert d'une muqueuse bordante mince et non kératinisée. La luette est une structure de chair qui pend à son extrémité postérieure ou se trouve aussi deux piliers, dont le plus antérieur forme la limite avec l'oropharynx [4, 6].

3. LA LANGUE

C'est un organe musculaire attaché au plancher buccal. Elle est impliquée dans les fonctions de mastication, déglutition et phonation [1, 2].

Au contraire de la partie postérieure fixe, que l'on appelle base de la langue, la partie antérieure est mobile. Cela permet, par des muscles qui modifient la taille et la forme de la langue, la déglutition et l'expression orale [5].

Cette partie mobile comporte une face ventrale lisse et non kératinisée, et une face dorsale couverte de papilles, notamment impliquées dans le goût [4-6] :

- Les papilles caliciformes, saillantes et rondes, plutôt situées à l'arrière de la langue,

- Très petites, très nombreuses, occupant toute la surface, et donnant à la langue son aspect râpeux gris rose pâle, **les papilles filiformes**,
- **Les papilles fongiformes**, rougeâtres et plutôt situées à la pointe de la langue, noyées parmi les filiformes.

Enfin, la langue présente aussi sur sa surface dorsale, une glande qui produit la lipase linguale qui débute le catabolisme des triglycérides en acides gras et en monoglycérides.

4. LE PARODONTE

L'ensemble des tissus qui entoure, enveloppe et soutient les dents s'appelle le parodonte : il est constitué de quatre tissus différents, minéralisés ou non : l'os alvéolaire, le desmodonte (ou ligament alvéolo dentaire), le cément et la gencive. Pourtant très différents anatomiquement et physiologiquement, ces tissus ont en commun le rôle de soutien des dents [5, 8].

4.1. La gencive

La gencive est la seule partie visible du parodonte. Elle correspond à l'ensemble des tissus épithéliaux et conjonctifs qui entourent les parties cervicales des dents et qui recouvrent l'os alvéolaire sous-jacent. La muqueuse gingivale, est une portion de la muqueuse orale kératinisée, de consistance plutôt ferme. Des vaisseaux sanguins parcourent le tissu conjonctif et donnent à la gencive sa couleur rose pâle, corail chez les personnes de couleur claire ; chez les individus à la peau mate, elle sera plus foncée et parfois piquetée de brun [5, 8, 9].

La gencive peut être découpée en 3 zones différentes :

- La gencive marginale et la papille interdentaire,
- La gencive attachée

4.1.1. La gencive marginale

Appelée aussi gencive libre, elle représente la partie la plus cervicale de la gencive. Elle n'adhère ni à l'os alvéolaire, ni à la dent, autour de laquelle elle forme une collerette. C'est une muqueuse lisse, rose et kératinisée. Elle est séparée des dents par un espace peu profond : le sillon gingival ou sulcus, dont la paroi est l'épithélium sulculaire ou crévulaire, non kératinisé.

Lorsqu'elle s'étend entre 2 dents adjacentes, la gencive libre s'adapte à la forme de l'espace entre les dents et prend une forme triangulaire : la papille interdentaire [6, 8-10].

4.1.2. La gencive attachée

La gencive attachée, ou gencive adhérente est intimement liée à la dent et à l'os alvéolaire sous-jacent. C'est une muqueuse masticatoire, ferme, et kératinisée. Le passage de vaisseaux sanguins dans le tissu conjonctif lui confère une couleur rose pâle à grise selon les individus. Sa surface a un aspect granuleux comme la peau d'une orange, du aux « *fibres de collagène qui exercent une tension sur l'épithélium* » [5], ce qui forme de petites dépressions en surface [5, 6, 8, 9].

Elle s'étend de la gencive libre à la muqueuse alvéolaire dont elle est séparée par la jonction mucogingivale (que l'on ne retrouve pas sur le versant lingual de la gencive mandibulaire). La muqueuse alvéolaire (ou vestibulaire selon sa localisation) recouvre l'os alvéolaire mais y est moins adhérente que la gencive attachée, et donc plus mobile. De par sa forte vascularisation, et sa structure fine et non kératinisée, elle revêt une couleur rouge [3, 6, 9, 10].

4.2. Le desmodonte

Le desmodonte, ou ligament alvéolodentaire ou parodontal, est un tissu conjonctif fibrocellulaire dense, non minéralisé et très vascularisé, qui s'étend entre l'alvéole osseuse et la racine dentaire. Il est composé de nombreuses fibres de collagène (et en moindres proportions oxytalanes, réticulées et élastiques) regroupées en faisceaux, et d'un compartiment cellulaire formé essentiellement de fibroblastes (synthétisant le collagène), cémentoblastes et ostéoblastes.

Il maintient la dent dans son environnement en rattachant l'os alvéolaire au cément (couche la plus externe de la racine) et sert d'amortisseur des forces dirigées sur la dent. Il contient également un réseau nerveux qui permet la perception de forces masticatoires, de déplacement dentaire ou de douleur. Enfin, il participe à l'inflammation et à la cicatrisation des tissus du parodonte [1, 2, 5, 8, 11].

4.3. Le cément

Le cément radiculaire recouvre la racine dentaire : « *il constitue l'interface entre la dentine et les tissus desmodontal et gingival* » [11].

Il ancre les fibres de collagène du ligament sur la dent, pour l'unir à l'os alvéolaire : il constitue donc un élément du parodonte, alors qu'il fait anatomiquement partie de la dent. C'est un tissu conjonctif à peu près aussi dur que l'os, fortement minéralisé, avasculaire et non innervé. Il se compose de 65%

d'hydroxyapatite de Calcium, de 23% de collagène (pour la matrice, et chondroïtine sulfate pour la substance fondamentale), et de 12% d'eau. Il dérive du bourgeon dentaire (mésoderme), et grâce à sa croissance continue, (il est en permanence produit à la surface radiculaire par les cémentoblastes, cellules du ligament parodontal), il permet réparation et régénération dentaires [5, 8, 9, 11].

4.4. L'os alvéolaire

C'est un tissu minéralisé, dur. Il protège et supporte les dents (temporaires et permanentes), dont les racines sont enchâssées dans les procès alvéolaires, qui délimitent les cavités alvéolaires et doivent leur développement à la présence des dents dont ils dépendent : en effet, ils se résorberont à la disparition des dents. Tout au long de la vie, l'os alvéolaire subit, comme les autres os, les mécanismes cycliques de remaniements osseux [1, 8, 11].

5. LES DENTS

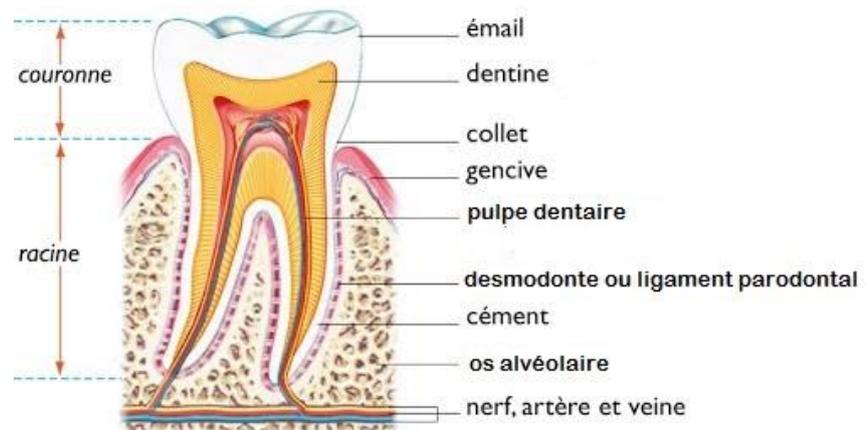


Figure 1. Coupe d'une dent

Les dents sont des structures vivantes et minéralisées, de couleur blanc ivoire. Grâce au parodonte, elles sont insérées dans l'os alvéolaire de la mâchoire, dessinant deux arcades dentaires en forme de fer à cheval. On peut les diviser en 3 parties : la racine et la couronne, séparées par le collet [1, 5].

- La **couronne** est la partie visible de la dent, qui dépasse de la gencive
- Le **collet** représente la limite entre la couronne et la racine
- La **racine**, non visible, est cachée par la gencive. Elle ancre la dent dans l'os alvéolaire [1, 9].

5.1. Les tissus dentaires

La dent est composée de 4 tissus : L'émail, la dentine et le cément (par sa fonction, ce dernier fait partie du parodonte), qui sont minéralisés et qui entourent la pulpe [5].

5.1.1. L'émail

L'émail est la couche la plus extérieure de la dent : c'est la partie blanche (couleur variable selon les individus) visible, qui couvre la couronne et la protège de l'usure ou des attaques acides. L'émail n'est ni innervé ni vascularisé [9].

Il se développe à partir de l'ectoderme et est produit par les améloblastes. C'est le tissu le plus dur de l'organisme. Il est très fortement minéralisé et composé à plus de 95% par une matrice minérale formée essentiellement de cristaux d'hydroxyapatite de Calcium $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ (que l'on retrouvera dans l'os, le cément et la dentine) ; d'autres minéraux sont aussi présents en moindre quantité : sodium, potassium, magnésium, chlore, zinc, fluor... La phase organique (protéines, ...) et l'eau représentent environ 5% de la composition de l'émail [2].

NB : L'ion Fluorure F, confère meilleure résistance à l'agression par les acides lorsqu'il se substitue au groupe hydroxyl OH. (Voir partie III §1)

5.1.2. La dentine

Encore appelée ivoire, elle forme la masse de la dent (couronne et racine). Elle s'étend, de l'intérieur vers l'extérieur, de la cavité pulpaire qu'elle délimite, jusqu'à l'émail (au niveau de la couronne), et jusqu'au cément (au niveau de la racine). Par transparence de l'émail, elle donne sa couleur à la dent [12].

C'est un tissu avasculaire, moins minéralisé et plus mou que l'émail mais plus dur que l'os ou le cément. Développée avec la pulpe et le cément à partir du mésoderme, elle est produite par les odontoblastes. Elle est composée à 70% d'hydroxyapatite de Calcium, à 12% d'eau, et à 18% d'une partie organique faite de fibres de collagène minéralisées [2, 3, 9].

La dentine est traversée de la pulpe vers l'émail et le cément par de petits canaux parallèles que l'on appelle tubules dentinaires : ils sont responsables, entre autres, de la sensibilité de la dentine [12].

5.1.3. La pulpe

Elle se trouve au centre de la dent, contenue dans la cavité pulpaire, qui se divise en chambre pulpaire au niveau de la couronne, et canaux radiculaires au niveau de la racine. Le foramen apical, petit orifice situé à l'apex de la racine permet la communication avec l'extérieur, et le passage de nombreux vaisseaux sanguins,

lymphatiques et nerfs dans la pulpe. Celle-ci est donc la partie « vivante » de la dent. Elle en est le tissu nourricier par la vascularisation, et a un rôle sensoriel grâce aux nerfs qui véhiculent la douleur provoquée par le froid, la chaleur, le sucre, ... Egalement, elle est responsable de la production de dentine par les odontoblastes [9, 12].

5.1.4. Le cément

Il recouvre la dentine de la racine. (Voir partie I §4.3.)

5.2. Les différentes classes de dents

On distingue chez l'homme 4 classes de dents. Chacune a un rôle spécifique en relation avec sa localisation sur l'arcade dentaire, et en fonction de sa morphologie. Les dents temporaires et permanentes ont des formes et des fonctions similaires.

Outre leur rôle dans la mastication, les dents participent à la phonation (prononciation articulée), à l'esthétique du visage par le sourire et en servant de soutien aux joues, lèvres, ... [9].

5.2.1. Incisives

Les incisives n'ont qu'une racine. Elles ont une forme de pelle avec un bord étroit et incisé comme une lame. Elles travaillent avec les incisives de la mâchoire opposée en tranchant l'une contre l'autre comme des ciseaux [1].

5.2.2. Canines

Les canines ont une longue racine, et une forme pointue adaptée pour percer, déchirer, dilacérer [2].

5.2.3. Prémolaires

Elles ne sont présentes que dans la dentition permanente. Intermédiaires entre les canines et les molaires, à la fois par leur forme et leur localisation, elles ont 1 à 2 racines. Les prémolaires agissent en complément des canines pour déchirer, et assistent les molaires dans la mastication. En effet, elles ont une surface occlusale (surface qui fait face aux dents situées sur la mâchoire opposée) qui comporte des saillies que l'on appelle cuspides, et qui serviront à broyer et à écraser le bol alimentaire.

5.2.4. Molaires

Ce sont les dents les plus volumineuses, elles ont une grande surface occlusale et une forte implantation radiculaire par 2, 3, ou 4 racines. Elles jouent un rôle dans la mastication en écrasant et en broyant les aliments.

5.3. Embryologie

L'homme a une dentition hétérodonte et diphyodonte, voyons comment elle se développe [1, 2, 12-15].

Alors qu'un nouveau-né ne possède pas de dent, l'odontogénèse commence bien avant la naissance, aux alentours des sixième et septième semaines de vie embryonnaire. Elle se terminera entre 18 et 25 ans avec la rhizogénèse et l'éruption des 3^{ème} molaires permanentes (ou « dents de sagesse »).

Pendant les 6^{ème} et 7^{ème} semaines, c'est l'initiation de l'odontogénèse : le stomodeum (bouche primitive) est bordé par l'ectoderme. Celui-ci va former l'épithélium oral. L'ectomésenchyme est un tissu qui lui est sous-jacent.

En fin de 7^{ème} semaine, l'épithélium donne naissance à la lame dentaire. Il se développe en direction du mésenchyme, créant des bourrelets épithéliaux décrivant une forme de fer à cheval (c'est là que seront situées les futures arcades dentaires).

8^{ème} semaine : les cellules épithéliales formant la lame dentaire prolifèrent, et s'invaginent dans le mésenchyme sous-jacent. Elles créent ainsi des masses sphériques autour desquelles les cellules mésenchymateuses viennent s'agencer. Ces masses sont les bourgeons dentaires : ce sont les 20 bourgeons des dents temporaires ou « dents de lait ».

9^{ème}-10^{ème} semaines : les bourgeons dentaires grossissent, prennent la forme d'une cupule et se transforment en organe de l'émail. Les cellules mésenchymateuses se développent et forment le sac ou follicule dentaire, qui donnera par la suite les tissus du futur parodonte.

11^{ème} -12^{ème} semaines : L'organe de l'émail prend peu à peu une forme de cloche, créant une ébauche de couronne. Cela enserre le mésenchyme et forme la papille dentaire, précurseur de la dentine et de la pulpe. L'ensemble de la papille, du sac dentaire et de l'organe de l'émail est appelé le germe dentaire.

Ensuite, les tissus durs vont se différencier et être sécrétés : émail, dentine, cément.

Lorsque la couronne est calcifiée, et que la racine a commencé à se développer, la dent entame son processus d'éruption.

C'est à partir de la lame dentaire ou de l'organe de l'émail que vont se développer les germes des dents permanentes.

5.4. Denture et dentition

5.4.1. Dentitions

La dentition est un terme physiologique qui désigne les processus de formation, d'éruption, de remplacements, et évolution des dents. Diphyodonte, l'homme aura au cours de sa vie 2 dentitions successives :

- une **dentition primaire**, ou lactéale, formée des « dents de lait » qui sont des dents temporaires (encore appelées « déciduales » car elles tombent)

Cette dentition est formée de 20 dents, soit sur chacune des 2 mâchoires : 4 incisives (2 centrales et 2 latérales), 2 canines, et 4 molaires. Il n'existe pas de prémolaire temporaire.

- Quand elles tombent, les dents temporaires sont remplacées par les dents permanentes qui forment la **dentition secondaire**, qui durera toute la vie. Elle est formée de 32 dents, soit 4 incisives (2 centrales et 2 latérales), 2 canines, 4 prémolaires, et 6 molaires par mâchoire. Les prémolaires ont remplacé les molaires de lait, et les molaires permanentes n'ont pas de prédécesseur temporaire.

Ce remaniement se fait progressivement, au cours de la croissance. Les dents de lait sont peu à peu remplacées par les dents permanentes ou définitives. C'est ainsi que l'on peut observer au cours de la vie 3 dentures différentes. La denture est un terme anatomique qui correspond à l'ensemble des dents présentes dans la cavité buccale à un instant donné [1, 8].

5.4.2. Dentures

5.4.2.1 La denture temporaire

Aucune dent ne fait son éruption de la naissance à l'âge de 6 mois. Ainsi, pendant cette période, aucune dent n'est visible dans la cavité buccale de l'enfant.

L'éruption des 20 dents temporaires commence à l'âge de 6-8 mois et dure jusqu'à 2 ans, 2 ans et demi, selon l'ordre d'apparition suivant, qui peut varier de quelques mois d'un individu à l'autre [16] :

- Incisives centrales : 6 à 8 mois
- Incisives latérales : 7 à 9 mois
- 1^{ères} molaires : 12 à 14 mois

- Canines : 16 à 18 mois
- 2^{èmes} molaires : 20 à 24 mois

NB : les dents de l'arcade inférieure apparaissent généralement avant celles de l'arcade supérieure.

Cette éruption s'accompagne souvent du syndrome d'éruption des dents temporaires (voir partie IV §2.1.)

De 6 mois jusqu'à l'âge de 6 ans, l'enfant n'aura dans sa cavité buccale que des dents de lait, c'est la période de la denture temporaire. Elle se terminera lorsque sortiront les 1^{ères} dents permanentes, c'est-à-dire les premières molaires ou « dents de six ans » [2].

5.4.2.2. La denture mixte

Cette période commence à 6 ans à l'éruption de la 1^{ère} dent permanente et se termine à la chute de la dernière dent temporaire, vers 11-12 ans. Pendant cette période de transition, seront présentes à la fois des dents de lait et des dents définitives. D'où le terme de denture mixte [2].

5.4.2.3. La denture permanente

Elle débute vers 12 ans lorsque la dernière dent temporaire est tombée. Toutes les dents présentes dans la cavité buccale sont alors permanentes. Leur éruption a suivi la chronologie suivante [16] :

- Les 28 premières dents apparaissent régulièrement en moyenne entre 6 et 12 ans, suivies ensuite par les 3^{èmes} molaires entre 17 et 21 ans (1).
- Vers 6-7 ans : Premières molaires
- Entre 6 et 9 ans :
 - Incisives centrales : de 6 à 8 ans
 - Incisives latérales : de 7 à 9 ans
- Entre 9 et 12 ans
 - Canine : de 9 à 11 ans
 - Premières et deuxièmes prémolaires : de 10 à 12 ans
- Vers 11-15 ans : Deuxièmes molaires
- Enfin entre 17 et 21 ans : Troisièmes molaires ou « dents de sagesse ».

Afin que chaque dent temporaire puisse être remplacée par une dent définitive, il se produit un phénomène de rhizolyse. La dent définitive sous-jacente est responsable de la résorption progressive de la racine de la dent lactéale. A un certain moment, celle-ci s'est tellement dissolue qu'elle ne peut plus supporter la couronne de la dent, qui tombe. La dent définitive pourra alors achever son éruption [1, 14].

5.4.3. Formule dentaire

Chaque denture a une formule dentaire. Pour cela on utilise une lettre qui représente le type de dent (I pour incisive, C pour canine, P pour prémolaire et M pour molaire), suivie d'une fraction qui représente le nombre de dents. On divise la cavité buccale en 4 hémiarcades, ainsi

- Le numérateur représente le nombre de chaque type de dents par hémiarcade supérieure
- Le dénominateur représente le nombre de chaque type de dents par hémiarcade inférieure.

5.4.3.1. Denture temporaire

$$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} M \frac{2}{2} = \frac{5}{5} \text{ soit } 20 \text{ dents}$$

5.4.3.2. Denture permanente

$$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3} = \frac{8}{8} \text{ soit } 32 \text{ dents}$$

5.5. Nomenclature des dents

Il existe 3 nomenclatures qui permettent d'identifier aisément les dents : elles sont résumées dans les figures 3 et 4 présentant celles, respectivement des dents permanentes et des dents temporaires.

5.5.1. La nomenclature universelle (Universal Tooth Designation System)

Elle est très utilisée aux Etats Unis [2].

Les dents temporaires sont désignées par des lettres majuscules de A à T : En commençant par la 2^{ème} molaire maxillaire droite (A), vers la gauche jusqu'à la 2^{ème} molaire maxillaire gauche (J). Ensuite, on passe sur la mandibule par la 2^{ème} molaire mandibulaire gauche (K) et on termine par la 2^{ème} molaire mandibulaire droite (T).

Les dents permanentes sont désignées par des nombres de 1 à 32. Pour cela on suit le même cheminement que pour les dents temporaires : on part de la 3^{ème} molaire maxillaire droite (1), vers la 3^{ème} molaire maxillaire gauche (16), on descend sur la 3^{ème} molaire mandibulaire gauche (17) et on termine par la 3^{ème} molaire mandibulaire droite (32).

5.5.2. La nomenclature normalisée internationale

C'est celle utilisée par la Fédération Dentaire Internationale (FDI), et en France.

Cette nomenclature désigne les dents par un code à deux chiffres.

En effet, il faut s'imaginer que l'on regarde une personne de face : on divise ses 2 arcades en 2 quadrants, que l'on numérote de 1 à 4 et dans le sens des aiguilles d'une montre pour les dents permanentes, en partant du quadrant maxillaire droit ; et de 5 à 8, de la même manière pour les dents temporaires :

Quadrant maxillaire droit	Quadrant maxillaire gauche
Quadrant mandibulaire droit	Quadrant mandibulaire gauche

Numérotation des quadrants

- Dents permanentes

1	2
4	3

- Dents temporaires

5	6
8	7

Le chiffre désignant le quadrant est le 1^{er} du code à deux chiffres. Il est suivi par un 2^{ème} chiffre qui désigne la dent : 1 à 8 pour les dents permanentes, et 1 à 5 pour les dents temporaires. On numérote de la dent la plus proche de la ligne médiane (l'incisive centrale) jusqu'à la dent la plus éloignée (la 3^{ème} molaire pour les permanentes, la 2^{ème} molaire pour les temporaires)

- Dents permanentes

8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8

- Dents temporaires

5 4 3 2 1	1 2 3 4 5
5 4 3 2 1	1 2 3 4 5

Les codes 11 à 48 désignent donc les dents permanentes, alors que les codes 51 à 85 désignent les dents temporaires.

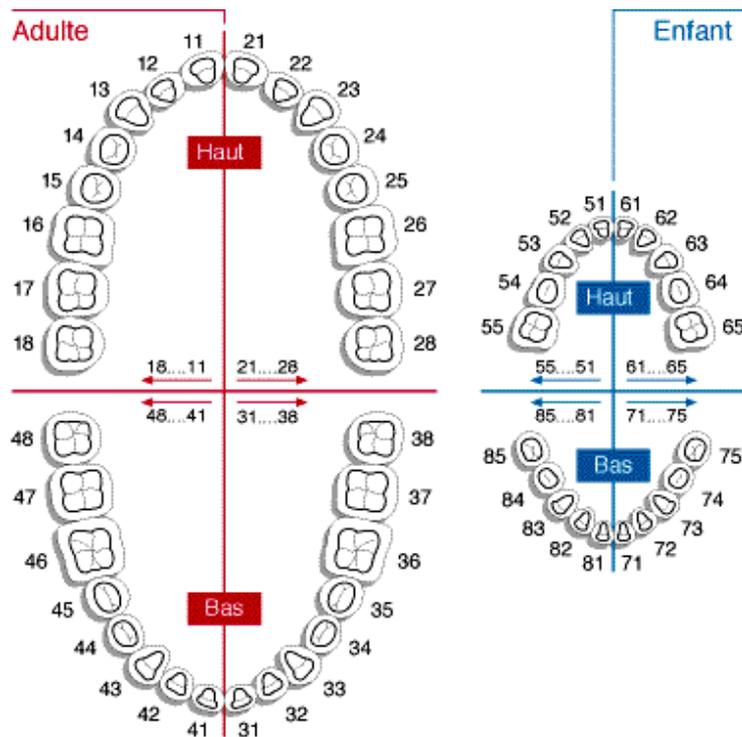


Figure 2. Schéma dentaire (dents permanentes et temporaires) numéroté selon la nomenclature internationale

5.5.3. La nomenclature de Palmer

Les dents sont symbolisées par un angle droit indiquant le quadrant, et qui contient le numéro de la dent [9] :

- De 1 à 8 par quadrant pour les dents permanentes de la dent la plus proche de la ligne médiane, jusqu'à la plus éloignée
- De A à E par quadrant pour les dents temporaires, de la plus proche de la ligne médiane, jusqu'à la plus éloignée.

Chaque angle droit représente un quadrant, comme si le patient nous faisait face.

┌	┐
└	┘

Figure 3. Tableau récapitulatif des nomenclatures des dents permanentes

	Nomenclature	Molaires			Prémolaires		Canine	Incisives				Canine	Prémolaires		Molaires		
		3 ^{eme}	2 ^{eme}	1 ^{ere}	2 ^{eme}	1 ^{ere}		Droite	Latérale droite	Centrale droite	Centrale gauche		Latérale gauche	Gauche	1 ^{ere}	2 ^{eme}	1 ^{ere}
Universelle	Maxillaire	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Mandibule	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
Internationale	Maxillaire	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	Mandibule	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Palmer	Maxillaire	8 _J	7 _J	6 _J	5 _J	4 _J	3 _J	2 _J	1 _J	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	L ⁷	L ⁸
	Mandibule	8 [┘]	7 [┘]	6 [┘]	5 [┘]	4 [┘]	3 [┘]	2 [┘]	1 [┘]	┘ ₁	┘ ₂	┘ ₃	┘ ₄	┘ ₅	┘ ₆	┘ ₇	┘ ₈
		Côté droit								Côté gauche							

Figure 4. Tableau récapitulatif des nomenclatures des dents temporaires

		Molaires		Canine	Incisives				Canine	Molaires	
		2 ^{eme}	1 ^{ere}	Droite	Latérale droite	Centrale droite	Centrale gauche	Latérale gauche	Gauche	1 ^{ere}	2 ^{eme}
Universelle	Maxillaire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Mandibule	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K
Internationale	Maxillaire	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
	Mandibule	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75
Palmer	Maxillaire	E _J	D _J	C _J	B _J	A _J	A _L	B _L	C _L	D _L	E _L
	Mandibule	E [┘]	D [┘]	C [┘]	B [┘]	A [┘]	┘A	┘B	┘C	┘D	┘E
		Côté droit					Côté gauche				

PARTIE II : PHYSIOPATHOLOGIE DE LA CAVITE BUCCALE

1. LA SALIVE

La salive est un liquide biologique indispensable à l'intégrité de la cavité buccale et de ses composants. C'est un liquide aqueux, incolore, translucide et dont la viscosité dépend de sa sécrétion (glandes salivaires, conditions de sécrétion) [1].

1.1. Sécrétion salivaire

Les glandes salivaires sont des glandes exocrines. Elles sécrètent la salive en la déversant directement dans la cavité buccale.

La salive représente la somme des différentes sécrétions salivaires des diverses glandes salivaires [17]. En effet, elle est élaborée par 2 types de glandes [18] :

- Les glandes salivaires dites « **majeures** », d'où est issu l'essentiel de la sécrétion salivaire. Il y en a 3 paires : les glandes parotides, submandibulaires (ou sous maxillaires), et sublinguales :
 - **La glande parotide** est la plus grosse. Elle se situe au niveau du cou, à l'angle de la mâchoire, et déverse sur la face interne de la joue, au niveau des molaires maxillaires, une salive plutôt aqueuse contenant entre autres de l'alpha-amylase, des immunoglobulines A (Ig A) sécrétoires, des protéines et glycoprotéines. C'est une salive de mastication.
 - **La glande sous maxillaire**, située sous la mâchoire produit une salive visqueuse riche en mucines, c'est la salive de gustation.
 - **La glande sublinguale**, sous la langue, produit une salive muqueuse, c'est la salive de déglutition.
- Les glandes dites « **mineures** ». De taille plus petite, elles se dispersent sur la surface de la muqueuse buccale. On trouve les glandes labiales, jugales, linguales, etc.

1.2. Contrôle de la sécrétion salivaire

La sécrétion salivaire dépend du système nerveux autonome. Elle est contrôlée à la fois par les systèmes parasympathique et orthosympathique, dont les médiateurs respectifs sont l'acétylcholine et la noradrénaline. Habituellement antagonistes, les deux systèmes ont ici une action synergique entraînant la production de salive [18].

La sécrétion sera pourtant différente selon le système stimulé [17]:

- Parasympathique stimulé : sécrétion abondante, fluide, avec peu de composants organiques,
- Sympathique stimulé : sécrétion moins abondante, plus épaisse et visqueuse, et riche en éléments dissous.

Enfin, la salivation est contrôlée par autorégulation, par réflexes conditionnés (vision, audition, évocation d'un repas), par réflexes somatoviscéraux (mécanorécepteurs stimulés lors de la mastication, ...), par réflexes chimiosalivaires (chémorecepteurs olfactifs ou gustatifs), et enfin par régulation inter organes (estomac) [5, 17].

1.3. Caractéristiques physicochimiques de la salive

1.3.1. Débit salivaire

Chaque jour, l'ensemble des glandes salivaires sécrète en moyenne 750mL de salive. Ce volume varie selon la stimulation, l'état de vigilance du sujet, et son rythme circadien [18].

Quelques exemples de sécrétions [19]:

- période de repos : 0,5ml /min
- stimulation : 1 à 2ml/min
- sommeil profond : 0,05ml/min

1.3.2. pH

Le pH salivaire varie à l'état physiologique et en l'absence de toute stimulation entre 5,75 et 6,15 [19].

Ces valeurs sont susceptibles de fluctuer selon les paramètres suivants [17] :

- L'âge : pH diminue avec l'âge
- Le sexe : pH plus acide chez la femme
- Le lieu de prélèvement buccal
- L'alimentation : pH acide avec les sucres
- La flore bactérienne
- La stimulation

De plus, un pH acide favorise la déminéralisation de l'émail, et ainsi la carie ; alors qu'un pH basique favorisera la formation du tartre.

1.3.3. Composition de la salive

La salive est un liquide composé de plus de 99% d'eau. Le reste est constitué d'une partie organique et d'une partie minérale [19].

1.3.3.1. Substances inorganiques

Ce sont les ions sodium, potassium, calcium, hydrogène (responsables du pH salivaire et tamponnés par les bicarbonates), chlorure, phosphates, bicarbonates, thiocyanates ; on retrouve également de l'iode, du fluor, et des métaux (cuivre, fer) à l'état de traces [18].

1.3.3.2. Constituants organiques

Ils sont essentiellement représentés par des protéines synthétisées par la glande salivaire

1.3.3.2.1. Enzymes salivaires

- **Amylase salivaire** : enzyme salivaire la mieux représentée, elle est surtout sécrétée par les glandes parotides. Elle agit à pH neutre et hydrolyse les liaisons α 1-4 de l'amidon, produisant entre autres du glucose et du maltose. Elle participe ainsi à la digestion des glucides [17, 19].
- **Lysozyme** : il a une action antiseptique en lysant les parois bactériennes. Cela dit, d'après B. PELLAT, cette activité pourrait être due à la présence d'une séquence particulière de 4 acides aminés [19].
- **Autres enzymes** : kallikréine, peroxydase, lactoferrine, ... Elles dégradent graisses, protéines, etc. Certaines ont aussi des propriétés antibactériennes [18, 19].

1.3.3.2.2. Mucines

Ce sont des glycoprotéines, c'est-à-dire qu'elles sont formées par l'association d'une chaîne glucidique qui s'associe à une chaîne polypeptidique. Elles confèrent à la salive sa viscosité et son pouvoir lubrifiant.

1.3.3.2.3. Immunoglobulines

La salive contient à la fois des Ig plasmatiques de type Ig A, Ig G et Ig M (passées par diffusion depuis le plasma), et des Ig A sécrétoires synthétisées au niveau des glandes salivaires.

1.3.3.2.4. Autres constituants [8, 17-19]

- Hormones : stéroïdes, insuline, ...

- Facteurs de croissance : EGF (epithelial growth factor), NGF (nerve growth factor)
- Molécules azotées : Urée, acide urique, ...
- Substances excrétées : iode, graisses, certains médicaments, ...

Selon les individus et les périodes, la composition ne sera pas la même.

1.4. Fonctions de la salive

On en distingue 4

1.4.1. Fonction digestive [1, 17, 18]

La salive a un rôle au cours de la mastication, de la déglutition et de la gustation :

Comme nous l'avons vu précédemment dans la partie II §1.3.3. , la salive contient des enzymes digestives telles que l'alpha amylase, les protéases ou les lipases. Celles-ci permettent d'initier la digestion.

Les mucines salivaires lubrifient les muqueuses de la cavité buccale, et les aliments. Cela favorise la mastication, puis la déglutition du bol alimentaire par son insalivation.

Enfin, la salive solubilise les composés sapides, et contribue ainsi à la gustation lorsque ces composés se fixent aux récepteurs gustatifs.

1.4.2. Fonction protectrice [1, 17-19]

Par son rôle de lubrifiant des surfaces de la cavité buccale la salive participe non seulement à la mastication et à la déglutition, mais aussi à l'élocution, et à la protection des muqueuses et des dents.

La protection contre la dessiccation, les lésions et les agressions bactériennes est assurée par la barrière visqueuse formée à la surface des muqueuses par les mucines [19].

La présence d'EGF dans la salive, lui confère un pouvoir de cicatrisation et de réparation des tissus mous.

Avec des surfaces molles (muqueuses) et dures (dents), la cavité buccale abrite une flore bactérienne (voir partie II §3.). La salive participe à l'équilibre fragile qui s'établit entre l'hôte et les bactéries, en modulant la flore :

- **L'effet de chasse** : grâce à la déglutition, le flux salivaire élimine mécaniquement les pathogènes des surfaces buccales. Les mouvements de langue et de lèvres en améliorent l'élimination.

- Ce phénomène est amplifié par l'inhibition ou la diminution de l'adhérence des bactéries grâce :

Aux mucines ;

Aux Ig A qui inhibent le métabolisme bactérien ;

Au lysozyme, aux ions calcium et aux agglutinines qui agrègent les bactéries, favorisant ainsi leur élimination par déglutition.

En dehors des immunoglobulines et de leur mécanisme immunologique, diverses protéines et divers peptides de la salive ont des propriétés antibactériennes, antifongiques ou antivirales. Parmi eux, les mucines, les peroxydases, les histatines, les défensines ; mais également le lysozyme, la lactoferrine qui rend la paroi bactérienne poreuse.

Par son pouvoir tampon, la salive régule le pH buccal, notamment lorsque celui-ci est acide du fait de la production acide des bactéries suite au métabolisme des sucres. Le pouvoir tampon régule aussi le pH de la plaque : s'il est trop acide il va favoriser le processus carieux, alors qu'un pH trop basique conditionnera la formation de tartre. Ce pouvoir tampon dépend de la présence dans la salive d'ions bicarbonates, d'ions phosphates, d'urée et de peptides riches en histidine. Il varie en fonction du débit salivaire et de la fréquence des phases acides.

Grâce aux ions minéraux qu'elle contient (calcium, phosphate, fluorure), la salive influence également les phénomènes de minéralisation de l'émail. Elle limite sa déminéralisation (par le pouvoir tampon notamment), et participe à sa reminéralisation par précipitation des ions qu'elle contient à la surface de l'émail.

1.4.3. Fonction d'excrétion

Comme la sueur ou les urines, la salive est une voie d'élimination naturelle. Ainsi, des substances variées telles que les hormones stéroïdes, les anticorps, l'iode, ou encore certains médicaments (antibiotiques par exemple) peuvent y être excrétés. Ils seront, dans la plupart des cas réabsorbés ou catabolisés. Leur concentration dans les sécrétions salivaires sera fonction du débit salivaire mais également de leur concentration plasmatique, à laquelle elle est proportionnelle [17, 19].

1.4.4. Fonction hormonale

La salive contient des hormones, et des composés *hormone-like* qui proviendraient de la circulation sanguine, mais il se pourrait qu'il y ait une synthèse au niveau des glandes salivaires. La parotine, initialement isolée à partir des glandes parotides, et qui joue un rôle dans les métabolisme ostéocalcique, glucidique et lipidique, en est un exemple [18].

Lorsque la sécrétion salivaire est modifiée (baisse de sécrétion ou hyposialie ; absence de sécrétion ou asialie ; modification physico chimique), surviennent des pathologies des dents ou des gencives. Cela peut être du, par exemple au

vieillesse, et à certains médicaments qui réduisent la production de salive (neuroleptiques, anticholinergiques, ...).

2. LE FLUIDE GINGIVAL

C'est un exsudat d'origine plasmatisque. Depuis le tissu conjonctif gingival, il arrive jusqu'au sulcus ou sillon gingivodentaire, qu'il nettoie et protège des bactéries. Lors d'une inflammation, par exemple dans le cas d'une gingivite, sa sécrétion sera beaucoup importante qu'en cas de gencive saine.

Il a une composition très proche de celle du plasma : il contient des éléments immunitaires (immunoglobulines, complément, leucocytes et en particulier polynucléaires neutrophiles), des protéines, des ions (Calcium, Fer, ...) [8, 20].

3. LA FLORE BUCCALE

Comme toute surface corporelle, la cavité orale est colonisée par des micro-organismes qui constituent sa flore résidente commensale. En effet, le contact avec l'air extérieur, les aliments, ... donne accès à une grande variété de micro-organismes tels que bactéries, champignons, virus, protozoaires. Différents types de surfaces, dures ou molles (dents, gencives, langue, gorge, muqueuse buccale) offrent autant d'habitats différents, hébergeant chacun des communautés bactériennes caractéristiques [21, 22].

Ainsi la flore buccale varie d'un site à l'autre, et dans le temps.

3.1. Acquisition de la flore buccale

In utero, le fœtus est normalement stérile, et sa flore buccale inexistante. La naissance marque le passage de la vie intra utérine stérile à la vie extra utérine, et ainsi à l'exposition continue aux micro-organismes par contact avec l'environnement, avec les autres individus, etc [20].

Pendant les premiers mois de la vie, alors que le nouveau-né n'a pas de dent, les seules surfaces pouvant être colonisées sont les muqueuses. A cela, s'ajoutent la desquamation des cellules épithéliales, le flux salivaire, le pH buccal et les propriétés antibactériennes de la salive, qui sont autant de facteurs limitant la colonisation bactérienne [20, 21].

La première contamination orale de l'enfant s'effectue lors de l'accouchement par la flore vaginale maternelle (lactobacilles), et continuera ensuite avec

l'environnement (salive du père, de la mère, aliments, ...). Ces premiers colonisateurs sont souvent transitoires.

Ensuite, quand les dents lactéales font leur éruption, et que l'enfant a ses propres défenses immunitaires, apparaissent de nouvelles surfaces à coloniser, de nouveaux nutriments dus à un changement d'alimentation, et de nouvelles défenses ; et avec eux, une plus grande diversité de la flore. On y retrouvera les Streptocoques ; *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius* et *Streptococcus oralis*. L'éruption des dents définitives, elle, amène des bactéries anaérobies.

La composition de la flore n'est pas figée, et pourra être modifiée au cours de la vie, par des facteurs hormonaux (notamment à l'adolescence ou pendant la grossesse), le régime alimentaire, le vieillissement, les pathologies, l'hygiène bucco-dentaire, etc [20, 21].

3.2. Composition de la flore

La croissance des micro-organismes dans le milieu buccal dépend de plusieurs paramètres, et notamment l'humidité, la température, le pH, le potentiel redox, la disponibilité en nutriments, les surfaces à coloniser, le flux salivaire. Ces paramètres dépendront eux-mêmes de l'hôte, de son hygiène bucco-dentaire et de son alimentation. Pourtant, une fois équilibrée, la microflore résidente reste relativement stable au cours du temps.

C'est une flore abondante, complexe et très hétérogène. Elle est constituée de :

- **Coques Gram positif** comme les Streptocoques, qui représentent plus de 20% de la flore buccale (parmi eux, *Streptococcus mutans* joue un rôle dans la carie, *Streptococcus mitis* est impliqué dans la plaque dentaire)
- **Bacilles et filaments Gram positif** comme *Actinomyces*, *Lactobacillus* ou *Eubactérium*
- **Coques Gram négatif** comme *Neisseria* et *Veillonella*
- **Bacilles Gram négatif** comme *Haemophilus*, *Actinobacillus*, *Porphyromonas*, *Fusobactérium*

Ces bactéries peuvent être aérobies ou anaérobies, facultatives ou obligatoires.

- **Spirochètes**
- **Mycoplasmes**
- **Champignons** qui ne forment qu'une petite partie de la microflore
- **Quelques virus** [20, 21].

3.3. Equilibre flore / hôte

De par la diversité de surfaces à coloniser qu'elle offre, la cavité buccale revêt de nombreux habitats où poussent les micro-organismes. Ils y forment des communautés. Leur présence dans un habitat spécifique détermine l'écosystème. Ainsi, lorsque certaines espèces occupent une « position » spécifique au sein de l'écosystème, on parle de « niche écologique ».

La microflore buccale est dite commensale car elle vit en harmonie avec l'hôte, dont elle tire profit, sans pour autant y être défavorable. La flore et l'hôte sont en équilibre. Toutefois, toute perturbation ou changement de la microflore entraîne une rupture de cet équilibre. Le déséquilibre peut être créé par un changement biologique dans la bouche, comme la prise d'antibiotiques, une prise fréquente d'aliments sucrés, ou encore l'altération des défenses de l'hôte, due à une thérapie immunosuppressive par exemple. Cela pourra se traduire par une modification qualitative ou quantitative de la flore, avec le développement de micro-organismes pathogènes, ou avec la transformation de la flore résidente en pathogènes opportunistes, et ainsi la survenue de maladies, caries ou maladies parodontales par exemple [1, 21].

4. LA PLAQUE DENTAIRE

4.1. Le Biofilm

Nous venons de voir qu'un grand nombre de micro-organismes est présent dans la bouche.

Dans leur environnement naturel, les bactéries n'existent que très rarement à l'état de cellules isolées. Aussi, elles adhèrent à une surface dans un environnement aqueux, où elles se développent en communautés, formant un film de micro-organismes, que l'on appelle « biofilm ». Celui-ci apporte protection et stabilité aux micro-organismes, et permet à des bactéries aux exigences métaboliques différentes de coexister avec succès, grâce à une coopération métabolique [20, 23].

4.2. Définition de la plaque dentaire

Au XVII^{ème} siècle, Antoine Van Leeuwenhoek est le premier à mettre en évidence la présence d'« animalcules », c'est-à-dire de bactéries, dans la substance blanche qu'il avait récoltée sur ses dents, et qu'il a observée au microscope. Ce n'est qu'à la fin du XIX^{ème} siècle que Black donne le nom de « plaque microbienne gélatineuse » à cette substance [23, 24].

Cette substance est en réalité le biofilm précédemment décrit, que nous appelons aujourd'hui « plaque dentaire ». Celle-ci résulte de l'accumulation de diverses bactéries de la flore buccale (aérobies ou anaérobies), baignant dans une matrice d'origine salivaire et bactérienne, composée d'eau et d'une phase solide. La plaque dentaire est un dépôt mou, terne et de couleur blanc-jaunâtre, qui adhère à la surface des dents et des différents matériaux présents dans la cavité buccale [8, 25].

4.3. Formation de la plaque dentaire

En quelques heures, la plaque dentaire se développe en 2 étapes à la surface des dents :

- Formation de la pellicule acquise exogène
- Adhérence des bactéries sur la pellicule

4.3.1. Pellicule acquise exogène (=PAE)

Après un nettoyage des dents, il se forme spontanément à leur surface un mince film (épaisseur < 1µm) acellulaire et amicrobien, d'origine salivaire : la pellicule acquise exogène. Sa formation résulte de l'adsorption de glycoprotéines salivaires à la surface de l'émail. C'est un revêtement insoluble qui ne peut être éliminé facilement.

La PAE peut être bénéfique à la santé dentaire, en protégeant contre la décalcification due aux acides alimentaires, ou participer à son déséquilibre. Indispensable à la fixation de bactéries qui ne peuvent adhérer directement à l'émail, elle est la première étape menant à la formation de la plaque dentaire [8, 21, 25].

4.3.2. Colonisation de la PAE par les bactéries

La colonisation de la pellicule est progressive. La première étape se déroule en 4-5h après nettoyage, c'est la fixation de bactéries dites « pionnières », essentiellement des Streptocoques et des Actinomycètes. Dans un premier temps, ils se fixent grâce à des forces électrostatiques faibles (forces de Van der Waals par exemple) et réversibles. Ensuite, par des interactions moléculaires spécifiques irréversibles, mettant en jeu les adhésines de la membrane bactérienne et les récepteurs glycoprotéiques de la PAE [24].

La croissance et la présence de bactéries pionnières crée de nouvelles conditions environnementales (comme par exemple une diminution de la disponibilité en O₂), plus adaptées au métabolisme de certaines bactéries. Cela favorise alors le recrutement de nouvelles espèces, et accroît la diversité au sein de la plaque. C'est la colonisation secondaire : elle contribue à la succession des populations bactériennes. On verra ainsi apparaître des germes anaérobies, et des Gram négatif

comme *Fusobacterium*, *Haemophilus*, *Porphyromonas*, *Veillonella*, *Prevotella*, *Treponema*, ... [20, 21].

La plaque dentaire atteint ensuite une étape de maturation avec l'accroissement des populations microbiennes, par la fixation de nouvelles bactéries et la multiplication de celles déjà fixées. Volume et épaisseur de la plaque augmentent. C'est alors qu'il se crée un équilibre, entre l'augmentation de population, et l'élimination des bactéries par détachement.

A ce stade, la plaque dentaire constitue une « véritable barrière de diffusion » [24], en limitant l'entrée de certains composés comme les antimicrobiens contenus dans les dentifrices, elle a ainsi une sensibilité moindre à ces produits. De plus, elle provoque la rétention des produits du métabolisme bactérien.

4.4. Structure et composition de la plaque dentaire

La plaque dentaire se développe au niveau des dents et peut être décomposée en 3 parties :

- La pellicule acquise exogène
- Les bactéries
- La matrice organique

4.4.1. La pellicule acquise exogène

Comme nous l'avons vu précédemment, c'est un film organique fin qui se développe à la surface de l'émail, l'isolant des bactéries, qui ne seront que très rarement à son contact [23].

4.4.2. Les bactéries

La composition qualitative et quantitative de la plaque sera variable en fonction de la localisation de la plaque, de son stade de développement, des substrats disponibles, de l'individu et de son hygiène bucco-dentaire, ... [10].

Les bactéries sont l'élément majeur de la plaque dentaire. En effet, on y retrouve de 100 millions à 1 milliard de bactéries par milligramme de plaque dentaire [24]. Environ 200 espèces différentes y ont été retrouvées, que leur présence soit régulière, habituelle ou juste occasionnelle.

On rencontrera essentiellement des bactéries Gram positif comme les Streptocoques et Actinomycètes. Egalement, quelques bactéries Gram négatif et des filaments Gram positif. Chez les bactéries aérobies, les principales sont les Streptocoques (jusqu'à 75% des aérobies, dont *S. mutans*, *S. oralis* et *S. salivarius*), *Neisseria*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Corynebacterium*. Et chez les anaérobies, essentiellement *Actinomyces*, *Veillonella*, *Fusobacterium*, *Lactobacillus*, et autres *Haemophilus*, *Leptotrichia*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Treponema*, ... [8, 24].

4.4.3. La matrice organique

Les bactéries sont agglutinées dans une matrice organique qui a une origine multiple : la salive, le fluide gingival, et les produits du métabolisme bactérien. Elle contribue au développement des micro-organismes en favorisant leur nutrition [20].

Fortement hydratée, voici ses nombreux autres composants [5, 24] :

- **Protéines**, provenant du métabolisme bactérien et de la salive
- **Lipides** : notamment des membranes bactériennes, de la salive, et de l'alimentation
- **Polysaccharides** : ils sont extracellulaires (Par exemple glucanes et fructanes produits par les enzymes bactériens à partir du saccharose alimentaire) ou intracellulaires (et stockés par les bactéries)
- **Calcium et phosphates** salivaires, alimentaires, ou provenant des phases métaboliques acidogène de la plaque déminéralisant l'émail
- **Oligoéléments** : Argent, Cobalt, Cuivre, Etain, Fer, Fluor, Magnésium, Plomb, aux origines diverses (salive, alimentation, dentifrice, ...).

Par sa composition, la plaque se distingue de la *materia alba* constituée de débris alimentaires et de quelques leucocytes et cellules épithéliales desquamées. Celle-ci peut s'éliminer par un jet d'eau sous pression alors que la plaque dentaire nécessite pour cela un brossage minutieux [5, 25].

4.5. Localisations de la plaque dentaire

La plaque dentaire se localise préférentiellement dans les zones difficilement accessibles au brossage, et protégées des forces de friction au cours de la mastication. Ces zones sont représentées par les fissures, les régions interdentaires, et le sillon gingivo-dentaire [3, 25].

On distingue ainsi 3 types de plaque :

- **La plaque occlusale**, retrouvée dans les sillons et puits occlusaux ;
- **La plaque supragingivale** : située sur les surfaces lisses, elle adhère aux structures au-dessus de la gencive.

Ces deux types de plaque évoluent dans un milieu plutôt aérobie, et sont baignés par la salive, ils auront ainsi un potentiel odontopathique (cariogène)

- **La plaque infragingivale**, localisée dans le sulcus, sous la gencive, est baignée par le fluide gingival. Elle se développe dans un environnement anaérobie et favorise la survenue de maladies parodontales [10, 24].

4.6. Potentiel pathogène de la plaque

La plaque est en perpétuelle formation dans la cavité buccale. Aussi, dans une même bouche, on note, selon la présence ou non d'une hygiène bucco-dentaire satisfaisante, une variation d'un facteur 10 concernant la quantité de plaque [24].

Ainsi, une hygiène bucco-dentaire régulière permet de maintenir la plaque à un stade de « plaque dentaire non pathogène », où son développement est contrôlé et où les caries et maladies parodontales n'ont qu'une faible incidence [8].

Au contraire, avec une hygiène insuffisante, la plaque n'est pas contrôlée, et des bactéries pathogènes (exogènes ou endogènes opportunistes) peuvent se développer, entraînant la formation des plaques [1, 8, 24]:

- **Cariogène** : elle aura une action pathogène au niveau des tissus minéralisés de la dent, entraînant des caries. Elle est favorisée par une forte consommation de sucres, à partir desquels les bactéries formeront des acides organiques déminéralisant l'émail.
- **Parodontopathique** : on y retrouve une flore plutôt Gram négatif et anaérobie, caractéristique des maladies parodontales, et qui sera pathogène pour les tissus de soutien de la dent, en synthétisant notamment des toxines et enzymes.

Cette action pathogène des bactéries sera détaillée dans les chapitres suivants.

En l'absence d'hygiène bucco-dentaire, la plaque dentaire revêt un caractère pathogène menant donc au développement de pathologies telles que la carie ou les maladies parodontales. De plus, elle sera à l'origine de la formation du tartre.

5. LE TARTRE

Le tartre est une substance dure qui adhère aux surfaces dentaires. Il apparaît lorsque la plaque dentaire, abondante, s'est minéralisée, c'est-à-dire qu'elle a été calcifiée par des phosphates de calcium d'origine salivaire [3].



Figure 5. Tartre dentaire

On distingue 2 localisations essentielles pour le tartre [3, 10, 26] :

- **Le tartre supragingival**, se trouve au-dessus de la marge gingivale, sur la partie visible de la dent. Les minéraux qui le composent sont d'origine salivaire. En effet, il se développe en regard des orifices des canaux excréteurs des glandes salivaires sublinguales, submandibulaires ou parotides. On le retrouvera ainsi sur la face linguale des incisives mandibulaires et sur la face vestibulaire des molaires supérieures. Ce tartre est de couleur plutôt claire, de crème à jaune, parfois noirci par la nicotine, et par d'autres colorants exogènes.
- **Le tartre sous-gingival**. Il se développe à partir d'éléments sériques et hémorragiques du fluide gingival, ce qui lui confère, avec la présence de bactéries anaérobies pigmentées en noir, une couleur brune. Il peut se retrouver sur toutes les dents, faces linguale et proximale. Sa localisation sous la gencive, sur le cément pourra présenter un risque pour le tissu parodontal et favoriser la survenue de maladies parodontales.

5.1. Formation du tartre

La précipitation des ions carbonates et phosphates de la salive, d'abord au niveau des micro-organismes, et ensuite au niveau des espaces intercellulaires c'est-à-dire de la matrice interbactérienne, développe le tartre. Cette précipitation forme des cristaux : on observe ainsi chez certains sujets, les premières traces d'un tissu tartrique, au bout de 48h à peine d'accumulation de plaque, et on obtient en moins de 2 semaines un tartre bien calcifié. Celui-ci peut être à ce stade déjà visible macroscopiquement [20, 26].

Plusieurs hypothèses concernent la formation du tartre [1, 26] :

- La salive jouerait un rôle en favorisant la précipitation des ions calcium lorsque son pH est alcalin, suite à une perte de CO₂ ou encore une sécrétion d'urée
- Par les substances colloïdales qu'elle contient, et de par leur précipitation, la salive formerait une matrice propice à la précipitation du tartre
- Les bactéries pourraient de par leur métabolisme entraîner des modifications biochimiques de l'environnement, favorable à une précipitation du tartre
- Enfin, des phosphatases pourraient hydrolyser les phosphates organiques salivaires, libérant ainsi des phosphates inorganiques pouvant précipiter en sels de calcium.

5.2. Composition du tartre

Le tartre, plaque calcifiée, comprend une phase minérale, et une phase organique et inorganique [20, 21, 26].

La phase minérale, la plus importante, se compose essentiellement de sels de phosphates de calcium, principalement d'origine salivaire, déposés au niveau des micro-organismes. On retrouve également en quantités variables les minéraux suivants :

OCP : Phosphate octocalcique $\text{Ca}_8(\text{PO}_4)(\text{HPO}_4)_25\text{HO}$

HAP : Hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$

WHT : Phosphate tricalcique β ou Whitlockite $\text{Ca}_{10}(\text{HPO}_4)(\text{PO}_4)_6$

DCPD : Brushite $\text{CaHPO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$

La phase organique contient des éléments dérivés de la salive, du fluide gingival, des bactéries ou de leur métabolisme, comme par exemple des protéines, de l'eau, des cellules desquamées, des lipides, ...

Tartre supragingival et tartre sous-gingival auront des compositions sensiblement similaires.

5.3. Variations du tartre

On observera des variations individuelles qualitatives et quantitatives du tartre. Elles peuvent être dues aux facteurs suivants : l'environnement, le sexe, l'âge, l'origine ethnique, le régime alimentaire, les pathologies générales, la composition de la salive ...

Les habitudes de vie, comme par exemple la prise de thé, de café ou de tabac rendront le tartre plus foncé.

Certains facteurs favoriseront le développement du tartre, comme par exemple une hygiène bucco-dentaire faible, certains positionnements des dents, concentration salivaire élevée en Calcium, ...

5.4. Elimination

La présence de tartre favorise la rétention de plaque dentaire à sa surface, et prédispose de ce fait aux maladies parodontales, d'où la nécessité de l'éliminer. Cependant, il n'est possible de l'éliminer que par un détartrage chez le dentiste, et la meilleure manière de prévenir son apparition reste encore une fois une hygiène bucco-dentaire régulière, qui permet d'éliminer la plaque dentaire, préalable indispensable au développement du tartre.

6. MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales ou parodontopathies, sont des maladies inflammatoires d'origine infectieuse, des tissus de soutien de la dent et donc du parodonte (voir partie I §4.) (Gencive, ligament alvéolo dentaire, cément et os alvéolaire) et qui conduisent à plus ou moins long terme à sa destruction. Ce sont des maladies multifactorielles de par la multitude de facteurs qui influencent leur développement. Elles sont dues à la survenue d'un déséquilibre au niveau de l'écosystème buccal en faveur des bactéries anaérobies (voir figure 6), et à la modification de la réponse immunitaire de l'hôte [27].

D'après le site du Ministère de la Santé (www.sante.gouv.fr) [28], les stades initiaux de parodontopathies (« atteinte légère et réversible ») sont très fréquents, et 10 à 20% de la population serait atteinte aux stades sévères (ceux entraînant mobilité puis perte des dents).

Bouche saine	Gingivite	Parodontite
<p><u>Gram positif aérobie</u> Streptocoques oraux <i>Actinomyces</i> <i>Lactobacillus</i></p> <p><u>Gram négatif</u> <i>Veillonella</i> <i>Haemophilus</i> <i>Neisseria</i> <i>Fusobacterium</i> <i>Porphyromonas</i></p>	<p><i>Actinomyces</i></p> <p><i>Prevotella intermedia</i> (G-anaérobie) <i>Bacteroides</i> <i>Fusobacterium nucleatum</i> (G- anaérobie)</p>	<p><u>Gram négatif anaérobie</u> <i>Porphyromonas gingivalis</i> <i>Tannerella forsythia</i> <i>Treponema denticola</i> <i>Prevotella intermedia</i> ...</p>

Figure 6 : Tableau comparatif des différentes flores en fonction de la maladie : passage d'une flore Gram positif prédominante (bouche saine) à une flore Gram négatif.

6.1. Facteurs prédisposant aux maladies parodontales

Tout le monde n'a pas le même risque de développer une maladie parodontale, en voici les principaux facteurs de risque.

6.1.1. Facteurs locaux

- **Mauvaise hygiène buccodentaire** : la plaque dentaire étant le facteur initial de développement des parodontopathies, une absence d'hygiène ou une hygiène inefficace favorisent leur développement, par la prolifération de micro-organismes et la

rétenion de débris alimentaires qui conduisent à la formation de la plaque et du tartre. La mauvaise hygiène buccodentaire favorise ainsi une rupture dans l'équilibre de la flore et permet l'émergence de pathogènes Gram négatif anaérobie en remplacement des coques et bâtonnets Gram positif.

- **Morphologie dentaire** : malocclusions, malpositions, ou dents absentes peuvent rendre l'hygiène difficile.

6.1.2. Facteurs généraux [29, 30]

Parmi eux, certains affectent les réponses inflammatoire et immunitaire sur un plus ou moins long terme, facilitant le développement des parodontopathies.

- **Âge** : les parodontopathies augmentent avec l'âge mais ne sont pas une conséquence du vieillissement
- **Sexe** : La meilleure santé parodontale des femmes par rapport aux hommes, serait liée à leur meilleure hygiène buccodentaire
- Prédispositions génétiques
- **Facteurs endocriniens, métaboliques** :
 - Diabète : il augmente le risque d'apparition et la sévérité des maladies parodontales. En effet, celles-ci représenteraient la 6^{ème} complication du diabète. Cela dit le risque se présente lors de mauvais contrôle glycémique, donc lorsque le diabète n'est pas équilibré.
 - Hypothyroïdie
 - Syndrome de Goujerot-Sjögren
- **Facteurs hormonaux** : période pubertaire, menstruations, grossesse, ménopause (la perte dentaire est corrélée à la perte osseuse générale)
- **Prise de médicaments** :
 - Chimiothérapies anticancéreuses, ayant un effet aplasiant
 - Inhibiteurs calciques (nifédipine)
 - Ciclosporine : immunosuppresseur
 - Phénytoïne
 - Contraceptifs oraux (voir facteurs hormonaux)
- **Déficits immunitaires qui altèrent la réponse de l'hôte** :
 - Infection au VIH
 - Pathologies hématologiques

- **Stress** : il modifie la réponse immunitaire et les comportements qui peuvent devenir comportements à risque pour la santé parodontale (augmentation du tabagisme, diminution de l'hygiène)
- **Facteurs nutritionnels** : Carences en vitamines B, A, C (Scorbut), en fer, zinc, protéines.
- Alcoolisme, toxicomanies
- **Tabac** : il existe une corrélation entre la sévérité et la fréquence des maladies parodontales, et la quantité de tabac consommée. Les fumeurs développent plus de parodontites que les non-fumeurs. Le tabac diminue lui aussi la réponse immunitaire et altère le flux sanguin au niveau local.
- **Facteurs socio-économiques** : on observe dans les pays du tiers monde une plus grande prévalence des maladies parodontales par rapport aux pays occidentaux. Le milieu défavorisé prédisposerait donc au développement des parodontites.

6.2. Etiopathogénie des maladies parodontales

La plaque a un rôle prépondérant dans l'initiation et le développement des parodontopathies. Selon sa localisation, son épaisseur, si elle est mature ou non, et en fonction de la nature des bactéries qui la composent, elle pourra favoriser le développement d'une gingivite, puis dans certains cas d'une parodontite.

L'initiation de la maladie parodontale requiert une rupture dans l'équilibre (voir partie II §6.1. Facteurs prédisposants) de la flore buccodentaire, et cela va de pair avec une modification qualitative et quantitative de la plaque. En effet, une accumulation de plaque notamment au niveau du sillon gingivo-dentaire, ou à des niveaux supérieurs à ceux compatibles avec la santé parodontale augmente la réponse inflammatoire de l'hôte, et par conséquent la sécrétion du fluide gingival au niveau du sillon gingivo-dentaire, ce qui autorise le développement de pathogènes, en conditions anaérobies (poche parodontale, plaque épaisse) Le fluide gingival contient des éléments de défense ainsi que des composants qui sont utilisés par les bactéries Gram négatif anaérobies. Leur métabolisme augmente le pH local et diminue le potentiel redox : la poche parodontale devient alcaline et anaérobie, ce qui favorise la croissance des pathogènes). L'équilibre est donc rompu en faveur des pathogènes Gram négatif et anaérobies [23].

Les espèces bactériennes de la plaque, ayant un rôle pathologique vis-à-vis des tissus parodontaux, ont donc un profil anaérobie Gram négatif. Parmi ceux que l'on retrouve le plus souvent : *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Bacteroides forsythus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, et quelques spirochètes [24]. Certains virus comme EBV et CMV pourraient également participer aux maladies parodontales [31].

Cependant, bien que le facteur bactérien soit indispensable à l'initiation des parodontopathies, il n'est pas suffisant pour la progression de la maladie, dont les mécanismes ne sont pas encore totalement élucidés [24]. Une concordance de facteurs serait requise pour l'initiation et la progression de la maladie, notamment :

- Les facteurs de virulence des bactéries qui permettent leur action parodontopathique par :
 - La colonisation des sites sous gingivaux
 - La création de dommages tissulaires en libérant des enzymes protéolytiques, des toxines et des produits de leur métabolisme, qui provoquent une réaction immunitaire et activent la résorption osseuse
 - L'échappement au système immunitaire de l'hôte en résistant aux neutrophiles par exemple.

Ces facteurs déclenchent une réaction inflammatoire locale et une réponse immunitaire [20, 23, 31].

- Les facteurs de l'hôte, notamment sa réponse immunitaire qui peut contribuer à la progression de la maladie par la production de molécules destructrices (médiateurs de l'inflammation, cytokines), ou simplement sa défaillance
- L'environnement, s'il est modifié (antibiotiques, ...) [31] : voir partie II §6.1.1.

Pour résumer, la concordance de 4 conditions est nécessaire au déclenchement de la destruction des tissus parodontaux

- 1/ Présence de bactéries virulentes
- 2/ Absence de bactéries protectrices
- 3/ Défaillance du système immunitaire de l'hôte
- 4/ Environnement favorable aux parodontopathies

Individuellement, chacune de ces conditions n'induit pas de maladie parodontale. Il est possible de prévenir la maladie parodontale en agissant sur les pathogènes potentiels ou en interférant au niveau des facteurs environnementaux qui mènent à leur sélection.

6.3. Classification des maladies parodontales

Il existe plusieurs sortes de maladies parodontales, toutes inflammatoires et d'origine bactérienne, qu'on peut classer en 2 grands groupes : les gingivites et les parodontites.

La **gingivite** est une inflammation réversible des tissus parodontaux superficiels, c'est-à-dire de la gencive. Elle n'affecte pas les tissus parodontaux sous-jacents. Cependant, en l'absence de traitement, elle peut évoluer vers une **parodontite**. Celle-ci touche progressivement et de manière irréversible les tissus parodontaux profonds de la dent, entraînant leur destruction, pouvant aboutir à la perte des dents [31].

Depuis 1999, il existe une classification simple des maladies parodontales basée sur la clinique et l'évolution des connaissances scientifiques et des données épidémiologiques, notamment sur le rôle des composantes étiologiques. C'est cette classification, élaborée par International workshop for a classification of periodontal diseases and conditions, que nous suivrons ici pour la présentation des maladies parodontales [27].

6.4. Gingivites

Comme nous venons de le voir, les gingivites n'affectent que le parodonte superficiel sans atteindre ni détruire le parodonte plus profond.

L'inflammation se traduit par plusieurs signes cliniques : œdème, rougeur et douleur, saignement spontané et/ou provoqué, et parfois une mauvaise haleine [30]. La gencive change d'aspect par rapport à son état normal : figures 7 et 8.



Figure 7. Gingivite

Gencive saine	Gingivite
En forme de couteau, vue de profil	Gonflée et épaissie, vue de profil
Couleur rose pâle	Couleur rouge violacée à lie-de-vin
Consistance ferme	Consistance molle
Texture piquetée et mate : « peau d'orange »	Texture lisse et luisante due à l'œdème (papilles émergeant des espaces interdentaires)
Absence de saignement	Saignement spontané et/ou provoqué
Production de fluide gingival réduite	Augmentation du fluide gingival en fonction de l'inflammation

Figure 8. Tableau comparatif des principales caractéristiques de la gingivite [8, 10, 27].

Le développement des gingivites est le plus souvent lié à une hygiène buccodentaire insuffisante ou favorisé par d'autres facteurs. Ainsi, il est possible d'en dégager 2 groupes : les gingivites induites par la plaque, et les gingivites non induites par la plaque.

6.4.1. Gingivites induites par la plaque

Grâce à leurs travaux sur la gingivite expérimentale chez un groupe d'étudiants, Løe et al. ont observé en 1965, lors du retrait de plaque, le retour à l'état initialement sain des gencives. Depuis, la plaque bactérienne est reconnue comme étant l'agent étiologique majeur des gingivites [32].

Une deuxième étiologie possible, toujours corrélée à la présence de plaque, regroupe les facteurs locaux qui entravent l'hygiène buccodentaire et permettent la formation de la plaque bactérienne et donc le développement de l'inflammation associée. Ce sont des facteurs anatomiques (morphologie dentaire, prothèse dentaire, bridges, ...), iatrogènes (orthodontie iatrogène), ou traumatiques (caries) [27].

Le traitement de ces gingivites parfaitement réversibles consiste en l'élimination du principal facteur, la plaque dentaire :

- Contrôle de plaque : brossage efficace de toutes les surfaces de toutes les dents
- Elimination des facteurs de rétention de la plaque et notamment du tartre par un détartrage et surfaçage radiculaire par un chirurgien-dentiste [31, 33].

Ces traitements ainsi que l'importance de la prévention seront développés dans la partie IV §5.1.

6.4.2. Gingivites non induites par la présence de plaque

Elles peuvent être initiées par la plaque dentaire, puis aggravées par des facteurs locaux ou systémiques. Certaines sont une conséquence de dysfonctionnements généraux induits par des modifications endocriniennes, des effets indésirables de médicaments, ...

6.4.2.1. Gingivites associées à des modifications endocriniennes

Elles présentent les mêmes signes cliniques que les gingivites induites par la plaque.

Initiée par la plaque dentaire, l'inflammation gingivale préexistante est amplifiée au cours de la puberté, des cycles menstruels, de la grossesse ou lors de la prise de contraceptifs oraux. Ce phénomène serait dû à des taux d'œstrogènes et/ou progestérone, plus élevés dans le sang (changements hormonaux, contraceptifs), qui modifient la réaction à la plaque dentaire. En effet, la progestérone agit sur la perméabilité capillaire en altérant les cellules endothéliales et en augmentant l'exsudation plasmatique. Elle interfère également dans la synthèse des prostaglandines et dans le métabolisme du collagène [32, 34].

Lors de la grossesse, la **gingivite gravidique** apparaît à partir du deuxième mois, et peut persister jusqu'à la fin de la grossesse. Elle est liée à une évolution de la flore gingivo-dentaire vers les germes anaérobies comme *Prevotella intermedia*, *Bacteroides gingivalis* par exemple [30, 34]. Œstradiol et progestérone, sont des substituts de la ménadione (vitamine K1), facteur de croissance de ces bactéries [25].

A la ménopause, une gingivite desquamative peut apparaître, caractérisée par un aspect vernissé de la gencive qui sera douloureuse [27].

6.4.2.2. Gingivites liées à la prise de médicaments

En modifiant la réponse inflammatoire initiée par la plaque dentaire, la prise de certains médicaments peut s'accompagner d'une hyperplasie gingivale.

Parmi eux [32] :

- La Phénytoïne, utilisée dans le traitement de l'épilepsie. Un changement du traitement permet de supprimer l'hypertrophie gingivale.
- Ciclosporine, immunosuppresseur
- Antagonistes calciques comme Nifédipine

6.4.3. Autres causes de gingivites [5]

- Origine bactérienne : *Neisseria gonorrhoea* responsable de la gonorrhée, *Treponema pallidum* responsable de la syphilis, Streptocoques, ...
- Origine virale : infection à Herpès simplex virus
- Origine mycosique : *Candida albicans* entraînant des lésions blanchâtres (observé notamment chez les individus porteurs du VIH)
- Origine génétique
- Origine dermatologique : pemphigus vulgaire, lichen plan, ...
- Malnutrition : scorbut carence en vitamine C
- Réactions allergiques : aux matériaux d'obturation dentaire (mercure, nickel, ...) ou à certains produits contenus dans les dentifrices, les bains de bouche, ...
- Lésions : chimiques (médicaments, acides), physiques (blessure), thermique (chaleur)

6.5. Parodontites

Toutes les gingivites n'évoluent pas vers la parodontite, seulement 10 à 15% suivent cette évolution. Par contre, une parodontite est systématiquement précédée d'une gingivite [33].

6.5.1. Définition

Alors que les gingivites n'affectent que les tissus gingivaux, la parodontite touche les tissus les plus profonds du parodonte. Elle évolue lentement par poussées alternant avec des phases de rémission, et se caractérise, en plus de l'inflammation gingivale, par :

- Une atteinte de l'os alvéolaire (alvéolyse)
- Une perte d'attache conjonctive (c'est le signe pathognomonique de la parodontite) avec destruction (partielle ou totale) du ligament et de l'os
- Le plus souvent, la formation de poches parodontales (sillon gingivodentaire qui s'est approfondi après rétraction de la gencive)

L'ensemble amène progressivement à la mobilité des dents (figure 9), puis à leur perte irréversible : la parodontite est la première cause de perte des dents dans les pays développés [24].



Figure 9. Evolution de la gingivite à la parodontite



Figure 10. Exemple de parodontite

Remarque : La poche parodontale est un lieu privilégié pour la multiplication des micro-organismes anaérobies qui accentuent le processus inflammatoire, et provoquent une mauvaise haleine. La récession gingivale entraîne la mise à nu de la dentine, et donc une hypersensibilité.

6.5.2. Parodontite chronique

C'est la forme de parodontite la plus fréquente. Elle peut atteindre aussi bien les adultes que les enfants, mais sa prévalence et sa sévérité augmentent avec l'âge. Comme toute parodontite, elle entraîne l'inflammation des tissus de soutien de la dent, une perte d'attache gingivodentaire, suivie d'une alvéolyse et de la formation de poche parodontale, entre la gencive et le cément de la surface radiculaire. Sa sévérité est en relation avec la présence de plaque bactérienne et des éventuels facteurs prédisposants ou aggravants (locaux, systémiques, environnementaux) qui font qu'elle évolue lentement et par alternance de pics d'activité et de période de latence. Elle n'est pas corrélée à une dysfonction immunitaire.

Enfin, sa classification repose sur l'étendue des lésions (localisée / généralisée) et sur la profondeur des poches parodontales (superficielle/modérée/sévère) [6, 27].

6.5.3. Parodontite agressive

Elle touche une faible proportion de la population (10-15%), et plutôt des personnes jeunes (adolescents, 20-30 ans) en bonne santé générale. Il y a une forte prédisposition familiale à cette maladie, liée aussi à une dysfonction immunitaire (à la différence de la parodontite chronique), au niveau, entre autres, des neutrophiles.

Ici, il n'y a pas de relation entre la quantité de plaque et la destruction osseuse. Celle-ci, ainsi que la perte d'attache sont très rapides et considérables, mais peuvent toutefois s'arrêter spontanément.

La parodontite agressive peut être localisée (incisives et molaires) ou généralisée [23, 32].

6.6. Abscess

Un abcès est une accumulation de pus liée à une infection localisée. Il peut s'observer au cours d'une maladie parodontale. Les signes cliniques sont :

- Le gonflement et la rougeur de la gencive
- La mobilité de la dent, ainsi que sa sensibilité
- La suppuration
- La présence possible de douleur, adénopathies et fièvre

Suivant sa localisation, on distingue [32] :

- **l'abcès gingival** qui se limite à la gencive marginale et aux papilles interdentaires
- **l'abcès parodontal** qui touche le ligament parodontal et l'os alvéolaire
- **l'abcès péri-coronaire** (= péri-coronarite) qui se situe sur une dent en cours d'éruption, comme par exemple aux niveaux des dents de sagesse.

6.7. Maladies parodontales nécrotiques

6.7.1. Gingivite ulcéro nécrotique

C'est une gingivite d'origine bactérienne, se traduisant comme son nom l'indique par une ulcération nécrotique des tissus parodontaux superficiels. Elle est caractérisée par :

- Papilles interdentaires ulcérées et nécrosées
- Ulcérations recouvertes par un enduit grisâtre
- Gingivorragies accompagnées de douleurs, parfois de fièvre et d'adénopathies
- Haleine fétide

Cette gingivite est due à la présence d'une flore bactérienne caractéristique composée, entre autres, de *Prevotella intermedia* et de spirochètes. Elle peut être initiée par le stress qui diminue les fonctions du système immunitaire, ou encore le tabac, ou l'infection par le VIH. En l'absence de traitement, elle évolue vers une parodontite ulcéro-nécrotique.

6.7.2. Parodontite ulcéro nécrotique

Elle affecte à la fois les tissus parodontaux superficiels et profonds (perte d'attache, destruction osseuse). Elle peut aussi être associée à des problèmes sous-jacents (VIH, malnutrition, immunodépression) [10, 34].

6.8. Maladies parodontales péri implantaires

Ce sont des affections inflammatoires d'origine infectieuse, équivalent de la parodontite mais qui se développent autour d'un implant. Elles présentent les signes suivant : saignement au sondage, gencive œdémateuse, rouge et sensible.

6.9. Les parodontites, manifestations de maladies systémiques [20, 22, 35]

Certaines maladies systémiques ont un effet avéré sur les tissus du parodonte (par exemple, les maladies parodontales sont considérées comme la 6^{ème} complication du diabète). Aujourd'hui, de récentes études décrivent l'impact des maladies parodontales sur les maladies systémiques comme les maladies cardiovasculaires ou respiratoires, le diabète ou encore les complications de la grossesse.

En effet, lors de parodontite, les germes se développent dans la poche parodontale. Lésé, l'épithélium devient porte d'entrée pour les bactéries et leurs produits vers la circulation générale, ce qui provoque une bactériémie, puis une réponse locale et systémique. Les germes colonisent ensuite des tissus à distance et développent une infection systémique.

6.9.1. Maladies cardiovasculaires

- La parodontite pourrait augmenter le risque de développer un épisode aigu cardiovasculaire (infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral)
- Des bactéries présumées parodontopathogènes auraient été retrouvées au niveau des plaques d'athérome
- Le passage spontané de bactéries buccodentaires dans la circulation sanguine (à la suite d'un brossage vigoureux ou d'un détartrage) provoque des bactériémies transitoires, qui, véhiculées

jusqu'au cœur peuvent être à l'origine d'endocardites infectieuses.

- Certaines bactéries comme *Porphyromonas gingivalis* auraient un effet athérogène, en provoquant l'agrégation plaquettaire.

6.9.2. Diabète

Nous avons vu que les diabétiques sont plus à risque de développer des maladies parodontales lorsque leur diabète est mal équilibré (conséquence de la microangiopathie).

D'autre part, la parodontite pourrait aggraver la glycémie.

6.9.3. Maladies respiratoires

L'association maladies parodontales / BPCO serait faible.

6.9.4. Complications de la grossesse

La maladie parodontale serait suspectée d'augmenter le risque de naissances prématurées, et de naissance d'enfants de faible poids (<2,5kg). Ceci est probable mais n'a pas été démontré.

6.9.5. Conclusion

Les liens de causalité restent encore à établir, mais il ressort de ces études l'importance primordiale qu'il convient de donner à la prévention et au traitement des maladies parodontales afin de prévenir et de diminuer l'incidence et l'évolution de maladies systémiques.

Résumé

Les maladies parodontales sont caractérisées par les signes et symptômes suivants :

- Inflammation, visible ou non
- Modification de l'aspect de la gencive (couleur, texture)
- Saignements spontanés ou provoqués
- Récessions gingivales : entraînent des sensibilités dentaires (au chaud, au froid, au sucre)
- Formation de poches parodontales
- Mobilité et migration dentaire
- Halitose
- Suppuration

7. CARIES

7.1. Epidémiologie

La maladie carieuse est un problème majeur de santé publique. Elle est le 3^{ème} fléau de morbidité mondiale et est classée parmi les 10 maladies les plus chroniques de l'homme. D'après l'OMS, en avril 2012, 60 à 90% des enfants scolarisés dans le monde en étaient atteints, et près de 100% des adultes [36].

C'est pour cela que l'épidémiologie évalue la prévalence carieuse grâce à un indice de sévérité de l'atteinte carieuse (et non pas la fréquence de survenue puisque quasiment 100% de la population est atteinte). Pour cela, l'indice CAOD a été défini en 1938 par Klein et al. , il est très utilisé chez les enfants à 6 ans et à 12 ans, mais ne suffirait plus pour répondre aux besoins de l'épidémiologie moderne. On le calcule en additionnant le nombre de dents cariées (C), absentes à cause de caries (A), et obturées (O). Il ne tient compte que des lésions cavitaires, et ne prend pas en compte les troisièmes molaires [37].

Il a été mis en évidence une corrélation entre la consommation de glucides et les caries dentaires : depuis le moyen âge et surtout depuis la découverte de l'Amérique et l'extension de la canne à sucre, la consommation de sucres a progressivement augmenté. Certaines populations, ayant modifié leurs habitudes alimentaires lors d'un changement d'environnement ou de mode de vie, ont vu leur nombre de caries augmenter. C'est le cas, par exemple des Inuits du Groenland, dont l'alimentation essentiellement issue de la chasse et la pêche était pauvre en glucides, et leurs dents quasi indemnes de caries. Lors de la deuxième guerre mondiale, alors que des bases militaires ont été installées sur leur territoire, leur consommation de glucides a augmenté, favorisant l'apparition de caries. Un autre exemple de cette corrélation est la population atteinte par l'intolérance héréditaire au fructose : ces personnes ingèrent des quantités réduites de sucres et ont ainsi une faible prévalence carieuse [15, 38].

Concernant la prévalence de la carie, on observe des inégalités en fonction du niveau socio-économique, et il existe des différences entre les pays en développement où la prévalence est actuellement faible mais risque de s'aggraver dans l'avenir, et les pays industrialisés, où la prévalence chez les enfants est en amélioration. La prévalence, outre sa corrélation avec la consommation de glucides, dépend aussi d'autres facteurs tels que l'accès aux soins dentaires, et la prévention par les fluorures.

7.2. Définition, Etiopathogénie

La maladie carieuse est une pathologie infectieuse polybactérienne, chronique et multifactorielle des dents, en phase post-éruptive. Elle se traduit par la lésion

cariéuse, destruction localisée et progressive des tissus minéralisés de la dent (émail, cément, dentine), de l'extérieur vers l'intérieur. Celle-ci est due à un processus de déminéralisation provoqué par les acides organiques (notamment acide lactique) produits à partir de la fermentation de glucides alimentaires par les bactéries de la plaque dentaire, et qui aboutit à la formation d'une cavité [24, 39].

Comme nous venons de le voir, la carie est une maladie complexe et multifactorielle, qui nécessite la conjonction de plusieurs facteurs pour initier son processus. Keyes (1962) a représenté sous forme de diagramme (Figure 11) une trilogie de facteurs étiologiques de la carie. Ces 3 facteurs sont :

- **Les bactéries buccales cariogènes** (Streptocoques mutans, lactobacilles), dont le métabolisme produit des acides
- **Le terrain** (ou l'hôte) incluant les dents (morphologie, position, qualité de la minéralisation) et la salive (flux salivaire, capacité tampon, propriétés antibactériennes, ions fluorures, calcium, phosphore, protéines, enzymes)
- **Le régime alimentaire cariogène**, dépendant de l'abondance et de la fréquence d'absorption de glucides fermentescibles.

D'autres versions du diagramme de Keyes, y ajoutent le temps comme composant nécessaire.

La carie apparaît lorsqu'il existe une combinaison critique entre les 3 paramètres précédemment cités. (Voir partie II §7.3. processus carieux)

En théorie, il suffirait d'intervenir sur un des trois paramètres pour bloquer le processus carieux. Cela dit, ce n'est pas un processus purement biologique mais très complexe, car il met également en jeu de nombreux autres facteurs notamment les facteurs socio-économiques, comportementaux et culturels (environnements social, économique, origine ethnique, coutumes, connaissances, niveau d'éducation, ...) [20, 39, 40].

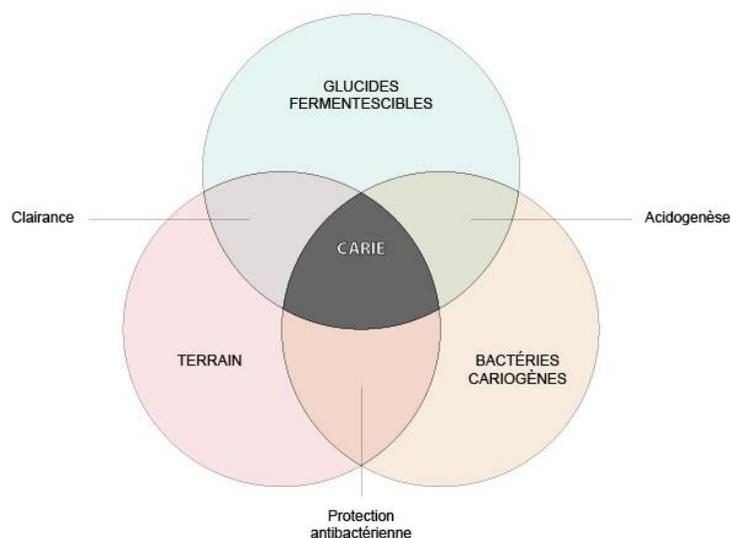


Figure 11. Diagramme de Keyes

7.2.1. Rôle de la flore cariogène

Comme nous l'avons développé dans la partie II §3.3.1 *Acquisition de la flore buccale*, la cavité buccale du nouveau-né est stérile et c'est au contact de son environnement et de la flore parentale que s'installe la flore buccale et notamment les Streptocoques oraux et bactéries Gram négatif.

L'acquisition de la flore se poursuit avec l'éruption dentaire qui fait apparaître de nouvelles surfaces à coloniser. Les bactéries modifient alors le milieu et permettent le développement de nouvelles espèces, qui constitueront avec les premières la flore buccale de l'individu. Elle pourra varier en fonction des conditions du milieu (Surfaces d'adhésion disponibles, flux salivaire, qualité et quantité des nutriments, conditions physico-chimiques : température, oxygène, pH...) [39].

7.2.1.1. Potentiel cariogène (ou odontopathique) de la plaque dentaire

Pour assurer leur croissance et produire l'énergie qui leur est nécessaire, les bactéries métabolisent les nutriments, et particulièrement les glucides provenant de notre alimentation, à partir desquels elles synthétisent :

- **Des polysaccharides extra cellulaires**, qui constituent des sites de liaison et permettent la co-agrégation bactérienne, et contribuent ainsi à isoler le biofilm du flux salivaire, et de l'oxygène, créant alors des conditions d'anaérobiose dans les couches les plus profondes.
- **Des polysaccharides intra cellulaires** (notamment glycogène), servant de réserves lorsque l'alimentation est moins disponible.

Selon les conditions dans lesquelles il est effectué, le métabolisme des glucides sera différent :

Si peu de glucides sont disponibles, et en conditions aérobies, la glycolyse se met en place, il y aura peu de fermentation lactique. Alors que si les glucides exogènes sont abondants, et en conditions anaérobies, ils ne sont pas stockés, mais fermentés en acides organiques (produits de dégradation) déminéralisants, comme l'acide lactique (mais aussi acides acétique, propionique, formique, pyruvique, succinique), qui provoqueront une baisse du pH et donc la dissolution progressive des cristaux d'hydroxyapatite des tissus minéralisés de la dent. Par l'hydrolyse des polysaccharides, les bactéries peuvent donc toujours produire des acides organiques même lorsque l'apport en glucides alimentaires diminue [24, 38].

En conditions normales, dans la plaque dentaire, la plupart des micro-organismes sont des bactéries commensales, non pathogènes. Les bactéries dites cariogènes, c'est-à-dire responsables de la formation de caries ne sont présentes qu'en faibles proportions. Lors d'un apport de sucre, et en milieu anaérobie (couches profondes de la plaque dentaire), les conditions deviennent favorables aux bactéries cariogènes, qui croissent aux dépens des commensales.

7.2.1.2. Caractéristiques des bactéries cariogènes [20, 24, 38]

- germes anaérobies stricts ou facultatifs, elles supportent les conditions anaérobies ;
- acidogènes, elles sont capables de produire des acides organiques par fermentation lactique des glucides exogènes, en l'absence d'oxygène ;
- aciduriques ou acidotolérantes, elles résistent au milieu acide (dû à la libération d'acides organiques) ;
- elles synthétisent des polymères glucidiques extracellulaires (adhésion aux surfaces dentaires) et intracellulaires (réserves en cas de diminution des apports exogènes).

Il n'existe donc qu'un nombre restreint de bactéries cariogènes : elles appartiennent aux genres *Streptococcus*, *Lactobacillus* et *Actinomyces*. Les streptocoques sont présents sur les surfaces dentaires, et apparaissent dans la cavité buccale dès l'éruption dentaire, qui leur offre des surfaces à coloniser (Transmission maternelle). Ils jouent un rôle dans l'initiation du processus carieux. On note une corrélation entre le nombre de *Streptococcus mutans* (germe le plus actif concernant le mécanisme cariogène) et l'incidence carieuse. D'autres espèces sont aussi concernées : *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* et *Streptococcus sobrinus*.

Les Lactobacilles sont retrouvés dans les lésions carieuses profondes et seraient plutôt responsables de la progression des lésions que de leur initiation. Ce sont des bactéries très acidogènes et aciduriques.

Enfin, les Actinomyces sont impliqués dans les caries radiculaires, ils sont moins acidogènes que les Streptocoques et les Lactobacilles.

D'autres micro-organismes (*Veillonella*, *Neisseria*) produiraient des métabolites alcalins qui pourraient contribuer à la reminéralisation de l'émail après une attaque acide [39, 37].

7.2.2. Rôle du régime alimentaire

La quantité de sucres ingérée, par le métabolisme bactérien qu'elle favorise, et donc les métabolites qui en découlent, influence également le processus carieux. (Voir partie II §7.2.1. Rôle de la flore cariogène)

En plus de la consommation totale, la fréquence de prise et la nature des sucres contenus dans l'alimentation sont importantes.

7.2.2.1. Fréquence de prise et moment d'ingestion des glucides fermentescibles

En dehors des repas, le pH à l'interface plaque - émail se rapproche de la neutralité : 6,5-7. Lors d'une prise alimentaire, contenant des sucres fermentescibles, ce pH chute brutalement, du fait de la production d'acides organiques par le métabolisme bactérien de ces glucides. Cette chute va déterminer la cariogénicité des glucides.

Une quinzaine de minutes après l'ingestion, les cristaux d'hydroxyapatite commencent à se dissoudre : c'est le processus de déminéralisation de l'émail, il durera entre 40 et 60 minutes.

S'il n'y a pas de nouvel apport glucidique, le pouvoir tampon de la salive permet une remontée du pH après neutralisation. La phase de reminéralisation de l'émail se met en place jusqu'à une nouvelle prise alimentaire, et empêche le développement du processus carieux.

Ce mécanisme d'acidogénèse de la plaque dentaire a été étudié et illustré en une courbe dès 1940, par Stephan (Figure 12.).

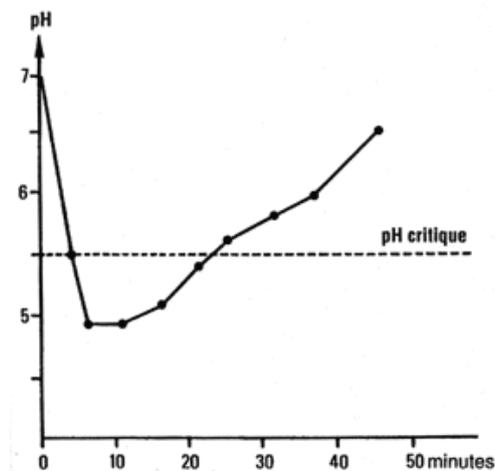


Figure 12. Courbe de Stephan¹

Il a mesuré le pH initial de la plaque, qui est de 6,5-7, puis a effectué un rinçage buccal de quelques minutes avec une solution de glucose à 10%, après lequel il a mesuré le pH sur une durée d'une heure : Celui-ci chute brutalement en 2-3 minutes autour de la valeur de 5, en dessous de la valeur du pH critique qui est de 5,3-5,7 (valeur à partir de laquelle l'émail commence à se dissoudre). L'abaissement du pH persiste une vingtaine de minutes, et revient à sa valeur initiale au bout de 40 minutes [24, 37].

Si les apports de sucres sont fréquents, la baisse de pH se prolonge et/ ou se répète, le pouvoir tampon de la salive devient alors insuffisant pour neutraliser la déminéralisation (surtout si le pH est maintenu en dessous de la valeur critique), et la lésion carieuse commence à se développer.

Outre la fréquence, le moment de consommation des sucres influence leur cariogénicité : en effet, un sucre consommé en dehors des repas aura un potentiel cariogène plus élevé que s'il est consommé au cours du repas. De même, plus le temps de contact entre le sucre et la dent sera long, plus le risque sera important. (Consistance collante).

¹ Disponible sur : http://ancien.odonto.univ-rennes1.fr/old_site/handi04.htm

En pratique : Comme nous venons de le voir, chaque prise alimentaire entraîne une chute de pH. Plus on effectue des prises alimentaires répétées et dans un intervalle de temps court, plus on expose les dents à la nourriture et donc aux attaques acides, plus le pH reste bas, ce qui favorise la déminéralisation. Ainsi boire 3 sodas d'un coup sera moins cariogène qu'en siroter un seul pendant des heures, cela laisse à la salive le temps de mettre en place son pouvoir tampon et de faire remonter le pH à sa valeur initiale. (Figure 13.)

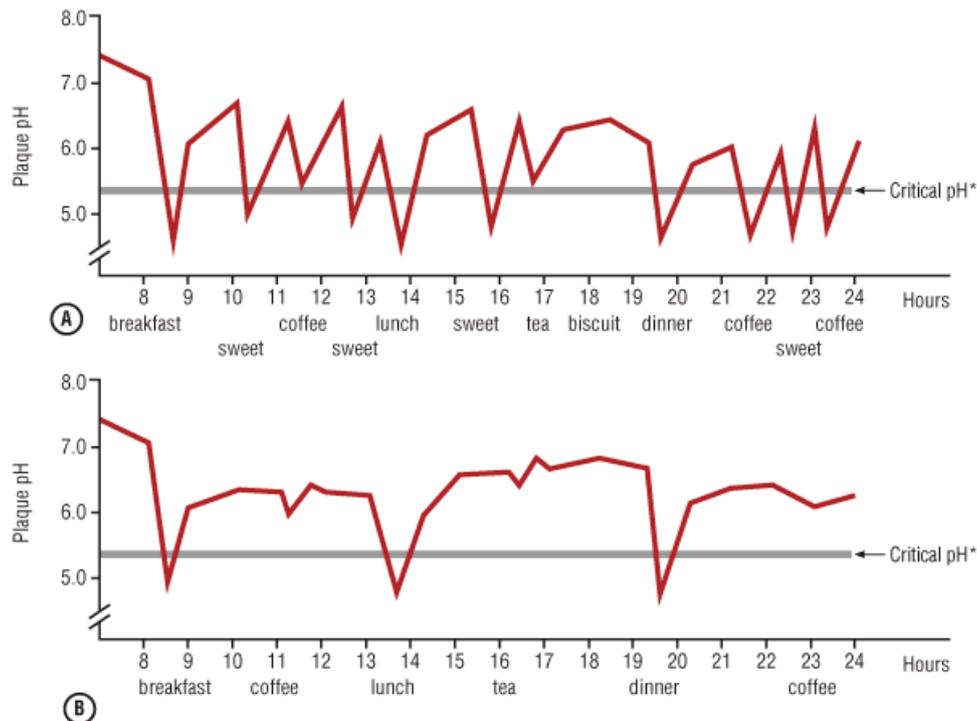


Figure 13. Représentation de la variation du pH de la plaque au cours de la journée chez un individu qui (A) a des prises fréquentes de nourriture et de boisson, ou (B) limite ces prises aux principaux repas.²

7.2.2.2. Nature des sucres

Différentes sortes de glucides alimentaires sont métabolisés par les bactéries buccales :

- Les **monosaccharides** : glucose, fructose, galactose, mannose
- Les **disaccharides** : saccharose, lactose, maltose
- Les **polysaccharides** : amidons, dextrine, glycogène

- Le saccharose

Disaccharide constitué de 2 monosaccharides glucose et fructose, il est obtenu à partir de la canne à sucre ou de la betterave sucrière. On le retrouve

² Disponible sur : <http://carifree.com/patient/learn/specific-risk-factors/diet.html>
Marsh, Philip D., Martin, Michael V., Oral Microbiology ; 12

naturellement dans de nombreux fruits et légumes, et il est également ajouté en tant qu'édulcorant dans de nombreux produits alimentaires. De par son faible poids moléculaire, il est facilement fermentescible en acides organiques par les bactéries. Il favorise la colonisation de la cavité orale par les *Streptococcus mutans* et permet le développement de la plaque dentaire en servant de substrat par la production de polysaccharides extracellulaires. Il est considéré comme le sucre le plus cariogène.

- Glucose et fructose sont également très cariogènes.
- Le lactose, retrouvé dans les produits laitiers, serait celui avec le potentiel cariogène le moins élevé.

Dans tous les cas, on observe une chute du pH, plus ou moins importante selon les cas.

- L'amidon

C'est un polysaccharide composé de chaînes de glucose et que l'on rencontre dans les pommes de terre, le riz, les pâtes, ... Il serait moins cariogène que les autres sucres, car étant un sucre complexe, il n'est pas directement métabolisé par les bactéries. Cependant, il est dégradé entre autres, par l'alpha amylase salivaire en dextrines et glucose qui sont eux, cariogènes.

D'après Lingström et al. [41], une alimentation à base d'amidon ne favoriserait pas les lésions carieuses : en effet, son potentiel cariogénique dépendrait de la forme sous laquelle il est consommé, les aliments avec lesquels il est associé, sa fréquence d'ingestion, etc [38, 42].

7.2.2.3. Facteurs modulant la cariogénicité des sucres

Outre la nature des sucres, de nombreux facteurs influencent le potentiel cariogénique des aliments.

Les caractéristiques de l'aliment (texture, goût,...) influencent la sécrétion salivaire, les habitudes alimentaires, la rémanence des sucres dans la cavité buccale, ...

Les aliments sont éliminés de la bouche à la fois sous l'effet de la mastication et du flux salivaire. Cela dit, leur élimination peut être retardée par certaines caractéristiques de la denture, de la salive, ...

Consistance des aliments : Les aliments sucrés fibreux (fruits, légumes), et boissons sont rapidement éliminés de la cavité buccale (5 minutes). Au contraire, les aliments collants tels que caramels, bonbons, chocolats ou pâtisseries, de par leurs propriétés adhésives seront retenus beaucoup plus longtemps sur les surfaces dentaires (20 à 40 minutes), ce qui va favoriser le développement du processus carieux.

Certains aliments diminuent naturellement l'effet nocif des sucres alimentaires. Ils inhibent la déminéralisation (acide phytique dans les céréales, acide

glycyrrhizinique dans la réglisse, certains composés du cacao), préviennent ou réduisent la formation et l'accumulation des acides organiques (le fromage qui contient du calcium, des phosphates et des inhibiteurs de la glycolyse), ou encore diminuent le temps de rétention des sucres en bouche (lipides).

Les aliments qui stimulent la sécrétion salivaire ont un effet bénéfique sur la reminéralisation. En effet, les aliments solides et les chewing-gums sans sucre favorisent la mastication, stimulent la sécrétion salivaire et ainsi le nettoyage des dents et le pouvoir tampon de la salive. *A contrario*, les aliments mous, liquides ou semi-liquides réduisent la mastication donc le flux et le pouvoir tampon salivaires, favorisant le développement de lésions carieuses.

Le raffinage des sucres leur ôte les facteurs protecteurs (protéines, fibres, graisses) et augmente ainsi leur risque cariogène. Ainsi, les aliments les plus naturels (les moins modifiés) seront moins cariogènes que les autres (chips, bonbons, sodas, ...).

Enfin, certains aliments seront cariogènes par leur pH acide.

7.2.2.4. Résumé sur l'alimentation cariogène

- Riche en sucres fermentescibles : mono- et disaccharides facilement métabolisables en acides organiques par les bactéries buccales
- Consistance molle, collante
- Prises alimentaires fréquentes et répétées

Il est difficile d'évaluer le potentiel cariogénique des aliments à cause des nombreux paramètres qui entrent en jeu, mais il est important de noter le rôle de l'alimentation dans le processus carieux ainsi que l'influence de la fréquence de prise alimentaire sur le nombre d'attaques acides [15, 38].

Egalement des variations interindividuelles peuvent intervenir au niveau de la vitesse d'élimination des sucres (anatomie des dents, prothèses inadaptées, ...), au niveau de l'hygiène bucco-dentaire (si elle est insuffisante, il y a une présence prolongée des glucides), et au niveau des habitudes alimentaires, notamment concernant la fréquence (voir partie II §7.2.2.1.).

7.2.3. Rôle du terrain

Un hôte peut présenter une susceptibilité carieuse plus ou moins importante.

7.2.3.1. La salive

Elle joue un rôle majeur dans la prévention des lésions carieuses.

Son flux ou débit salivaire permet le nettoyage des surfaces dentaires en éliminant les résidus d'aliments (et notamment de glucides) et acides de la plaque.

Son pouvoir tampon, lié à la concentration en ions bicarbonates et phosphates, permet la neutralisation du pH de la plaque dentaire qui chute lors d'une ingestion de sucres fermentescibles, en raison de la production d'acides bactériens.

La salive a aussi un pouvoir reminéralisant grâce aux ions calcium, phosphates et fluorures qu'elle contient : ils peuvent stabiliser la phase minérale de l'émail. Enfin, certains de ses constituants lui confèrent une activité antimicrobienne qui contrôle la prolifération bactérienne : les Ig A sécrétoires et certaines enzymes comme le lysozyme, la lactoperoxydase et la lactoferrine.

Le débit salivaire est augmenté physiologiquement au cours du repas par la mastication, et diminué pendant le sommeil. La sécrétion salivaire peut aussi être diminuée lors de certaines pathologies ou traitements (sécheresse buccale). Dans ces cas, le pouvoir tampon est réduit, cela favorise le pH local acide et le risque carieux. Pendant le sommeil, les acides cariogènes sont ainsi beaucoup plus destructeurs, ce qui explique le développement important de caries chez les enfants qui ont en permanence un biberon sucré, jour et nuit, et surtout pour favoriser l'endormissement. C'est le **syndrome du biberon**. Les mesures préventives d'hygiène bucco-dentaire sont ainsi très importantes au coucher.

7.2.3.2. Les dents [20, 23, 37]

Leur susceptibilité carieuse dépend de plusieurs facteurs

- La morphologie des dents (irrégularités de surface), leur positionnement (espaces interdentaires), le port de prothèse ou d'appareil orthodontique, peuvent créer des zones de rétention alimentaire difficiles d'accès à une hygiène buccodentaire efficace, et favoriser de ce fait le développement de la plaque et des caries.
- La composition ou la qualité de l'émail, génétiquement contrôlées, ou la supplémentation fluorée : une dent fluorée contient de la fluoro apatite moins soluble que l'hydroxy apatite, et donc plus résistante aux acides
- L'âge : après éruption dentaire, se développe une phase de maturation post éruptive de l'émail qui dure environ 2 ans. Le tissu dentaire n'a pas encore achevé sa calcification et c'est pendant cette période que les dents sont les plus vulnérables aux attaques acides. A cela s'ajoute l'inflammation provoquée par l'éruption qui rend le brossage douloureux, induisant une rétention de plaque.
- Enfin, la situation socio- économique mais aussi l'état de santé général et bucco-dentaire conditionnent la susceptibilité aux caries.

7.3. Processus carieux

Comme vu précédemment, la carie dentaire est un processus dynamique et multifactoriel. Elle mène à une série de réactions chimiques qui aboutissent à la dissolution progressive de la partie inorganique des tissus calcifiés de la dent (émail, dentine, cément), lors de chutes répétées de pH en dessous de la valeur critique de pH (5,3-5,7).

7.3.1. Equilibre déminéralisation- reminéralisation

Les acides organiques produits par le métabolisme bactérien par fermentation des glucides font chuter le pH de la plaque. Si le pouvoir tampon de la cavité buccale n'est pas en mesure de limiter cette chute au-delà de la valeur critique, les ions H^+ attaquent la surface dentaire, réagissent avec les cristaux d'hydroxyapatite de l'émail, entraînant sa dissolution et la libération dans le milieu d'ions PO_4^{3-} , Ca^{2+} et OH^- : c'est la **déminéralisation**. $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2 + 8H^+ \leftrightarrow 10 Ca^{2+} + 6 PO_4^{3-} + 2 H_2O$

Ce processus n'est pas continu, il alterne avec des phases de **reminéralisation** : lorsque le pH redevient neutre ou basique (grâce au pouvoir tampon de la salive par exemple), les ions Ca^{2+} et PO_4^{3-} regagnent l'émail superficiel et participent à sa reminéralisation. Cet équilibre maintient ainsi l'intégrité de la surface dentaire.

Cependant, il arrive que l'équilibre soit rompu en faveur d'une déminéralisation qui va persister et permettre la progression des caries.

Cela peut se produire lorsque la capacité de défense salivaire est dépassée, elle ne peut plus jouer son rôle protecteur (sécrétion salivaire diminuée) ; lorsque la production acide est si importante qu'elle dépasse les capacités de neutralisation, et lorsque l'ingestion fréquente et répétée de sucres entraîne une chute permanente de pH, rendant la reminéralisation inefficace.

7.3.2. Résumé

La carie est un phénomène physico chimique par lequel les acides produits par le métabolisme bactérien entraînent une déminéralisation des tissus calcifiés de la surface dentaire, créant la lésion carieuse.

Aliments cariogènes (glucides fermentescibles) + bactéries → Formation d'acides donc chute de pH → Déminéralisation des surfaces dentaires (début de processus carieux) → Carie dentaire

L'évolution de la carie sera fonction de très nombreux facteurs physiques, chimiques, biologiques, comportementaux, socio-économiques, ... [15, 25]

7.4. Clinique

Depuis la classification de Black datant du début du XX^{ème} siècle, de nombreux systèmes de classification des lésions carieuses ont vu le jour. Cependant, on essaie aujourd'hui de mettre en place un système qui puisse être compatible avec les progrès qui ont été faits dans le domaine des soins dentaires [43].

Ici, nous nous intéresserons seulement aux différents stades d'évolution de la lésion carieuse, en fonction du tissu dentaire affecté.

Email, dentine et cément peuvent tous trois être touchés par la carie dentaire. Cliniquement, celle-ci peut se manifester par une simple déminéralisation jusqu' à une destruction totale de la dent.

7.4.1. Carie initiale, ou carie de l'émail

La lésion carieuse initiale résulte d'une déminéralisation partielle de l'émail due à une baisse de pH à la surface dentaire. Etant donné que l'émail n'est pas innervé, cette lésion est indolore. Elle est aussi asymptomatique.

Elle se manifeste par une petite tache blanche (« white spot lesion ») crayeuse. Par la perte minérale, l'émail est devenu poreux et a perdu son aspect brillant, ce qui laisse apparaître une lésion mate, opaque. A ce stade c'est une carie dite à évolution rapide. La tâche peut se pigmenter en brun, par un dépôt de composants d'origines salivaire et/ou alimentaire, dans ce cas ce sera une carie à évolution lente, ou carie arrêtée ou stabilisée. Enfin, elle peut aussi se manifester par une rugosité ou une érosion superficielle de l'émail.

La carie est à ce stade encore réversible, et elle se situe principalement dans les fissures, sillons et sur les surfaces interdentaires, difficiles d'accès pour la brosse à dents.

Diagnostic différentiel : hypoplasies, fluorose, dyschromies (médicamenteuse, tabagique) [5, 15].

7.4.2. Carie dentinaire et carie pénétrante

La **carie dentinaire** se traduit par l'apparition d'une cavité. La lésion dentinaire est l'extension de la lésion initiale de l'émail, qui par élimination ou altération de la couche superficielle de l'émail, a atteint la jonction amérodentinaire puis s'est étendue en profondeur dans le tissu dentinaire. Celui-ci, moins minéralisé que l'émail, et donc plus vulnérable aux lésions carieuses, en permet une progression plus rapide. La dentine étant innervée, une douleur se manifeste à ce stade, lors de stimulations chimiques (sucres, acides), mécaniques (contact au brossage), thermiques (chaleur, froid) : c'est la « sensibilité d'alarme ».

La dentine agressée, les odontoblastes élaborent une dentine réactionnelle ou tertiaire, pour protéger le tissu pulpaire. (Souvent pas assez rapidement, sinon la carie pourrait être stoppée !)

Remarque : dans les cas où la dentine est directement à nu dans la cavité buccale (parodontopathie par exemple, récession gingivale), une lésion carieuse initiale peut s'y développer d'emblée, c'est une carie du collet [5, 24].

En l'absence de traitement, ou dans des conditions défavorables, la lésion carieuse progresse et atteint la pulpe, y créant une inflammation ou pulpite : on parle de **carie pénétrante**. Des douleurs vives se font ressentir.

La carie n'est pas la seule étiologie de la pulpopathie (infections, traumatismes, ...).

Enfin, on parle de **carie perforante** lorsque tous les tissus dentaires sont détruits.

7.4.3. Evolution des caries [5, 39, 44]

La carie est une menace tout au long de la vie, elle peut évoluer jusqu'à l'apex de la dent, et vers l'os, provoquant tout d'abord une inflammation pulpaire, puis peuvent s'ensuivre une nécrose pulpaire ou une cellulite (inflammation de tissus cellulaires) compliquées d'une atteinte du parodonte, la desmodontite.

D'autres complications générales peuvent survenir, en l'absence de traitement, étant donné que la cavité créée par la carie représente une porte d'entrée importante aux bactéries vers la circulation sanguine : l'infection la plus fréquente est l'endocardite bactérienne.

Chez les enfants, elles engendrent des problèmes au niveau du développement des dents définitives, un manque de sommeil dû aux douleurs, ...

7.4.4. Autres termes

D'autres termes qualifient les caries, parmi ceux-ci :

Une **carie coronaire** touche la couronne de la dent, et principalement les sillons de molaires ou prémolaires. Elle se retrouve essentiellement chez les sujets jeunes, contrairement à la **carie radiculaire**, présente chez les sujets âgés, lorsque la racine est exposée aux bactéries, notamment lors de récession gingivale [23].

Une **lésion carieuse active** représente la phase aiguë de la maladie carieuse, elle est évolutive et progresse rapidement vers la pulpe. Lorsque les facteurs pathogènes sont éliminés, la progression s'arrête et on parle de **lésion carieuse inactive ou arrêtée** [39, 40].

Une **carie récurrente** se développe à la marge des restaurations existantes.

7.4.5. Syndrome du biberon

On parle communément de **Syndrôme du biberon**, ou de **carie du nourrisson** (nursing carie ou babybottle carie), pour désigner en fait les caries précoces du jeune enfant, qui ne sont pas nécessairement le fruit de mauvaises habitudes alimentaires. C'est une forme courante de carie chez les jeunes enfants, qui affecte les dents temporaires, et parfois les permanentes lorsque la denture est mixte.

Les dents de l'enfant sont continuellement exposées au sucre, avec des biberons sucrés en libre usage au cours de la journée, avec un biberon au coucher (sécrétion salivaire diminuée pendant le sommeil), et également lors d'un allaitement maternel à la demande et prolongé et surtout nocturne.



Figure 14. Syndrome du biberon

L'American Association of Pediatric Dentistry [37, 39] conseille donc

- De ne pas donner de biberon au coucher
- D'éviter l'allaitement nocturne après l'éruption des dents
- Apprendre aux enfants à boire dans un verre le plus tôt possible
- Mettre en place une hygiène buccodentaire dès l'éruption des premières dents.

7.5. Diagnostic différentiel

Les lésions carieuses ne doivent pas être confondues, pour les lésions initiales, avec les dyschromies de l'émail, ou la fluorose.

Autre diagnostic différentiel, l'érosion, qui dégrade le relief de la dent, suite à une action acide ou mécanique, mais toutefois sans l'intervention des bactéries. Les acides peuvent être d'origine exogène (alimentation, comme le citron, médicaments acides, vapeurs industrielles acides), ou endogène (vomissements acides lors de la grossesse, d'anorexie / boulimie ; Reflux gastro-œsophagien). Enfin les causes mécaniques sont les brossages intempestifs avec un dentifrice abrasif, ou la bruxomanie [15, 20].

7.6. Prévention et traitement

Le traitement de la carie est effectué par le chirurgien-dentiste, qui doit être consulté dès les premiers symptômes. La partie cariée de la dent est enlevée et comblée par un matériau d'obturation [5].

La prévention, meilleur moyen de diminuer la prévalence carieuse, s'effectue à plusieurs niveaux, et les différentes mesures sont complémentaires [20, 39] :

- Contrôle de l'alimentation, avec réduction de la fréquence de prise de saccharose ;
- Contrôle de la plaque dentaire, c'est-à-dire, hygiène bucco-dentaire ;
- Rendre la dent plus résistante aux attaques acides : grâce au fluor (voie générale ou en topique), ou par le scellement des sillons. Dans ce dernier cas, le chirurgien-dentiste applique sur les puits et fissures des faces occlusales des dents, lieux privilégiés du développement carieux, une résine qui forme une barrière physique entre la dent et les bactéries, et facilite le nettoyage.

D'autres méthodes ont fait l'objet d'études pour prévenir les caries :

- L'utilisation de probiotiques : certaines espèces de Lactobacilles auraient des effets sur la prévention de la colonisation de la cavité buccale par *Streptococcus mutans*. Certaines souches de *Streptococcus mutans* dépourvues de lactate déshydrogénase, qui ne produisent donc pas d'acide lactique, détruiraient les autres souches sauvages de *S. mutans* par une bactériocine [23].
- L'immunisation contre les micro-organismes cariogènes en particulier contre *S. mutans* impliqué dans l'initiation de la carie [21].

8. LES APHTES

8.1. Définition

Un aphte est une ulcération (c'est-à-dire une perte de substance) douloureuse, qui survient sur les muqueuses, essentiellement buccales. A ce niveau, les aphtes siègent de préférence sur les muqueuses des lèvres, des joues, du vestibule, sur les bords et face inférieure de la langue, et sur le plancher buccal. Ce sont des ulcérations isolées ou groupées, rondes ou ovales, et de taille variable. Le fond nécrotique est jaunâtre (« beurre frais »), les bords sont nets et ourlés d'un liseré rouge vif érythémateux [6, 45].

8.2. Aphte banal, vulgaire ou sporadique.



Figure 15. Aphte

C'est une forme banale et très fréquente : environ 50% de la population générale présentera au cours de sa vie, au moins une poussée d'aphtes [45].

L'**aphte vulgaire** est une ulcération douloureuse, souvent isolée, parfois au nombre de cinq, de petite taille (quelques mm, parfois allant jusqu'à 1cm). A ce niveau, l'aphte provoque souvent une gêne pour l'alimentation. Son apparition est précédée d'une sensation de picotements, et il évolue spontanément vers la guérison, en 1 à 2 semaines selon sa taille, sans laisser de cicatrice [6, 46].

Dans le cas d'**aphtes multiples ou récidivants**, on parle d'aphtose (aphtose buccale récidivante), qui touche plus particulièrement les femmes.

8.3. Les aphtes miliaires

Caractérisés par une toute petite taille (< 2mm), ils sont présents en grand nombre et peuvent confluer. Ils régressent en 1 à 2 semaines sans laisser de cicatrice.

8.4. Les aphtes géants

Ils ont une taille atteignant parfois 5mm de diamètre et leur bord est irrégulier. Ils évoluent sur une longue période de quelques semaines à quelques mois, et peuvent laisser des cicatrices fibreuses et déprimées [6].

8.5. Limites du conseil à l'officine

Les aphtes géants, multiples, récidivants ou accompagnés de céphalées, fièvre ou adénopathies constituent la limite du conseil officinal et nécessitent une consultation médicale. Seront pris en charge à l'officine, les seuls aphtes récents chez des sujets en bonne santé.

En effet, toutes les lésions érosives buccales ne sont pas des aphtes, et elles peuvent être, avec certains aphtes l'expression de [47, 48] :

- Une primo infection herpétique (enfant, jeune adulte), où apparaissent des lésions ulcéreuses au niveau de la bouche,
- Un syndrome pieds mains bouche (origine virale, chez l'enfant apparition de vésicules au niveau des pieds et des mains, et de lésions buccales)
- Une maladie de Behçet (manifestations mucocutanées, génitales, oculaires, et articulaires)
- Une mononucléose infectieuse, ...

8.6. Etiologie

L'étiologie exacte des aphtes n'est pas connue précisément, mais un mécanisme immunitaire pourrait y être mis en jeu [6]. Cela dit, de nombreux facteurs sont reconnus pour favoriser le développement d'un aphte ou d'en déclencher une poussée. On peut ainsi observer une concordance entre la survenue des aphtes et certains de ces facteurs [6, 46-48] :

- L'absorption de **certains aliments** dits aphtogènes, riches en histamine : gruyère, bleu, fruits secs (noix, noisettes, amandes), chocolat, fruits acides (agrumes, raisin, ...)
- Présence de **conservateurs et additifs alimentaires** (nitrite de sodium, sulfites, gallate d'octyle, ...) ; d'acide benzoïque dans certains sirops (Codotussyl®, Pulmofluide®)
- **Laurylsulfate de sodium**, dans les dentifrices, favoriserait les aphtes chez certains patients
- La prise de certains **médicaments**, dont les antibiotiques et les AINS
- Les **carences** en vitamine B12, en fer, en folates,
- Les **facteurs génétiques**, notamment dans les cas d'aphtoses (lorsque les parents en sont atteints, les enfants auraient 90% de risques d'en être atteints) [45]
- Les **facteurs hormonaux** : période menstruelle, ménopause,
- Les **facteurs psychiques** : stress, anxiété, fatigue, émotions,
- Des **facteurs locaux traumatiques** : brossage dentaire, appareils dentaires, morsures, ...

Remarque : il semblerait que le tabac protégerait la muqueuse des aphtes. [46]

9. LES MUCITES

Une mucite buccale ou pharyngée apparaît généralement suite à un traitement anticancéreux, dont elle constitue un des effets indésirables. Le traitement anticancéreux en question peut être une chimiothérapie, ou bien une radiothérapie, traitant un cancer de la sphère ORL [49].

Les agents anticancéreux (tels que anthracyclines, taxanes, méthotrexate, 5-FU, cyclophosphamide) utilisés ont une action cytotoxique sur les cellules à fort pouvoir mitotique (c'est-à-dire qui se divisent rapidement) : ce sont les cellules cancéreuses mais aussi les cellules épithéliales saines qui constituent la muqueuse buccale. Cette dernière en ressort altérée, ainsi que le tissu conjonctif sous-jacent : une ulcération apparaît [49, 50].

Selon que le traitement anticancéreux est effectué par chimiothérapie, radiothérapie, ou association des deux, la mucite se manifestera au bout de 1 à 2 semaines de traitement [6].

Il y a une inflammation de la muqueuse buccale : l'épithélium est détruit mais ne se renouvelle pas. La mucite se traduit par une sensation de bouche sèche, de brûlures déclenchées par l'alimentation, une altération du goût, et des douleurs. Selon l'intensité des signes, on a parfois recours à une alimentation parentérale. Ainsi, la toxicité des traitements a un impact important sur la qualité de vie du patient, et la mucite peut dans certains cas être la cause d'interruption des traitements.

La survenue d'une mucite dépend du médicament utilisé, de la dose et de la durée du traitement, et de l'individu (plus fréquente chez la femme et l'enfant, chez les personnes de plus de 50 ans).

Enfin, la mucite est spontanément résolutive et sans séquelle en 2 à 4 semaines, si toutefois elle ne s'est pas compliquée d'une infection à *Candida* [6, 49].

10. LA XEROSTOMIE

10.1. Définition

La xérostomie (du grec *xeros* = sec, et *stoma* = bouche), est la sensation subjective de sécheresse buccale, qui résulte d'une diminution quantitative, et/ou qualitative (modification de la composition) de la sécrétion salivaire. Lorsque le flux est diminué, on parle d'**hyposialie**, lorsqu'il est arrêté d'**asialie** [51].

Ce trouble est fréquent, atteindrait plutôt les femmes que les hommes, et particulièrement les personnes âgées.

10.2. Signes cliniques et conséquences

Comme nous avons pu le voir dans la partie II § 1.4. , la salive a un rôle majeur dans la cavité buccale : formation du bol alimentaire, gustation, digestion, pouvoir tampon, nettoyage par effet de chasse), ... Il est ainsi aisé de comprendre que la diminution de sa sécrétion, qualitative ou quantitative, entraîne de nombreux troubles.

Les patients atteints de xérostomie se plaignent d'une sensation de sécheresse buccale (même si leur sécrétion salivaire reste satisfaisante : déficit salivaire et sensation subjective de sécheresse ne sont pas proportionnels). Les glandes salivaires sont parfois gonflées. La muqueuse buccale est inflammatoire, rouge et sèche ; la langue et les lèvres sont sèches et fissurées. Ces troubles sont chez certaines personnes responsables de gênes à l'élocution [17].

En l'absence d'une sécrétion salivaire suffisante, la fonction digestive est directement impactée : les patients ont des difficultés à mastiquer, notamment les aliments secs, et à déglutir, ce qui les conduit le plus souvent à prendre une gorgée d'eau pour humidifier le bol alimentaire. Les composés sapides ne sont plus en solution, cela provoque une dysgueusie (perturbation du goût). Lorsque les patients présentent en plus des brûlures au niveau de la muqueuse et de la langue, celles-ci sont exacerbées par la prise d'aliments salés, épicés ou acides. Tout ceci contribue à une modification des habitudes alimentaires, en raison de la gêne ressentie, diminuant la qualité de vie, et menant parfois à la dénutrition [52].

En plus de l'inconfort et des douleurs, il existe d'autres conséquences de l'hyposialie. L'effet tampon de la salive étant amoindri, le pH buccal est plus bas, favorisant la survenue de caries précoces et nombreuses, mais aussi le développement de pathogènes opportunistes tel *Candida*. L'effet de chasse ne s'exerçant pas, la plaque dentaire s'accumule, laissant se développer les gingivites et les parodontites. Enfin, la lubrification buccale étant diminuée, cela engendre chez les porteurs de prothèses des frottements et donc une irritation et des lésions sur la muqueuse buccale [6, 51].

10.3. Etiologies de la xérostomie

Elle peut avoir une **étiologie iatrogène**, la plus fréquente.

Une radiothérapie antitumorale ayant irradié tête et cou, entraîne fibrose et atrophie des glandes salivaires [6].

L'hyposialie peut être un des effets indésirables de nombreux médicaments, elle est réversible à l'arrêt du traitement. Dans ce cas, elle résulte de l'effet pharmacologique de la molécule et de la susceptibilité individuelle. Le nombre de médicaments et leur dose, sont corrélés à la prévalence de la xérostomie. (51) Celle-ci, favorisée par la polymédication, se retrouve fréquemment chez les populations polymédiquées et fragiles (susceptibilité aux effets indésirables) que sont les personnes âgées [52, 53].

Certains médicaments auront une action au niveau du contrôle nerveux de la sécrétion salivaire : inhibition des récepteurs cholinergiques muscariniques parasympathiques et des récepteurs sympathiques du SNA, par exemple :

Parmi eux, les médicaments à effets anticholinergiques comme les atropiniques, les antihistaminiques de type H₁ de première génération, certains antispasmodiques urinaires (Oxybutinine), les antidépresseurs tricycliques (imipramine, ...), neuroleptiques phénothiazidiques (cyamémazine, lévopromazine, ...), antiémétiques et antinauséux (scopolamine, diménhydrinate), certains antiparkinsoniens (trihexyphenidyle).

D'autres, comme les diurétiques, en augmentant l'excrétion urinaire, sont responsables d'hyposialie.

Autres médicaments : Antihypertenseurs (bêtabloquants, alpha-bloquants, antagonistes calciques, ...), analgésiques opioïdes, antihistaminiques sélectifs H₁ (dans une moindre mesure que les non sélectifs), rétinoïdes, amphétamines, agonistes dopaminergiques et notamment antiparkinsoniens (Ropinirole, Levodopa, Carbidopa), ... [51, 54].

Parmi les **étiologies systémiques**, on retrouve l'hypertension et la maladie de Parkinson (en plus de leurs médicaments), le diabète (de type 1 ou 2) mal équilibré, la sénescence, et certaines maladies comme la sarcoïdose, l'amylose, la maladie du greffon contre l'hôte, le syndrome de Goujerot-Sjögren, ... Ensuite, le stress ou l'émotion, qui entraînent une hyposialie transitoire [51, 53, 55].

NB : Le syndrome de Goujerot-Sjögren est une pathologie inflammatoire chronique auto-immune qui s'attaque aux glandes exocrines (salivaires, lacrymales, des muqueuses génitales, de la peau, etc.) et caractérisée essentiellement par une sécheresse buccale et oculaire. Cela dit, elle peut atteindre tous les organes (arthrite, syndrome de Raynaud, purpura, ...). Elle est dite primitive, ou secondaire dans le cas où elle est associée à une maladie systémique comme la polyarthrite rhumatoïde, ou le lupus érythémateux disséminé [6, 55].

11. HYPERSENSIBILITE DENTINAIRE

11.1.Définition

L'hypersensibilité dentinaire, ou hyperesthésie dentinaire est une sensibilité exagérée à des stimuli d'intensité normale. Elle se caractérise par la survenue d'une douleur vive et aigüe, mais brève, au niveau de la dentine exposée, en réaction à des stimuli variés : thermique (chaud, froid), osmotique (salé, sucré), chimique, tactile (brosse à dents) [34].

La douleur, qui ne peut être attribuée à aucune autre cause, est perçue lorsque 2 conditions sont réunies : la dentine, normalement recouverte par le cément ou l'émail, est mise à nu ; et les tubuli qui la traversent s'ouvrent, créant une communication entre la pulpe dentaire et la cavité buccale. La douleur sera d'autant plus intense que la pulpe sera inflammatoire. Les dents sont atteintes aussi bien au niveau coronaire que radiculaire, plutôt du côté vestibulaire ; et ce sont les canines et les 1^{ères} prémolaires qui sont les plus touchées.

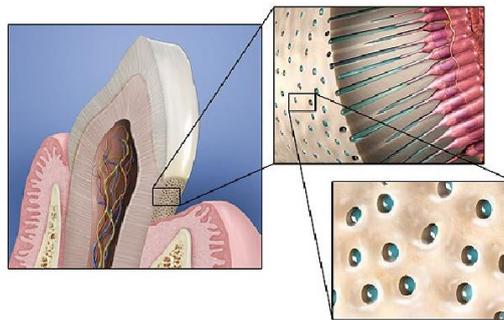


Figure16. Coupe de la dentine mise à nue et tubuli dentinaires

L'hypersensibilité dentinaire est très fréquente, puisque selon les études la prévalence va de 3 à 70% de la population. Pourtant, elle se manifeste surtout chez l'adulte jeune, et tendrait à augmenter dans les populations très jeunes du fait d'un régime riche en boissons acides et sucrées [56].

Alors que les dents deviennent sensibles, et à cause des douleurs occasionnées, le patient peut être amené à modifier son comportement, par exemple en évitant de manger certains aliments (acides, sucrés, chauds, froids), en mastiquant d'un côté. Un cercle vicieux peut s'installer dans le cas où le brossage devient douloureux : si l'hygiène bucco-dentaire n'est pas optimale, des problèmes dentaires et/ ou parodontaux pourront survenir, car la plaque dentaire s'accumule et favorise l'inflammation gingivale responsable de récession gingivale et donc d'hypersensibilité [57].

11.2. Comment la dentine peut-elle être mise à nu ?

- ❖ Par la disparition de l'émail qui la recouvre, due à différents mécanismes :
 - **L'érosion** : c'est une usure chimique. La structure dentaire se dissout sous l'action d'acides d'origine endogène ou exogène, mais non bactérienne (lésions non carieuses). Ces acides peuvent provenir d'une alimentation acide (jus de fruits, vinaigre, ...), ou de problèmes type reflux gastro œsophagien, ou de vomissements répétés (grossesse, anorexie/boulimie).
 - **L'abrasion** : usure mécanique de l'émail non physiologique, causée le plus souvent par une mauvaise technique de brossage, associée ou non à un dentifrice abrasif et une brosse à dents à poils trop durs, section de fils de couture,
 - **L'attrition** : usure résultant du frottement des dents les unes contre les autres : bruxisme (pathologique), mastication (physiologique)
 - **L'abfraction** : usure dentaire au niveau du collet de la dent, due à une surcharge occlusale [56, 58].

- ❖ Par la récession gingivale : la gencive se rétracte, le collet se dénude, le cément est à nu. Il est rapidement éliminé et laisse apparaître la dentine au niveau radiculaire. Cela peut avoir diverses origines : le vieillissement, les maladies parodontales, un brossage inadapté, certains soins dentaires (détartrage, surfaçage et curetage parodontal entraîne une hyperesthésie dentinaire transitoire et réversible) [34].

11.3. Physiopathologie

De la pulpe jusqu'à l'émail, la dentine est traversée par les tubuli (ou canalicules) dentinaires. Ceux-ci, dont le nombre et le diamètre augmentent en direction de la pulpe, contiennent un fluide dentinaire, et un prolongement odontoblastique (le corps de l'odontoblaste se situe en périphérie de la pulpe). Lorsque l'émail est absent, les tubuli sont ouverts, créant une communication entre la pulpe et la cavité buccale, et rendant la dentine perméable [12].

Aujourd'hui, le mécanisme de déclenchement de la douleur qui caractérise l'hyper sensibilité dentinaire n'a pas encore été totalement élucidé. Plusieurs hypothèses ont été émises pour tenter d'expliquer comment un stimulus extérieur, déclenche un message nociceptif en profondeur [2, 56-58].

Théorie de la conduction nerveuse directe : stimulées, les fibres nerveuses se trouvent dans les tubuli, elles conduiraient directement l'influx dans la pulpe.

Théorie de l'odontoblaste : celui-ci serait une cellule sensorielle capable de recevoir et transférer le stimulus aux nerfs de la pulpe.

Théorie hydrodynamique : un stimulus crée un mouvement de fluide par différence de pression à l'intérieur des tubuli, entraînant un étirement ou une compression du prolongement odontoplastique, et donc stimule les fibres nerveuses.

12. HALITOSE

L'halitose (du latin *halitus* = souffle, haleine ; et du grec *-osis* = affection pathologique), ou mauvaise haleine désigne la perception objective ou subjective d'une odeur désagréable provenant de la cavité buccale.

Dans la plupart des cas, l'halitose a une origine buccale : ce sont les composés sulfurés volatils (CSV) nauséabonds présents en forte concentration dans l'air expiré qui en sont responsables. (A faible concentration, leur odeur est imperceptible). Ces CSV sont produits par certaines bactéries Gram négatif anaérobies, qui métabolisent les acides aminés contenant des groupes sulfurés (cystéine, méthionine, lysine) provenant eux-mêmes de protéines issues de débris alimentaires, de cellules épithéliales desquamées, ...

Les principaux CSV sont représentés à 90% par le sulfure d'hydrogène SH_2 et le méthylmercaptan $\text{CH}_3\text{-SH}$, et dans une moindre mesure par le disulfure de diméthyle $\text{CH}_3\text{-S-S-CH}_3$ et le sulfure de diméthyle $\text{CH}_3\text{-S-CH}_3$. D'autres composés sont responsables de mauvaise haleine : des amines (cadavérine), des composés aromatiques (indole, skatole, ...), des alcools, des acides organiques (butyrique, acétique, ...), ... Enfin, certains facteurs comme les conditions physico chimiques conditionnent le développement et le métabolisme des bactéries et ainsi de l'halitose [59, 60].

L'halitose buccale peut être attribuée à des pathologies telles que caries, maladies parodontales, gingivites mais aussi à une rétention de plaque (prothèses dentaires mal entretenues, piercing, mauvaise hygiène bucco-dentaire), ou des lésions de la muqueuse (aphtes), ou une xérostomie.

L'halitose peut avoir des origines hygiéno-diététiques, certains aliments une fois absorbés, libèrent leurs substances odorantes au niveau alvéolaire via la circulation sanguine, qui sont ensuite expirées : ail, oignon, poireau. Café, alcool et tabac, et le jeûne (formation de corps cétoniques) sont d'autres responsables de la mauvaise haleine caractéristique.

L'halitose matinale, physiologique, disparaît après le petit déjeuner ou le brossage. Elle est due à la diminution nocturne du flux salivaire, et l'arrêt de mastication, tous deux favorisant la stagnation de protéines et donc la formation de CSV.

L'halitose iatrogène, due aux médicaments eux-mêmes, ou bien à leurs effets indésirables (hyposialie, ulcération de la muqueuse).

Enfin, il existe d'autres causes d'halitose, moins fréquentes, les causes ORL ou pulmonaire (sinusite, rhinite, amygdalite, ...), les causes digestives (RGO, gastrites, ulcérations gastro-œsophagiennes, ...), les causes générales (diabète et haleine acétonique, insuffisance rénale et haleine ammoniacquée, etc.), ... [60-62].

PARTIE III : SOLUTIONS DU PHARMACIEN EN MATIERE D'HYGIENE BUCCODENTAIRE

A- MOYENS CHIMIQUES

1. LE FLUOR

Dans la classification périodique de Mendeleiev, le fluor, de symbole F, appartient à la 2^{ème} période, à la colonne 17, et fait partie de la famille des halogènes. Cet élément est le plus oxydant et le plus réactif, de par sa forte électronégativité. Ainsi, on ne le retrouve naturellement quasiment jamais à l'état libre, mais plutôt sous forme d'ions fluorures, plus stables.

Dans les conditions normales de pression et de température, il est sous forme gazeuse, le difluor F₂, très toxique. A l'état naturel, le fluor, très présent dans l'environnement, se retrouve partout (sols, atmosphère, mer et océans, ...), en voici quelques exemples [63] :

- Règne animal : dans les os et les dents
- Règne minéral : sols, roches, sous forme de sels fluorés
- Règne végétal : houille, bois fossiles, légumes, notamment épinards et Thé noir (9,5mg/100g).

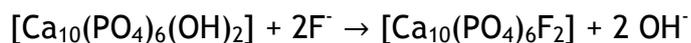
1.1. Action préventive sur la carie

Le rôle carioprophylactique des ions fluorures est basé sur deux actions :

- Une action systémique pendant la période de formation des tissus dentaires,
- Une action topique sur les dents ayant déjà fait leur éruption.

1.1.1. Effet des fluorures lors des phases de formation et de maturation pré-éruptives des tissus dentaires, par une action systémique.

Par voie systémique, le fluor est absorbé au niveau digestif, puis métabolisé dans les dents et les os. Au niveau des tissus dentaires en formation, c'est-à-dire pendant la période pré-éruptive, l'ion fluorure serait intégré à la matrice cristalline de l'hydroxyapatite, en se liant au calcium pour lequel il a une forte affinité, se substituant ainsi au groupe hydroxyle, formant un cristal de fluoroapatite.

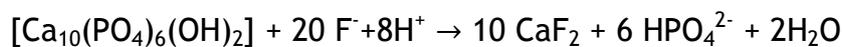


Celui-ci, ayant une géométrie plus compacte que l'hydroxyapatite, sera plus stable. La liaison Ca-F étant plus forte que la liaison Ca-OH, il sera également plus résistant. Le cristal devient donc plus stable, plus résistant, et moins solubles aux acides [8, 63].

1.1.2. Effets topiques des ions fluorures en phase post-éruptive sur les surfaces dentaires exposées.

Le fluor ralentit la déminéralisation, et accélère la reminéralisation. Cela se fait par le biais de la formation des cristaux de fluoroapatite, moins solubles, plus stables et plus résistants aux attaques acides, dans les couches les plus externes de l'émail, à des concentrations en fluor < 50 ppm, pendant les phases de reminéralisation.

A plus forte concentration (> 100ppm), les ions fluorure précipitent sous la forme de cristaux de fluorure de calcium CaF_2 au niveau des surfaces dentaires (déminéralisées ou non), et de la plaque dentaire. Ils constitueront une forme de stockage du fluor stable à pH neutre, à partir de laquelle il sera dissocié lors de chutes de pH, libérant les ions fluorures [20, 40].



L'action topique du fluor agit également au niveau des bactéries : dans la plaque, lorsque le pH extracellulaire diminue, F^- s'associe à H^+ pour former HF, ce dernier, lipophile, a la faculté de traverser les membranes cellulaires. Il se retrouve ainsi dans le milieu intracellulaire, à pH neutre, et se dissocie à nouveau en H^+ et F^- . A ce niveau, les ions fluorures inhibent l'énolase (responsable de la glycolyse), mais aussi le système de transport des glucides, certaines enzymes, ... la perméabilité cellulaire est également modifiée, la tolérance des bactéries à l'environnement acide est perturbée, et la production d'acides cariogènes diminuée. L'action du fluor est augmentée alors que le pH diminue [20, 21].

Alors que l'on a longtemps pensé que l'action du fluor pendant la période pré-éruptive était primordiale, il semblerait aujourd'hui, que cette action serait moindre par rapport à celle des fluorures présents à la surface de l'émail lors des phases de dé/reminéralisation. L'ANSM précise d'ailleurs dans sa mise au point sur le fluor d'octobre 2008 [64] : « En l'état actuel des données, les fluorures auraient une efficacité supérieure lorsqu'ils sont administrés en période post-éruptive (action par voie topique essentiellement) en comparaison avec leurs effets en période pré-éruptive (action par voie systémique essentiellement) ».

1.2. Les sources d'apport en fluor

Sous forme d'apport topique ou systémique, les sources de fluor sont diverses : aliments, eaux de boissons, produits de santé (médicaments, cosmétiques, ...). Nous présenterons ici les principales. Enfin, nous verrons que selon les situations (âge, risque carieux) certaines seront plus adaptées que d'autres.

1.2.1. Eaux de boisson

1.2.1.1. Fluoration des eaux de distribution

Cette mesure de santé publique, répandue dans plus de 30 pays, dont le Canada, les Etats-Unis, l'Australie, le Brésil, ... et qui concerne environ 250 millions de personnes, consiste en une addition contrôlée de fluorures (le plus souvent sous forme de NaF) à une concentration comprise entre 0,6 et 1,1mg/L, au réseau de distribution de l'eau publique, dans un but carioprophylactique.

Cette méthode simple, collective et à moindre coût, ne respecte cependant pas la liberté de choix individuel de consommer ou non du fluor [40, 63].

En France, il a été décidé en 1985 de ne pas fluorer les eaux de boisson, en raison de la trop grande diversité des réseaux de distribution de l'eau. En effet, la teneur en fluor varie en fonction de nombreux facteurs (nature des sols, pH, porosité, ...). On observe ainsi des disparités sur le territoire :

- 80% des français ont accès à une eau dont la teneur en fluor est $\leq 0,3\text{mg/L}$
- 3% à une eau dont la teneur est $\geq 0,7\text{mg/L}$ (département de la Gironde par exemple)

Il est possible de consulter sur le site de l'ARS les bilans de qualité des eaux distribuées par commune, où figure la teneur en fluor [64].

Le taux optimum pour la prévention carieuse et conforme à la sécurité toxicologique serait de 1mg/L.

1.2.1.2. Eaux embouteillées

Dans les eaux minérales, la concentration en fluor est très variable, elle va de moins de 0,1mg/L à environ 6,5mg/L pour les eaux plates, et peut atteindre 9mg/L pour certaines eaux gazeuses.

Depuis le 1^{er} janvier 2008, la limite de qualité réglementaire maximale est de 5mg/L.

Remarque : pour les eaux de sources, il existe, comme pour les eaux des réseaux publics de distribution, une limite de qualité fixée à 1,5mg/L.

Chez les nourrissons et les enfants, il convient toutefois d'adapter la consommation d'eaux embouteillées fluorées en fonction des autres sources d'apport fluoré utilisées, afin d'éviter le risque de fluorose. Pour cela, une concentration limite en fluor dans les eaux embouteillées a été fixée par l'AFSSA en 2001 : en dessous de celle-ci, nourrissons et enfants peuvent en consommer régulièrement sans risque de fluorose. La limite est de 0,5mg/L en l'absence de supplémentation fluorée systémique, et de 0,3mg/L lorsqu'il existe une supplémentation systémique.

Concernant l'étiquetage, il existe une obligation réglementaire de faire apparaître sur l'étiquette de ces eaux la mention « Convient pour la préparation des aliments des nourrissons », ainsi que la teneur en fluor.

Si la teneur en fluor dépasse 1mg/L, devra figurer l'une des mentions suivantes : « fluorée », « fluorurée », « contient du fluor », « contient des fluorures ». Enfin, si la teneur est supérieure à 1,5mg/L, il est obligatoire de faire figurer la teneur en fluor ainsi que la mention « contient plus de 1,5mg/L de fluor : ne convient pas aux nourrissons et enfants de moins de 7 ans pour une consommation régulière ».

L'utilisation des eaux embouteillées comme source de fluor est une manière efficace, et dépendante de la volonté des parents, cela dit, elle a un cout supérieur à la fluoration des eaux de distribution, et les teneurs en fluor ne sont pas toujours mentionnées sur les étiquettes [63, 64].

Quelques exemples d'eaux minérales naturelles, et leur teneur en Fluor (Afssa 2001) [65] :

- Saint Yorre : 8,9mg/L
- Vichy Célestins : 6,1mg/L
- Quézac : 2mg/L
- Badoit : 1,8mg/L
- Hepar : 0,4mg/L
- Volvic : 0,2mg/L
- Perrier : 0,07mg/L

1.2.2. Sel fluoré

En France, la fluoration du sel de cuisine (à côté du sel non fluoré), a été autorisée en 1985. L'addition de fluorures se fait sous forme de fluorure de potassium ; le sel est dosé à 250mg de Fluor/kg soit environ 764mg de KF/kg de sel. L'étiquette doit comporter la mention « sel fluoré ». Cependant, l'utilisation de sel fluoré n'est pas autorisée pour les préparations alimentaires industrielles (industrie agroalimentaire).

Avantages : La fluoration du sel de cuisine permet une consommation régulière de petites quantités de fluor incorporées à la nourriture. C'est une méthode efficace en carioprophyllaxie, économique, donc qui permet d'atteindre une large population, et qui respecte la liberté de choix individuel entre un sel fluoré ou un sel non fluoré.

Inconvénients :

- La quantité consommée est variable et difficilement quantifiable. La consommation de sel fluoré est déconseillée chez la femme enceinte
- Peut être source d'hypertension artérielle
- Avant l'âge de 2ans, un enfant consomme très peu de sel.

Les ventes de sel fluoré ont considérablement diminué depuis les 20 dernières années, passant de 41% en 1994 à 8% en 2007 [66].

A partir de 2 ans, on estime la consommation moyenne journalière de fluor par l'intermédiaire du sel fluoré, à 0,25mg [63].

Toutefois, d'après la HAS : « Le niveau de preuve des études sur le sel fluoré est insuffisant pour conclure définitivement sur son efficacité bien que le niveau d'efficacité semble élevé. » [66].

1.2.3. Fluoration du lait

Cette méthode serait moins efficace que la fluoration de l'eau, en raison des complexes de CaF_2 que le fluor forme avec le calcium du lait, et qui sont moins absorbés que le fluorure de sodium, réduisant ainsi la biodisponibilité des fluorures [15].

1.2.4. Les produits de santé

1.2.4.1. Médicaments utilisés par voie systémique

Il existe aujourd'hui de nombreuses spécialités pharmaceutiques fluorées indiquées dans la prévention de la carie dentaire, et que l'on peut administrer sous forme de **comprimés** (à laisser fondre dans la bouche pour favoriser le contact fluor/émail, ce qui revient à une action topique) (Zymafluor® 0,25mg comprimés), ou sous formes de **gouttes**, souvent associées à la vitamine D (Zymaduo® 150UI ou 300UI, contenant 0,25mg de Fluor pour 4 gouttes), que l'on ne doit pas mélanger aux boissons lactées afin d'éviter la complexation avec le calcium. L'absorption est augmentée par la présence de vitamine D, de Fer, et diminuée par la présence de Calcium, d'un bol alimentaire important, ...

L'HAS précise enfin qu'en France, la supplémentation n'est plus recommandée avant 6 mois ; et après 6 mois, elle doit tenir compte de l'évaluation du risque carieux, et du bilan des apports fluorés totaux, afin d'éviter la survenue de la fluorose sur le long terme [63, 66].

Chez la femme enceinte, la supplémentation fluorée était systématique dès le 5^{ème} mois de grossesse. Elle est aujourd'hui abandonnée.

1.2.4.2. Les topiques fluorés

❖ Dentifrices fluorés

Aujourd'hui, la majorité des dentifrices du marché sont fluorés, et leur succès est grandissant. Leur efficacité dans la prévention a largement été démontrée. En effet, leur utilisation associe l'hygiène buccodentaire quotidienne à un emploi régulier de fluor à faibles concentrations [66].

Dans les dentifrices, différentes formes de fluorures sont utilisées : NaF, MFP, ... (Voir partie III, B, §3.)

❖ Bains de bouche fluorés

Tous contiennent un antiseptique, et certains sont fluorés. NaF est le fluorure le plus couramment utilisé de par sa stabilité et son goût agréable [63]. On l'utilise à des concentrations de 0,05% (soit 230ppm) pour un usage quotidien, ou de 0,2% (soit 900ppm) pour un usage hebdomadaire [15].

Les bains de bouche fluorés ne sont pas conseillés avant l'âge de 6 ans car ils risquent d'être ingérés. D'autre part, ils ne remplacent pas le dentifrice mais constituent un complément au brossage.

❖ Les gels fluorés

Ils peuvent être utilisés par le patient ou par le professionnel de santé (lorsque la teneur en fluor >1500ppm), et sont appliqués par brossage ou à l'aide d'une gouttière, ils maintiennent une concentration en fluor à la surface de l'émail pendant une longue période.

En fonction de leur teneur en fluor, ces produits topiques peuvent être classés en deux catégories différentes :

- **Faible teneur en fluor** (<150mg/100g ou <1500ppm) : ce sont des cosmétiques, ils sont en vente libre. On y retrouve les dentifrices, et les bains de bouche. Quelques-uns, à faible teneur en fluor disposent tout de même du statut de médicament (et nécessitent ainsi une AMM) : bains de bouche, gommages à mâcher.
- **Forte teneur en fluor** (>150mg/100g ou >1500ppm) : ils nécessitent l'obtention d'une AMM, et ont le statut de médicament : dentifrices, gels, vernis fluorés [64].

Il existait une spécialité sous forme de gomme à mâcher : Fluogum® mais elle a été retirée du marché en juillet 2008.

1.2.4.3. Produits à usage professionnel

Ce sont des produits de prévention primaire ou secondaire de la carie dentaire : vernis, laques, matériaux de restauration et de scellements des sillons, ... ils permettent un contact prolongé entre l'émail et le fluor. Ces produits sont appliqués au cabinet dentaire, et sont classés dans les dispositifs médicaux (marquage CE), ou bien ont le statut de médicament (AMM).

1.3. Fluorose

Le problème principal et le plus fréquent, associé à la supplémentation fluorée, est le risque lié à un apport excessif de fluorures par ingestion : la fluorose dentaire. Elle est due à un surdosage en fluor survenant pendant plusieurs mois ou années lors de la période de minéralisation des dents, avant leur éruption, entre 6 mois et 8 ans [66]. Elle est le premier signe de l'intoxication fluorotique. Jeffrey Smith

écrit d'ailleurs à ce propos, en 1983 : « une fluorose dentaire même légère est une véritable pathologie irréversible, et elle est considérée par toutes les autorités médicales du monde entier comme le premier symptôme clinique caractéristique de l'intoxication chronique aux fluorures. » [67].

L'excès de fluor perturbe le fonctionnement des améloblastes, l'émail ne se développe pas bien, il est poreux et mal minéralisé : il présente alors histologiquement une hypoplasie, avec une couche externe hyperminéralisée, et une couche interne hypominéralisée. Cliniquement, cela se manifeste par un aspect marbré et tacheté inesthétique à la surface de la dent, qui débute par des pointillés et des lignes blanches parallèles sur l'émail, puis de larges taches blanches opaques, qui à un stade plus avancé se colorent en brun ou noir [15]. Chez l'adulte, un excès d'apport fluoré peut se traduire par une fluorose osseuse avec douleurs articulaires, troubles de la minéralisation, etc.

La gravité de la fluorose est fonction de la dose ingérée, de la durée et du moment d'exposition, et de la susceptibilité individuelle [63].

D'après l'ANSM et l'AESA (Autorité européenne de sécurité des aliments), le risque de fluorose apparaît pour une absorption supérieure à 0,1mg/kg/jour [66]. Ainsi, l'OMS recommande de ne pas dépasser la dose de 0,05mg/j par kg de poids corporel, tous apports confondus, avec 1mg/j maximum.

Enfin, la fluorose est responsable de la controverse sur le rapport bénéfice/risque du fluor, et dans la plupart des cas, elle peut être attribuée à une méconnaissance des diverses sources d'apport fluorés, conduisant à leur addition involontaire et multipliant les apports.

Remarque : la dose toxique, en cas d'ingestion est de 5mg de fluor/kg. Les signes sont : vomissements, diarrhées, douleurs abdominales. Une prise en charge aux urgences est nécessaire.

1.4. Conclusion et recommandations

D'une part, le fluor a un rôle majeur dans la carioprophylaxie, et il peut être utilisé à cette fin sous différentes formes, et en fonction de l'âge et du risque carieux. Le dentifrice fluoré est la méthode la plus répandue mais il existe aussi d'autres formes topiques et des suppléments par voie systémique qui sont prescrits après évaluation du risque carieux, et en fonction d'un bilan des apports fluorés (sel de cuisine, eau minérale, dentifrice utilisé, fréquence de brossage, ...). Action systémique et action topique sont complémentaires. Pour autant, le fluor ne doit pas être considéré comme la seule méthode carioprophylactique. En effet, il est indissociable des mesures d'hygiène buccodentaire, d'hygiène alimentaire (limitation des grignotages sucrés, ...) et des visites régulières chez le chirurgien-dentiste.

D'autre part, la multiplicité des sources d'apport de fluor peuvent conduire à un surdosage, et donc une fluorose, premier signe clinique de l'intoxication

fluorotique. C'est pour cette raison qu'il convient de respecter la dose journalière de 0,05mg par kg de poids, sans dépasser 1mg/j tous apports confondus.

Son rôle carioprophylactique indéniable associé au risque de fluorose a conduit à des controverses et des réévaluations de son mode d'action. Son action serait optimale dans le cas d'un apport faible mais régulier, assurant une présence continue de fluorures à la surface de l'émail [68].

Ainsi, après étude de nombreuses recommandations (ANSM, AFSSA, UFSBD, SFOP (Société Française d'odontologie pédiatrique), Société canadienne de pédiatrie, American dental association, ...), voici un résumé des principales recommandations :

❖ Topiques

L'ANSM précise en 2008 que « quel que soit le niveau de risque carieux de l'enfant, la mesure la plus efficace de prévention des lésions carieuses repose sur un brossage au minimum biquotidien avec un dentifrice fluoré ayant une teneur en fluor adaptée à l'âge » [64].

L'hygiène buccodentaire doit commencer dès les premiers mois de vie, elle peut se faire chez le bébé dès l'apparition des premières dents avec une compresse imbibée de dentifrice fluoré ou à l'aide d'une brosse à dent souple avec une quantité très faible de dentifrice fluoré dont la teneur en fluor est inférieure ou égale à 500ppm.

Entre 12 et 18 mois, avec l'éruption des premières molaires temporaires, le brossage doit être quotidien avec un dentifrice dont la teneur est inférieure ou égale à 500 ppm. La quantité de dentifrice ne doit pas excéder celle d'un petit pois. L'UFSBD recommande cependant de ne pas utiliser de dentifrice fluoré avant l'âge de 2 ans en raison du risque d'ingestion, car l'enfant ne sait pas encore recracher correctement. Et à partir de 3 ans, on peut utiliser un dentifrice à 500ppm de fluor. La synthèse de ces recommandations est présentée dans la figure 17.

Jusqu'à 3 ans, le brossage est effectué par les parents, puis à partir de 3 ans et jusqu'à 6 ans, il est supervisé par les parents afin de vérifier la qualité du brossage, sa durée, et afin de limiter le risque d'ingestion. La quantité de dentifrice est toujours égale à celle d'un petit pois.

	0-2 ans	2-3ans	3-6 ans	>6ans
UFSBD	Pas de dentifrice 1 brossage/jour	Entre 250 et 600 ppm 1 fois/j	Entre 500 et 1000 ppm 2 fois/j	Entre 1000 et 1500 ppm 2 fois/j
ANSM	< 500 ppm 1 fois/j		500ppm	

Figure 17. Tableau résumant les recommandations de l'ANSM et de l'UFSBD

❖ Bains de bouche fluorés

Ils doivent être utilisés loin des moments de brossage et leur usage est déconseillé avant l'âge de 6 ans pour éviter le risque de déglutition.

❖ Supplémentation systémique en fluor

La prescription des comprimés ou gouttes fluorés se fait chez les enfants à risque carieux élevé, en complément des mesures d'hygiène buccodentaire. Afin de ne pas provoquer de surdosage, toute prescription de produit fluoré doit être précédée d'un bilan des apports en fluor (eaux de boissons, alimentation, sel fluoré, dentifrices, ...) On ne doit administrer qu'une seule source de fluor. Pour cela, la supplémentation fluorée ne doit pas être prescrite lorsque :

- l'eau de boisson a une teneur en fluor $> 0,3\text{mg/L}$ (cette eau est à proscrire pour la préparation des biberons, préférer chez le nourrisson l'utilisation d'une eau présentant la mention « convient pour la préparation des biberons et aliments des nourrissons », qui aura une teneur $< 0,3\text{mg/L}$).
- la famille cuisine avec du sel fluoré
- le brossage des dents est effectué régulièrement avec un dentifrice fluoré.

Dans les autres cas, la supplémentation peut commencer dès l'apparition des dents (ou dès la naissance, selon les sources), à raison de $0,05\text{mg/kg/j}$ sans dépasser la limite de 1mg/j tous apports confondus, afin d'éviter la fluorose.

L'UFSBD recommande les doses suivantes :

- 6 mois à 3 ans : gouttes ou comprimés que l'on peut laisser fondre dans la bouche : $0,25\text{mg/j}$ de fluor. ($0,05\text{mg/kg/j}$ pour un faible poids corporel)
- 3 à 6 ans : $0,5\text{ mg/j}$
- à partir de 6 ans : 1mg/j si pas d'utilisation de sel fluoré.

Enfin, la supplémentation fluorée pendant la grossesse n'est plus recommandée.

2. LES SUBSTITUTS DE SUCRE

La surconsommation de produits contenant des sucres fermentescibles (saccharose, glucose, ...) et notamment en dehors des repas augmente la survenue des caries par un mécanisme que nous avons vu précédemment. Une des solutions dans la prévention de la carie est de modifier nos habitudes alimentaires en réduisant la consommation de glucides fermentescibles. Cela dit, cette mesure reste utopique tant le goût du sucré est apprécié et paraît comme une saveur privilégiée. Ainsi, la substitution des sucres par des édulcorants semblerait être une alternative intéressante afin d'éviter le sentiment de frustration de la privation de sucre. Pour cela, l'édulcorant doit répondre aux exigences suivantes : il doit offrir une saveur sucrée, la plus proche de celle du saccharose sans arrière-goût, et sans avoir les effets négatifs du sucre [69].

Remarque : afin de pouvoir comparer la saveur sucrée des édulcorants, on utilise le pouvoir sucrant. Schlienger et Monnier précisent que « la puissance sucrante, ou édulcorante, d'un composé est définie par rapport à un comparateur (habituellement une solution de sucre de table, dont le pouvoir sucrant est fixé à 1). Le pouvoir sucrant est exprimé par un rapport de masse entre la quantité de comparateur et de l'édulcorant nécessaire pour obtenir une même perception sucrée » [70].

Les substituts de sucre se divisent en deux catégories :

- **les édulcorants intenses**, appelés ainsi en raison de leur pouvoir sucrant très élevé, allant de 10 à plus de 3000. Ce sont des composés synthétiques, ou naturels. On retrouve parmi eux la saccharine, les cyclamates, l'aspartame. Ils sont non caloriques ou hypo caloriques et non cariogènes car ils ne sont pas métabolisés par les micro-organismes de la plaque dentaire. Ils sont utilisés le plus souvent comme édulcorants du café ou dans les boissons dites « light » ou « sugar free ». Cependant, ils possèdent souvent un arrière-gout, nécessitent une sécurité d'utilisation et certains présenteraient une toxicité.
- **Les succédanés du sucre ou édulcorants de masse ou de charge** : ce sont essentiellement les polyols comme par exemple le xylitol, le sorbitol, le mannitol, maltitol, lactitol, etc. Ce sont des composés naturels, caloriques (moins que le saccharose), mais non acidogènes (xylitol) ou hypo acidogènes (sorbitol, ...). On les utilise essentiellement en confiserie et dans les chewing-gums. Leur pouvoir sucrant est proche de 1 [25, 71].

2.1. Les Polyols

2.1.1. Fabrication

Ils sont présents dans la nature mais peuvent être fabriqués industriellement par hydrolyse de l'amidon puis par hydrogénation des oses, saccharides ou polysaccharides : leur fonction cétone ou aldéhyde devient alors une fonction alcool. Ce mode de fabrication a un coût supérieur à celui de la production du saccharose [24].

2.1.2. Avantages

De par leur absorption plus lente que celle des glucides classiques, leur valeur calorique est moindre

Ils sont stables aux niveaux physico-chimique et bactériologique et ont une sécurité d'emploi.

Enfin, étant peu ou pas fermentescibles, et ainsi non acidogènes, ils n'entraînent que peu ou pas de diminution du pH salivaire et ils sont donc acariogènes. C'est

pour cela qu'ils sont utilisés comme succédanés du sucre dans les confiseries, et chewing-gums sans sucre [71, 72].

2.1.3. Exemples

2.1.3.1. Sorbitol (E420) ou D-Glucitol

Il est présent dans de nombreux fruits à l'état naturel (prunes, pruneaux, cerises, ...). On l'utilise dans l'industrie alimentaire comme humectant et stabilisant dans les confiseries, pâtisseries, charcuteries, mais aussi dans les gommes à mâcher sans sucre, les dentifrices et en pharmacie (pastilles à sucer). Il a une saveur sucrée agréable et un pouvoir sucrant de 0,5 à 0,6 (la valeur de référence est 1, celle du saccharose). Très peu fermenté par les micro-organismes de la cavité buccale, il est faiblement cariogène mais reste malgré tout le plus cariogène de tous les polyols [40, 71].

2.1.3.2. Mannitol (E421)

Naturellement présent dans la manne du frêne, dans les algues et certains fruits et légumes, il a un pouvoir sucrant de 0,7. On l'utilise comme excipient pharmaceutique, notamment dans les gommes à mâcher. Il est peu acidogène [69].

2.1.3.3. Lactitol (E966)

Il a un pouvoir cariogène réduit mais son pouvoir sucrant est faible (0,3 à 0,4) [71].

2.1.3.4. Isomalt (E953)

Utilisé en confiserie et dans certains produits pharmaceutiques (sirops, pastilles).

2.1.3.5. Maltitol (E965)

Utilisé dans la fabrication des chocolats et en biscuiterie, essentiellement [72].

2.1.3.6. Xylitol (E967)

Présent à l'état naturel dans les lichens, algues, fruits et légumes ; on peut le produire industriellement à partir du tissu ligneux riche en xylane (écorce du bouleau, ...). Il possède la saveur sucrée la plus forte de tous les polyols et son pouvoir sucrant est de 1 à 1,3. Non cariogène et responsable d'une sensation de fraîcheur, cela en fait un composant intéressant pour les gommes à mâcher sans sucre, mais il est aussi utilisé en industrie pharmaceutique dans les bains de bouche, les dentifrices, et en cosmétique [72].

Il peut être utilisé sans problème chez la femme enceinte.

Le xylitol possède des propriétés particulières qui le rendent supérieur aux autres polyols en termes de carioprophyllaxie.

Il est acariogène. Etant donné que c'est un polyol en C5, la plupart des bactéries de la flore buccale n'ont pas les enzymes nécessaires pour le métaboliser, il n'induit donc pas de chute de pH.

Il inhibe la croissance des *Streptococcus mutans*. En effet, il entre dans le cytoplasme bactérien par le transporteur du fructose, où il est transformé en xylitol-5-phosphate par les enzymes bactériens, qui sont incapables d'en continuer le métabolisme. Ce métabolite s'accumule alors dans le cytoplasme, c'est le cycle futile du xylitol. Il perturbe le fonctionnement de la glycolyse et inhibe de ce fait le développement bactérien.

Il permet la sélection de bactéries moins virulentes : après une exposition prolongée au xylitol, les *S. mutans* y sont moins sensibles et deviennent xylitorésistants, mais moins virulents en présence de saccharose. La flore devient donc moins cariogène.

La population de *S. mutans* diminue, notamment par une baisse de leur adhérence sur les surfaces dentaires [1, 24, 72].

Afin de distribuer uniformément le xylitol dans la bouche, le véhicule privilégié est la gomme à mâcher. Par son goût sucré et du fait de la mastication, elle augmente le débit salivaire, favorisant la clairance des sucres, exposant ainsi les surfaces dentaires à un pH proche de celui de la salive, et augmentant le pouvoir tampon, ce qui favoriserait la reminéralisation [40, 44].

Pour cela, il faudrait que le chewing-gum soit mastiqué trois fois par jour, régulièrement, pendant au moins 5 minutes. Une consommation régulière de chewing-gum au xylitol s'accompagnerait d'une diminution d'environ 50% de l'incidence carieuse.

Le chewing-gum est donc une alternative intéressante au brossage lorsque celui-ci n'est pas possible, par exemple chez les personnes qui ne rentrent pas chez elles au moment du déjeuner. Toutefois, la mastication du chewing-gum ne remplace en aucun cas le brossage et ne se substitue pas au dentifrice, elle est une méthode complémentaire dans la prévention du risque carieux. Elle doit s'effectuer de préférence à la fin des repas, pour permettre un retour rapide du pH à la neutralité.

2.1.3.7. Mélanges de sucres hydrogénés

❖ Le Lycasin

C'est un mélange de sorbitol, malitol et maltotriitol obtenu par hydrogénation d'un sirop de glucose [71]. Il est utilisé en confiserie et dans les sirops pharmaceutiques où il évite la cristallisation au niveau du bouchon.

Le maltitol lui confère sa saveur sucrée douce. Son pouvoir sucrant est de 0,75. Enfin, il diminue la production acide, et n'induit donc pas de forte baisse du pH buccal.

- ❖ **Palatinit** et **Malbit** sont d'autres mélanges de sucres hydrogénés qui n'entraînent qu'une faible production d'acide par la flore bactérienne buccale, et ne sont donc pas cariogènes [71].

2.1.4. Inconvénients

Consommés en grande quantité (>20g), ils ont un effet laxatif. Leur absorption lente et le fait qu'ils ne soient pas complètement métabolisés dans l'intestin peuvent provoquer diarrhée osmotique et flatulences, d'où leur contre-indication chez l'enfant de moins de 3 ans.

Les denrées alimentaires en contenant plus de 10% doivent comporter sur leur étiquette la mention « une consommation excessive peut avoir des effets laxatifs » [40, 72].

2.1.5. Utilisations

Les alcools de sucres sont utilisés dans les produits constituant la principale cause de la carie dentaire.

- **Dans les chewing-gums** : nous avons vu que leur utilisation augmente la sécrétion salivaire par le goût sucré et par la mastication. Un chewing-gum contenant des polyols a ainsi un effet non cariogène, et il permet même la reminéralisation de certaines lésions carieuses.
- **Dans les confiseries** : c'est une indication intéressante des polyols, étant donné que les confiseries ont un rôle cariogène important puisqu'elles sont consommées le plus souvent en dehors des repas.
- **En pharmacie** : de nombreux médicaments pédiatriques sont sous forme buvable et ont une forte teneur en sucre, parfois allant jusqu'à 70%. Ces médicaments sont souvent pris en dehors des repas, et parfois même avant d'aller au lit, ou la nuit, ce qui favorise leur effet cariogène. L'introduction de xylitol dans ces médicaments permet alors d'éviter l'action cariogène. Le xylitol n'interagit pas avec les autres ingrédients pharmaceutiques, il est chimiquement stable. On le retrouve ainsi dans de nombreux sirops pour la toux, des comprimés vitaminés,... Le sorbitol reste le polyol le plus utilisé en pharmacie.
- **Dans les bains de bouche et les dentifrices**

2.2. Les édulcorants intenses

Ils ont pour la plupart été découverts par hasard. Ils ne modifient pas la glycémie, sont peu ou pas caloriques, et sont acariogènes. Leur avantage principal est de concilier plaisir du sucre, contrôle énergétique et acariogénicité. Les utilisations, pouvoirs sucrants et DJA (Dose journalière admissible) des principaux édulcorants intenses sont présentés dans la figure 18.

Avant autorisation d'utilisation et mise sur le marché, les agences de sécurité alimentaire (FDA aux Etats-Unis, et ANSES en France) évaluent de manière rigoureuse leur risque toxique. Toutefois, les données des dossiers scientifiques et toxicologiques sont contestées périodiquement, remettant en cause constamment leur innocuité. Ces controverses mènent parfois à des restrictions d'utilisation ou à des interdictions [70, 73].

Ils sont utilisés le plus souvent en comprimés ou en poudre comme édulcorants de table, et dans les boissons de type sodas. Sensibles à la chaleur (sauf l'acésulfame K), ils sont inutilisables en cuisine.

Les édulcorants intenses peuvent être synthétiques ou naturels : acésulfame K, saccharine et cyclamates sont issus de la chimie, l'aspartame est une association de 2 acides aminés : L-Phénylalanine et l'acide L-aspartique.

Edulcorants	Code	Pouvoir sucrant	DJA (Dose Journalière Admissible) en mg/kg/j	Utilisations	Remarques
Acésulfame K	E950	200	9	Edulcorant de table, boissons, produits pharmaceutiques	Arrière-gout amer
Cyclamate (et ses sels de sodium, de potassium et de calcium)	E952	30-40	7	Boissons, desserts	Arrière-gout métallique
Saccharine	E954	300-500	5	Edulcorant de table, boissons	Arrière-gout métallique et amer, photosensibilisant
Aspartame	E951	160-200	40	Edulcorant de table, boissons, desserts, ...	Pas d'arrière-gout, saveur sucrée pure

Figure 18. Tableau des principales caractéristiques des principaux édulcorants intenses de synthèse [69, 70, 73]

L'Aspartame est source de phénylalanine, que certaines personnes sont incapables de métaboliser.

A propos de la controverse sur l'aspartame, alors que deux études remettaient en cause son innocuité, l'EFSA (Autorité européenne de sécurité alimentaire) a publié un avis en 2013 confirmant l'innocuité de l'aspartame. Aucune des deux études ne justifiaient une révision de la DJA qui avait été précédemment établie à 40mg/kg/j. L'aspartame et ses produits de dégradation sont sûrs pour la population générale, y compris les femmes enceintes, nourrissons et enfants [74].

Ces controverses favorisent l'avènement des édulcorants intenses naturels. Par exemple la Stévia et la Thaumatine (qui a un PS de 1500 à 3000) Nous n'en développerons que deux.

❖ Stevia

Ce sont les glycosides de stéviol (notamment Stevioside et Rébaudioside A) qui sont responsables du gout sucré. Ils sont extraits de la plante herbacée *Stevia rebaudiana bertonii*, qui pousse au Paraguay et au Brésil [70].

Ces glycosides sont commercialisés dans de nombreux pays et leur pouvoir sucrant est de 300. En avril 2010, l'EFSA conclut après étude, que les glycosides de stéviol ne sont ni génotoxiques, ni cancérigènes. Et en novembre 2011, elle autorise leur utilisation comme édulcorants dans les aliments avec une DJA de 4mg/kg/j, l'additif alimentaire reçoit le code « E960 » [75].

❖ Thaumatine

C'est une protéine extraite des fruits du katemfe, qui pousse dans les forêts tropicales du Ghana et de la Côte d'Ivoire. Elle est utilisée dans les desserts, mais aussi dans les formulations de dentifrices, chewing-gums et bains de bouche [69].

2.3. Exemples d'édulcorants disponibles en officine

Stévia de Kara® : Rébaudioside

Sucaryl® : cyclamate de sodium, saccharinate de sodium

Sucrédulcor® : saccharine

3. AGENTS ANTIMICROBIENS

Les antiseptiques sont des agents anti-infectieux : ils détruisent les micro-organismes ou inhibent leur croissance. Ils sont donc bactéricides, ou bien bactériostatiques. Appliqués directement sur les tissus vivants (muqueuse, peau, ...), ils se distinguent des désinfectants destinés à l'antisepsie des surfaces inertes. Ils ont un statut de médicament et sont donc soumis à une AMM.

Comme nous avons pu le voir précédemment, les pathologies bucco-dentaires sont pour la plupart liées à l'activité microbienne. Ainsi, de nombreux produits de soins et d'hygiène bucco-dentaire renferment des antiseptiques afin de prévenir ou ralentir la formation de la plaque dentaire. A cette fin, les antiseptiques doivent pouvoir se présenter sous forme de pâte, de gel ou de liquide, selon qu'ils entrent dans la formulation de bain de bouche ou de dentifrice. Ils sont également utilisés en chirurgie dentaire en prévention anti-infectieuse ou en thérapeutique [76, 77].

Les substances antiseptiques étant nombreuses et variées, elles doivent répondre à un certain nombre de critères [78, 79] :

- Etre utilisable sur un support vivant,
- Avoir une action anti-infectieuse locale efficace à une concentration non irritante pour les tissus,
- Ne pas provoquer de réaction indésirable (allergie, causticité, colorations dentaires, ...) ou de toxicité à doses thérapeutiques,
- Ne pas provoquer de résistances de la flore bactérienne,
- Avoir un spectre large ou étroit (levures, bactéries, virus, spores),
- Efficacité selon le potentiel de rétention à long terme (substantivité) et relargage plutôt lent,
- Etre stable et être peu inhibé par les matières organiques,
- Etre compatible avec les constituants ou excipients des dentifrices ou bains de bouche : la formulation affecte leur activité, en effet leur efficacité peut varier malgré une concentration identique. (leur activité peut aussi être modifiée par la température, le pH, le temps de contact, ...).

L'utilisation de ce type de produits doit être mesurée, et limitée dans le temps. En cas d'utilisation prolongée, l'écosystème buccal est modifié de manière défavorable.

3.1. Chlorhexidine

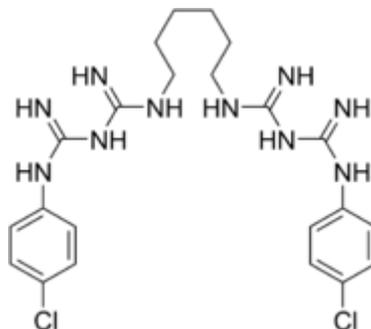


Figure19. Formule chimique de la Chlorhexidine

La Chlorhexidine est un biguanide coloré cristallin, peu soluble dans l'eau, que l'on retrouve le plus souvent sous forme de sel de digluconate de Chlorhexidine, afin d'augmenter sa solubilité [79]. Son efficacité optimale se situe à des concentrations entre 0,1% et 0,2%. La Chlorhexidine est commercialisée à des concentrations de 0,1%, 0,20% et 0,12% [77, 78].

Faiblement toxique, et ayant un spectre large, elle est très utilisée et présente dans de nombreux dentifrices et bains de bouche (mais aussi savons, solutions aqueuses et hydroalcooliques, ...).

3.1.1. Propriétés

❖ Spectre d'activité

Son activité antimicrobienne est variable en fonction des micro-organismes [76] :

- Activité puissante sur les bactéries Gram positif (notamment les Streptocoques)
- Activité plus faible et variable sur les bactéries Gram négatif
- Pas d'activité sur les spores ni sur les mycobactéries, et activité faible sur les virus
- Légère activité antifongique.

De par sa nature cationique, elle se fixe aux parois bactériennes chargées négativement, avant de pénétrer dans la cellule. Elle serait bactériostatique à faible concentration, et bactéricide à forte concentration. Elle se fixe également aux muqueuses et surfaces dentaires chargées négativement, ce qui lui permet d'avoir une efficacité stable et persistante quelques heures après son passage dans la cavité buccale [34]. Ce pouvoir rémanent, lui confère la propriété d'inhiber la formation du biofilm. Elle est ainsi utilisée dans la prévention de la plaque dentaire, et dans la prévention et le traitement des maladies parodontales. D'autre part, la Chlorhexidine posséderait également des propriétés anti-inflammatoires et cicatrisantes [77].

❖ Facteurs influençant l'activité et incompatibilités

Nous venons de voir que l'activité de la Chlorhexidine pouvait être modifiée en fonction de sa concentration. La formulation joue également un rôle important dans l'efficacité de la Chlorhexidine : les principes actifs et excipients auxquels elle est associée peuvent augmenter ou inhiber partiellement ou totalement son activité, en voici quelques exemples [1, 76, 78] :

- Composé cationique, la Chlorhexidine est compatible avec les ammoniums quaternaires
- Dans les solutions alcooliques, l'alcool dans lequel elle est diluée potentialise son action
- Elle est incompatible avec les dérivés anioniques (notamment les tensio-actifs anioniques tels que le lauryl-sulfate de sodium, présent dans de nombreux dentifrices), en raison de la neutralisation cation-anion
- Autres incompatibilités : calcium, glucose, colorants, matières organiques.

3.1.2. Effets indésirables

Aux concentrations habituelles, la Chlorhexidine est dépourvue de toxicité locale. Cependant, une utilisation fréquente et répétée entraîne la survenue d'effets indésirables.

Une coloration brune des dents, des muqueuses, de la langue et des composites peut apparaître, ainsi qu'une altération du goût. On peut observer, très rarement une desquamation de la muqueuse buccale et des réactions d'hypersensibilité.

Avec un emploi à long terme, la flore commensale peut être déséquilibrée et entraîner l'apparition de résistances.

Ces troubles, bien que réversibles, limitent l'emploi de ce produit sur le long terme [78, 79].

3.1.3. Résumé

Dans le cadre de l'hygiène bucco-dentaire ainsi que dans le traitement de certaines maladies parodontales, il convient d'utiliser la Chlorhexidine sur des périodes brèves, et d'en éviter tout mélange avec les produits pouvant donner lieu à des incompatibilités (tensio-actifs anioniques contenus dans les dentifrices). Nous conseillons donc aux patients de ne pas utiliser les bains de bouche à la Chlorhexidine immédiatement avant ou après l'utilisation d'un dentifrice, et d'attendre un délai de 30 minutes environ entre l'utilisation des 2 produits.

3.2. Hexétidine

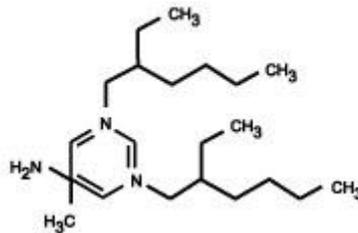


Figure 20. Formule chimique de l'Hexétidine

L'héxétidine,

ou héxétidine-1,3-bis-(éthylhexyl)-5-méthyl-5-aminohexahydropyrimidine est un antiseptique de synthèse, dérivé de la pyrimidine. C'est un agent cationique.

Son action antibactérienne est plus importante sur les Gram positif que sur les Gram négatif, mais son action est plus faible que celle d'autres antiseptiques, et son effet antiplaque est inférieur à celui de la Chlorhexidine. Sa durée d'action ne dépasse pas 3 minutes car elle ne possède pas de capacité de rétention sur les surfaces buccales.

Comme la Chlorhexidine, il est déconseillé de l'utiliser de manière régulière en raison des effets indésirables, et notamment l'altération du goût et l'engourdissement buccal [76, 78].

3.3. Sanguinarine

C'est un alcaloïde extrait de la plante *Sanguinaria canadensis* (famille des Papavéracées). Son nom chimique est la benzophénathoradine. Elle aurait des propriétés antibactérienne et anti-inflammatoire mais d'après Muster [78] ne serait efficace, sur la réduction de plaque et de l'inflammation que si bains de bouche et dentifrices la contenant sont utilisés simultanément à une fréquence de 4 fois par jour !! Enfin, elle tend à être abandonnée en raison de sa faible activité et de sa faible compatibilité avec les excipients des dentifrices, ainsi qu'en raison de ses effets indésirables [80].

3.4. Ammoniums quaternaires [76, 78, 79]

Ils possèdent un pôle hydrophobe et un pôle hydrophile, et sont des agents surfactifs cationiques. Ils ont une action antimicrobienne et détergente, leur utilisation est largement répandue.

Leur spectre d'activité est étroit : en effet ils sont actifs sur les Gram positif, mais ont une faible activité sur les Gram négatif ainsi que sur les champignons. De plus, leur action sur les spores, mycobactéries et virus est quasiment nulle. On trouve dans les bains de bouche **le chlorure de cétylpyridinium** à 0,1% dont l'activité bactéricide *in vivo* reste à démontrer mais qui serait quasi nulle *in vitro* sur les bactéries de la flore buccale...

Ils sont incompatibles avec les détergents anioniques (savons) et avec la majorité des antiseptiques. Ils sont inactivés par les matières organiques comme le pus ou le sang. Par contre, ils sont compatibles avec la Chlorhexidine (avec laquelle ils ont une action synergique, ainsi qu'avec les alcools), et certains composés phénoliques et aldéhydes.

Peu toxiques, ils peuvent avoir comme effets indésirables les hypersensibilités, et des colorations dentaires.

3.5. Les oxydants

L'eau oxygénée H_2O_2 ou peroxyde d'hydrogène, est un agent hautement réactif : il se décompose en eau et en oxygène en milieu alcalin ou réducteur. Le volume d'oxygène dégagé pour le volume de solution permet d'exprimer une concentration. Par exemple, une solution à 3% est une solution à 10 volumes, c'est celle-ci que l'on utilise comme antiseptique.

3.5.1. Propriétés

L'eau oxygénée est bactériostatique mais faiblement bactéricide. Par la libération d'oxygène, elle est active sur les bactéries anaérobies strictes. Elle est aussi lentement virucide et levuricide. Elle a des propriétés hémostatiques.

3.5.2. Utilisations en dentisterie

On la retrouve souvent prescrite en association avec du bicarbonate de soude, qui potentialise son action. En effet, le mélange des deux est appelé pâte de Keyes, qui utilisée comme un dentifrice a une action antiplaque et anti-inflammatoire. Cette pâte est à déposer sur la brosse à dents et à utiliser 2 fois par jour lors de traitements des infections parodontales sévères.

L'eau oxygénée peut aussi être utilisée en bain de bouche. Grâce à son effervescence, elle a aussi une action mécanique de nettoyage.

3.5.3. Inconvénients

Elle est instable, inactivée par les matières organiques, a une action irritante notamment pour des concentrations supérieures à 10 volumes [76, 78, 79].

3.6. Formaldéhyde

Il fait partie de la famille des aldéhydes. Il a une forte activité sur les Gram négatif et une activité moyenne sur les Gram positif, les spores, les virus et les mycobactéries. Il était associé à un antibiotique dans la spécialité Veybirol-Tyrothricine® retirée du marché depuis une dizaine d'année, en raison du retrait des antibiotiques administrés par voies nasale et oropharyngée [81].

3.7. Dérivés iodés

En odontologie, les dérivés iodés sont essentiellement utilisés sous forme de bain de bouche. L'iode étant insoluble dans l'eau, elle est combinée à un agent solubilisant, formant un iodophore. C'est par dilution dans l'eau, que l'iodophore libère l'iode libre, microbicide. La forme commercialisée en France est la polyvinylpyrrolidone iodée (PVP-I) à 10%, connue sous le nom de Bétadine®.

La PVP-I est rapidement (temps de contact de 15 secondes) bactéricide, autant sur les Gram positif que sur les Gram négatif, fongicide, virucide. Elle nécessite toutefois une concentration élevée pour être sporicide.

Inconvénients : elle est instable à la lumière, à la chaleur et au pH alcalin. L'iode étant oxydant, elle est incompatible avec les réducteurs. Elle est peu toxique mais peut provoquer des réactions d'hypersensibilités, qu'elles soient locales ou

générales, et est d'ailleurs contre-indiquée en cas d'intolérance à l'iode. Elle peut provoquer des colorations transitoires des dents et des muqueuses. Enfin, elle est contre-indiquée chez la femme enceinte après le 1^{er} trimestre, ainsi que chez la femme allaitante.

3.8. Phénols

Cette famille regroupe des molécules très variées dérivées du phénol, telles que l'eugénol, le menthol, l'acide salicylique, ... Les antiseptiques phénoliques sont présents dans de nombreux produits d'hygiène. Ils ont un large spectre d'activité : bactéricides ou bactériostatiques selon leur concentration, leur activité virucide reste toutefois controversée. Cependant, de par leur toxicité, ils sont utilisés à de faibles concentrations, diminuant leur effet antibactérien. Ils sont incompatibles avec certains agents tensioactifs non ioniques [76, 77].

En hygiène bucco-dentaire, les plus utilisés sont essentiellement la Listerine® et le Triclosan.

3.8.1. La Listerine®

Elle est composée d'huiles essentielles (Thymol, eucalyptol, methylsalicylate, menthol). Présentant une activité anti-plaque, un effet anti-inflammatoire et réduisant le nombre de bactéries productrices de composés sulfurés volatils, elle est utilisée pour combattre la plaque, la gingivite et l'halitose. Contrairement à d'autres antiseptiques, elle n'entraîne ni coloration dentaire, ni altération du goût, ce qui permet de l'utiliser quotidiennement, d'autant plus qu'elle n'altérerait pas l'équilibre de la flore bactérienne buccale. Toutefois, elle peut provoquer une sensation de brûlure pendant les premières utilisations [78].

3.8.2. Triclosan

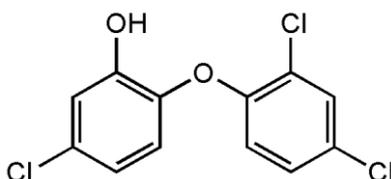


Figure 21. Formule chimique du Triclosan

C'est un antibactérien de synthèse (2-4-4'-trichloro-2'-hydroxydiphényléther). Son spectre d'activité est large, il est actif sur les Gram positif, la plupart des Gram négatif et des anaérobies, et sur divers champignons. Sa structure non ionique le rend compatible avec de nombreux actifs entrant dans la formulation des bains de bouche et des dentifrices où il est utilisé comme conservateur. A ce propos, l'ANSM précise qu'en 2009, le Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs a publié un avis préconisant une concentration maximale de Triclosan de 0,3% dans les dentifrices et de 0,2% dans les solutions pour bain de bouche, en raison des

effets néfastes que celui-ci pourrait avoir, concernant l'émergence de résistances bactériennes, et sur la contractilité musculaire) [82].

Le Triclosan aurait une activité antiplaque, antalgique, et anti-inflammatoire par inhibition du métabolisme des prostaglandines (propriété intéressante pour traiter les aphtoses buccales récidivantes). En raison de sa faible rémanence, qui réduit ses activités antiplaque et antimicrobienne, il est associé à d'autres actifs. Notamment le citrate de zinc qui potentialise son action (en ayant toutefois une activité inférieure à celle de la Chlorhexidine), ou encore le copolymère étherpolyvinylméthyléther et acide maléique qui permet son relargage progressif dans la cavité buccale (il est fixé sur les surfaces buccales puis retenu dans des micelles), ce qui augmente son temps de présence et ainsi son activité antiseptique [77, 79].

3.9. Les antimicrobiens en pratique

Le choix de l'antiseptique se fait en fonction de la pathologie, de la flore buccale et de ses éventuelles résistances au principe actif, du choix de l'action antimicrobienne, antalgique ou anti-inflammatoire, des incompatibilités et des effets indésirables. Ils sont retrouvés dans les bains de bouche, les dentifrices, et des produits d'application locale (mais également pastilles et collutoires) : Quelques exemples de spécialités, classées par principe actif, sont donnés dans la figure 22. Le choix du véhicule dépend de la compatibilité entre ses constituants et l'agent actif.

Certains excipients et adjuvants qui entrent dans la composition des bains de bouche ou des dentifrices peuvent modifier l'activité bactéricide de l'antiseptique, qui peut être soit augmentée, soit diminuée. Par exemple, l'alcool augmente l'activité de la Chlorhexidine et des dérivés iodés.

La Chlorhexidine à 0,12% est très utilisée, c'est un antiseptique remarquable au niveau de la sphère orale, elle a un spectre large. Mais elle présente des incompatibilités et a des effets indésirables.

Les dérivés iodés ont une bonne activité mais sont responsables d'allergies.

Les ammoniums quaternaires ont un spectre d'activité limité

Le peroxyde d'hydrogène a des propriétés hémostatiques mais un spectre limité.

Deux antiseptiques ne doivent pas être utilisés simultanément ou successivement en raison d'une possible inactivation ; de même, la plupart des antiseptiques sont inactivés par les matières organiques.

L'utilisation de ces produits doit être limitée dans le temps, car une utilisation fréquente et répétée peut faire émerger des résistances et un déséquilibre de la flore, avec une candidose éventuelle. Toutefois, chez un patient « sain » avec un bon équilibre de la flore désirant absolument un bain de bouche, il est possible pour le chirurgien-dentiste de prescrire un principe actif d'activité faible afin de préserver son écosystème buccal : ammonium quaternaire, sanguinarine, huiles essentielles [78, 79].

Figure 22 : Tableau des principales spécialités antiseptiques classées par principe actif.

Principe actif principal	Spécialité	Forme	Composition	Utilisation	R / NR
CHLORHEXIDINE	PAROEX®	Bain de bouche Flacons 300mL, 500mL	Digluconate de chlorhexidine 0,12%	Pur	R
	PREXIDINE®	Bain de bouche Flacons 200mL	Gluconate de chlorhexidine 0,12%	Pur	R
	ELGYDIUM®	Dentifrice Tube 50, 100 ou 150g	Digluconate de chlorhexidine 0,004% Carbonate de Calcium 25%	Dentifrice	NR
	ELUDRIL®	Bain de bouche Flacons de 90, 200 ou 500mL	Digluconate de chlorhexidine 0,10% Chlorobutanol 0,5%	A diluer	R
	ELUGEL®	Gel dentaire Tube de 40mL	Digluconate de chlorhexidine 0,02%	Application locale	NR
DERIVES IODES	BETADINE bain de bouche®	Solution pour bain de bouche Flacon de 125mL ou 10 unidoses de 10mL	Povidone iodée 10% 10mg/100m	A diluer	NR
AMMONIUMS QUATERNAIRES	ALODONT®	Solution pour bain de bouche Flacons de 200 ou 500 mL	Chlorure de Cétalpyridinium 5mg/100g Chlorobutanol 50g/100g Eugénol 4mg/100g	Pur chez l'adulte A diluer chez l'enfant	NR
HEXETIDINE	HEXTRIL®	Bain de bouche Flacons de 200mL ou 400mL	Hexetidine 0,10%	Avec ou sans dilution Contre-indiqué chez l'enfant de moins de 6 ans	NR
		Gel gingival Tube de 10g	Hexetidine 0,5%	Application locale	NR
	GIVALEX®	Bain de bouche Flacon 125mL	Hexetidine 100mg/100mL Chlorobutanol 250mg/100mL Salicylate de choline 500mg/100mL	A diluer	NR
PHENOLS	LISTERINE®	Bain de bouche	Thymol, Eucalyptol, Menthol Méthylsalicylate	Pur	NR
	GLYCO-THYMOLINE 55®	Solution buccale Flacon de 250mL	Benzoate de sodium Salicylate de sodium Borate de sodium Thymol, Cinéol Lévomenthol	Application locale sans dilution Ou bain de bouche à diluer	NR
PEROXYDE D'HYDROGENE	DENTEX®	Solution pour bain de bouche Flacon 300mL	Peroxyde d'hydrogène à 35%	Pur	NR

Remboursable (R) / Non remboursable (NR)

B- MOYENS GALENIQUES

1. LES REVELATEURS DE PLAQUE

Ils permettent de mettre en évidence la plaque dentaire grâce à un colorant (le plus souvent érythrosine, éosine ou fuchsine) qui s'y fixe. Certains colorent la plaque épaisse (ancienne) et la plaque fine (récente) de deux couleurs différentes.

Utilisé avant le brossage, un révélateur de plaque permet de bien visualiser la plaque dentaire, et le patient est motivé pour effectuer un brossage minutieux. Utilisé après le brossage, il permet d'en repérer les zones omises, motive à améliorer l'efficacité de l'hygiène bucco-dentaire, et si besoin, permet de continuer le brossage.

❖ Différentes formes sont disponibles en pharmacie :

- **Les pastilles à mâcher** : on mâche, on mélange bien sa salive pendant 30 secondes puis on recrache.

Red Cote® 12 comprimés, GUM, Butler®

- **Les solutions** : on en dilue quelques gouttes dans un tiers de verre d'eau avec lequel on se gargarise, puis on recrache, ou bien on dépose 3 gouttes sur la langue et on répartit de manière homogène sur toutes les surfaces dentaires, ou encore, on peut l'appliquer à l'aide d'un coton-tige.

DentoPlaque® Flacon de 10mL, Inava®

- **Les soies dentaires** : à utiliser de la même manière qu'un fil dentaire classique, mais il colore la plaque en bleu.

Oral-B® Indicator

❖ Inconvénients

La coloration persiste quelques heures après utilisation, aussi il est recommandé de l'utiliser plutôt le soir. Enfin, il est difficile de visualiser les faces linguales des dents [76, 83].

2. LES BAINS DE BOUCHE

Les bains de bouche sont des solutions aqueuses ou hydroalcooliques, destinées à être mises au contact (usage local) de la bouche et des gencives. Indiqués en complément d'une hygiène buccodentaire régulière (brossage), sans toutefois la remplacer, ils sont utilisés soit en **prévention des caries**, des maladies parodontales ou encore pour rafraîchir l'haleine, soit en **curatif**, prescrits après extraction dentaire ou chirurgie buccale par exemple. Ils contiennent un principe actif (souvent antiseptique), de l'eau, parfois de l'alcool, des tensio-actifs, des arômes et des édulcorants (notamment du xylitol).

On distingue :

- **les solutions à usage thérapeutique**, à visée anti-bactérienne, anti-inflammatoire, antalgique. C'est une forme galénique liquide, utilisée pour traiter une pathologie de la cavité buccale comme la gingivite, les aphtes, ... On trouve des solutions concentrées, à diluer avant emploi, des solutions non concentrées à utiliser pures, ou encore des formes poudre ou comprimés qu'il conviendra de dissoudre avant utilisation.
- Et **les solutions à « usage quotidien »** dont l'effet recherché s'apparente à de l'hygiène : haleine fraîche, etc.

2.1. Différentes classes de bains de bouche

Selon leur indication, leur composition pourra varier :

- **Les bains de bouche antiseptiques** : ils contiennent de la Chlorhexidine, de l'hexétidine, ... Par inhibition de la croissance bactérienne, ils diminuent la formation de la plaque dentaire, et préviennent ainsi les infections et gingivites, tout en diminuant l'inflammation.
- **Les bains de bouche anti-inflammatoires** : on les utilise en cas de saignement et d'inflammation des gencives. Ils contiennent de l'Enoxolone (Arthrodont® Solution gingivale). Toutefois, lorsque l'inflammation est liée à une prolifération bactérienne, il convient d'utiliser un antiseptique !
- **Les bains de bouche fluorés** : ils permettent de lutter contre la carie grâce à l'action reminéralisante du fluor, et renforcent ainsi l'émail.
- **Les bains de bouche neutralisant la mauvaise haleine** : ils sont composés à la fois d'antiseptiques afin de limiter le développement bactérien et d'agents neutralisant les composés sulfurés volatils, responsables de la mauvaise haleine, comme les huiles essentielles (Listerine®), ou le lactate de zinc (Meridol® halitosis , Halita®)

- **Les bains de bouche qui protègent contre l'érosion** (Elmex® protection érosion) ou qui **soulagent l'hypersensibilité dentinaire** avec des composés obturant les canalicules dentinaires, comme l'arginine dans Elmex® sensitive Professional.

2.2. Les bains de bouche en pratique

Un bain de bouche ne doit pas être utilisé en remplacement du brossage, mais plutôt en complément de celui-ci. En effet un bain de bouche ne permet pas l'élimination mécanique de la plaque dentaire qui adhère aux surfaces buccales. Toutefois, il peut être une alternative pendant une durée limitée en cas de brossage impossible ou difficile.

Comment utiliser un bain de bouche ? Il faut faire un rinçage de la bouche, autour et entre les dents, d'environ une minute, avec 10-15mL de solution, et recracher ensuite : un bain de bouche ne s'avale pas, et il est d'ailleurs contre-indiqué chez les enfants de moins de 6 ans qui ne savent pas recracher correctement. De plus, il ne faut pas se rincer la bouche après utilisation de ces solutions, afin de permettre la rétention du principe actif au niveau buccal. En raison de l'incompatibilité de certains antiseptiques avec des composants de dentifrices, il est préférable d'attendre une trentaine de minutes entre le brossage et l'utilisation du bain de bouche. (Voir partie III A. §3)

Lorsqu'il existe une prescription, il convient de la respecter :

- La solution peut être à diluer, ou non,
- Respect de la durée de traitement (7-15jours le plus souvent) afin d'éviter les effets indésirables, comme le déséquilibre de la flore buccale si le bain de bouche est antiseptique, ou encore les colorations dentaires ou modifications de la sensation gustative lors d'utilisations prolongées de Chlorhexidine, par exemple. Enfin, il est important de respecter les posologies. Par exemple :
 - o Une solution de Chlorhexidine à 0,20% s'utilise à raison de 10mL 2 fois/ jour (10mL de cette solution délivrant 20mg de Chlorhexidine)
 - o Une solution de Chlorhexidine à 0,12% s'utilise à raison de 15mL 2 fois/jour (15mL de cette solution délivrant 18mg de Chlorhexidine) [34, 40].
- Lorsque des formes poudres ou comprimés sont utilisées, s'assurer que la substance est correctement dissoute avant d'effectuer le bain de bouche.

Certains bains de bouche contiennent de l'alcool, d'autres non. L'alcool y est utilisé comme solvant, cicatrisant, antiseptique, stabilisant ou encore pour potentialiser l'effet antiseptique. Ils ne doivent pas être utilisés au long cours, au risque d'entraîner des lésions de la muqueuse buccale. Les bains de bouche sans alcool, moins irritants, sont d'utilisation plus agréable sur les muqueuses fragilisées, facilitant ainsi l'observance. De ce fait, lors de saignement récent, de lésions intrabuccales post-opératoires par exemple, ou chez une personne âgée ou

portant un appareil orthodontique, il est préférable d'utiliser un bain de bouche sans alcool (Paroex®) [80, 84, 85].

3. LES DENTIFRICES

Les dentifrices sont des préparations utilisées à l'aide d'une brosse à dents pour nettoyer les dents par frottement en éliminant plaque dentaire et débris alimentaires. Ils existent sous différentes formes. La pâte (préparation avec une forte proportion de poudre qui y est dispersée) est la plus largement utilisée, on retrouve également les gels, les poudres et les liquides [5, 86].

Ils doivent répondre à un certain nombre de critères. Ils doivent être bien tolérés (ne pas être irritants et ne pas entraîner de dommages locaux ou généraux, que leur utilisation soit prolongée ou non), avoir un bon pouvoir nettoyant, être d'utilisation agréable grâce à leur aspect et leur goût, être stables au stockage et à l'utilisation, et enfin ne pas être trop abrasifs pour préserver la dent d'une usure prématurée [1, 80].

Enfin, leur objectif est multiple :

- L'hygiène et la prévention en nettoyant et par leur rôle antiplaque, anticarie, antitartre
- La cosmétique et le bien être avec la sensation de propreté et de fraîcheur
- Et la thérapeutique lorsqu'ils véhiculent des agents actifs destinés par exemple à une action anti-inflammatoire ou désensibilisante [80].

La plupart sont classés dans la catégorie « produits pour soins dentaires et buccaux » des produits cosmétiques, définis par l'article L.5131.1 du Code de la Santé Publique : « On entend par produit cosmétique toute substance ou mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain (l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les 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. » [87].

Ils ont le plus souvent des propriétés de prévention et de nettoyage.

Toutefois, lorsqu'ils revendiquent des propriétés curatives, ou véhiculent des principes actifs ou des concentrations pouvant prétendre à une action traitante, ils font l'objet d'une AMM et obtiennent le statut de médicament. Ils sont alors vendus uniquement en officine. Par exemple, un dentifrice ayant une concentration en fluor supérieure à 1500ppm (soit 1,5mg de fluorures pour 1g de pâte) est considéré comme médicament.

3.1. Formulation d'une pâte dentifrice

Une pâte dentifrice se compose essentiellement d'un solvant : l'eau (purifiée, plus rarement eau thermale) ; d'excipients, et de substances actives. Les excipients donnent à la préparation ses propriétés galéniques, la rendent agréable d'utilisation et participent au nettoyage des dents [5, 88].

3.1.1. Agents polissants ou « nettoyeurs »

Ils sont aussi appelés improprement « abrasifs », et représentent entre 20 et 50% de la composition totale.

On retrouve parmi les poudres minérales des sels de Calcium (Carbonate de calcium, phosphate de calcium, pyrophosphate de calcium, phosphate de calcium dihydraté DCP-D, phosphate de calcium anhydre DCP-A, phosphate tricalcique,...), des sels de Sodium (bicarbonate de sodium, métaphosphate de sodium), carbonate de magnésium, silices et silicates, alumine ; et parmi les composés organiques, des polyéthylènes et métacrylates.

Leur rôle est de nettoyer les surfaces dentaires en éliminant ce qui y adhère (plaque dentaire, débris alimentaires), et de les polir, les rendant lisses et retardant ainsi l'adhérence bactérienne et le dépôt de substances colorantes. Le tout, sans rayer ni abimer l'émail ou la dentine. Pour cela, la granulométrie et la dureté d'un dentifrice doivent être calibrées, et l'indice d'abrasivité doit être défini. Cet indice, RDA (Relative Dentin Abrasivity) est évalué par le fabricant ainsi que par le laboratoire national d'essai (LNE) selon des normes internationales, qui utilisent la mesure de radioactivité de l'émail ou de la dentine après et avant brosseage. On obtient l'échelle suivante [5] :

RDA <20 : très peu abrasif
20<RDA<40 : faiblement abrasif
40<RDA<60 : moyennement abrasif
60<RDA<80 : abrasif
RDA>80 : très abrasif

Le fabricant a la liberté d'afficher ou non la valeur du RDA sur le conditionnement du dentifrice.

L'abrasivité va varier en fonction de la taille et de la forme des particules (granulométrie et homogénéité) (plus une particule est grosse et irrégulière plus elle sera abrasive), de leur dureté et de leur quantité, en fonction de l'homogénéité de la poudre, de la présence d'autres composants (la présence de glycérine augmente l'abrasivité alors qu'une augmentation de teneur en eau la diminue), ce qui permet de la réguler par exemple en ajoutant des polysaccharides (épaississants) qui vont enrober les particules d'abrasif et les rendre ainsi moins agressives, et des humectants etc.

Dans la plupart des cas, il est judicieux de choisir un dentifrice moyennement abrasif ou faiblement abrasif. En effet, un dentifrice trop abrasif use les tissus dentaires, au contraire un dentifrice trop peu abrasif sera moins efficace pour nettoyer la surface dentaire, et le temps de brossage devra être augmenté [5, 88, 89].

3.1.2. Agents liants ou épaississants

Ils sont encore appelés gélifiants ou stabilisants, et constituent entre 0,5 et 2% de la composition totale (les gels en contiennent plus que les pâtes). Après le miel, le sirop utilisé dans les opiats, ou l'amidon, on utilise actuellement des liants d'origine naturelle les alginates, les carraghénates (polysaccharides extraits d'algues rouges), la gomme xanthane (obtenue par fermentation de sucres par une bactérie), les silices colloïdales, et ceux d'origine hémisynthétique, les dérivés cellulosiques comme la carboxyméthylcellulose ou l'hydroxyéthylcellulose.

Remarque : les silices peuvent être soit gélifiant, soit abrasives, selon leur granulométrie.

Leur rôle est de déterminer la viscosité du dentifrice, et donc sa consistance. Ils préviennent la séparation des phases liquide et solide afin de maintenir la préparation homogène en « liant » poudre et solvant, lui conférant stabilité [80, 88, 90].

3.1.3. Tensio-actifs ou agents moussants

Encore appelés détergents ou émulsifiants, ils constituent 0,5 à 2% de la composition totale.

Citons les plus utilisés que sont les tensio-actifs anioniques type alkyléther sulfate ou alkylsulfate tels que laurylsulfate de sodium, sulfate de tridecanoate de sodium, N-laurylsarcosinate de sodium. Le laurylsulfate de sodium (LSS) ou dodécylsulfate de sodium ne doit pas être confondu avec le laurethsulfate de sodium que l'on obtient par éthoxylation du LSS. Le LSS est souvent rencontré car bon marché mais il peut être à l'origine d'allergies et même d'ulcérations de la muqueuse buccale. Il est parfois remplacé par cocamidopropyl bétaine et par des tensio-actifs non ioniques. Enfin, LSS est incompatible avec certains fluorures (organiques) diminuant l'efficacité du dentifrice, et avec de nombreux agents antibactériens cationiques, car il les inactive [86].

Les tensio-actifs diminuent la tension superficielle de l'interface dent-plaque, afin de favoriser le décollement de celle-ci : ils émulsionnent les dépôts organiques (plaque dentaire et débris alimentaires), ce qui en permet un meilleur décollement et une élimination plus aisée. Ils nettoient et préviennent la redéposition, ils ont une action antibactérienne. Enfin, leur pouvoir moussant est apprécié des utilisateurs qui voient dans la mousse un gage d'efficacité.

Remarque : certains fluorures d'amines (Olafluor®, anciennement dans la gamme Elmex®) contiennent une partie organique qui leur confère une structure et des

propriétés de tensio-actifs : dans ce cas, l'adjonction de tensio-actif n'est pas nécessaire et évite d'éventuelles allergies [80, 86].

3.1.4. Agents humectants [5, 80, 86, 88]

Ils représentent 10 à 25% de la composition totale, ils font essentiellement partie de la famille des polyols (glycérol, propylène glycol, sorbitol, xylitol, ...) et sont non cariogènes. Ce sont des molécules hygroscopiques qui retiennent l'eau dans la pâte dentifrice, évitant ainsi sa dessiccation au contact de l'air et au stockage. Ils maintiennent ainsi sa consistance fluide et contribuent à sa conservation en rendant le milieu moins contaminable par les micro-organismes. D'autre part, ils confèrent un goût sucré et couvrent l'amertume des abrasifs.

3.1.5. Additifs

Ils améliorent les qualités du dentifrice. Parmi eux les édulcorants, les aromatisants, les conservateurs, et les colorants. Chaque famille représente environ 0,1% de la composition totale.

3.1.5.1. Les édulcorants

Ce sont des agents sucrés non cariogènes comme le saccharinate de sodium, la saccharine, le cyclamate de sodium, le xylitol, ... Ils donnent un goût sucré.

3.1.5.2. Les aromatisants

Ils masquent le goût désagréable des autres constituants et peuvent également stimuler la sécrétion salivaire. Ils peuvent être naturels comme les huiles essentielles (menthe, anis, eucalyptus, ...) ou les extraits (vanille, framboise, ...), ou synthétiques (lévométhol, anéthol, ...). Les huiles essentielles apportent en plus des propriétés spécifiques comme par exemple un effet antiseptique, ou rafraichissant. Attention, chez les patients suivant un traitement homéopathique, l'essence de menthe et le menthol doivent être proscrits [88, 90].

3.1.5.3. Les conservateurs

Parmi eux, les parabens, le sorbate de sodium, l'acide benzoïque et ses sels (parahydroxybenzoate de sodium) et esters (parahydroxybenzoate de propyle ou de méthyle sodé). La plupart des humectants et liants organiques peuvent servir de substrat au développement des micro-organismes, les conservateurs évitent alors la prolifération bactérienne et permettent ainsi de respecter les normes bactériologiques et d'augmenter la durée de conservation. Lorsqu'un principe actif a une action antiseptique (Chlorhexidine, SnF₂, fluorure d'amines, ...) il est alors inutile de rajouter un conservateur [5, 88].

3.1.5.4. Les colorants

Ils permettent de vérifier l'homogénéité de la préparation et d'améliorer son aspect, important dans le choix d'un produit par le consommateur (en cosmétique). Les colorants utilisés sont inscrits sur une liste de colorants utilisés : annexe IV du règlement européen 1223/2009 appliqué depuis juillet 2013, qui a remplacé la directive 76/768/CEE. Ce sont le plus souvent des colorants hydrosolubles alimentaires. En voici quelques exemples : le dioxyde de titane (blanc), CI75 470 ou E120 le carmin de cochenille (rouge), CI45 430 ou E127 l'érythrosine (rouge), CI 75 810 ou E141 les chlorophylles (vert), ... D'autres colorants sont utilisés pour créer des rayures dans certains dentifrices, dans ce cas il ne doivent pas dégorger pour ne pas créer un effet de bavure [79].

Enfin, certains dentifrices contiennent une substance colorant les gencives en rouge pour faire paraître les dents plus blanches !

3.1.6. Substances tampon

Elles permettent de maintenir la préparation à un pH neutre aux alentours de 5,5 à 7,5 afin de favoriser la conservation chimique, mais aussi d'éviter à la pâte d'attaquer le tube (ou le conditionnement). Exemples : phosphate mono, di ou trisodique, benzoate de sodium, ...

3.1.7. Autres composants

Ce sont des substances actives, incorporées à la préparation dans un but thérapeutique, ou préventif, ayant des propriétés particulières.

3.1.7.1. Action anticaries

Ce sont essentiellement les composés du fluor, présents à des dosages et formes variées. Ils font basculer le processus minéralisation-déminéralisation de l'émail en faveur de la minéralisation et préviennent ainsi la carie dentaire. En France, plus de 90% des dentifrices sont fluorés.

❖ *Les fluorures minéraux*

- le fluorure de sodium NaF

Il est utilisé seul ou combiné au monofluorophosphate de sodium ou au fluorure d'amines. C'est un des sels de fluor les plus retrouvés dans les pâtes dentifrices en raison de son coût peu élevé et de son efficacité.

- monofluorophosphate de sodium $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ (NaMFP)

Ici, l'ion fluorure est lié de manière covalente au reste de la molécule. Pour devenir libre et donc actif, l'ion fluorure doit subir l'action d'une phosphatase.

NaMFP est fréquemment rencontré dans les pâtes dentifrices car il est compatible avec l'ensemble des abrasifs (souvent incompatibles avec NaF et SnF₂). Il est souvent associé à NaF.

- Fluorure d'étain SnF₂

C'est un sel métallique de fluor, il est astringent et donc irritant pour la muqueuse buccale, laisse un goût métallique et peut être à l'origine de colorations extrinsèques des dents. Enfin, il est incompatible avec certains excipients des dentifrices (arômes, abrasifs) [63, 79].

❖ *Les fluorures organiques*

- Le fluorure d'amine, Olafluor® autrefois présent dans la gamme Elmex® (ou Dihydrofluorure de bis-(hydroxyéthyl)-aminopropyl-N-hydroxyéthyl-octadécylamine, ou Aminefluoride 297 ou AmF 297) Il est obtenu par salification d'amines organiques basiques par l'acide fluorhydrique. Il s'ionise en milieu aqueux et libère ainsi l'ion fluorure. Stable, efficace et facile d'emploi, il a cependant un goût désagréable et un coût plus élevé que les fluorures inorganiques. Il a un meilleur pouvoir rémanent au niveau de l'émail où il forme un film ayant un effet anti-adhésion sur le biofilm, empêchant ainsi la formation de tartre. Il possède en outre des propriétés tensioactives [63, 88].
- Le fluorhydrate de nicométhanol ou fluorinol® présent dans la gamme Elgydium® (3-pyridineméthanol, hydrofluoride). Ici, le fluor est lié de façon ionique à la molécule. C'est un composé particulièrement actif sur l'hypersensibilité dentinaire.

❖ *Résumé actifs fluorés*

Parmi les dentifrices fluorés, les dosages varient de 250 à 13500ppm de fluor. Comme vu précédemment dans la partie III §1, c'est la concentration en fluor qui conditionne le statut du produit : un dentifrice ayant une concentration >1500 ppm nécessite l'obtention d'une AMM et a le statut de médicament, il est vendu uniquement en pharmacie. Un dentifrice ayant une concentration <1500ppm a le statut de produit cosmétique et on retrouvera le plus souvent pour les adultes des concentrations entre 1000 et 1500ppm, et pour les enfants, des concentrations inférieures à 500ppm (souvent aux alentours de 250ppm).

Etant donné qu'un enfant de moins de 6 ans ne sait pas recracher correctement lorsqu'il se brosse les dents, il se produit le réflexe de déglutition immature. Ainsi, un enfant de 2-3 ans avalera environ 59% de son dentifrice, un enfant de 4 ans en avalera 48% et un enfant de 5 ans 39%. C'est pour cela que les recommandations mentionnent l'utilisation d'une dose de dentifrice équivalent à un petit pois aux concentrations suivantes (voir partie III §1.4.) [91] :

Avant 3 ans : < 500ppm de fluor
De 3 à 6 ans : 500ppm
Après 6 ans : 1000 à 1500ppm

Concernant la biodisponibilité du fluor : C'est l'ion fluorure, ionisé, soluble en milieu aqueux, qui est actif et biodisponible, incorporé dans la structure de l'émail, et non pas le sel. Ainsi, la concentration en fluor ionisé (donc biodisponible) sera différente du dosage annoncé. Par exemple pour des dentifrices tous dosés à 1000ppm mais contenant des sels de fluor différents, voici les équivalents en concentrations de fluor libre : NaF 0,22%, NaMFP 0,80%, SnF₂ 0,40%, fluorinol 0,68%.

D'autre part, la quantité de fluor apportée localement par le dentifrice va varier en fonction de nombreux paramètres [63, 77, 80, 88] : la concentration dans la pâte dentifrice, la quantité de dentifrice utilisé, la durée et la méthode de brossage, l'abrasif utilisé dans la formulation, le pH de la salive ou de la préparation (un dentifrice à pH acide facilite l'incorporation de fluor dans l'émail), la durée de stockage du tube, ...

Dans leur étude in vivo, de Almeida & Al. montrent qu'un dentifrice ayant un pH acide et un taux de fluor plus bas, entraîne une augmentation de fluor dans la plaque similaire à celle entraînée par un dentifrice à pH neutre mais ayant un taux de fluor plus élevé [92].

En 1961, Ericsson a démontré que des complexes de CaF₂ insolubles précipitaient lorsqu'on utilisait des abrasifs calciques, la quantité d'ions fluorures biodisponibles était donc diminuée. De ce fait, on utilise le bicarbonate de sodium avec les dérivés fluorés minéraux comme le NaF [79].

Zampatti & al. (93) Démontrent également que l'activité cariostatique du NaF et du fluorure d'amines serait due à la formation de cristaux de CaF₂ à la surface de l'émail, ces derniers libérant de plus des ions fluorures. Les pâtes dentifrices en contenant auraient également une action inhibitrice sur la colonisation par *Streptococcus mutans*, responsable de caries.

Les dentifrices fluorés sont peu coûteux et efficaces dans la prévention de la carie, car ils ont l'avantage d'associer l'hygiène bucco-dentaire (avec brossage et éviction de la plaque dentaire) à l'utilisation régulière de fluor à faible concentration. Toutefois, il convient d'adapter la concentration en fluor en fonction de l'âge pour éviter les risques de fluorose.

3.1.7.2. Actifs anti-plaque

Ce sont le plus souvent des antibactériens, ils réduisent la croissance bactérienne et ralentissent de ce fait la formation du biofilm bactérien. On peut citer le triclosan (copolymère PVM/MA), le chlorure de cétylpyridinium, mais aussi les sels métalliques et notamment de zinc (chlorure, citrate) qui altèrent le métabolisme bactérien. Ces derniers ne précipitent pas avec les autres composants du dentifrice et ont l'avantage de ne pas déséquilibrer la flore. La sanguinarine, les extraits de

plantes ou huiles essentielles (menthe, thym, girofle,...), le xylitol (voir partie III §2.1.3.6.) auraient également des vertus antiplaque [5, 79, 86].

3.1.7.3. Actifs antitartre [77, 80, 88]

Le tartre résulte de la calcification de la plaque dentaire. Aussi, la meilleure manière de le prévenir est l'éviction mécanique de la plaque par le brossage ; et il serait illusoire de croire que les actifs antitartre font disparaître le tartre déjà présent. Seul un détartrage chez le chirurgien-dentiste pourra l'éliminer, qu'il soit sus- ou sous-gingival. Toutefois, les anti-tartre contenus dans les dentifrices retardent la minéralisation de la plaque dentaire (au niveau sus gingival seulement) et en améliorent l'éviction. Ils agissent ainsi comme des adjuvants des substances anti-plaque. Parmi eux le Triclosan, le citrate de Zinc, les pyrophosphates, les polyphosphonates, ...

3.1.7.4. Actifs anti-inflammatoires

Ils réduisent l'inflammation gingivale locale, et sont souvent associés à des antiseptiques :

- Triclosan : il a en plus de ses propriétés antiseptiques, des propriétés anti-inflammatoires
- l'acide bêta-glycyrrhétic, connue sous le nom d'Enoxolone, issue de *Glycyrrhiza glabra* (réglisse), présente dans la spécialité Arthrodont®
- les extraits végétaux : camomille, salsepareille, thuya, rhubarbe, ...
- le chlorure de sodium, l'azulène, l'allantoïne, ... [88].

3.1.7.5. Agents blanchissants [86, 88, 94]

Il convient de préciser tout d'abord qu'il existe deux types de colorations dentaires. D'une part, les colorations intrinsèques, ou congénitales, comme par exemple celles provoquées par les tétracyclines ; et d'autre part, les colorations extrinsèques dues à la consommation de thé, de café, de tabac, de vin rouge, ... Les agents blanchissants permettent la seule prise en charge de cette dernière catégorie. Ils doivent éliminer la plaque dentaire et les colorations de surface tout en respectant l'intégrité de l'émail. Toutefois, une action sur la surface dentaire est toujours plus ou moins agressive. Ces agents peuvent avoir :

- une action **mécanique**, comme les abrasifs tels que la silice ayant un pouvoir nettoyant et polissant par frottement produisant un blanchiment, le bicarbonate de sodium micronisé, le carbonate de calcium, l'oxyde d'aluminium, le pyrophosphate de calcium. Plus le dentifrice est abrasif, plus il élimine de coloration.
- une action **enzymatique** comme la citroxaïne™(mélange de citrate de sodium, alumine et papaine), les liaisons entre molécules colorantes et surface dentaire sont rompues, la molécule colorante est alors éliminée lors du rinçage.
- ou une **action chimique** comme le peroxyde d'hydrogène, qui est limité à une

concentration de 0,1% en vente libre. Il est plus concentré dans les kits blanchissants (voir partie IV §16). Le temps d'exposition étant assez court, il n'aurait pas de réelle efficacité. Il y a aussi le pentasodium triphosphate, le tétracalcium pyrophosphate, l'acide citrique avec lesquels il se produit une réaction chimique avec la substance colorée, permettant sa dissolution, et donc un éclaircissement de la dent.

Remarque : la blancheur parfaite est totalement illusoire car c'est la dentine qui donne sa couleur à la dent, l'émail étant transparent. Et les produits destinés à atteindre la dentine doivent pour cela traverser l'émail et sont donc particulièrement agressifs.

3.1.7.6. Actifs anti-halitose

Ces composés ne font que masquer l'halitose dont le meilleur traitement reste d'en traiter l'origine (maladie parodontale, ...). Néanmoins, les agents antimicrobiens diminuent la population microbienne et donc la formation de CSV (Chlorhexidine, Triclosan PVM/MA) ; et les sels de zinc, par oxydation avec les CSV les transforment en composés non volatils et non odorants. On retrouve ainsi des associations Triclosan-Citrate de zinc ou Chlorhexidine-chlorure de zinc-bicarbonate de sodium, ou encore des agents tels que la chlorophylle [79]

3.1.7.7. Actifs anti-vieillessement

Ce sont des veinotoniques, cicatrisants, et antiradicalaires qui renforcent les gencives : extrait de *Gingko biloba*, vitamines E, B6, C, P (perméthol), panthénol (provitamine B5), et des sels minéraux [77].

3.1.7.8. Agents désensibilisants, actifs sur l'hypersensibilité dentinaire

Ils doivent être non invasifs, efficaces, et d'utilisation simple. Leur efficacité est parfois limitée dans le temps. On peut les classer selon leur mécanisme d'action en 2 groupes :

- ceux qui agissent en diminuant la perméabilité dentinaire. Ils précipitent au contact de la paroi des tubuli, entraînant leur obturation plus ou moins complète en surface ou en profondeur. Le mouvement des fluides à l'intérieur du tubule est alors modifié, et la sensibilité diminuée. Parmi eux, **les fluorures**, qui doivent leur action désensibilisante à la formation de précipités de CaF_2 mais aussi à la couche superficielle de fluoroapatite formée. Toutefois, la couche de CaF_2 se déposant en surface de la dentine, est soumise à l'environnement buccal et peu à peu dissoute, obligeant à une utilisation quotidienne de dentifrice désensibilisant dans le cas de sensibilité chronique. Parmi les fluorures : le fluorure de sodium (NaF) efficace mais rapidement dissous donc il nécessite des applications répétées, le monofluorophosphate de sodium (NaMFP), le fluorure d'étain (SnF_2) qui est

souvent associé à d'autres composés dans un dentifrice, enfin, les amines fluorés, qui forment une couche protectrice homogène mieux fixée que celle des autres fluorures.

Les phosphates de calcium, par exemple la Novamin® (Ca, Na, Phosphosilicate) contenue dans Sensodyne Répare&Protège®.

- Ceux qui désensibilisent les terminaisons nerveuses : ils inhibent la transmission nerveuse douloureuse de manière chimique.

Les sels de potassium (chlorure, nitrate, oxalate) bloqueraient la réponse nerveuse par altération de l'excitabilité de la fibre nerveuse. Les cations divalents, seraient moins efficaces que les sels de potassium. Enfin, **les sels de strontium** (chlorure, acétate) sont à la fois obturants et désensibilisants. Le SrCl₂ modifierait la perméabilité du sodium et du potassium au niveau des fibres, il est limité à une concentration de 3,5% dans les produits cosmétiques.

Enfin, il existe aussi des actifs anti-saignement, qui sont astringents. Ils diminuent le saignement en resserrant les capillaires. Ce sont souvent des actifs d'origine végétale comme l'extrait de Ratanhia, de Marronnier d'Inde, ou d'Hamamélis.

D'autres actions sont aussi retrouvées, comme les agents protecteurs de l'émail par formation d'un film, ou l'action contre l'hyposialie avec des actifs ayant des propriétés proches de celles de la salive [57, 58].

3.2. Les dentifrices homéopathiques

Formulés selon les principes de l'homéopathie, ils utilisent des souches homéopathiques (minérales, végétales, chimiques ou animales) comme par exemple *Calcareo fluoric* 3CH ou *Calendula* 2DH. D'autres peuvent être formulés à partir de teintures mères de plantes comme *Calendula officinalis*, *Phytolacca*, *Plantago major*, ...

Ils peuvent être fluorés ou aromatisés mais ne contiennent pas d'extrait de menthe ni de menthol afin d'être compatibles avec un traitement homéopathique.

Exemple : Homéodent® soin complet dents et gencives

Remarque : la gamme Elmex® présente un dentifrice compatible avec les traitements homéopathiques puisqu'il a été formulé sans menthol ni huile essentielle de menthe poivrée. Toutefois ce n'est pas un dentifrice homéopathique. Dentifrice Elmex sans menthol®.

3.3. Remarque : Buccotherm®, la gamme d'hygiène buccodentaire à base de l'eau thermale de Castéra-Verduzan

Les laboratoires ODOST (odonto-stomatologie thermale) ont développé la gamme BUCCOTHERM®. Elle est la première gamme d'hygiène buccodentaire à base d'eau thermale.

L'eau de Castéra-Verduzan est une eau sulfatée calcique magnésienne, et est incorporée, entre autres, à la formulation de dentifrices, pour ses nombreuses propriétés. Riche en sels minéraux et oligoéléments (sulfates, bicarbonates, calcium, magnésium, fluorures, fer), elle est cicatrisante, apaisante et reminéralisante. Grâce à son pH basique, elle régule l'acidité buccale et prévient ainsi les caries en favorisant la reminéralisation de l'émail. Enfin, elle a une action antibactérienne sur les bactéries anaérobies strictes car elle est saturée en oxygène [95, 96].

Dentifrices Buccotherm® prévention caries, Buccotherm® gencives sensibles, ...

3.4. Dentifrices liquides

Ils sont aussi appelés Elixirs, ou solutions 2 en 1. Dépourvus d'agents polissants, leur action nettoyante est moindre. Ils se rapprochent de la formulation des bains de bouche : ce sont des solutions hydroalcooliques, contenant des antiseptiques, des huiles essentielles, des teintures de plantes, ... Ils sont intéressants chez les personnes souffrant d'abrasion ou en voyage dans les pays où on ne peut pas utiliser l'eau du robinet.

3.5. Les poudres dentifrices

Ce sont des mélanges d'agents polissants doux, d'antiseptiques, d'édulcorants, et elles peuvent aussi contenir arômes et colorants. Il convient de les utiliser en alternance avec une pâte dentifrice en raison de leur fort pouvoir abrasif, d'autant plus si elles sont « faites maison » car dans ce cas la granulométrie n'est pas contrôlée !

3.6. Les gels dentifrices

Ce sont des préparations transparentes ou translucides. Pour obtenir cet effet, on utilise une illusion d'optique en choisissant des constituants ayant des indices de réfraction proches, qu'ils fassent partie de la phase solide ou de la phase liquide.

De plus, la proportion silice/ eau est différente de celle des pâtes : ici, la quantité d'eau est diminuée au profit de la glycérine, donnant cet aspect translucide. Et les silices précipitées ont un indice de réfraction proche de celui de la glycérine. Les silices ont à la fois le rôle d'abrasif et de gélifiant. Les actifs sont les mêmes que dans les pâtes, les gélifiants (ou agents épaississants) sont les alginates, les carraghénates ou les dérivés de cellulose. Une coloration bleue ou verte donne une impression de fraîcheur.

Parfois, on retrouve dans un gel dentifrice des billes : ce sont des substances microencapsulées. Ceci est utile pour protéger les actifs et les libérer lors du brossage, [5].

Il existe une très grande quantité de dentifrices sur le marché, avec des indications spécifiques (sensibilité dentinaire) ou des formulations « multi-fonctions », et des compositions différentes : la figure 23 en présente quelques spécialités. De plus, les allégations sont souvent très nombreuses sur les dentifrices : « renforce l'émail dentaire », « anti-tartre », « haleine fraîche », et les formulations semblent toujours plus performantes d'un produit à l'autre, comme l'ont montré Ganavadiya & al. [97]. Mais qu'en est-il de leur efficacité ? ... Pour les produits ayant le statut de cosmétique, leur efficacité n'a pas été cliniquement prouvée. L'essentiel dans le choix d'un dentifrice est la teneur en fluor, en fonction de l'âge essentiellement, et de l'abrasivité. Les autres effets sont essentiellement cosmétiques. Toutefois, dans les problèmes d'hypersensibilité dentinaire ou encore d'inflammation gingivale, le pharmacien pourra, par son conseil avisé diriger le patient vers des dentifrices formulés spécifiquement pour ces problèmes. Voir partie IV.

Figure 23 : Tableau présentant une liste non exhaustive des spécialités de dentifrices disponibles en officine, avec leur(s) principe(s) actif(s).

Spécialités	Principes actifs
Arthrodont	Enoxolone
Buccotherm	Eau thermale de Castéra-Verduzan, dicalcium phosphate dihydrate, fluorure de sodium
Elgydium	Fluorinol®
Elgydium dents sensibles	Fluorinol®, chlorhexidine
Fluocaril bifluoré 2500ppm	Monofluorophosphate de sodium, fluorure de sodium
Fluocaril dents sensibles	Fluorure de sodium, nitrate de potassium
Fluodontyl 13500 ppm	Fluorure de sodium
Gum gingidex	Fluor, digluconate de chlorhexidine, vitamine E, provitamine B5, chlorure de cétalpyridinium
Homéodent soin blancheur	Calendula officinalis, Rosmarinus officinalis, Hamamelis virginiana, monofluorophosphate de sodium, fluorure de sodium
Parodontax	Bicarbonate de sodium, ratanhia, myrrhe, échinacée, camomille, sauge, menthe, fluorure de sodium
Parogencyl anti-âge	Chlorhexidine, vitamine E, extrait de Ginkgo biloba, fluorure de sodium, monofluorophosphate de sodium
Sensodyne traitement sensibilité	Chlorure de strontium
Selgine	Chlorure de sodium

C- MOYENS MECANIQUES

1. LES BROSSES A DENTS

La brosse à dents est un instrument primordial d'hygiène et de prévention bucco-dentaire. Elle est destinée à décrocher la plaque qui adhère aux surfaces buccales. Pour une éviction optimale de la plaque, la brosse doit pouvoir atteindre toutes les surfaces et les recoins de la cavité buccale.

Une multitude de brosses sont présentes sur le marché, toutes vantant un meilleur contrôle de plaque par rapport aux autres grâce à leur matériau, leur forme, ou leur orientation des poils différents. Cependant, il ne serait pas possible d'affirmer qu'une « possède les qualités requises ou est supérieure aux autres » [83].

Nous essaierons de donner les principales qualités de la brosse à dents idéale, même s'il n'y a pas une brosse à dents idéale universelle, puisque chaque individu doit avoir une brosse à dents qui lui est adaptée, en fonction de son âge (enfants, adolescents, taille de la cavité buccale, dextérité) et de ses éventuelles pathologies (gencives fragiles, ...), [83].

1.1. Anatomie de la brosse à dents

La monture est la partie rigide de la brosse à dents, elle est constituée :

- du manche qui sert à la préhension de la brosse à dents
- de la base d'implantation qui supporte le garnissage (= ensemble des touffes), l'ensemble des 2 formant la tête,
- du col qui relie manche et base d'implantation.

Une touffe est un « bouquet » de brins garnissant un trou de la base d'implantation [98].

1.1.1. Les poils

Ce sont les éléments actifs de la brosse à dents. Les soies naturelles (cochon de Chine) sont à proscrire : elles sont creuses, et de ce fait retiennent l'humidité qui favorise le développement de germes. Elles sont également plus fragiles. On doit leur préférer les brins synthétiques de nylon ou polyester, facilement standardisés, qui sont des fibres pleines qui ne laissent pas passer l'humidité, et l'adhérence microbienne y est faible. Enfin, les poils doivent avoir une extrémité arrondie, afin de limiter les blessures de la gencive, [34].

Les poils sont organisés en 3 ou 4 rangées d'une dizaine de touffes, qui peuvent être implantées de différentes manières, et même dans des directions différentes. Par exemple, les touffes espacées seraient efficaces pour pénétrer dans les espaces interproximaux, les touffes rapprochées seraient plus efficaces contre la plaque dentaire. La longueur des poils peut également varier, au sein d'une même touffe (profil en V) ou au sein de la tête. Par exemple les formes concaves (intéressant pour la face vestibulaire), les formes planes inclinées vers l'avant ou vers l'arrière, ...

La souplesse des poils sera inversement proportionnelle à leur longueur et à au diamètre des brins, et proportionnelle à la température et à l'immersion. La nature synthétique ou naturelle des brins et leur implantation, pourront aussi modifier la souplesse. Il convient d'utiliser une brosse à dents qui ne soit ni trop dure ni trop souple. D'une part, les poils souples ont une plus grande adaptation à la surface et s'engouffrent plus facilement dans les espaces restreints. D'autre part, les poils durs sont traumatisants pour les gencives et s'adaptent moins bien à la surface qu'ils brossent, donc nettoient moins bien. Un sujet avec un parodonte sain peut utiliser une brosse à dents medium (brins avec un diamètre de 25/100 ou 20/100mm), un sujet atteint de parodontopathie devra plutôt utiliser une brosse à dents souple (10/100mm à 15/100mm). Parfois, en post-opératoire des brosses extra-souples (7/100mm) sont prescrites sur une durée de 10 à 15 jours. Enfin, les brosses dures (>25/100mm) sont déconseillées, [76, 88, 98].

1.1.2. La tête

Elle doit être courte afin de pouvoir accéder à toutes les dents, mais il convient de l'adapter à chaque individu en fonction de la taille de sa bouche. Le support (ou base d'implantation) doit avoir une extrémité arrondie pour être atraumatique, doit être peu épais et compatible avec une bonne implantation des poils [76].

1.1.3. Le col

Il doit être assez étroit et flexible pour permettre l'accès aux zones les plus postérieures de la cavité buccale.

1.1.4. Le manche

Sa longueur est en général d'une quinzaine de centimètres. Il doit permettre une bonne prise en main, confortable, pour un brossage soigneux. Pour cela, le manche peut être antidérapant, ou fournir une meilleure préhension au pouce grâce à des striations, une marque concave près du col. Inava® a développé un manche en mousse adaptable sur leurs brosses. Enfin, le manche peut avoir plusieurs formes et angulations, il peut être droit et plat ou bien coudé.

1.2. Brosses particulières

1.2.1. Brosse monotouffe

C'est une brosse à dents dont la tête ne porte qu'une seule touffe de poils insérés de manière circulaire. Elle est utilisée en appoint pour le brossage de zones difficiles d'accès, notamment au niveau des espaces interdentaires, des parties distales des dernières molaires ou encore chez les porteurs de bridges, implants, ou de bagues d'orthodontie.

1.2.2. Brosses spéciales orthodontie

Elles ont souvent une petite tête et des brins taillés en V. Cela permet une meilleure accessibilité des poils dans des zones quasiment inaccessibles par une brosse classique.

1.2.3. Brosses pour prothèse dentaire

Elles sont destinées à l'hygiène des prothèses dentaires. Ce sont des brosses à double tête : d'un côté une grosse brosette plutôt plate, et de l'autre une brosette plus petite et biseautée pour les zones difficiles d'accès. Les soies sont en nylon et relativement fermes. Le manche doit être facile à tenir.

1.2.4. Brosses à dents pour enfants

Adaptées aux enfants par leur petite tête et leur manche ergonomique facilement préhensible par les plus petits, elles ont aussi les poils plus doux. Elles sont attractives (couleurs, motifs, ...) et on trouve différents modèles en fonction de l'âge [99].

1.2.5. Les brosses à dents électriques

Elles existent depuis plus de 50 ans. Elles sont conseillées dans plusieurs cas :

- chez les patients qui n'ont pas un brossage assez efficace avec une brosse manuelle, ou qui sont peu motivés par l'effort important d'hygiène buccodentaire lorsqu'ils présentent une maladie parodontale.
- chez ceux qui ont soit des récessions gingivales ou des abrasions cervicales provoquées par un brossage manuel trop vigoureux
- enfin, elles sont une aide chez ceux qui manquent d'habileté (personnes âgées tremblements, ...) ou présentent un handicap moteur ou mental [83].

Elles peuvent être animées de différents mouvements, soit un mouvement oscillo-rotatif : Oral-B® a développé la technologie 2D qui consiste en une rotation partielle dans un sens puis dans l'autre, et la technologie 3D qui combine le même mouvement à des pulsations. Enfin, la technologie Trizone rajoute une extrémité mobile de la tête qui va réaliser un va-et-vient. Le mouvement oscillo-rotatif permettrait d'obtenir de meilleurs résultats que le mouvement vibratoire, qui consiste en des vibrations rapides de la tête de la brosse (technologie sonore de chez Philips® Sonicare) [83].

La brosse à dents électrique est un outil efficace mais elle requiert une instruction afin d'en faire une utilisation optimale. La supériorité de son efficacité par rapport à la brosse manuelle reste controversée : elle ne permettrait qu'une faible réduction de plaque par rapport à un brossage manuel bien conduit. Cela dit, elle permet d'arriver au même résultat qu'une manuelle mais avec un effort moindre, d'autant plus que la durée du brossage sera plus courte, et que cette brosse effectue un brossage régulier [76].

Une brosse à dents est un objet strictement personnel. Les brosses à dents électriques, quant à elles possèdent des brosettes interchangeables, parfois différenciées par un anneau de couleur (intéressant pour les différents individus d'une même famille).

1.3. Usure des brosses à dents

Elle varie en fonction de la fréquence d'utilisation, de la qualité de fabrication, de la souplesse des brins, et de la technique de brossage (notamment la pression exercée sur la brosse). Elle conditionne la fréquence de renouvellement : environ 5-6 fois par an, mais surtout lorsque les brins de la 2^{ème} rangée de touffes à partir de l'extérieur commencent à se courber. Courbés, ces brins peuvent léser les tissus mous environnants (gencive notamment) lors du brossage [44].

1.4. Le brossage

1.4.1. Intérêts du brossage

L'intérêt principal du brossage réside dans la prévention de la maladie carieuse et des maladies parodontales, en désorganisant et en éliminant la plaque dentaire de manière mécanique [44].

Outre le contrôle de plaque (anticarie, ou en traitement post-chirurgie, prothétique, parodontal, orthodontique ou implantaire), le brossage a également un rôle dans l'élimination des débris alimentaires, dans la kératinisation et la circulation sanguine des gencives, et un rôle cosmétique dans le nettoyage des dents par la sensation de bien-être qu'il procure, et d'haleine fraîche grâce aux dentifrices qui lui sont associés. Néanmoins, il constitue un geste de prévention

indispensable à la santé dentaire quel que soit l'âge, et même chez les plus jeunes, car il préserve l'équilibre flore buccale / santé bucco-dentaire [99, 100].

Après le repas, grâce aux débris alimentaires résiduels, les micro-organismes se développent et forment rapidement la plaque dentaire. Pour cette raison, il est conseillé de se brosser les dents après chaque repas, soit 3 fois par jour, et au minimum 1 fois par jour. Il faut éviter le brossage juste après l'ingestion d'aliments ou de boissons acides pour prévenir le risque d'érosion.

Au cours de la journée, flux salivaire, activité musculaire masticatoire et déglutition « nettoient » la cavité buccale. Ils sont diminués pendant le sommeil : le brossage avant le coucher est donc primordial pour prévenir l'apparition de caries.

La qualité du brossage est plus importante que sa durée. En effet, la durée de brossage conseillée est d'environ 2-3 minutes, mais peut être de 30-60 secondes chez certains individus. Aussi, il convient d'insister sur l'importance de brosser toutes les surfaces dentaires sans en oublier, plutôt que de recommander une durée. Et l'essentiel est la répétition quotidienne [99].

1.4.2. Méthode

Rappelons que la brosse à dents est à usage strictement personnel. Elle ne doit pas être mouillée avant d'y déposer le dentifrice, afin d'éviter de ramollir les brins d'une part, et d'éviter la dilution du dentifrice et donc la diminution de son efficacité d'autre part. La brosse peut être saisie de la même façon qu'un stylo, entre le pouce et l'index. Cette prise peut être conseillée chez ceux qui exercent une forte pression sur la brosse, écrasant les poils de la brosse. Elle peut aussi être fermement saisie par le manche, dans la paume de la main. Cette prise convient aux personnes qui appuient sur le manche avec douceur : la maîtrise des mouvements est meilleure dans ce cas.

Concernant l'ordre de brossage des dents, il faut instaurer une habitude systématique, créant un automatisme et permettant de procéder toujours de la même manière. Il est préférable de commencer par les zones habituellement négligées, ou oubliées : les faces linguales ou palatines, et notamment celles des molaires inférieures, difficiles d'accès. Ensuite, un droitier devrait commencer par brosser son côté droit, et un gaucher son côté gauche, puisque l'inverse est souvent fait de manière naturelle. Il convient également de chevaucher les segments avant de passer au segment voisin.

Afin de faciliter le décollement de la plaque dentaire, les dents doivent toujours être brossées de la gencive vers la dent : avec un mouvement du haut vers le bas pour l'arcade supérieure, et un mouvement du bas vers le haut pour l'arcade inférieure. La brosse est généralement tenue horizontalement, parallèle aux arcades, sauf pour brosser la face linguale des incisives inférieures où la position verticale est plus pratique. Seules les faces occlusales (face de mastication) seront brossées par un mouvement de va-et-vient horizontal. Enfin, les dents sont brossées arcade par arcade, et par groupe de 2 ou 3 dents. Après le brossage, la

brosse doit être rincée puis stockée verticalement, tête en haut, à l'air libre. Différentes méthodes de brossage ont été mises au point. La méthode idéale est celle qui permet d'obtenir un résultat optimal au niveau de l'élimination de la plaque dentaire en préservant toutefois l'intégrité des tissus durs et mous [83, 91]. Les lésions éventuelles peuvent être dues à une mauvaise utilisation de la brosse, à une brosse trop dure, à un brossage trop vigoureux, à des poils qui n'ont pas l'extrémité arrondie, d'où l'intérêt d'utiliser une brosse à dents souple, avec un dentifrice peu abrasif et une bonne technique de brossage. Le choix de la méthode est fait en fonction de la morphologie de l'individu, de l'état de son parodonte, de sa dextérité, ...

Voici les méthodes les plus connues :

❖ **Technique horizontale ou transversale**

C'est la technique la plus répandue car elle est simple et spontanée. Cependant elle est peu efficace et traumatogène. Les brins sont placés perpendiculairement à la surface dentaire, et la brosse est mue par un mouvement horizontal de va-et-vient. Cette technique repousse les débris alimentaires dans les espaces interdentaires où ils s'accumulent, favorise la récession gingivale et l'érosion, elle est donc à proscrire, mis à part pour les faces occlusales.

❖ **Technique verticale ou technique de Léonard**

Dans ce cas la position de la brosse est identique à la technique précédente, mais le mouvement est vertical, parallèle à l'axe vertical de la dent.

❖ **Technique circulaire ou technique de Fones (1934)**

Encore une fois, les brins sont perpendiculaires à la surface dentaire mais la brosse est animée d'un mouvement circulaire, qui a tendance à devenir elliptique et à se rapprocher du brossage transversal, avec tous les inconvénients qu'il comporte. Cette technique s'effectue les arcades en occlusion. Elle est utilisée pour l'apprentissage de l'hygiène buccodentaire chez les jeunes enfants [90].

❖ **Technique de Stillman ou technique vibratoire (1932)**

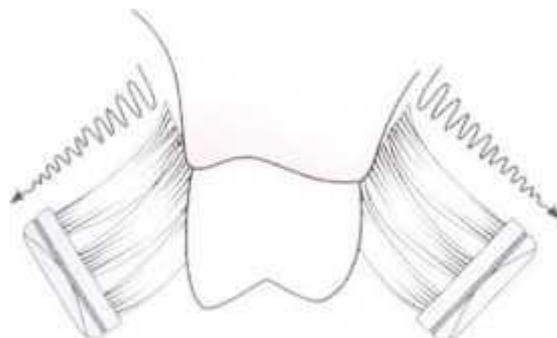


Figure 24. Positionnement et mouvement de la brosse dans la technique de Stillman

Elle a été conçue pour désorganiser la plaque dans le tiers cervical. Les brins sont placés de manière à recouvrir partiellement à la fois la gencive marginale et le collet. Ils sont appliqués en direction de l'apex avec un angle d'environ 45 degrés. Une légère pression est effectuée (blanchiment de la gencive) ainsi qu'un mouvement vibratoire de va-et-vient de faible amplitude. Ce brossage permet un nettoyage efficace des espaces interdentaires et effectue une stimulation gingivale. Cependant, le brossage des faces linguales des incisives inférieures est difficile à effectuer. Cette technique peut être indiquée dans le cas de récessions gingivales et être effectuée avec une brosse souple à brins coniques [90].

❖ Technique de Stillman modifiée

Un mouvement de rouleau en direction occlusale fait suite au mouvement vibratoire précédemment décrit.

❖ Technique de Charters (1932)



Figure 25. Positionnement et mouvement de la brosse dans la technique de Charters

Ici, la brosse a l'orientation inverse par rapport à la technique de Stillman. Ses brins sont en direction occlusale avec un angle de 45 degrés. Leur côté vient s'écraser contre la gencive marginale et la dent, et ils s'engagent dans les espaces interproximaux. La brosse est alors animée par un mouvement vibratoire et rotatoire, en direction du bord incisif de la dent. Ce brossage combinant pression, rotation et vibration sur les tissus durs et mous, est efficace pour le nettoyage des espaces interproximaux. Il est indiqué lorsque les papilles interdentaires ne comblent plus l'espace interdentaire (mais contre-indiqué lorsque ces embrasures sont comblées), lorsqu'il y a récession gingivale, ou pour une stimulation de la papille interdentaire. Pour cette méthode il convient de ne pas utiliser une brosse trop souple. Cette technique est aussi indiquée en orthodontie, et au niveau de prothèses fixées [83, 90, 98].

❖ Technique de Bass (1954)

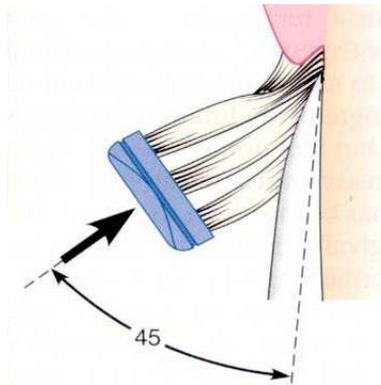


Figure 26. Positionnement et mouvement de la brosse dans la technique de Bass

La brosse est positionnée de manière à ce que la tête forme un angle de 45 degrés avec le grand axe de la dent, comme illustré dans la figure 26 ci-dessus. Les poils recouvrent la jonction gencive-dent. Il est exercé une légère pression sur la brosse, ce qui leur permet d'entrer dans le sillon gingival, et dans les espaces interdentaires. Ensuite, sans sortir les poils du sillon, un léger mouvement vibratoire est effectué pour désagréger la plaque sous gingivale. Pression et mouvement doivent être doux pour éviter de créer des abrasions. Cela s'effectue sur les faces vestibulaires de toutes les dents, et sur les faces linguales des dents postérieures. Par contre, au niveau des faces linguales des dents les plus antérieures, le mouvement est le même mais la brosse est en position verticale, parallèle à l'axe de la dent. Et au niveau des faces occlusales, les poils pénètrent les sillons et les fissures, et leur va-et-vient doit être court. La technique de Bass est une des plus conseillées, elle permet le nettoyage du sillon gingival dans le cas des traitements et chirurgie parodontaux ou implantaires, ou dans la maladie parodontale. Elle prévient ainsi les parodontopathies chez l'individu au parodonte sain, et prévient la récurrence chez un parodonte traité.

❖ Technique de Bass modifiée

A la fin de la technique de Bass précédemment décrite, la modification consiste en un mouvement de rotation en direction occlusale. Cela pourrait entraîner des récessions gingivales chez les personnes ayant un parodonte fin [99].

❖ Technique du rouleau

Dans cette méthode, les poils sont appliqués contre la gencive attachée, en direction de l'apex, avec un angle de 45 degrés avec l'axe de la dent. On presse les poils sur la gencive et tout en maintenant la pression, on donne lentement un mouvement de rouleau à la brosse, de la gencive vers la dent, par une torsion du poignet. On répète ce mouvement environ 5 fois par zone. Cette méthode est facile et atraumatique. Elle s'utilise dans la plupart des cas, avec une brosse à dent classique, et lorsqu'il n'y a pas de pathologie buccodentaire particulière,

donc plutôt chez un sujet à parodonte sain. Elle a l'avantage de nettoyer les espaces interdentaires et de permettre un massage gingival [99].

❖ Conclusion

Aucune méthode ne semble supérieure aux autres. Cependant aucune ne permet le nettoyage interdentaire, d'où l'importance des compléments au brossage comme le fil, qui toutefois ne remplacent pas la brosse à dent ...

2. ACCESSOIRES INTERDENTAIRES ET HYDROPULSEUR

Ils contribuent à l'élimination de la plaque dentaire et des débris alimentaires, donc participent au maintien de la santé buccodentaire, dans les espaces interdentaires et autres zones inaccessibles avec la brosse à dents. Ce sont donc un complément indispensable au brossage, et sont utilisés avant celui-ci. Ils doivent néanmoins être sélectionnés en fonction de l'espace interproximal, de la pathologie, de l'âge et de la dextérité du patient, et être maniés avec une bonne technique.

2.1. Les brossettes interdentaires

Elles sont semblables à de petits écouvillons. Elles possèdent un toron central, le plus souvent métallique, et qui peut être plastifié (évite l'altération du titane des implants et le goût métallique) [76]. Celui-ci porte des poils synthétiques de longueur et diamètre variables. Leur longueur détermine le diamètre de la brosse.



Figure 27. Différentes brossettes interdentaires

Lorsque tous les poils ont la même longueur, le diamètre est le même sur toute la longueur de la brosse, on obtient une brosse de **forme cylindrique** ; lorsque les

poils ont des longueurs différentes, le diamètre varie d'une extrémité à l'autre de la brosse, on obtient une **forme conique ou triangulaire** (Par exemple, 3^{ème} brosette en partant de droite sur la figure 27).

La forme conique serait préférable au niveau des molaires, et la cylindrique au niveau des incisives. Cette dernière s'adapte facilement à tous les espaces interdentaires, et serait d'une efficacité inférieure au niveau des espaces étroits et très étroits, par rapport à la forme triangulaire, mais d'une efficacité équivalente sur les espaces intermédiaires moyens et larges [91, 99].

Les brosettes peuvent s'adapter sur un court manche-support qui facilite la prise en main, et permet d'atteindre les zones postérieures de la cavité buccale. Les brosettes sont vendues avec le manche, ou seules en recharge. Elles peuvent être imprégnées d'antiseptiques, d'agents désensibilisants ou de gel fluoré.

Elles s'adaptent et épousent les formes concaves et irrégulières des surfaces proximales, pour un nettoyage optimal, ce qui leur donne un avantage par rapport au fil dentaire (Voir figure 28 Ci-dessous) [34].

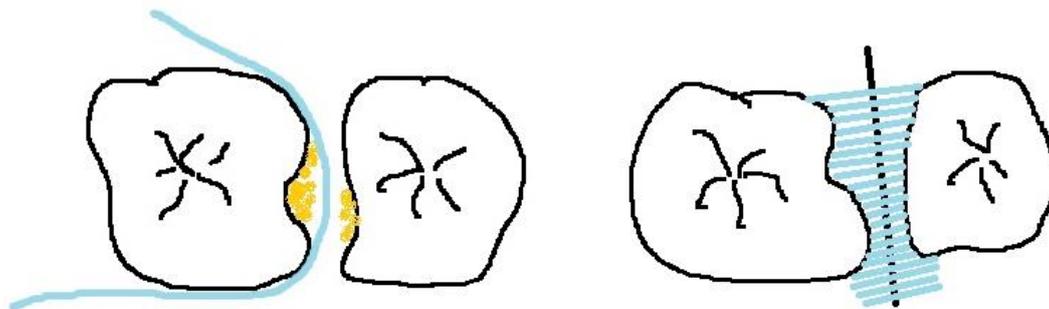


Figure 28. Nettoyage interdentaire avec : à gauche du fil dentaire, à droite une brosette interdentaire

Elles constituent le moyen le plus efficace pour le nettoyage des espaces interdentaires ouverts ou élargis, rencontrés notamment lors de parodontopathies, de récessions gingivales, et chez le sujet âgé [5, 76]. Elles sont aussi utilisées pour nettoyer les zones difficiles d'accès (pontiques de bridges, appareils orthodontiques, ...) et pour favoriser la kératinisation de la gencive interdentaire par le massage gingival. Elles ne sont pas indiquées chez le sujet à parodonte sain, en effet, dans ce cas l'embrasure est comblée par la papille interdentaire [101].

Le choix du diamètre de la brosette se fait en fonction de la taille de l'espace interproximal afin d'obtenir un nettoyage optimal. (Une brosse trop petite serait inefficace, une brosse trop grande, rentrée en force entrainerait des lésions et notamment une hypersensibilité dentinaire par abrasion). Cela implique donc l'utilisation de brosettes de diamètres différents pour un même patient. Enfin, la taille de la brosette doit être légèrement supérieure à celle de l'embrasure [100]. La brosette s'utilise quotidiennement : elle est placée perpendiculairement à la surface dentaire avant d'être passée entre les dents par un mouvement de va-et-vient (de l'extérieur vers l'intérieur et de l'intérieur vers l'extérieur, en alternance un jour sur deux par exemple). C'est l'écrasement des poils qui va désorganiser la plaque [40]. Il faut bien comprendre qu'une brosette ne doit pas

être utilisée comme un cure-dents. En effet, outre sa capacité d'éliminer les débris alimentaires coincés entre les dents, sa fonction principale est le nettoyage de la surface proximale des dents, soit deux surfaces pour un espace interproximal (de même pour un espace édenté) qui devront être nettoyées l'une après l'autre.

La brossette ne pourra pas réaliser un nettoyage adéquat du sillon gingival, le fil sera indiqué dans ce cas [34].

Après utilisation, la brossette doit être passée sous l'eau, et changée dès qu'elle présente des signes d'usure.

Remarque : lors des premières utilisations, surtout si la gencive est irritée, des saignements peuvent se produire, mais doivent disparaître en quelques jours, lorsque l'inflammation diminue.

Risques : un brossage « trop vigoureux » peut entraîner la destruction de tissus dentaires, et des abrasions sous la jonction amélo-cémentaire.

Quelques exemples :

Gamme GUM®

- **Trav-Ler®** : tige métallique recouverte de nylon, imprégnées de Chlorhexidine, existent en 9 tailles.
- **Bidirection®** : tête orientable à 90° (pour les dents les plus postérieures), existent en 3 tailles.

Gamme GENCIBROSSE®

- **Papilli brosettes** : poils en tynex, torsade en inox, existent en 4 tailles de 0 à 3
- **Papilli plast** : torsade en inox recouverte d'un film plastifié (spécialement indiqué pour le nettoyage d'implants)
- **Papilli adaptateur** : manche pour brosettes interdentaires
- **Papilli squirtbrush™** : associe brosette interdentaire et réservoir diffusant un bain de bouche ou un gel pour les irrigations et désinfections.

Gamme Elmex®

Brossettes interdentaires existant en 4 tailles

2.2. Le fil dentaire

Toujours utilisé en complément du brossage, le fil dentaire autorise l'accès aux espaces interdentaires étroits, et permet ainsi l'élimination de la plaque sur les faces proximales planes ou convexes (sur les faces concaves, en présence de récessions gingivales par exemple, la brosette interdentaire sera plus efficace).

Lorsque la papille gingivale comble l'embrasure, il est plus efficace que d'autres moyens de nettoyage interdentaire [83].

2.2.1. Indications

Chez le sujet au parodonte sain (notamment le sujet jeune), la papille comble l'embrasure, formant un espace interdentaire très étroit. Le fil y est alors le seul moyen d'accès. Il a dans ce cas un rôle d'hygiène prophylactique, et d'autant plus qu'il peut pénétrer dans le sillon gingival [44].

En cas de gingivite chronique, sans destruction parodontale, le nettoyage interdentaire par le fil est à la fois un traitement de la gingivite et une prophylaxie limitant l'évolution vers la parodontite. En cas de parodonte traité, le fil s'utilise secondairement aux autres accessoires [34].

2.2.2. Choix du fil

Il est souvent présenté en bobines dans des boîtes présentant une extrémité coupante qui permet sa section à la longueur souhaitée. Il peut aussi dans certains cas être vendu en morceaux précoupés. Il existe différentes formes et compositions de fils. En voici quelques exemples :

Il peut être ciré ou non ciré, et imprégné ou non d'aromatisants (le fil mentholé laisse une sensation de fraîcheur) ou de substances actives (fluor, antiseptiques) [99].

Le **fil ciré** est plus facile à utiliser que le non ciré : il glisse mieux au niveau des points de contact serrés et s'effiloche moins. Son inconvénient est qu'il dépose lors de son passage, une fine pellicule de cire qui peut se colorer avec le tabac ou les aliments, et peut empêcher l'interaction du fluor avec l'émail. Le **fil non ciré** est plus délicat à manipuler mais n'interfère pas avec le fluor. Il n'y a pas de preuve quant à une meilleure efficacité de l'une des deux formes [34, 76].

Ensuite, le fil peut être en nylon, en polytétrafluoroéthylène, formé d'un seul filament ou de multifilaments, il peut être plus ou moins épais, et peut avoir les formes ronde, aplatie, torsadée, ou ruban. Celle-ci étant plus plate et large que les autres.

Il existe des fils qui se dilatent au cours de l'utilisation, et couvrent ainsi une plus grande surface dentaire. Ils sont formés de multiples filaments :

- **GUM® Expanding Floss**
- **MERIDOL® Fil dentaire élargi**

Formes ruban

- En monofilament : **Oral-b® Satin Floss**
- Nervuré et ciré : **Jonhson & Jonhson® Dentotape**

Forme aplatie

Elmex® fil dentaire ciré arôme menthe

Enfin, il existe également des fils possédant différentes parties : **GUM® Access floss** est épais, et adapté aux espaces larges. Il a des extrémités rigides qui facilitent son insertion chez les porteurs d'implants, de bridges et de couronnes.

De même, **Oral-b® Super floss** possède des extrémités rigides servant d'enfileur, une partie spongieuse pour nettoyer autour des appareils et dans les espaces larges, et une partie « classique » pour l'élimination de la plaque sous le rebord gingival normal. Il permet ainsi de nettoyer à la fois sous les appareils dentaires, arcs et ponts, et dans les grands espaces interdentaires.

Le choix se fera en fonction de la taille de l'espace interdentaire, de la rugosité des faces proximales, de la dextérité du patient et de ses préférences [90].

2.2.3. Méthode d'utilisation du fil

Le fil s'utilise quotidiennement, après chaque brossage.

Comme présenté dans la figure 29, on commence par couper un morceau de fil d'une longueur d'environ 40cm, puis on enroule (2-3 tours) les extrémités du fil au bout des majeurs de chaque main, en laissant entre les 2 doigts une longueur d'environ 10cm.

On tend le fil en le saisissant entre le pouce et l'index de chaque main, et en laissant une longueur de 2-3cm libre entre les deux mains. Le fil tendu, il pourra passer le point de contact aisément. Pour cela, on le passe **délicatement et sans forcer** dans l'espace interdentaire, en prenant bien soin de ne pas léser la gencive. Le fil est au contact de la papille, on l'amène à la base du sillon gingivodentaire puis on repart en direction du point de contact, en faisant glisser le fil contre la dent (il est important qu'il épouse la forme de la dent), par un mouvement de va-et-vient vertical.

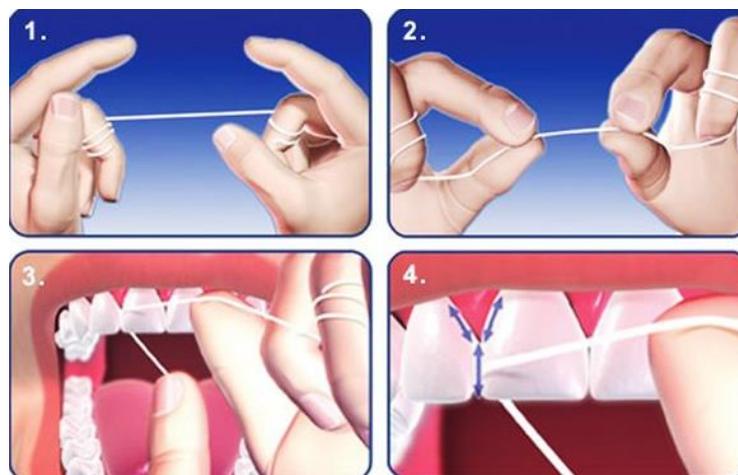


Figure 29. Méthode d'utilisation du fil dentaire

Les 2 faces dentaires (mésiale et distale) formant l'embrasure doivent être nettoyées, et l'opération devra être répétée pour chaque espace interdentaire et **avec une portion de fil propre**. Pour utiliser une portion de fil propre à chaque fois, il est possible de dérouler au niveau de la main gauche, et d'enrouler au niveau de la main droite, ou inversement [34, 40, 98].

Cette technique requiert un peu d'habileté, il en existe une autre qui consiste à faire une boucle avec le fil, en nouant ses 2 extrémités, puis à l'utiliser comme décrit ci-dessus à l'aide des index qui serviront de guide.

2.2.4. Porte-fil et passe-fil

D'autre part, chez les personnes manquant de dextérité, il est possible d'utiliser un porte-fil : Cela ressemble à un manche ayant une extrémité en forme de C ou de Y où le fil est tendu entre 2 ergots. Ils peuvent être entièrement jetables ou avoir une tête à recharges jetables.

Quelques exemples :

- **GUM® Easy Flossers** (Figure 30)
- **Oral-B® Glide Pro-Santé**
- **Papilli® Fork** (Figure 31)
- **Papilli® Fil Arc**



Figure 30.



Figure 31.

Ils peuvent aussi être électriques, associant au nettoyage de la plaque, un mouvement vibratoire qui permet aussi le massage gingival :

- **Oral-B® Hummingbird**. Avec têtes rechargeables. (Figure 32)
- **GUM Flossbrush** : il faut actionner un levier pour faire avancer le fil et obtenir une portion de fil propre.



Figure 32. Oral-B® Hummingbird.

Enfin, il existe aussi des passe-fils en plastique qui s'utilisent comme des aiguilles à coudre où il faudrait enfiler le fil dans leur chas, avant de le passer dans des endroits difficiles d'accès : sous les prothèses, les ponts, les appareils dentaires. Une fois le fil en place dans l'espace à nettoyer, on peut procéder à l'éviction de la plaque dentaire.

- Gum® Passe-fil dentaire
- Papilli® Passe-fil

2.2.5. Conclusion fil dentaire

Le fil dentaire permet un bon nettoyage de l'espace interdentaire lorsqu'il est bien utilisé. Toutefois, la technique d'utilisation demande de la dextérité et si elle n'est pas bien effectuée, il y a un risque de léser les tissus gingivaux. Dans ce cas, il est judicieux d'utiliser un porte-fil, même si ceux-là ne permettent pas une maîtrise parfaite du déplacement du fil.

2.3. Les bâtonnets interdentaires

Ce sont des tiges, le plus souvent constituées de bois souple, ou de matière plastique, ayant une pointe de forme triangulaire, adaptée à celle des espaces interdentaires. Certains peuvent être imprégnés de menthe pour laisser une sensation de fraîcheur.

Il ne faut ni les confondre ni les remplacer par le cure-dents, leur ancêtre, qui a une forme cylindrique. Celui-ci peut toutefois être utilisé occasionnellement pour déloger un débris alimentaire « coincé » mais en aucun cas en tant qu'instrument de nettoyage quotidien, car il pourrait blesser la gencive [99].

Un bâtonnet interdentaire est indiqué dans le cas d'espaces interdentaires élargis, là où la papille gingivale s'est rétractée, et sous les bridges, appareils orthodontiques, et autour des implants. Il est contre-indiqué chez les patients au parodonte sain, sans rétraction gingivale, lorsque la papille comble l'embrasure de l'espace interdentaire. Utilisé dans ce dernier cas, il pourrait léser les tissus mous.

En complément du brossage, il permet de déloger la plaque interdentaire, et les débris alimentaires, et de stimuler la gencive tout en favorisant sa circulation. Le bâtonnet interdentaire doit être souple et résistant pour ne pas léser la gencive, aussi, sa pointe devra être humectée par la salive avant utilisation. Ensuite, on insère obliquement en direction occlusale la pointe dans l'espace interdentaire. La base du triangle est placée contre la gencive. On exerce une pression sur la gencive, puis sur les surfaces proximales des dents adjacentes en animant le bâtonnet d'un mouvement de haut en bas et d'avant en arrière. Cette opération est répétée sur chaque face dentaire de chaque espace interproximal.

Il est utilisé côté vestibulaire, car son usage côté lingual est délicat. De plus, il ne permet pas le nettoyage du point de contact ni des faces concaves des dents.

Il doit être rincé après utilisation [5, 40].

2.4. Stimulateurs gingivaux ou cônes de stimulation

Un embout de caoutchouc de forme conique est fixé à l'extrémité d'un manche support ou parfois d'un manche de brosse à dent. Ces cônes permettent le massage gingival, assurant ainsi la stimulation de la gencive mais aussi sa kératinisation, sa décongestion et sa bonne circulation. Ils sont contre-indiqués chez le sujet au parodonte sain (embrasure comblée) et sont indiqués en cas d'embrasures ouvertes, notamment après chirurgie parodontale pour redessiner les contours gingivaux, en cas de prothèses fixées et sous les travées de bridges, etc.

Après le brossage, la pointe du cône est dirigée dans l'espace interdentaire en direction occlusale avec un angle de 45°. Il peut être inséré soit du côté lingual, soit du côté vestibulaire. On exerce ensuite une légère pression sur le manche qu'on anime d'un mouvement de rotation et de va-et-vient.



Figure 33. Cône de stimulation

Le cône est rincé après utilisation [40, 98].

2.5. Hydropulseur

Le jet dentaire, ou hydropulseur, est un appareil électronique constitué de différentes parties : un réservoir d'eau (à laquelle on peut ajouter un antiseptique), une pompe, et un tuyau avec une poignée et un embout buccal. Il permet la propulsion d'un jet d'eau sous pression, à travers un embout percé, vers les espaces interdentaires, afin d'en faciliter le nettoyage. Cette douche buccale permet un massage gingival et favorise la circulation sanguine en créant une vasodilatation. La puissance du jet étant réglable, il convient pour les premières utilisations de choisir la pression la plus basse et d'augmenter ensuite progressivement. Il faut placer l'embout à 90° par rapport à l'axe des dents, et ne pas le diriger vers les tissus mous qu'il peut léser.

L'utilisation de l'hydropulseur ne saurait toutefois se substituer au brossage puisqu'il ne désorganise pas la plaque dentaire adhérente. Toutefois, il est intéressant de l'utiliser en complément au brossage afin de déloger les débris alimentaires, et les bactéries non adhérentes des zones de rétention peu accessibles à la brosse à dents. Notamment, en cas d'embrasure interproximale

ouverte, chez les porteurs d'appareil orthodontique ou de bridges ou prothèses fixées, et en cas de récession gingivale. En outre, l'utilisation de l'hydropulseur procure une sensation de fraîcheur et de bien être buccal.

Inconvénients : son utilisation devrait être évitée dans le cas de gingivite, puisqu'il peut l'aggraver en projetant les micro-organismes dans les tissus voisins. Les canules d'irrigation sont difficiles à entretenir (humidité et moisissures) [34, 44, 83].

On peut le trouver dans le commerce seul, ou combiné à une brosse à dents électrique.

3. LE GRATTE LANGUE

La face dorsale de la langue, notamment en raison des nombreuses papilles, abrite une flore bactérienne importante, souvent responsable de mauvaise haleine. Le nettoyage de la langue doit s'effectuer quotidiennement avant le brossage, soit à l'aide d'une brosse à dents (mais les soies sont souvent trop souples pour décoller correctement les débris alimentaires), soit avec un gratte-langue spécialement conçu à cet effet. Le brossage de la langue contribue à l'hygiène buccodentaire en diminuant la quantité de bactéries, en décollant les débris alimentaires et les cellules desquamées, et diminue de ce fait l'halitose.

Il faut tout d'abord tirer la langue, puis poser le gratte-langue le plus loin possible. Ensuite, on ramène la brosse vers l'avant, on la rince et on répète l'opération sur toute la surface de la langue, et sur les côtés. Si le brossage induit un réflexe nauséux, qui toutefois s'estompe avec l'habitude, on peut tirer la brosse d'un côté à l'autre plutôt que d'arrière en avant. Ensuite, on procède à un rinçage buccal à l'eau claire, ou bien avec un bain de bouche spécifique pour l'halitose. Le gratte-langue est rincé à l'eau tiède avant d'être rangé verticalement, tête vers le haut [40, 99].

D- MOYENS BIOLOGIQUES : LES PROBIOTIQUES

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants (essentiellement des bactéries), qui font naturellement partie de notre flore saprophyte (tube digestif, cavité buccale, ...), et qui sont administrés vivants. Ingérés en quantités adéquates, ils ont un effet bénéfique sur le maintien d'une flore équilibrée et compatible avec la santé. Les souches les plus développées sont les *Bifidobactérium* et les *Lactobacillus* (*reuteri*, *rhamnosus*, *paracasei*). La recherche s'oriente vers l'utilisation de ces probiotiques en santé buccodentaire. Pour cela, la souche doit

avoir la capacité d'adhérer et de coloniser les surfaces de la cavité buccale. Le mode d'action des probiotiques peut s'effectuer de différentes manières :

- Sécrétion d'antimicrobiens vis-à-vis des pathogènes
- Compétition avec les pathogènes pour les sites d'adhésion et les facteurs de croissance
- Modification de l'environnement (pH, ...)
- Modulation de l'immunité et de l'inflammation.

L'utilisation des probiotiques en santé buccodentaire pourrait trouver des applications dans la prévention de la maladie carieuse (en diminuant le nombre de *S. mutans*), dans la lutte contre les maladies parodontales (en inhibant la croissance des parodontopathogènes), et également dans l'halitose . Les résultats des études effectuées sont d'ores-et-déjà prometteurs mais des études cliniques randomisées seraient nécessaires pour établir clairement le potentiel d'utilisation de ces probiotiques [76, 102].

Exemple : Lactibiane® buccodental, Pileje® : *Lactobacillus paracasei*, Vitamines C et D. 1 comprimé à sucer par jour, à partir de 6 ans.

E- HISTORIQUE DES MOYENS D'HYGIENE BUCCODENTAIRE

Aujourd'hui, la relation Manque d'hygiène buccodentaire / Plaque dentaire / Carie et maladies parodontales, et ainsi l'importance de cette hygiène en matière de prévention, ne fait aucun doute.

Pourtant, il n'en a pas toujours été ainsi. Les pratiques d'hygiène buccodentaire existent depuis la nuit des temps, mais quelles en étaient les motivations au cours des époques précédentes et des différentes civilisations ? L'hygiène buccodentaire était surtout motivée par les rites religieux (Hindouisme, Bouddhisme, Islam,...) et le mysticisme, et par des raisons sociales et esthétiques (blancheur, lutte contre la mauvaise haleine). La démarche préventive ne s'est réellement mise en place qu'à l'époque industrielle, malgré quelques balbutiements depuis l'époque des Lumières.

1. LE FROTTE DENTS

C'est un bâton d'origine végétale, obtenu à partir de tiges, de racines (par exemple la guimauve), ou d'écorce. Une des deux extrémités possède des fibres comme un pinceau, que l'on utilisera pour frotter les dents. En fonction de la

plante dont il est issu, le frotte-dents peut avoir en plus de son action mécanique, une action médicamenteuse (antihémorragique, anticoagulante, antiinflammatoire, ...) par la présence de différentes molécules (tanins, saponosides, triterpénoïdes, flavonoïdes, ...). Facile à obtenir, il présente toutefois l'inconvénient de provoquer abrasions et récessions gingivales.

Il était utilisé chez les Egyptiens, les Romains, les Hébreux, mais aussi en Amérique Précolombienne, en Chine antique et en Inde, chez les Bouddhistes et les Hindous (Livre sacré Hindou Charaka Samhita). De nos jours, on le retrouve notamment dans les pays musulmans sous le nom de Siwak, Souak, Miswak, où il sert notamment au moment de la prière et des ablutions (Coran, Mahomet) [103, 104].

2. LE CURE-DENTS

D'origine animale (en barbe de plume, en corne, en os, en ivoire, ou en piquant de porc-épic), végétale (en bois), ou métallique (or, argent), il a traversé les époques. Il était déjà utilisé dans l'Antiquité par les Sumériens, les Babyloniens, les Assyriens, les Etrusques, les Hébreux, en Chine antique et en Inde, et en Europe par les Grecs et Romains chez qui il avait une grande popularité. C'était le *dentiscalpium*, en bronze ou en bois, le mot « cure-dents » n'apparaissant qu'à la fin du XVI^{ème} siècle.

A partir du XIV^{ème} siècle, il devient un bijou, se porte autour du cou et est fabriqué en ivoire ou en métal précieux. Il est conservé dans des étuis qui sont de véritables bijoux. Il est très en vogue jusqu'à la fin du XVII^{ème} siècle : symbole de raffinement, de savoir-vivre, il est signe de richesse et se décline sous différentes formes et arbore des décorations originales.

Il entame son déclin à partir de la deuxième moitié du XVII^{ème} siècle, alors qu'il devient incorrect de se curer les dents en public. Il passe alors d'objet de luxe à objet d'utilité pratique et perd de sa valeur artistique. Au XIX^{ème} siècle, il perd de son importance au profit de la brosse à dent. Aujourd'hui, le cure-dents est considéré comme un mauvais instrument d'hygiène, pouvant dénuder les collets. Déjà au moyen-âge, Avicenne déconseillait son emploi car il le considérait comme nuisible pour les gencives [103-105].

3. LE FIL DENTAIRE

Aux XV^{ème} et XVI^{ème} siècles, l'ancêtre du fil dentaire était un cordon de soie appelé « *es guilletes* ». Au XIX^{ème} siècle, on utilisait un fil de soie ou de caoutchouc.

4. LA MASTICOTHERAPIE ET LE CHEWING-GUM

L'utilisation d'éléments fibreux en masticatoire favorise le nettoyage des surfaces dentaires et le massage gingival. Les Egyptiens utilisaient ainsi une pâte à mâcher, qu'ils recrachaient ensuite. Elle contenait de la poudre de pierre, de la pulpe de datte et diverses plantes odorantes. La pâte la plus célèbre, à base de cardamome s'appelait « pan ». On retrouve cette tradition du masticatoire chez les Mayas : « chicle » étant une gomme caoutchouteuse obtenue à partir du latex du sapotillier, mais aussi chez les Aborigènes australiens, et encore de nos jours dans certains pays d'Amérique du sud et d'Afrique, avec le Betel, le Kola, le Coca et le Kat [104-106].

Au XIX^{ème} siècle, la pâte à mâcher naît. Mais il faut attendre l'arrivée des troupes américaines en 1917 pour que le chewing-gum devienne populaire en Europe. Il est composé d'une base élastomère, de stabilisants, plastifiants, colorants, édulcorants, aromatisants et d'agents de sapidité naturels ou de synthèse. En hygiène buccodentaire, il stimule la sécrétion salivaire (et donc la dilution des acides et l'augmentation du pouvoir tampon), et favorise l'élimination mécanique des dépôts, tout en restant moins efficace que la brosse à dents.

5. BALNEOTHERAPIE ET HYDROPULSEURS

Au XIX^{ème} siècle, des poires étaient employées afin d'éliminer les débris alimentaires par une pression liquidienne. En 1911, Black met au point une poire à eau créant un jet liquidien qui nettoie les espaces interdentaires et les poches parodontales. Enfin, en 1938, Weissenfluh lance le premier appareil de balnéothérapie dentaire.

Il existe en thermalisme une branche de balnéothérapie buccale, par exemple à Bagnères de Luchon. La station thermale de Castéra-Verduzan, est agréée pour le traitement des A.M.B. (Affections des Muqueuses Bucco-linguales) et des parodontopathies.

6. DENTIFRICES [104-106]

Les premiers dentifrices étaient essentiellement des poudres, en voici quelques exemples :

- dans le Papyrus d'Ebers, (il y a environ 4000 ans), on parle d'une poudre de fruits de palmier, de terre de plomb et de miel ;

- en Egypte, on se nettoyait les dents avec du natron (carbonate de calcium), et les égyptiennes, soucieuses de leurs dents, les frottaient avec le doigt à l'aide d'une poudre à base de charbon d'acacia.
- Hippocrate conseillait l'utilisation d'une pâte à frotter à base de carbonate de calcium, de charbon et de miel.
- Chez les Romains, on trouve de très nombreuses recettes de *dentifricum* (*dens* = dent & *fricare* = frotter), composés de poudre de corne de cerf, de cendre d'os de tête de loup, de souris, de lièvre, de coquilles d'œuf ou d'huitre, mais aussi d'urine (astringente et décapante) et de plantes contre la mauvaise haleine.
- Pline l'Ancien, au 1^{er} siècle après JC préconise l'emploi de masticatoires à base de résine et de fenouil, et de dentifrices abrasifs composés de charbon, d'os calciné, de pierre ponce, ...
- Au II^{ème} siècle, Galien propose une recette de préparation dentifrice faite de poudre de racine d'aristoloche, de corne de cerf huilée et d'écailles d'huitres pilées.
- Avicenne (980-1037) préconise de se frotter les dents avec une poudre d'écume de mer, de sel, de gypse, de coquilles d'escargots brûlés avec du miel.
- En Amérique précolombienne, on utilise une poudre de charbon de bois ou de sel et d'eau pour se frotter les dents.
- A la Renaissance, en Europe, Ambroise Paré préconise l'emploi de substances abrasives.

Ce n'est qu'au XVIII^{ème} siècle, que Fauchard condamne les substances abrasives, les accusant d'user l'émail. Le dentifrice se développe, et il est surtout utilisé sous forme d'opiat, qui sont un mélange de poudres dentifrices à du sirop ou du miel purifié. En raison du mauvais vieillissement du miel qui provoquait une rancidité, les opiats, qui ont été en vogue du XVII^{ème} jusqu'au XIX^{ème}, sont tombés en désuétude. Ils étaient utilisés 1 à 2 fois tous les 15 jours.

En 1755, Julien Botot, médecin de Louis XV, formule l'eau de Botot, qui est une « eau balsamique et spiritueuse », à base de girofle, de badiane, de cannelle, de benjoin, et d'essence de menthe poivrée et d'alcool à 80°. Elle est encore utilisée de nos jours. En 1777, la faculté de médecine atteste que sa composition est de « nature à blanchir et à conserver les dents et à fortifier les gencives ».

Jusqu'au XIX^{ème} siècle les dentifrices seront surtout utilisés sous forme liquide plutôt que solide. Les eaux dentifrices sont en vogue. Ils ont une action chimique acide : vinaigre, jus de citron. Il existe aussi des poudres inertes qui n'ont qu'une action par frottement : le charbon de bois tendre, la craie précipitée, la magnésie, ...

A partir de 1830, les préparations dentifrices sont sous forme de poudre, de pâte, d'opiat, d'eau, d'élixir, et puis plus tard de savons. En 1841, le brevet du tube métallique souple en étain, ou en plomb pour les pâtes dentifrices est déposé. Au XX^{ème} siècle, les abrasifs sont condamnés, les eaux et les poudres laissent peu à peu place à la pâte dentifrice.

7. BROSSE A DENTS [98, 103, 104]

Son invention daterait de 1498 : l'encyclopédie chinoise Lei Shu Ts'ai Tu Hui mentionne une longue brosse à dents aux poils courts, en angle droit par rapport au manche. Elle ne fait son apparition en France qu'au XVII^{ème} siècle, alors qu'elle aurait été rapportée de Chine à la Cour du Roi Soleil par un voyageur. Cependant, son utilisation reste rare jusqu'au XVIII^{ème} siècle car on a plus l'habitude de se frotter les dents à l'aide d'un linge humide (Montaigne a décrit ses habitudes d'hygiène dentaire) ou avec des éponges. La brosse à dents était néanmoins très utilisée au Japon pendant l'ère Edo : appelée Fusayoji ou Hoyoji, c'était une sorte de cure-dents à touffe, associé à la féminité et à la prostitution.

La brosse à dents prend un caractère luxueux au XVIII^{ème} siècle : elle est faite d'ivoire ou d'or.

La première fabrication de série revient à William Addis, en 1780 en Angleterre, qui crée une brosse à dents avec un manche en os où les poils sont insérés dans des petits trous et attachés par des fils. Les poils sont le plus souvent en soie de porc, de blaireau, de chèvre ou de cheval.

C'est grâce à Napoléon, soigneux et soucieux de son hygiène que la brosse à dent connaît son essor : elle devient indispensable dans les nécessaires de campagne de Napoléon I^{er} et il la fait apparaître dans les nécessaires de toilette de ses soldats.

Au XIX^{ème} siècle, un premier brevet est déposé en 1818, et depuis de constantes améliorations ont été effectuées. La brosse à dent devient dans la deuxième moitié du siècle un instrument d'hygiène courant, mais elle ne devient réellement populaire qu'avec l'invention du nylon et des poils synthétiques après la deuxième guerre mondiale, rendant son coût plus abordable.

Au XX^{ème} siècle, la brosse à dents se démocratise, par son faible coût et ses nombreuses technologies, comme la première brosse électrique dans les années 1960.

8. CHRONOLOGIE

8.1. Antiquité

La principale motivation à l'hygiène buccodentaire était la lutte contre la mauvaise haleine (Aztèques, Romains, Grecs, ...), et se débarrasser des débris gênants (Hébreux, Egyptiens, Chinois, ...). Les Romains avaient comme motivation l'esthétique et le souci d'apparence et se parfumaient l'haleine. Toutefois, l'hygiène buccodentaire était réservée aux plus riches.

Hippocrate (300 avant JC) exposait déjà la relation entre salive, aliments et caries, et la relation tartre et maladies parodontales.

8.2. Au Moyen-Age

L'intérêt était limité pour l'hygiène. En Orient, quelques grands médecins musulmans s'y intéressaient :

- Rhazès (860-923) conseillait de prendre soin de ses dents et de les nettoyer après les repas (poudres, siwak), il dénonçait également la nourriture trop riche en sucres.
- Avicenne préconisait le détartrage et de se frotter les dents, il condamnait l'utilisation du cure-dents, nuisible pour les gencives.
- Albucasis avait lui aussi, fait le lien entre tartre et gingivite.

En Occident, l'hygiène dentaire était quasi inexistante, mis à part l'utilisation du cure-dents. Néanmoins, Hildegarde de Bingen préconisait une hygiène à titre préventif.

8.3. De la Renaissance à aujourd'hui

C'est à la Renaissance que naquit la prise de conscience de l'hygiène locale et de l'hygiène dentaire, avec Ambroise Paré, Laurent Joubert, ... l'hygiène n'était plus seulement effectuée dans un but esthétique, mais il n'y avait pas d'évolution nette par rapport au moyen-âge. Encore au XVII^{ème} siècle, alors que la toilette à l'eau était réservée au petit peuple, on note une carence en hygiène générale. L'hygiène buccodentaire était motivée par l'aspect esthétique de la blancheur, et pour masquer la mauvaise haleine par l'utilisation de plantes aromatiques.

Il faut attendre le XVIII^{ème} siècle, siècle des Lumières, pour assister au balbutiement de l'hygiène dans son aspect prophylactique, notamment grâce à Fauchard, qui déplora le manque d'hygiène, fit le lien entre les sucres et les attaques acides, et préconisa une hygiène douce et quotidienne, condamnant les dentifrices abrasifs. Les bases de l'hygiène buccodentaire étaient posées.

Le XIX^{ème} siècle est un siècle charnière, grâce à la poussée scientifique et la révolution industrielle. Grâce aux découvertes médicales, l'hygiène n'était plus un savoir vivre était mais nécessaire pour la propreté, la désinfection et l'élimination des microbes. La nécessité de l'hygiène buccodentaire se basa sur des preuves scientifiques.

Enfin, le XX^{ème} siècle devint le siècle de l'hygiène pour la santé. L'hygiène dentaire doit être effectuée dans un but de prévention.

PARTIE IV : CONSEILS A L'OFFICINE

L'hygiène buccodentaire a plusieurs objectifs :

- L'éviction quotidienne de la plaque dentaire et des débris alimentaires. Cela permet la réduction des micro-organismes pathogènes et prévient l'apparition du tartre, et le développement de caries ou de maladies parodontales. C'est une mesure indispensable pour maintenir l'équilibre flore bactérienne/santé de l'hôte et conserver une bonne santé buccodentaire.
- La protection de l'émail, en le rendant plus résistant, par exemple en faisant basculer l'équilibre déminéralisation/reminéralisation en faveur de la minéralisation (fluorures).
- L'aspect esthétique et cosmétique : rafraichir l'haleine, blanchir les dents, et laisser une sensation de propreté et de bien être après le brossage. Dans certains cas, l'hygiène buccodentaire pourra contribuer à fortifier les gencives, à réduire leur inflammation ou stopper leur saignement, à traiter l'hypersensibilité dentinaire, ... [107]
- La diététique est un dernier aspect de l'hygiène buccodentaire, étant donné que nous avons vu dans la partie II §7.2.2. que la fréquence de prise d'aliments sucrés et cariogènes pouvait favoriser l'apparition des caries.
- Le tout sans léser ni les tissus dentaires ni les tissus mous environnants.

Le pharmacien d'officine est souvent sollicité pour des maux de bouche ou des conseils simples pour le choix de produits d'hygiène buccodentaire. Voyons quels conseils il peut prodiguer dans chacun des cas suivants.

1. CONSEIL CHEZ UN SUJET AU PARODONTE SAIN [44, 91, 107, 109]

Ce sujet possède sa dentition permanente et ne présente aucun problème particulier (ni carie, ni maladie parodontale). Sa gencive est donc rose pâle, ferme, a un aspect de peau d'orange, ne saigne pas, et ses papilles sont normales.

❖ Brossage et nettoyage interdentaire

Il doit concerner à la fois les dents et les gencives, et permettre de prévenir à la fois la maladie carieuse et les affections parodontales, en éliminant la plaque dentaire.

Pour cela, il convient d'utiliser dans ce cas, une brosse à dents (instrument antiplaque par excellence) souple ou médium.

Elle doit être :

- strictement personnelle, et adaptée à chacun (il n'existe pas de brosse à dent unique qui pourrait convenir à tous les patients).
- changée au bout de 2-3 mois environ mais cela peut varier en fonction de l'utilisation : c'est surtout quand les poils commencent à se courber que l'on doit penser à la changer.
- rincée après usage et laissée à sécher à l'air libre verticalement, tête vers le haut. Elle ne doit pas être mouillée avant usage.

Le brossage doit être minutieux et régulier. Il doit durer 2-3 minutes pour être efficace et laisser le temps nécessaire aux actifs pour agir. Normalement effectué après chaque repas donc environ 3 fois par jour, il est préférable de n'effectuer qu'un seul brossage quotidien minutieux plutôt que 3 mal faits. Toutefois, il ne faut pas négliger le brossage du soir avant le coucher.

Le dentifrice, sous forme de pâte, de gel (ou ponctuellement de poudre), doit être fluoré et peu abrasif, permettant une application topique de fluor, pour prévenir l'apparition de carie. Comme vu dans la partie III §1.1, le fluor renforce l'émail, le rendant moins vulnérable aux attaques acides en régulant l'équilibre minéralisation/déminéralisation.

La concentration en fluorures doit être adaptée en fonction du risque carieux. Il convient de ne pas utiliser quotidiennement un dentifrice à des concentrations élevées en fluorures pour éviter le risque de colorations dentaires, c'est-à-dire de fluorose. Une concentration aux alentours de 1500 à 2000ppm de fluor est compatible avec une utilisation quotidienne.

La bouche doit être soigneusement rincée après brossage.

La brosse à dent est incapable d'accéder aux espaces interdentaires. Chez le sujet à parodonte sain, ils sont serrés, le seul moyen d'y accéder est donc d'utiliser **du fil dentaire**, qu'il soit ciré ou non ciré, une fois par jour. (Voir méthode partie III §2.2.3.). Chez les personnes avec peu de dextérité, on peut proposer l'utilisation d'un **porte fil**.

L'utilisation d'un **hydropulseur** est également possible pour déloger les débris alimentaires coincés entre deux dents. Toutefois celui-ci ne désorganisera pas la plaque dentaire.

❖ Révélateurs de plaque

Ils mettent la plaque en évidence. Utilisés après le brossage, ils permettent d'identifier les zones où le mouvement de brossage doit être amélioré. Ils sont un moyen de vérifier l'efficacité du brossage.

❖ Bains de bouche

L'utilisation quotidienne de bains de bouche antiseptiques est à proscrire pour les raisons évoquées précédemment (effets indésirables). Ils pourront toutefois être

utilisés ponctuellement en cas de lésions buccales (aphtes, ...) ou de gingivite. Par contre, il est possible d'utiliser des bains de bouche fluorés.

❖ Hygiène buccodentaire lors d'un déplacement

En déplacement, il est possible d'utiliser une brosse à dent pliante / ou de voyage. Lorsque le brossage s'avère impossible, le substituer par un rinçage vigoureux de la bouche après chaque prise alimentaire. Ou mâcher un chewing-gum sans sucre pendant une vingtaine de minutes (par exemple au xylitol), mais qui ne remplacera en aucun cas l'efficacité de la brosse à dent. La mastication va favoriser l'élimination des débris alimentaires, et stimuler la sécrétion salivaire : les glucides sont plus rapidement dissous, le pouvoir tampon augmente, la formation d'acides est neutralisée et le pH augmente. JM. CLERQ n'y est pas favorable car la mastication sollicite la formation du suc gastrique en attente d'aliments qui n'arrivent pas, et cela favoriserait les gastrites et l'hyperacidité. Il lui préfère la mastication d'un fruit à chair ferme, fibreuse et consistante comme par exemple la pomme (108).

❖ Adopter une hygiène alimentaire cohérente :

- Préférer les aliments qui se croquent, se broient plutôt que les aliments mous et collants, et bien les mastiquer.
- Eliminer les grignotages entre les repas, et les aliments sucrés
- Eviter l'alcool et le tabac irritants pour le parodonte
- Se brosser les dents après les prises de sirop ou de pastilles sucrés
- Consulter le chirurgien-dentiste au moins 1 fois par an pour prévenir tout problème buccodentaire et effectuer un détartrage.

❖ Résumé

Hygiène buccodentaire chez un sujet à parodonte sain

Brossage des dents après chaque repas pendant environ 3 minutes avec un dentifrice fluoré et une brosse à dent adaptée, à poils souples ou medium.

Lorsque le brossage est impossible : utilisation d'un chewing-gum sans sucre.

Importance du nettoyage interdentaire avec du fil dentaire.

Possibilité d'utiliser des bains de bouche fluorés en complément du brossage, et des révélateurs de plaque pour contrôler l'efficacité du brossage.

Visites régulières chez le chirurgien-dentiste.

2. CONSEIL CHEZ LE NOURRISSON ET L'ENFANT

2.1. Lors de poussées dentaires

Les poussées dentaires, c'est-à-dire l'éruption des dents dans la cavité buccale du nourrisson, commencent généralement à l'âge de 6 mois et jusqu'à 30 mois, mais l'âge peut varier d'un enfant à l'autre.

Elles s'accompagnent souvent de manifestations gênantes, voire douloureuses et peuvent même entraîner une légère fièvre. Les signes loco-régionaux sont l'hypersalivation, les pommettes rouges, et une inflammation locale avec des gencives rouges, enflées et douloureuses. D'autres signes généraux, sont évocateurs des poussées dentaires : l'enfant est colérique, grognon, a du mal à dormir à cause de la douleur, et a des troubles digestifs avec diarrhées, pouvant provoquer un érythème fessier.

Une consultation médicale est nécessaire lorsqu'il y a une fièvre $>39^{\circ}\text{C}$, un encombrement bronchique, une suspicion d'otite, et une diarrhée avec érythème fessier importants.

Le pharmacien peut apporter des conseils précieux pour soulager l'enfant :

❖ Les anneaux de dentition

Ils peuvent être réfrigérants ou non. L'avantage des réfrigérants (remplis d'eau ou de gel) est qu'ils peuvent être placés au réfrigérateur et permettent par le froid un effet antalgique local ainsi qu'une vasoconstriction qui va diminuer l'inflammation gingivale.

Dans tous les cas, en mordillant l'anneau, l'enfant effectue un massage de sa gencive d'une part, et d'autre part celle-ci va se percer sous l'action de la pression, permettant à la dent d'apparaître plus aisément.

Quelques exemples :

- **Bebisol®** anneau de dentition
- **Luc et Léa®** anneau de dentition réfrigérant
- **Dodie®** anneau de dentition réfrigéré (massage des gencives avec différentes surfaces texturées)
- **Papilli®** pousse-quenottes : anneau de dentition (excroissances pour améliorer la circulation sanguine de la gencive en stimulant les tissus et en accélérant aussi l'éruption des premières dents)

Naturels, on peut aussi utiliser les racines de guimauve, d'ansérine, de rhubarbe, d'iris de Florence, et les carottes crues [110].

❖ Les topiques

On peut les utiliser en les massant délicatement avec le doigt ou avec un coton tige sur la gencive douloureuse. Le massage combine action thérapeutique et action mécanique.

- **Solution gingivale Delabarre®**, (flacon 15 ml ou gel en tube de 20g) à base d'extrait aqueux mou de pulpe de tamarin et de teinture de safran : 2 à 4 applications par jour en massages de 2 minutes ;
- **Solution gingivale Dolodent®** contenant du chlorhydrate d'amyléine, un anesthésique local : 2 à 3 applications par jour en massages pendant 2 minutes ;
- **Pansoral® premières dents** (tube 15ml) à base de Guimauve, de Camomille, de Safran, à utiliser en massages, 2 à 3 fois par jour ;
- **Dologel gel gingival** (tube 25mL) à base de valériane, camomille, propolis ... ;
- **Gel premières dents Buccotherm®** à base d'eau thermale, camomille et guimauve, ... ;

Ne pas avaler après application et respecter les posologies.

- ❖ Pour soulager la fièvre et la douleur : **paracétamol** : 60mg/kg /j à répartir en 4 prises ; **ibuprofène** 20mg/kg/j éventuellement en alternance et 3 fois par jour.

❖ Homéopathie

En complément des traitements locaux :

- **Camilia®** : ce sont des unidoses contenant un gel incolore, avec un gout neutre, formulé à base de la préparation complexe de *Chamomilla vulgaris* 9CH, *Phytolacca* 5CH et *Rheum officinale* 5CH. S'utilise 2 à 3 fois par jour : 1 unidose à mettre directement dans la bouche de l'enfant.
- **Chamomilla 5CH** soulagera les douleurs dentaires sans fièvre ni diarrhée mais associées à une hypersalivation. Le signe caractéristique de *Chamomilla* est une joue rouge et chaude et l'autre pâle et froide.
- **Chamomilla 7CH** soulagera les douleurs dentaires associées à une fièvre et de la diarrhée.
- **Chamomilla 15CH** sera utilisé pour une action globale, lorsque l'enfant a des symptômes associés à la douleur : il est grognon, capricieux, dort mal,

se calme lorsqu'il est bercé et a des troubles digestifs et ORL associés à sa poussée dentaire. 3 granules 1 fois par jour.

On peut donner une posologie de 3 à 5 granules toutes les 30 minutes lors des crises, et à espacer en fonction de l'amélioration des symptômes.

On peut associer d'autres souches :

- ***Phytolacca* 7CH** : lorsque les gencives sont enflammées. Le signe caractéristique *Phytolacca* est le besoin de mordiller, et de serrer les gencives. 3 granules 5 à 6 fois par jour.
- ***Mercurius solubilis* 15CH** en cas d'hypersalivation : 5 granules 3 fois par jour.
- ***Belladonna* 9CH** et ***Arnica* 5CH** en cas de gencives gonflées, douloureuses, et de fièvre : 5 granules 3 fois par jour.
- ***Podophyllum* 9CH** et ***Rheum officinale* 5CH** en cas de diarrhées. 3 granules après chaque selle.

Il est possible de diluer les granules dans de l'eau pour les nourrissons [111, 112].

❖ Phytothérapie

- **Safran** : sédatif nerveux, en sirop ou en gel, en application sur les gencives pendant 2-3 minutes ;
- **Camomille** en infusions de fleurs à appliquer localement ;
- **Calendula** en teinture mère : substances mucilagineuses (pectine) sont hydratantes et adoucissantes. A diluer dans de l'eau : antiseptique, apaisante, anti-inflammatoire.

❖ Aromathérapie

HE de girofle : à partir de 3 ans, 2 à 3 gouttes dans une cuillère à café d'huile végétale, et en application gingivale [113].

LAMENDIN [114] préconise l'application du mélange suivant :

- HE *Eugenia caryophyllus* (clou de girofle) : 0,2 mL (antibactérienne, antivirale, antifongique) ;
- HE *Lavandula latifolia* (lavande aspic) : 0,5 mL (antalgique) ;
- HE *Helichrysum italicum* (immortelle) : 0,5 mL (antihématome) ;
- HV *Hypericum perforatum* (millepertuis) : qsp 30 mL (excipient).

2.2. Hygiène buccodentaire [91, 99, 80, 107, 109, 115, 116, 117]

Chez le nourrisson et l'enfant, le conseil repose ici sur la triade hygiène alimentaire, apport de fluor, et hygiène buccodentaire. En effet, cela permettra une prévention efficace de la carie. Et même sur les dents de lait !! Le pharmacien doit tenter de mettre fin aux idées reçues comme « ce n'est pas grave c'est une dent de lait, elle va tomber de toute manière ». D'une part, une dent de lait, outre son rôle dans la mastication, et la phonation, a un rôle de guide pour les futures dents permanentes. D'autre part, une dent de lait cariée constitue un foyer infectieux qui peut se transmettre à d'autres dents, y compris les permanentes [9].

❖ Hygiène alimentaire

Comme nous l'avons vu plus haut, les glucides contribuent fortement au développement des caries, et c'est plus leur fréquence de prise que la quantité ingérée qui y contribue. Pour les prévenir, voici quelques conseils simples :

- Eviter l'usage intempestif du biberon avec des boissons sucrées (eau sucrée, lait, jus de fruits) : les dents de l'enfant sont baignées en permanence au long de la journée dans un environnement sucré qui favorise la chute de pH, et ainsi le développement des caries. C'est le syndrome du biberon. Il faut apprendre à l'enfant à boire de l'eau pure.
- Eviter les grignotages sucrés entre les repas : limiter le sucre au moment du repas et du goûter. Lors des collations, privilégier les aliments peu cariogènes comme les fruits, le pain ou les céréales (fibres) par exemple.
- Bien mastiquer (évite également les malpositions et favorise le développement des muscles masticateurs), et éviter les aliments mous et collants.
- Ne pas donner de sucette préalablement trempée dans le sucre, le miel, la confiture ou toute autre substance sucrée, propice au développement des caries.
- Recommander les médicaments sans sucre (sirops) ou éviter de les donner au coucher ou en dehors des repas.
- Ne pas partager les mêmes couverts que l'enfant, ou lécher ses doigts : la carie étant liée à *Streptococcus mutans*, cela pourrait conduire à sa transmission chez l'enfant.

❖ Apports de Fluor

Nous avons vu l'importance du fluor dans la prévention de la carie dentaire. Rappelons que la prescription ne se fait qu'après un bilan des apports fluorés et en

fonction du risque carieux, afin d'éviter le surdosage et le risque de fluorose, à une dose de 0,05mg/kg/j tous apports confondus. A partir de 2 ans environ, l'apport de Fluor peut être topique grâce à l'utilisation d'un dentifrice fluoré.

❖ Hygiène buccodentaire

Chez l'enfant qui n'a pas encore de dent, un nettoyage journalier de la bouche peut être effectué à l'aide d'un coton-tige ou d'une compresse imbibée d'eau ou de solution de NaCl à 0,9% (sérum physiologique), afin de l'habituer à cette « routine » de nettoyage, au même titre que la toilette du corps.

Dès que les premières dents apparaissent, elles doivent être nettoyées, de la même manière, sur toutes leurs faces.

Lorsque les autres dents arrivent progressivement, on pourra utiliser une brosse à petite tête et à poils souples (brosses 0-3 ans et 3-6ans). Le brossage devra être effectué pendant 2-3 minutes par les parents dans un premier temps puis ensuite par l'enfant aidé des parents, et ce jusqu'à l'âge de 6 ans. Jusque-là, l'enfant n'a pas encore acquis une motricité suffisamment fine pour effectuer un brossage efficace, et ne savent pas recracher correctement. Pour cela, il est important d'être vigilant sur la concentration en fluorures du dentifrice utilisé pour éviter tout risque de fluorose, et vérifier que l'enfant se rince et recrache bien après le brossage. Le tableau ci-dessous résume les teneurs en fluorures et la quantité de dentifrice à utiliser, en fonction de l'âge.

Figure 34. Brossage et dentifrices fluorés en fonction de l'âge de l'enfant.

	Concentration en fluorures	Nombre de brossage(s) quotidien(s)	Quantité de dentifrice
Jusqu'à 2 ans	Pas de dentifrice	1	0
2-3ans	250-600 ppm	1	Petit pois
3-6 ans	500-1000 ppm	2	
A partir de 6 ans	1000-1500 ppm	2	

Quelques exemples de dentifrices pour enfants :

- Elgydium® kids 2-6ans gout grenadine (250ppm de fluor) ou gout banane (500ppm de fluor) ;
- Elgydium® junior 7-12ans gout bubble gum (1000ppm de fluor)
- Fluocaril® kids 2-6ans fraise (500ppm de fluor)
- Fluocaril® junior 7-12ans fruits rouges bubble gum (1450ppm de fluor)
- GUM® kids 2-6ans gout fraise (500ppm de fluor)
- Homéodent® soin premières dents 2-6ans (450ppm de fluor)

Jusqu'à 6 ans, l'enfant doit être guidé et surveillé, supervisé pour le brossage, qui peut être complété par les parents. Il peut être intéressant d'utiliser un révélateur de plaque afin de montrer à l'enfant les endroits où il faut insister. On peut également utiliser en complément du brossage des bains de bouche fluorés, à partir de 6 ans. Il faut éviter de les avaler, certains contenant de l'alcool.

Les pâtes dentifrice fluorées doivent être stockées hors de portée des jeunes enfants.

Le pharmacien contribue également à la prévention de la carie dentaire en encourageant les parents à amener leur enfant consulter un chirurgien-dentiste avant l'âge de 3 ans, et d'effectuer ensuite des contrôles réguliers. Le chirurgien-dentiste pourra ainsi évaluer le risque carieux, effectuer un dépistage (éventuelles caries) et donner des informations préventives complémentaires. Il existe à ce propos, pour les enfants de 6 ans, 9 ans, 12 ans, 15 ans ou 18 ans l'examen buccodentaire M'T dents, intégralement pris en charge par l'Assurance Maladie. Un courrier « d'invitation » est envoyé à la famille un mois avant la date d'anniversaire.

2.3. Résumé

Conseils chez le nourrisson et l'enfant

Il est possible de soulager les douleurs de l'enfant lors des poussées dentaires par les anneaux de dentition, les topiques, l'homéopathie, la phytothérapie et l'aromathérapie.

Commencer à nettoyer les dents dès leur éruption.

Brossage avec une brosse et un dentifrice adaptés à chaque âge.

Ne pas négliger les dents de lait.

Importance de l'hygiène alimentaire et de la prise de fluor.

Première consultation chez le chirurgien-dentiste vers l'âge de 3 ans, puis régulièrement.

3. CONSEIL CHEZ LA FEMME ENCEINTE

La grossesse est marquée par une imprégnation hormonale œstro-progestative qui entraîne des modifications physiologiques au niveau de la sphère buccodentaire : la flore gingivodentaire est modifiée et la perméabilité vasculaire augmentée, ce qui exacerbe la réaction inflammatoire à la plaque dentaire. On observe alors une gingivite, dite gingivite gravidique, très fréquente. Elle apparaît vers le 2^{ème} mois de grossesse, peut s'aggraver jusqu'au 8^{ème} mois, et régresse ensuite après l'accouchement lorsque les conditions le permettent. Dans certains cas, plus rarement, un granulome de grossesse se forme : c'est une tumeur gingivale nodulaire, appelée épulis gravidique, qui se développe au niveau de la papille interdentaire, entre les incisives mandibulaires le plus souvent. Il régresse spontanément après l'accouchement, ou peut être retiré par exérèse chirurgicale dans certains cas.

Au niveau salivaire, d'une part la diminution du pH entraîne le développement de bactéries cariogènes, et la diminution du pouvoir tampon. D'autre part, chez certaines femmes, se produit une hypersialorrhée. Celle-ci pourrait diminuer la cariosusceptibilité.

Les vomissements et reflux gastro-œsophagiens favorisent par leur acidité l'érosion de l'émail dentaire.

L'inflammation des gencives rendant le brossage douloureux, et les nausées déclenchées par le brossage peuvent dissuader la patiente d'avoir une hygiène buccodentaire correcte.

Enfin, la femme enceinte a des préférences et habitudes alimentaires modifiées, avec des collations et parfois un goût pour les aliments sucrés, permettant le développement de caries, surtout en présence d'un pouvoir tampon salivaire diminué, comme nous venons de le voir.

Toutefois, la croyance populaire « un enfant, une dent » selon laquelle une femme perdrait une dent par enfant porté, est une idée fautive à combattre ! En effet, le calcium dentaire ne fait pas partie du calcium mobilisable. La femme enceinte doit consommer au minimum 1g de calcium par jour afin de subvenir aux besoins du fœtus qui constitue son capital osseux.

Les conseils prodigués chez le sujet à parodontie sain (Hygiène bucco-dentaire, habitudes alimentaires) sont aussi valables chez les femmes enceintes. Celles-ci nécessitent parfois des soins dentaires mais pensent que leur état ne leur permet pas de se faire soigner, et notamment parce qu'elles ont peur des conséquences des soins sur l'enfant à naître. Or, tous les soins dentaires courants sont possibles entre le 3^{ème} et le 7^{ème} mois, et du 8^{ème} jusqu'à la fin de la grossesse, on peut effectuer des soins d'urgence. L'anesthésie locale reste possible. Toutes les femmes enceintes ne le savent pas. Depuis quelques années, l'Assurance Maladie leur fait bénéficier d'un examen de prévention buccodentaire au 4^{ème} mois de grossesse et jusqu'à 12 jours après l'accouchement. Cet examen permet le

dépistage d'éventuelles caries ou maladie parodontales, et le cas échéant, permet d'en effectuer les soins nécessaires. En effet, une parodontite, par les bactériémies qu'elle peut engendrer, et par les médiateurs de l'inflammation, serait un facteur de risque de prématurité et de faible poids à la naissance, déclenchant contractions, et fragilisation de la poche des eaux, entre autres [35, 118].

En cas de vomissements, il est recommandé de ne pas se brosser les dents immédiatement, mais plutôt 30 minutes après, car elles sont fragilisées par les acides de l'estomac. On peut préconiser un bain de bouche constitué d'un mélange d'une cuillère à café de bicarbonate de soude dans un verre d'eau, juste après un vomissement ou un reflux gastro-œsophagien, ce qui permettra de neutraliser les acides stomacaux. On peut aussi utiliser un bain de bouche fluoré, et au minimum faire un rinçage à l'eau claire.

Une hygiène buccodentaire rigoureuse reste la meilleure façon de prévenir la gingivite gravidique, et surtout son évolution en parodontite. Les brossages peuvent être complétés par l'utilisation d'un bain de bouche à la Chlorhexidine à 0,12% sans alcool, afin d'agir sur le développement de la plaque dentaire, à condition toutefois de n'y avoir recours que sur une période courte (la povidone est contre-indiquée chez la femme enceinte).

Concernant la supplémentation fluorée, actuellement, elle ne fait plus partie des recommandations chez la femme enceinte [119-121].

❖ Résumé

Conseils chez la femme enceinte

Importance de l'hygiène buccodentaire pour prévenir la gingivite gravidique.

Ne pas reporter les soins dentaires routiniers et nécessaires, compatibles avec la grossesse.

La grossesse n'est pas une contre-indication à l'anesthésie locale, indispensable à l'exécution de certains soins dentaires.

Présence d'un examen buccodentaire pris en charge par l'Assurance Maladie.

Consommation de calcium en quantité suffisante pour la minéralisation des dents de l'enfant.

Risque carieux augmenté par les grignotages, les vomissements, la diminution de l'hygiène buccodentaire.

Conséquences sur la grossesse et le fœtus lorsque les gingivites et maladies parodontales ne sont pas prises en charge : accouchement prématuré, enfant de petit poids.

La Supplémentation fluorée n'est plus recommandée.

4. CONSEIL CHEZ UN PORTEUR D'APPAREIL ORTHODONTIQUE

Le port d'un appareil orthodontique est indiqué afin de corriger l'alignement des dents sur la mâchoire, une mauvaise position des mâchoires entre elles, ou des dents par rapport aux mâchoires. Le traitement orthodontique peut durer entre 9 et 24 mois et peut être effectué à tout âge, y compris chez l'adulte. Il a un rôle fonctionnel, puisqu'en alignant et en orientant correctement les dents, il prévient les problèmes respiratoires ou d'élocution, et évite les difficultés à la mastication.

Outre cette prévention, il rend le brossage plus aisé sur des dents bien alignées et de ce fait prévient les caries et maladies parodontales. Il a également un rôle esthétique non négligeable.

Un appareil orthodontique peut être **amovible** : dans ce cas, il permet la correction de défauts mineurs de dentition (redressement de l'axe dentaire, chevauchement) par l'utilisation d'une gouttière en résine transparente qui n'est pas portée toute la journée.

Un appareil **fixe** consiste à coller sur la face externe ou interne des dents des boîtiers métalliques ou en céramique, appelés bagues, afin de corriger précisément l'orientation de chaque dent. Les appareils orthodontiques fixes sont de véritables rétenteurs de débris alimentaires et de plaque dentaire, dont ils entravent l'élimination. Pour cette raison évidente, le port d'appareil d'orthodontie demande une hygiène buccodentaire rigoureuse [122].

Les conseils prodigués chez le sujet à parodonte sain sont valables ici également.

❖ Brosses à dent

Il existe des brosses à dent orthodontiques qui ont une tête courte et étroite et une implantation des brins en V, ce qui permet une meilleure adaptation à la forme des bagues, facilitant le brossage. Le brossage doit être régulier et rigoureux, la brosse doit passer dans tous les espaces critiques. Il faut préciser que les bagues accélèrent l'usure de la brosse à dent, qui devra donc être changée plus régulièrement. Il est recommandé d'utiliser une brosse pliable, ou de voyage, facile à transporter afin de se brosser les dents même lorsque l'on n'est pas chez soi.

Quelques exemples :

- Brosse à dent **GUM® Ortho** souple
- Brosse à dent **INAVA® Topix** orthodontie souple ou médium
- Brosse à dent **INAVA® Orthopocket** (pliable)

❖ Nettoyage interdentaire

En complément de la brosse à dents, et afin de nettoyer les zones où celle-ci ne peut pas accéder, il est recommandé d'utiliser certains accessoires. Les brossettes interdentaires, grâce à leurs diamètres variés, s'adapteront aux espaces situés derrière les arcs et le long des bagues, et là où la brosse à dents n'a pas pu accéder.

L'hydropulseur électrique, fortement recommandé, permet de déloger les débris alimentaires coincés, mais toutefois ne remplace pas le brossage puisqu'il ne désorganise pas la plaque dentaire.

Il est possible d'utiliser du fil dentaire, et de s'aider pour cela d'un passe-fil, qui facilitera son utilisation.

❖ Compléments du brossage

L'utilisation d'un révélateur de plaque peut être intéressante pour améliorer la technique de brossage et d'hygiène en visualisant les zones que la brosse à dents n'a pas pu atteindre.

Un bain de bouche fluoré peut être utilisé en complément du brossage, il apporte une dose de fluor supplémentaire, en plus du dentifrice, qui restera en bouche, n'étant pas rincé. En cas d'inflammation des gencives (dans le cas où celle-ci n'est pas due à un manque d'hygiène), ou si des saignements surviennent au brossage, il est possible d'utiliser un bain de bouche antiseptique type Chlorhexidine, pendant une courte durée. Si ces problèmes sont réguliers, il conviendra d'utiliser un bain de bouche compatible avec une utilisation prolongée, type Listerine®.

La structure métallique de l'appareil orthodontique peut irriter la muqueuse buccale, dans ce cas on peut conseiller l'utilisation de cire de protection orthodontique, qui se présente sous la forme de bâtonnet, que l'on va rouler en petite boule puis presser contre la partie métallique responsable de l'irritation. La cire peut s'utiliser en mangeant. Par exemple : **GUM® Cire orthodontique translucide.**

Remarque : certains aliments sont contre-indiqués lors du port d'appareil orthodontique : les aliments pâteux et collants, et les aliments trop durs [123].

Conseils d'hygiène buccodentaire à un porteur d'appareil orthodontique

Conseils d'hygiène buccodentaire habituels.

Utilisation d'accessoires spécifiques : brosse à dents orthodontique, hydropulseur, brossettes interdentaires, fil et passe-fil.

Limiter les irritations dues à l'appareil par l'utilisation de cires de protection.

Eviter les aliments collants ou trop durs.

5. CONSEIL EN CAS DE PARODONTOPATHIES

Les parodontopathies, comme vu dans la partie II §6, regroupent les gingivites et les parodontites. Leur développement est le plus souvent, en relation avec la présence de plaque dentaire.

Rappelons que dans le cas de la gingivite, on note une inflammation des tissus gingivaux. Ce stade est encore réversible lorsqu'une hygiène buccodentaire rigoureuse permet la maîtrise de la plaque bactérienne et lorsqu'on supprime les facteurs qui pourraient contribuer à l'entretien de la gingivite (tabac, alcool, ...). Si elle n'est pas maîtrisée, la gingivite pourra évoluer en parodontite, atteignant l'ensemble des tissus parodontaux. L'inflammation y est associée à la formation de poches parodontales, à la destruction osseuse, entraînant une récession gingivale responsable de l'agrandissement des espaces interdentaires, et une mobilité dentaire.

A l'officine, seule la gingivite simple peut relever du conseil, notamment grâce au contrôle de plaque dentaire. Tous les autres cas (saignements abondants, douleur aigue, ...) devront être orientés vers une consultation chez le chirurgien-dentiste, qui selon le cas pourra effectuer un détartrage, un surfaçage radiculaire, parfois une chirurgie parodontale, et une prescription d'antibiothérapie si nécessaire. Le rôle du pharmacien sera alors de prodiguer les conseils habituels d'hygiène buccodentaire, et parfois de choisir les produits qui sont appropriés, s'ils n'ont pas déjà été prescrits par le chirurgien-dentiste. Dans ce dernier cas, il conviendra d'expliquer au patient les choix faits pour la prescription.

5.1. En cas de gingivite

Le patient se plaint de saignements, notamment lors du brossage. La gencive est un peu douloureuse. D'après un sondage IFOP de 2012, 1 français sur 2 affirmait avoir observé des saignements des gencives au cours des 12 derniers mois [33].

Outre le conseil que nous allons décrire, nous devons conseiller, si les signes persistent au-delà d'une semaine, de consulter un chirurgien-dentiste.

Le conseil s'articule autour de l'hygiène buccodentaire : en effet, une bonne maîtrise de plaque, incluant son contrôle mécanique (brossage, détartrage, nettoyage interdentaire) et chimique (antiseptiques) permet la prévention des maladies parodontales.

❖ Les brosses à dents et accessoires interdentaires

Il est préférable d'utiliser une brosse souple ou très souple, qui respectera l'inflammation de la gencive. Cela afin d'éviter le cercle vicieux brossage douloureux / Réduction de l'hygiène buccodentaire / Développement de la plaque bactérienne / Développement de la gingivite et de l'inflammation. Il existe également des brosses ayant des brins aux extrémités microfines et très souples, qui ne blesseront pas la gencive irritée. Bien entendu, les poils doivent être synthétiques pour éviter la rétention microbienne susceptible d'entretenir la gingivite à chaque brossage [99].

Les techniques de brossage de Bass et de Charters sont indiquées (Charters est toutefois contre-indiquée si l'espace interdentaire est comblé par la papille). Certaines zones ne seront pas accessibles à la brosse à dents, et constituent pourtant des zones de rétention de bactéries. Le nettoyage interdentaire sera de rigueur, à l'aide de fil dentaire pour les espaces étroits, de brossettes ou bâtonnets interdentaires pour les espaces élargis.

❖ Les antiseptiques

Afin d'effectuer un contrôle chimique de la plaque dentaire, il est possible d'utiliser des antiseptiques pendant une période qui ne dépassera pas 15 jours. Ils vont accélérer la disparition de l'inflammation. On les retrouve :

- dans les dentifrices, dans ce cas on peut remplacer le dentifrice fluoré habituel par un dentifrice antiseptique le temps du traitement ;
- dans les bains de bouche qu'on utilise purs ou dilués et qu'on garde en bouche environ 30 secondes, puis on crache, sans rincer ;
- dans des gels antiseptiques, à masser sur la gencive, par exemple **Elugel® gel dentaire**, **Parodium® gel gingival**, ...

Il est intéressant d'utiliser un hydropulseur pour véhiculer un bain de bouche antiseptique. Le jet permettra de faire parvenir le principe actif directement au

niveau du sillon gingival. Attention toutefois à régler le jet sur une pression douce car un jet puissant pourrait léser la gencive qui est déjà irritée, et projetterait les bactéries du sillon gingival vers les tissus avoisinants, aggravant la gingivite.

❖ Dentifrices

On peut utiliser des dentifrices pour gencives sensibles contenant des actifs anti-inflammatoires, des veinotoniques, des cicatrisants, ...

Quelques exemples :

- **Arthrodont® protect** (Enoxolone, Fluorinol)
- **Homéodent® gencives sensibles** (*Calendula officinalis*, *Hamamelis virginiana*, *Commiphora myrrha*, monofluorophosphate de sodium et fluorure de sodium).
- **Parodontax®** (Bicarbonate de sodium, menthe, échinacée, ratanhia, myrrhe, camomille, sauge, NaF)
- **Weleda® Gel dentifrice végétal** (Extraits de réglisse, de myrrhe, de camomille, aesculine)

❖ Homéopathie et phytothérapie

- ***Mercurius solubilis* 7CH** : lorsqu'une hypersalivation est associée, haleine fétide et langue chargée. 3 granules 2 fois par jour.
- ***Pyrogenium* 7CH** : pour éviter et lutter contre l'infection. 3 granules matin et soir.
- Bains de bouche avec ***Calendula officinalis* TM**, ***Plantago major* TM**, ***Hamamelis virginiana* TM** : 10 à 20 gouttes de chaque dans un peu d'eau.
- Quelques plantes pouvant être utilisées en bain de bouche après décoction : racines de guimauve, mauve, feuilles de menthe, racine de réglisse, sauge, thym, verveine, ... ; ou après infusion : anis, violette, ...

❖ Aromathérapie

Huiles essentielles en application locale, à raison de 1 à 2 gouttes, au choix [114, 124] :

- *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree)
- *Lavandula latifolia spica* (Lavande aspic)
- *Eugenia caryophyllus* (clou de girofle)
- *Mentha piperita* (Menthe poivrée)
- *Laurus nobilis* (Laurier noble)

Lamendin & Al [111] préconisent de faire un massage local, deux fois par jour, avec le mélange suivant :

- HE *Lavandula angustifolia* (lavande vraie) : 0,5mL (antiseptique, cicatrisante, antalgique) ;
- HE *Eucalyptus citriodora* (eucalyptus citronné) : 0,3mL (anti-inflammatoire) ;
- HE *Mentha piperita* (menthe poivrée) : 0,1mL (antalgique, anesthésiante, anti-inflammatoire) ;
- HE *Helichrysum italicum* (immortelle) : 0,1mL (antihématome) ;
- HE *Laurus nobilis* (Laurier noble) : 0,1mL (bactéricide, fongicide, antalgique puissant) ;
- HV *Hypericum perforatum* (millepertuis) : 10mL

Grâce à une hygiène rigoureuse, l'inflammation devrait régresser et l'état gingival s'améliorer en une semaine ; si les problèmes persistent au-delà, une consultation chez le chirurgien-dentiste s'impose.

❖ Résumé

Conseil en cas de gingivite

Suppression des facteurs locaux responsables de l'inflammation (plaque dentaire, tartre, alcool, tabac, ...).

Contrôle de plaque par un brossage 3 fois par jour pendant 3 minutes à l'aide d'une brosse à dents souple, ou extrasouple avec des poils synthétiques, en utilisant la technique de Bass ou de Charters.

Utilisation de dentifrice antiseptique ou pour gencives sensibles.

Nettoyage interdentaire : fil dentaire, bâtonnets ou brossettes interdentaires selon la taille de l'espace interdentaire.

Limiter l'utilisation d'antiseptiques au temps du traitement pour éviter les colorations dentaires et un éventuel déséquilibre de la flore. Utiliser les bains de bouche antiseptiques 30 minutes après le brossage.

L'hydropulseur réglé à une pression adaptée permet de véhiculer l'antiseptique sans léser la gencive.

Conseiller une consultation chez le chirurgien-dentiste qui effectuera un détartrage.

5.2. Conseil en cas de parodontite, chez un sujet traité

Ce patient a des dents saines mais des tissus de soutien altérés. Les conseils à prodiguer seront les mêmes que chez le sujet à parodontite sain.

Le traitement de la parodontite consiste en un contrôle des bactéries pathogènes (brossage, nettoyage interdentaire, bains de bouche antiseptiques) ainsi que des facteurs de risque (diabète, tabagisme, stress, ...). Il est aussi effectué un détartrage/surfaçage, et une chirurgie parodontale, et une antibiothérapie (systémique ou locale) sont parfois nécessaires [31].

Ces mesures ont dû être mises en place chez ce patient à parodontite traitée.

L'hygiène buccodentaire doit rester rigoureuse, surtout au niveau des espaces interdentaires qui sont élargis, contrairement au sujet à parodontite sain, et ce même après le traitement parodontal. En effet, la perte osseuse s'associe à une récession gingivale importante, et les espaces interdentaires s'agrandissent : une quantité plus importante de débris alimentaires s'y accumule, le risque de carie et d'inflammation gingivale augmente, d'où l'importance d'effectuer ce nettoyage interproximal minutieusement.

❖ Brossage et nettoyage interdentaire

On peut conseiller des **brosses** à profil en V qui permettent une meilleure élimination de la plaque dans les régions interdentaires par une meilleure accessibilité des poils à ce niveau.

Le patient doit utiliser une brosse à poils souples, qui sont moins agressifs. Si la chirurgie parodontale est récente, on peut proposer une brosse pour usage chirurgical, qui a des brins aux extrémités microfines donc moins traumatogènes. Ces brosses accompagnent la cicatrisation suite à une chirurgie parodontale, un détartrage, un traitement implantaire, ... On utilise la méthode de Bass modifiée.

Les brosses monotouffes ont une action identique aux brosettes interdentaires, qu'on leur préférera. Elles restent cependant intéressantes pour brosser la face linguale des incisives inférieures.

Les brosettes interdentaires sont l'instrument de choix pour le nettoyage des espaces interdentaires élargis. Il existe de nombreuses tailles : le diamètre à utiliser sera fonction de la taille de l'espace interdentaire et est déterminé par le chirurgien-dentiste (rappelons qu'un diamètre trop petit est inutile, un trop grand peut entraîner des lésions). Leur avantage est de permettre le nettoyage des surfaces concaves et irrégulières des espaces interproximaux. Elles sont à changer lorsqu'elles sont usées.

Les bâtonnets interdentaires, en bois fibreux, doivent être humidifiés avant usage, pour être moins cassants. Ils ne permettent pas le nettoyage des surfaces

concaves mais expulsent les débris alimentaires, et stimulent la gencive. Ils demandent une technique d'utilisation particulière.

Le fil dentaire est peu intéressant dans ce cas où les espaces interdentaires sont élargis. Les brossettes sont plus adaptées. Cependant, il est le seul à permettre le nettoyage de la zone intrasulculaire.

L'hydropulseur est ici aussi un adjuvant important au brossage puisque son jet permet de déloger les débris alimentaires. Comme il ne désorganise pas la plaque dentaire, il ne doit pas être substitué ni au brossage ni au nettoyage interdentaire.

Les cônes de stimulation sont contre-indiqués en cas d'embrasure comblée par la papille. Ils sont peu utilisés à l'heure actuelle, au profit des brossettes interdentaires, plus efficaces.

❖ En complément

Les bains de bouche antiseptiques optimisent l'élimination des bactéries parodontopathogènes. En premier lieu, la Chlorhexidine est utilisée car elle possède un large spectre. Ensuite, on bascule sur un bain de bouche que l'on peut utiliser quotidiennement (chlorure de cétylpyridinium, ...).

Comme toujours, le révélateur de plaque permet de visualiser les zones de rétention de plaque, afin de parfaire sa technique de brossage [5, 118].

❖ Résumé

Conseils d'hygiène buccodentaire en cas de parodonte traité

Brossage triquotidien pendant 3 minutes avec un dentifrice fluoré, et une brosse à dents souple, elle peut avoir un profil en V, ou être spécifique pour usage chirurgical.

Le révélateur de plaque met en évidence les zones de rétention de plaque.

Importance du nettoyage des espaces interdentaires élargis : brossettes, hydropulseur, fil.

Stimulation gingivale par les bâtonnets ou les cônes de stimulation.

Utilisation de bains de bouche antiseptiques.

6. CONSEIL CHEZ LE DIABETIQUE

Le diabète est une maladie métabolique chronique, caractérisée par une hyperglycémie résultant d'un défaut de sécrétion et/ou de l'action de l'insuline. Il existe une relation bidirectionnelle entre diabète et maladie parodontale. Le diabète est un facteur de risque pour les gingivites et les parodontites, d'ailleurs, les maladies parodontales ont été classées comme sa 6^{ème} complication.

On observe 3 fois plus de maladies parodontales chez les diabétiques que chez les non diabétiques. Toutefois, dans le cas d'un diabète équilibré, le risque de développer une parodontite n'est pas plus élevé que chez un non diabétique. La sévérité des maladies parodontales augmente avec l'ancienneté d'un diabète.

❖ Effets bidirectionnels d'une maladie sur l'autre

D'une part,

- Du fait de l'hyperglycémie, le glucose augmente dans la salive et dans le fluide gingival, la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires est plus importante, l'inflammation est exagérée.
- La microcirculation est altérée, la réaction immunitaire locale est diminuée, le diabétique est plus vulnérable aux infections.
- La cicatrisation est ralentie, il en résulte une destruction parodontale plus rapide et plus sévère : inflammation, saignements gingivaux et perte osseuse sont augmentés.

D'autre part, la maladie parodontale, par l'inflammation, augmenterait la résistance à l'insuline et diminuerait ainsi le contrôle glycémique, affectant la sévérité du diabète.

Il est donc indispensable de traiter les 2 pathologies simultanément. Le traitement parodontal permet de diminuer l'inflammation, et favorise un meilleur contrôle de la glycémie, diminuant de ce fait les complications liées au diabète. Il est adapté en fonction du diabète (pas de vasoconstricteurs dans les anesthésiques locaux par exemple), et consistera, en un détartrage, curetage, surfaçage.

Remarque : malgré l'augmentation du glucose dans la salive, il n'y a pas de corrélation entre une augmentation du risque carieux et le diabète. Toutefois, les caries radiculaires sont augmentées [38].

Les mesures préventives et conseils d'hygiène sont identiques, selon le cas, à celles prodigués à un sujet au parodonte sain, ou à un sujet atteint de parodontopathies : brossage triquotidien avec un dentifrice fluoré, nettoyage interdentaire, utilisation de bain de bouche antiseptique, ...

Soins dentaires et hygiène buccodentaire rigoureuse préviennent la maladie parodontale et favorisent un bon contrôle glycémique [35, 44, 118, 125].

Conseil chez le diabétique

Mesures d'hygiène buccodentaire identiques selon le cas à celles du sujet à parodonte sain ou à parodonte traité.

Expliquer la relation diabète / maladie parodontale.

Conseiller :

- une consultation chez le chirurgien-dentiste 2 fois par an afin de détecter précocement une éventuelle parodontite, et d'en initier le traitement le plus rapidement possible. (Le patient doit signaler au chirurgien-dentiste qu'il est diabétique, et s'il est équilibré ou non.)
- Et un contrôle régulier afin de prévenir d'éventuelles récurrences.

7. CONSEIL CHEZ LE FUMEUR

La consommation de tabac a des conséquences sur les dents et la bouche : stomatite, parodontite, altération du goût, aphtes, ... Le tabac diminue la sécrétion salivaire et acidifie le milieu : les dents se déminéralisent, s'abrasent, se carient, se déchaussent, se colorent. Le flux salivaire diminué, et l'inflammation augmentée, les germes prolifèrent et produisent des composés soufrés volatils, responsables de mauvaise haleine, caractéristique du fumeur.

Le tabagisme, même passif, est un facteur de risque majeur de maladie parodontale, dont il augmente la prévalence et la sévérité (perte d'attache, perte osseuse et profondeur de poche parodontale sont augmentées). Il favorise la colonisation et la croissance des bactéries pathogènes. Par son effet vasoconstricteur, il perturbe la micro-circulation et altère la réponse immunitaire de l'hôte. Le saignement gingival est diminué chez le fumeur, et masque ainsi le phénomène inflammatoire. L'action des polynucléaires neutrophiles, la régénération osseuse et la croissance des fibroblastes gingivaux sont diminués, la desquamation est altérée [44, 126, 127].

La consommation de tabac sous forme de cigarette, de cigare, de pipe, de narghilé, et la consommation de cannabis ont des effets semblables sur la santé parodontale.

Dans le cadre du traitement parodontal non chirurgical (hygiène buccodentaire, détartrage, surfaçage radiculaire) ou chirurgical, le fumeur aura une réponse moindre par rapport à un sujet non-fumeur, d'autant plus que le tabac ralentit la cicatrisation du tissu parodontal.

Le sevrage tabagique, associé à une bonne hygiène buccodentaire permet de ralentir, voire de stopper la maladie parodontale, et en améliore le traitement.

L'utilisation de gommes à la nicotine n'entraînerait pas de modifications gingivales.

Conseil chez le fumeur

Conseiller une hygiène buccodentaire rigoureuse.

Importance du sevrage tabagique dans la prévention et le traitement de la maladie parodontale.

Inciter à aller consulter le chirurgien-dentiste afin d'effectuer des détartrages réguliers, et un dépistage.

8. CONSEIL EN CAS D'APHTOSE BUCCALE

Chez la plupart des patients, toute lésion buccale est considérée comme un aphte. La plupart de ces lésions, dont font partie les aphtes, peuvent être prises en charge à l'officine. Toutefois, il convient d'écartier certaines situations qui nécessiteront une consultation médicale. Le pharmacien devra rechercher la présence de certains facteurs de risque (carences en fer, grossesse, stress, médicaments, ...) et pourra poser les questions suivantes :

- A quoi ressemble votre aphte, quelle taille a-t-il ?
- Y en a-t-il plusieurs ?
- Vous fait-il souffrir ?
- Cela vous arrive-t-il souvent ? Si oui, à quelle fréquence ?
- Est-il accompagné de fièvre, de ganglions, de baisse de l'appétit ?
- Quel type de brosse à dents utilisez-vous ? Portez-vous un appareil dentaire ?
- Prenez-vous un traitement particulier ?

Le pharmacien pourra prendre en charge un aphte vulgaire, d'apparition récente, chez un sujet en bonne santé. Rappelons que ces aphtes sont des lésions plutôt arrondies, pouvant atteindre 1 cm, de couleur jaunâtre, ourlées d'un halo rouge, et se situant sur les muqueuses de la langue, des gencives, et des bords des joues et des lèvres. Toutes les situations suivantes nécessitent une consultation médicale afin d'en rechercher l'étiologie :

- Aphte associé à des signes infectieux : fièvre, adénopathies, ...
- Aphtes de grande taille (aphtes géants) >1cm
- Aphtes multiples, ou récidivants
- Aphtes associés à des lésions génitales ou urinaires

- Aphtes d'origine iatrogène
- Aphtes provoqués par une prothèse dentaire mal ajustée : consultation chez le chirurgien-dentiste.

Dans le cas d'un aphte vulgaire, le pharmacien pourra conseiller dans un premier temps l'éviction des facteurs favorisants, et proposer un traitement local qui va accélérer la cicatrisation et calmer la douleur.

Conseiller une hygiène buccodentaire adaptée grâce à une brosse à dent souple moins traumatisante, un brossage doux pour éviter les blessures de la muqueuse, et une consultation chez le chirurgien-dentiste dans le cas d'une prothèse mal ajustée.

❖ Elimination des facteurs favorisants

Eviter les plus connus, va permettre de prévenir l'apparition de récurrences :

- les aliments aphtogènes : fruits secs (amandes, noix, noisettes, ...), les fruits acides (citron, ananas, ...), le chocolat, le gruyère, ...
- les dentifrices contenant du lauryl sulfate de sodium (altérant la muqueuse buccale).

❖ Traitements locaux

○ Les bains de bouche

Antiseptiques, leur utilisation permet d'éviter les surinfections. On peut proposer :

- Chlorhexidine : Eludril®, à diluer : 15mL 2 à 3 fois par jour
- Hexetidine : Hextril®, à utiliser pur : 15mL 2 à 3 fois par jour

Pour leur permettre d'agir, il faut les garder en bouche environ 30 secondes avant de les cracher, et sans rincer. On ne doit pas les conseiller avant 6 ans.

Il est possible d'utiliser un bain de bouche fait d'une solution d'aspirine obtenue en diluant un comprimé d'Aspirine 500 dans une petite quantité d'eau, sans l'avaler. Cette solution peut aussi être tamponnée sur les aphtes à l'aide d'un coton-tige.

On peut aussi utiliser une solution obtenue par mélange d'une cuillère à café d'acide borique dans un verre d'eau, 3 fois par jour, après les repas, sans l'avaler.

○ Les comprimés à sucer

Ils peuvent avoir des actions anesthésique, antibactérienne locale, ou cicatrisantes.

- **Aphtoral®** contient un anesthésique local (tétracaïne), un antiseptique (Chlorhexidine), et de la vitamine C. Sucrer 1 comprimé à distance des repas

(afin d'éviter le risque de fausse route du à la tétracaïne), renouveler la prise si besoin au bout de 2h, sans dépasser 4 par jour chez les adultes, et 3 par jour chez les enfants.

- **Lyso-6®** (comprimés sublinguaux) contient un antibactérien (lysozyme), et un cicatrisant (pyridoxine ou vitamine B6). Laisser fondre 1 comprimé sous la langue. Ne pas dépasser 6 à 8 prises, réparties dans la journée. Le traitement ne doit pas dépasser 5 jours pour éviter un déséquilibre de la flore, en raison de la présence d'antiseptiques.
 - o Les topiques

Quelques-uns sont présentés dans la figure 35. Ils renferment des anesthésiques locaux, des antalgiques locaux, des antibactériens, des cicatrisants, et des agents filmogènes. Ils se présentent sous forme de gels, de crèmes, ou de solution, et s'utilisent en massage au niveau de la zone douloureuse pour les gels, ou à l'aide de tampons imbibés pour les solutions.

Il convient de ne pas dépasser 5 jours de traitement.

Figure 35. Exemples de produits topiques pour les aphtes

Produit	Forme	Principes actifs	Propriétés	Posologie
Aftagel®	Gel buccal	Lidocaïne Sulfate de zinc	Anesthésique Astringent	1 application/jour à renouveler si besoin
Clic & Go ® Aphtes	Bâtonnets imbibés unidoses	Huiles essentielles (tournesol, giroflier, tea tree, laurus nobilis)	Antiseptique	2 à 3 applications/jour
Dologel®	Gel gingival	Valériane, Camomille, Propolis		Plusieurs applications /jour
Dynexangival 1% ®	Crème buccale	Lidocaïne Chlorure de benzalkonium	Anesthésique * Antiseptique	Appliquer et masser 4 à 6 fois/ jour chez l'adulte 2 à 3 fois/j chez l'enfant de plus de 6 ans
Flogencyl®	Gel gingival	Beta-escine	Antalgique, Antioédémateux	5 applications/j
Hextril®	Gel gingival	Hexetidine	Antiseptique	3 à 4 applications/j
Pansoral®	Gel buccal	Salicylate de choline Chlorure de cétalkonium	Antalgique Antiseptique	1 à 4 applications/j
Parodium®	Gel gingival	Chlorhexidine Extrait de Rhubarbe Eugénol	Antiseptique Apaisant, cicatrisant	3 applications/j
Pyralvex®	Gel ou solution	Acide salicylique Extrait de racine de Rhubarbe	Antiseptique, anti-inflammatoire Apaisant, cicatrisant	2 à 4 applications/j

*L'effet anesthésique est rapide, et persiste 1h après application.

- Produits filmogènes

Ils forment un film isolant et apaisant qui agit par effet barrière. Ils protègent ainsi la lésion des agressions extérieures (action antalgique), hydratent les tissus, et favorisent la cicatrisation et la régénération cellulaire. On les retrouve sous forme de spray, de gel ou de bain de bouche ; ils contiennent le plus souvent de l'acide hyaluronique, ou des dérivés celluloses : voir quelques exemples dans la figure 36. L'acide hyaluronique à haut poids moléculaire permet une bonne adhérence à la lésion en formant un film aqueux.

Figure 36. Exemples de produits filmogènes

Produits	Formes	Agent filmogènes	Posologie
Aftamed® (GUM)	Gel, spray, bain de bouche		2 à 3 fois / j après les repas
Bloxaphte®	Gel, spray, bain de bouche	Acide hyaluronique à haut poids moléculaire	2 à 3 fois/jour après les repas Ne pas manger dans les 30 min après application.
Doloaphte®	Gel buccal	Gomme xanthane	2 à 3 applications/j
Hyalugel®	Gel, spray, Bain de bouche	Acide hyaluronique à haut poids moléculaire	3 à 5 applications/j
Isycalm stylets®	Gel buccal	Polymères synthétiques	Plusieurs applications/j
Urgofilmogel® Aphtes	Solution	Dérivés celluloses	Jusqu'à 4 applications/j avant les principaux repas. Laisser sécher 10 secondes avant de refermer la bouche

Chez l'enfant, selon l'âge :

- A partir de 30 mois : Flogencyl®, Isycalm®, Bloxaphte®, Hyalugel® gel/spray ;
- à partir de 3 ans : Aftamed® gel junior, ... ;
- à partir de 6 ans : Lyso-6®, Aphtoral®, Dynexangival®, Pylalvex®, ...

La majorité des produits s'utilise à partir de 6 ans et s'appliquent à une fréquence moyenne de 2 à 5 fois par jour selon le produit, sur une durée de 5 jours environ.

NB : la survenue d'aphtes buccaux chez l'enfant peut être due à un syndrome main-pied-bouche, provoqué par une infection virale bénigne. Ce syndrome, associant vésicules dans la bouche, les mains et les pieds, à un fébricule, se guérit en 10 jours mais nécessite une consultation médicale [5, 47, 48, 128].

❖ Homéopathie

Traitement symptomatique : **Borax 5CH** (muqueuse buccale brûlante, aphtes douloureux en mangeant), **Kalium bichromicum 5CH** (ulcérations profondes à bords nets comme à l'emporte-pièce, membranes jaune-verdâtre), **Mercurius corrosivus 5CH** : 3 granules de chaque, en alternance, 3 fois par jour.

Ou Spécialité **Homéoafstyl®** contenant les souches suivantes : **Borax 5CH**, **Kalium bichromicum 5CH**, **Sulfuricum acidum 5CH** : 1 comprimé à sucer lentement, en dehors des repas, 4 à 5 fois par jour pour un traitement de 5 jours [111, 113, 129].

On peut rajouter :

- **Mercurius solubilis 9CH** (haleine fétide, langue chargée) : 5 granules en alternance, toutes les heures.
- **Rhus tox 5CH** : 3 granules 2 à 3 fois par jour, en cas de douleurs brûlantes
- **Sulfuricum acidum 5 CH** : 3 granules 3 fois par jour, aphte piquant et exsudant un liquide jaunâtre.
- **Natrum muriaticum 5CH** : 3 granules 2 fois par jour, lorsque l'aphte est brûlant, avec sensation de sécheresse buccale malgré une hypersalivation.
- **Cantharis 5CH** : inflammation cuisante, muqueuse « en feu ».

❖ Phytothérapie

Bain de bouche avec **Phytolacca TM** et **Calendula TM**, à parties égales : 1 cuillère à café de chaque pour un demi verre d'eau tiède, ou bien appliquer localement l'une des deux souches [130].

On peut utiliser des décoctions en bain de bouche [110, 131] :

- Aigremoine (sommités fleuries): 100g/L d'eau : astringente, cicatrisante (tanins catéchiques et flavonoïdes)
- Géranium Robert
- Ortie
- Ronce (feuilles): 60g/L d'eau : astringente, cicatrisante (tanins galliques et catéchiques)
- Sauge (fleurs et feuilles)
- ...

❖ Aromathérapie

- **Phytosunaroms®** : lotion irritations buccales à base d'huiles essentielles de Tea tree et de Lavande aspic. A appliquer plusieurs fois/ jour. A partir de 12 ans.
- HE de Giroflier, HE de géranium, HE de citron : 1ml de chaque, en attouchements

H. Lamendin & Al [114] préconisent de déposer ou d'appliquer localement, avec le doigt ; quelques gouttes, 6 fois par jour du mélange suivant :

- HE *Ravensara aromatica* (Ravensare aromatique): 5ml (antivirale, anti-infectieuse) ;
- HE *Melaleuca alternifolia* (Arbre à thé, Tea Tree) : 5 m (antibactérienne, antivirale) ;
- HE *Lavendula angustifolia* (Lavande vraie) : 3 ml (antiseptiques, cicatrisante, antalgique) ;
- HE *Laurus nobilis* (Laurier noble) : 0,2 ml (bactéricide, fongicide, antalgique puissant) ;
- HE *Commiphora molmol* (Myrrhe) : 2,8ml (anti-infectieuse, anti-inflammatoire) ;
- HV *Calophyllum inophyllum* (Calophylle inophylle) qsp 30ml (cicatrisante, anti-inflammatoire)

Chaumont & Millet-Clerc proposent également d'appliquer localement à l'aide d'un coton-tige un des mélanges suivants, plusieurs fois par jour :

- HE *Syzygium aromaticum* (Giroflier) : 1g
 - Essence de citronnier (*Citrus limon*) : 2g
 - HE *Salvia officinalis* (Sauge officinale) : 1,5g
 - HE *Laurus nobilis* (Laurier noble) : 0,5g
 - TM *Agrimonia eupatoria* (Aigremoine) : qsp 125 mL

 - HE *Thymus vulgaris linaloliferum* (thym vulgaire à linalol) : 5mL
 - HE *Syzygium aromaticum* (Giroflier) : 5mL
 - HE *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) : 5mL

 - HE *Laurus nobilis* (Laurier noble) : 3 gouttes
 - HE *Melaleuca cajepatii* (Cajeput) : 1 goutte
- A appliquer pur.

❖ Remarque

En cas d'aphtose récidivante, et douloureuse, le médecin peut prescrire les produits suivants [6, 45, 46] :

- **Lidocaïne** sous forme de gel (Xylocaïne® visqueuse 2%) : 1 cuillère à dessert 3 fois/jour, à ne pas avaler. Attention au risque de fausse route ou de morsure grave.
- **Colchicine** : 1 à 2mg/j
- Corticothérapie générale
- **Thalidomide** (notamment dans les aphtoses associées au VIH ou à la maladie de Behçet).

❖ Résumé

Conseil en cas d'aphtose buccale

Ne conseiller que les sujets atteints d'aphtose vulgaire.

Éliminer les facteurs favorisant les plus connus : aliments aphtogènes, blessures buccales ; et orienter vers un chirurgien-dentiste si c'est une prothèse dentaire qui blesse.

Maintenir une hygiène buccodentaire soignée à l'aide d'une brosse souple et d'un brossage doux pour ne pas blesser la muqueuse.

Effectuer des bains de bouche antiseptiques le temps de la cicatrisation, pour éviter une surinfection.

Utilisation de topiques pour calmer la douleur et accélérer la cicatrisation de l'aphte. Attention au risque de fausse route avec les anesthésiques locaux.

Ne pas dépasser 5 jours de traitement, surtout pour les antiseptiques qui risquent de déséquilibrer la flore buccale au-delà.

Si la lésion ne guérit pas au bout de 10-15 jours, orienter vers un médecin.

9. CONSEIL EN CAS DE BOUCHE SECHE

Comme nous l'avons vu dans la partie II §10, l'hyposialie, ou xérostomie provoque une sensation désagréable de bouche sèche. Les causes sont multiples, le plus souvent les glandes salivaires sont atrophiées après une radiothérapie, ou à cause d'un syndrome de Goujerot-Sjögren, de la sénescence, ou d'une cause iatrogène [5, 6, 17].

- ❖ Quels sont les traitements pour lutter contre la sensation de bouche sèche, et contre les complications qui en découlent [51, 53] ?

Traitement étiologique : Tout d'abord, lorsque cela est possible, il faut supprimer la cause lorsqu'elle a été identifiée : par exemple arrêter un médicament si possible, en réduire la dose, ou le substituer.

Lorsqu'il existe encore du parenchyme glandulaire fonctionnel : **stimuler les glandes salivaires**, afin d'en augmenter le flux.

- De manière **mécanique**, par la mastication d'un chewing-gum sans sucre, par exemple
- De manière **gustative**, avec des boissons ou des aliments acides : jus d'agrumes, tranche de citron,...

Exemple de formulations de bains de bouche :

- Acide citrique 12,5g
 - Essence de citron 20mL
 - Glycérine 20mL
 - Eau qsp 1L
- 1 cuillère à café dans un verre d'eau tiède

- Bicarbonate de sodium 320g
 - Borate de sodium 160g
 - Salicylate de sodium 80g
 - Eau qsp 1L
- 1 cuillère à café dans un verre d'eau tiède

- De manière **chimique** ou pharmacologique :

- **Anétholtrithione (Sulfarlem S25®)** : Remboursable à 15%

Posologie : 1 à 3 comprimés par jour, au moment des repas, en cures de 3 semaines par mois.

Contre-indications : Cirrhose, maladie coéliqua, obstruction des voies biliaires.

Effets indésirables : coloration foncée des urines, ramollissement des selles.

- **Pilocarpine (Salagen®)** : Liste I, Non remboursable.

Agoniste cholinergique, avec un effet parasympathomimétique. C'est un alcaloïde extrait des feuilles de Jaborandi. Utilisé en cas d'hyposialies et xérostomies post-radiothérapeutiques chez l'adulte, et pour le traitement des sécheresses buccales et oculaires au cours du syndrome de Gougerot-Sjögren, en cas d'inefficacité des traitements locaux.

Posologie : 1 comprimé de 5mg 3 fois par jour (jusqu'à 10mg 3 fois par jour si la réponse est insuffisante).

Contre-indications : Asthme, glaucome, ...

Effets indésirables : ceux des parasympathomimétiques (Pollakiurie, larmolement, sueurs, ...) [132].

- **Eseridine (Geneserine®)** : Liste I, Non remboursable, anticholinestérasique indiqué pour le traitement symptomatique des troubles dyspeptiques.

Posologie : 1 comprimé 2 à 3 fois par jour, ou XXX gouttes 3 fois par jour, une demi-heure avant les repas.

Un surdosage entraîne myosis, bradycardie, hypersalivation, et nécessite l'administration d'atropine.

- NB : les dérivés de l'ergot de seigle, aujourd'hui retirés du marché, étaient aussi utilisés. La céviméline, agoniste cholinergique, n'est pas commercialisé en Europe.
- Teinture de Jaborandi : teinture mère, diluée au cinquième. LV gouttes = 1g
Posologie : XXX gouttes 3 fois par jour, une demi-heure avant chaque repas. L'instauration du traitement se fait de manière progressive, et on fait en alternance des cures de 15 jours, puis arrêt 15 jours, et ainsi de suite. Inconvénients : la teneur en alcaloïde est variable, ce qui ne permet pas de connaître la dose administrée exacte.

Traitements substitutifs

Dans le cas d'une xérostomie totale, dans le cas des radiothérapies ayant irréversiblement détruit les glandes salivaires, leur stimulation se révèle impossible. Dans ce cas, il faut avoir recours aux traitements substitutifs : les substituts salivaires

- Salives artificielles : sont souvent mal tolérées au long cours, et remplacées par l'absorption régulière de petites quantités d'eau. Elles sont en général plus visqueuses que la salive naturelle, et n'en produisent pas les variations de viscosité, elles ne contiennent ni enzymes, ni anticorps. Elles doivent être administrées de façon répétée.

Quelques exemples :

- **Artisial®** (Calcium chlorure dihydrate, Magnésium chlorure hexahydrate, Phosphate dipotassique, Phosphate monopotassique, Potassium chlorure, Sodium chlorure) 6 à 8 pulvérisations par jour.
- **Aequasyal®** (Triesters de glycérol oxydés) : 3 à 4 pulvérisations par jour.
- Pulvérisation d'eau, en spray : **Buccotherm® spray dentaire** (Eau thermale de Castéra-Verduzan)
 - Il existe aussi des gels, des dentifrices, et des bains de bouches, ...

Par exemple la gamme GUM® :

- GUM Hydral gel hydratant
- **GUM Hydral spray hydratant** à utiliser plusieurs fois par jour
- GUM Hydral bain de bouche (250 ppm de Fluor)
- GUM Hydral Dentifrice (1450 ppm de Fluor)

La gamme Biotene® :

- **Biotene®** : Gel oral balance, bain de bouche Oral balance sans alcool, Oral balance spray, Oral balance dentifrice.

GC Dry Mouth Gel® : existe avec plusieurs arômes : menthe, framboise, orange, citron.

Traitement adjuvant

Enfin, il est important d'avoir un traitement adjuvant qui permet la prévention des lésions carieuses : le plus souvent, des gouttières fluorées sont utilisées (Fluodontyl®, 13500 ppmF sous forme NaF ; Fluocaril bifluoré® 2000 gel dentaire).

Les complications de la xérostomie (Candidoses, caries) doivent être traitées.

❖ Homéopathie

On peut proposer les souches suivantes :

- **Alumina 4 ou 5CH** (sensation de sécheresse générale des muqueuses, tendance à la constipation) : 3 granules matin et soir.
- **Atropinum sulfuricum 15CH** (sécheresse buccale avec sécheresse oculaire, soif importante) : 3 granules par jour.
- **Nux moschata 15CH** (grande sécheresse de la peau et des muqueuses, surtout au niveau buccal) : 3 granules, 1 à 2 fois par jour.

❖ Phytothérapie : plantes sialagogues

Jean-Christophe Valmont de Bomare a écrit « les fleurs et les feuilles de lavande excitent puissamment la salivation, quand on les tient dans la bouche et qu'on les mâche » : effet sialagogue reconnu. Il est possible d'utiliser les fleurs et feuilles de lavande en masticatoire [110].

Graines à mâcher Cardamone, ...

Feuilles à mâcher : Estragon, Persil, Sauge, ...

❖ Préalable au conseil

Le pharmacien doit poser quelques questions à un patient qui se présente en disant

« j'ai la bouche sèche », afin de tenter d'en identifier la cause, et de l'orienter si besoin vers une consultation médicale.

Quel médicament prenez-vous ?

Depuis quand ressentez-vous cette sécheresse ? (trouble transitoire ou non)
Fumez-vous ?

Buvez-vous régulièrement tout au long de la journée ?

Une sécheresse buccale persistante, douloureuse ou associée à une sécheresse oculaire nécessite une consultation médicale.

❖ Les conseils [76, 80, 133]

- Boire beaucoup, et souvent entre les repas pour augmenter les apports hydriques. Répartir les prises tout au long de la journée : la cavité buccale est humidifiée, les muqueuses hydratées et nettoyées.
- Si la personne a des difficultés à mâcher, et à déglutir : lui conseiller de manger de préférence des aliments humides, et mixés ; d'éviter ceux susceptibles d'irriter la muqueuse ou de l'assécher : aliments secs, collants, très sucrés, épicés, fromages forts. Eviter l'alcool et le tabac, et diminuer la consommation de caféine (thé, café).
- Boire pendant le repas permet d'humecter le bol alimentaire, et de mieux le mastiquer. La sensation de goût est de ce fait améliorée. Il est possible pour cela d'ajouter également des corps gras aux aliments.
- Pour stimuler la sécrétion salivaire, mastiquer des chewing-gums sans sucre, ou sucer du citron ou des agrumes.
- La nuit, maintenir une atmosphère humide dans la chambre.
- Possibilité d'utiliser des médicaments qui stimulent la sécrétion de salive, ou des substituts salivaires (en parler avec le médecin), ou un brumisateur d'eau.
- Insister sur l'importance de maintenir une hygiène buccodentaire irréprochable en l'absence de salive pour garder une denture saine : à l'aide de brosses souples, de fil dentaire, de brossettes interdentaires, sans oublier de brosser la langue et de nettoyer les espaces interdentaires. Utiliser un dentifrice à haute teneur en Fluor.
- Eviter les bains de bouche contenant de l'alcool, qui sont agressifs pour la muqueuse.
- Eviter les grignotages, et toute alimentation cariogène.

Conseil en cas de bouche sèche

La xérostomie est facteur de risque pour le développement des caries, et crée une gêne.

Boire régulièrement de petites gorgées d'eau tout au long de la journée.

Mâcher des chewing-gums ou bonbons sans sucre.

Possibilité d'utiliser des médicaments stimulant la sécrétion salivaire, ou des salives artificielles.

Importance de l'hygiène buccodentaire : brossage régulier avec une brosse souple un dentifrice à haute teneur en fluor, sans oublier le nettoyage interdentaire et le brossage de la langue.

10. CONSEIL EN CAS DE MAUVAISE HALEINE

Dans environ 90% des cas, l'halitose a une étiologie buccale. Ce sont les composés sulfurés volatils (CSV) qui en sont responsables. Ils proviennent de la décomposition des débris alimentaires, de sang, de cellules buccales, ... La mauvaise haleine est souvent due à une mauvaise hygiène ou à des pathologies bucco-dentaires : caries, gingivites, sécheresse buccale, ou encore prothèses mal ajustées qui retiennent la plaque dentaire. Plus rarement, les causes peuvent être d'origine gastro-intestinale ou ORL. La mauvaise haleine peut faire suite à l'ingestion d'aliments comme l'ail, ou l'oignon. La mauvaise haleine matinale est un phénomène courant.

Au comptoir il est facile de différencier une halitose buccale d'une halitose d'origine générale par ce test simple :

Le patient doit souffler par les narines la bouche fermée [134] :

- s'il ressent une odeur, la cause est générale
- S'il reste en apnée, bouche fermée, le nez pincé quelques secondes, et lorsqu'il ouvre la bouche sans respirer, une odeur apparaît : la cause est locale.

Attention toutefois à ne pas confondre la mauvaise haleine avec l'odeur acétonique d'un diabétique insulino-dépendant, ou l'haleine chargée des alcooliques, ...

Une cause générale doit être orientée vers une consultation médicale. Une cause buccale doit faire suggérer une consultation dentaire, afin de rechercher

la source de CSV : « à quand remonte votre dernière visite chez le chirurgien-dentiste ? »

Pour éradiquer les sources de CSV, le chirurgien-dentiste effectuera un traitement étiologique : caries soignées, assainissements parodontaux, détartrage, surfaçage radiculaire, prothèses ajustées, amélioration des restaurations défectueuses, ... Il est aussi possible de traiter les hyposalivies, ou xérostomies, quand elles sont responsables de mauvaise haleine.

- ❖ L'hygiène buccodentaire rigoureuse est indispensable au traitement ou à la prévention de la mauvaise haleine [47, 59-62, 135] :
- Brossage des dents 3 fois par jour pendant au moins 3 minutes
- Brossage de la langue à l'aide d'une brosse à dents ou d'un gratte langue. Ce point est important étant donné que la langue abrite de nombreuses bactéries productrices de CSV.

Quelques exemples de gratte-langues :

- **Halita®**
- **GUM halicontrol®**
- **Meridol Halitosis®**

- ❖ Nettoyage interdentaire : hydropulseur, bâtonnets et brossettes interdentaires, fil (sentir le fil après l'avoir glissé dans l'espace interdentaire permet d'identifier l'odeur nauséabonde, et de comprendre l'intérêt de ce nettoyage).

- ❖ Nettoyage des prothèses : comprimés effervescents de désinfection.

- ❖ Révélateurs de plaque : sont une motivation à l'hygiène, en mettant en évidence la plaque dentaire, habituellement invisible.

La figure 37 présente quelques spécialités indiquées dans l'halitose, et classées en fonction de la forme utilisée (bain de bouche, dentifrice, ...). Nous décrivons ci-dessous ces formes.

- ❖ Agents anti-halitose

Les sels de zinc (citrate, lactate) : l'ion Zn^{2+} a une affinité pour les groupes thiols, auxquels il se lie, inhibant ainsi la formation des précurseurs de CSV et/ou conduisant à la formation de sels de zinc insolubles, non volatils, et donc non odoriférants. Les sels de Sn, Fe, Ag seraient moins efficaces dans la neutralisation des sulfures.

On les retrouve dans les bains de bouche, les dentifrices.

On peut aussi, dans certains cas utiliser le zinc par voie générale : **Effizinc®**, **Rubozinc®** : 3 gélules /jour.

Autres composés : les extraits de thé, qui inhibent le pouvoir volatil des CSV.

Les essences de menthe ou de persil, les tisanes de mélisse, romarin, sauge, anis vert, menthe poivrée, ne font que masquer l'odeur et ne sont que des désodorisants éphémères.

On peut retrouver ces composés sous différentes formes : bains de bouche, dentifrices, pastilles, ...

- ❖ Les antiseptiques type Chlorhexidine contrôlent la prolifération bactérienne et permettent une diminution de la mauvaise haleine pendant plusieurs heures. Attention toutefois à leurs effets indésirables lors d'une utilisation prolongée. Les bains de bouche à base d'huiles essentielles peuvent être utilisés quotidiennement.

- ❖ Les bains de bouche

Leur avantage par rapport aux dentifrices est qu'ils permettent de soumettre toutes les surfaces buccales au traitement : les muqueuses sont imprégnées, et l'effet est à long terme, alors qu'un dentifrice est rincé, et avec lui, les principes actifs sont éliminés.

Eviter les formes contenant de l'alcool pour les bains de bouche, car celui-ci assèche la muqueuse et contribue à l'halitose.

- ❖ Les pastilles

Sans sucre, elles contiennent le plus souvent du menthol, de l'eucalyptol, du persil. Elles sont pratiques pour une utilisation dans la journée.

- ❖ Les feuilles parfumées

Elles sont à faire fondre sous la langue.

- ❖ Les sprays

NB : Sprays, pastilles ou chewing-gums n'ont qu'un effet à court terme, et ne résolvent pas les problèmes d'halitose. Ils masquent la mauvaise odeur.

Figure 37. Tableau des principales spécialités indiquées dans l'halitose

Type de produit	Spécialité	Composition	Posologie
Bains de bouche	CB12® (menthe/menthol) ou (menthe fraîche légère)	Acétate de zinc Chlorhexidine Fluor (1,7% d'alcool)	2 fois par jour
	Halita®	Digluconate de chlorhexidine 0,05% Chlorure de cétylepyridinium 0,05% Lactate de zinc 0,14%	2 fois par jour
	GUM Halicontrol®	Sans alcool, sans sucre Lactate de Zinc Chlorure de Cétylepyridinium	10 à 15mL à utiliser pur
	Méridol halitosis®	Lactate de Zinc Fluor	15ml pendant 1min
	Riqlès® haleine fraîche	Eugénol, xylitol, lactate de zinc, Chlorhexidine, menthol, chlorure de cétylepyridinium, fluor	15 ml 2 à 3 fois par jour, à utiliser pur
Dentifrices	GUM Halicontrol ® Gel	Sans alcool Chlorure de cétylepyridinium Lactate de zinc fluor (1490 ppm)	
	Halita® dentifrice	Menthe poivrée, menthol, extraits de plantes Fluor, Xylitol, Lactate de zinc, chlorure de cétylepyridinium	2 fois par jour
	Méridol halitosis®	Lactate de Zinc Fluor	
Pastilles	Alibi®	Extraits de thé vert, huile essentielle de persil	4 à 6 pastilles par jour, ne pas croquer
	CB12® boost	Acétate de zinc, fluor, xylitol Sans sucre	5 pastilles par jour, à mâcher
	GUM Halicontrol®	Polyphénols naturels et enzymes de plantes	Aussi souvent que nécessaire
	Riqlès capsules haleine fraîche	Huile essentielle de menthe poivrée et de persil	4 à 6 par jour
	Oropur®	Huile essentielle de persil huile de graines de tournesol	1 capsule le matin, 2 capsules après chaque repas
Spray	Alibi®	Extraits de thé vert, huile essentielle de persil	5 pulvérisations par jour
	Fluocaril® spray haleine fraîche	Glycérine, alcool, saccharinate de sodium, glycérine	2 à 3 pulvérisations, à renouveler
	Halita® spray	Digluconate de chlorhexidine 0,05% Chlorure de cétylepyridinium 0,05% lactate de zinc 0,14%	3 à 4 pulvérisations 3 fois par jour
Feuilles	Assanis® feuilles d'arôme rafraichissantes de menthe verte	Huile essentielle de menthe, réglisse, vitamine C	

Remarque : EXOVA® non commercialisé en France contient des polyphénols issus du thé vert qui capturent les CSV et cétoniques (Epigallo cathéchine gallate).

❖ Homéopathie

- *Mercurius solubilis* 9CH : 3 granules 3 fois par jour.
- *Kreosotum* 4CH : 3 granules 3 fois par jour, lorsqu'il y a une tendance aux hémorragies et écoulement corrosif des muqueuses.

❖ Phytothérapie et aromathérapie [130]

- A mâcher :

Feuilles de Mélisse, de Lavande, de Persil, de Sauge, de Verveine, ...
Clou de girofle
Graines ou fruits de Cardamome verte, Coriandre, Fenouil, Anis vert, ...
Goyave : riche en acide tannique, malique, oxalique, phosphorique. Sa mastication tonifie les gencives.

- Bains de bouche

Infusion de sommités fleuries de lavande (1 cuillère à dessert par tasse) ;

Hydrolat de lavande ;

Quelques tiges de persil et 2 ou 3 clous de girofle, dans 2 verres d'eau portés à ébullition ;

2 Préparations que l'on peut utiliser en bains de bouche :

Eau distillée de rose 30g
Glycérine 10g
HE de basilic 5 gouttes
HE de Tea tree 5 gouttes
Eau purifiée qsp 100ml

Alcool de menthe 15g
HE de citron jaune 15 gouttes
HE de menthe poivrée 10 gouttes
Glycérine 10ml
Eau purifiée qsp 100ml

- Huiles Essentielles

1 goutte d'huile essentielle de Tea tree et 1 goutte de citron sur la brosse à dent avant le dentifrice.

10 gouttes d'huile essentielle de Cardamone (*Elettaria cardamomum*) dans un verre d'eau tiède, en bain de bouche.

❖ Résumé

Conseil en cas de mauvaise haleine

Suggérer des visites régulières chez le dentiste pour éradiquer les sources de CSV grâce à une cavité buccale en bon état.

Respecter une hygiène buccodentaire rigoureuse : brossage des dents régulier
brossage de la langue, nettoyage interdentaire.

Limitier la consommation d'alcool, de tabac, de café.

Eviter les aliments favorisant la mauvaise haleine : ail, oignon, épices, régimes riches en protéines.

S'hydrater régulièrement pour augmenter la production de salive.

Utiliser des dentifrices ou bains de bouche spécifiques, qui neutralisent les composés responsables de la mauvaise haleine. En revanche, les pastilles, chewing-gums et sprays n'ont qu'un effet masquant qui s'estompe rapidement.

11. CONSEIL EN CAS DE MUCITE RADIO OU CHIMIO-INDUITE.

Afin de prévenir d'éventuelles complications, avant tout traitement par chimiothérapie ou par radiothérapie (et surtout au niveau de la sphère oro-pharyngée), il est indispensable de pratiquer un bilan buccodentaire. Celui-ci permettra d'effectuer d'éventuels soins conservateurs ou d'éventuelles extractions (minimum 2 semaines avant le traitement) en vue d'éliminer tout foyer infectieux (dent cariée, abcès dentaire, ...), d'effectuer un détartrage, et de réajuster les prothèses.

Un porteur de prothèse devra effectuer un nettoyage irréprochable de sa prothèse (brossage, trempage) et la brosser régulièrement à l'aide d'une brosse plutôt dure

afin d'en éliminer le tartre, susceptible de provoquer des irritations de la muqueuse lésée.

❖ Hygiène buccodentaire

Pendant et après la chimiothérapie, l'hygiène buccodentaire doit être rigoureuse pour prévenir les éventuelles complications de la mucite.

Brossage régulier avec une brosse à dents extrasouple (15/100) voire chirurgicale (7/100). Les brosses doivent être changées plus souvent qu'en temps normal, pour prévenir le risque d'infection. A cet effet, elles peuvent aussi être trempées après chaque utilisation dans un antiseptique de type Chlorhexidine, ce qui va limiter la prolifération des germes sur les poils.

En cas de risque hémorragique ou de douleur importante au brossage, il est possible de remplacer la brosse par un bâtonnet en mousse, sorte d'éponge qui va limiter le risque de blessure, tout en éliminant la plaque dentaire.

Le dentifrice utilisé ne doit pas être abrasif et doit avoir une haute teneur en fluor (2500-5000ppm).

Brossettes interdentaires et fil doivent être utilisés avec parcimonie pour limiter le risque hémorragique. Les cure-dents sont à proscrire.

Les bains de bouche nettoient et protègent les muqueuses. Le bicarbonate de sodium à 1,4% est souvent prescrit à raison de 8 à 10 bains de bouche quotidiens, à faire environ 30 minutes après les repas, en gargarisme. Il faut laisser le produit en bouche 30-60 secondes avant de le recracher. Parfois sont prescrits des bains de bouche anti-ulcéreux (sucralfate), anesthésiants (Xylocaïne®), ...

Dans tous les cas il convient d'éviter les bains de bouche alcoolisés qui irritent et assèchent la muqueuse.

Habituellement, la xérostomie radio ou chimio-induite est réversible en 2 à 6 semaines. Toutefois, lorsqu'elle est présente, il faut y pallier (Voir partie IV §9.), d'autant plus qu'elle majore le risque carieux. Dans ce cas, des gouttières fluorées sont utilisées : une fine couche de gel fluoré (**Fluocaril bifluoré®** 20000ppm ou **Fluogel®** 10000ppm) est déposée dans la gouttière, que l'on garde en bouche pendant une dizaine de minutes avant de la retirer. Pas de rinçage, ni de prise alimentaire pendant 2h.

Les complications type herpès, ou candidoses doivent être traitées.

Sucer des glaçons 5 minutes avant l'administration du cytotoxique et pendant 30 à 60 minutes lors des perfusions de chimiothérapie (sauf dans les cas d'une contre-indication) : le froid crée une vasoconstriction locale qui diminue l'exposition des cellules muqueuses aux médicaments, la toxicité locale est réduite.

❖ Quelques conseils alimentaires

- Adapter la texture des aliments en fonction de l'intensité de la douleur : consistance molle, mixée/hachée, ou liquide ;
- Manger lentement, bien mastiquer ;
- Préférer les aliments tièdes ou à température ambiante, aux aliments chauds ou brûlants ;
- Préférer les aliments souples aux aliments durs ou rugueux ;
- Eviter les plats épicés, alcoolisés, acides, et très salés ;
- Utiliser des herbes aromatiques (sauge, thym, romarin), qui laissent une sensation de fraîcheur en bouche et qui en plus ont des vertus anti-inflammatoires pouvant calmer l'inflammation buccale.
- Arrêter l'alcool et le tabac.

❖ Homéopathie [50, 136, 137].

- ***Kalium bichromicum* 9CH** (aphtose buccale, ulcérations profondes à bords net comme à l'emporte-pièce, avec membrane jaune verdâtre) ;
- ***Mercurius corrosivus* 9CH** (ulcérations extensives avec douleurs intenses à type de brûlures, muqueuses inflammatoires et gonflées).

Quatre granules de chaque 3 à 5 fois par jour, à débiter 3 jours avant le début du traitement.

On peut y rajouter :

- ***Nitricum acidum* 9CH** (douleur vive en écharde, ulcérations à bords irréguliers) ;
- ***Arsenicum album* 9CH** (Brûlures intenses, sécrétions corrosives brûlantes)

❖ Résumé

Conseil en cas de mucite

Bilan buccodentaire indispensable avant de débuter le traitement par radiothérapie ou chimiothérapie.

Hygiène buccodentaire rigoureuse sans léser la muqueuse : brosse extrasouple, dentifrice à haute teneur en fluor.

Nettoyage des prothèses dentaires.

Utilisation régulière de bains de bouche sans alcool, par exemple au bicarbonate de sodium 1,4%.

Prise en charge des complications : infections, xérostomie, ...

Possibilité d'utiliser l'homéopathie pour prévenir les mucites et accompagner leur traitement.

Choix des aliments en fonction de l'intensité de la douleur provoquée par la mucite.

12. CONSEILS EN CAS D'EROSION

Sa prévalence est en augmentation, du fait de nos habitudes alimentaires, et notamment celles des jeunes. L'érosion est un processus irréversible de déminéralisation de la dent par une action chimique acide, mais qui à la différence des caries, ne fait pas intervenir les bactéries buccales. Elle est due au contact prolongé entre les dents et des acides exogènes ou endogènes.

❖ Quelques exemples :

- Acides exogènes :

- Boissons acides : jus de fruits, sodas, boissons type « cola », boissons énergétiques, ...
- Aliments acides : agrumes, choucroute, vinaigre, ...
- drogues, médicaments acides : aspirine, vitamine C

- Acides endogènes provenant de l'estomac :

Reflux gastro-oesophagien, vomissements répétés spontanés ou provoqués.

Petit à petit, les bords incisifs et les fissures des dents s'arrondissent, l'émail de surface disparaît peu à peu, puis c'est la dentine qui est attaquée, entraînant une hypersensibilité dentinaire de plus en plus sévère. Lorsque l'érosion est trop importante, le chirurgien-dentiste peut effectuer une restauration partielle, ou complète des dents concernées. Il conviendra également d'instaurer un traitement des troubles gastriques, le cas échéant.

- ❖ Quels sont les facteurs favorisant de l'érosion dentaire ?

- Les facteurs alimentaires

Consommation d'aliments et boissons acides. Toutefois, leur potentiel érosif ne dépend pas uniquement de leur pH, mais également de leur pouvoir tampon, et du contenu minéral (un aliment acide riche en calcium et phosphates - le yaourt par exemple - empêchera l'attaque acide, il sera moins érosif qu'un aliment ayant le même pH mais ne contenant pas ou peu de calcium et phosphates).

- Les facteurs comportementaux / liés au patient

La manière de consommer les boissons : par gorgées, ou à l'aide d'une paille (détermine la durée de contact et la localisation des lésions érosives) ; la fréquence et le moment de prise ;

Reflux gastro-œsophagien, anorexie-boulimie, grossesse et vomissements fréquents

Rôle protecteur de la salive diminué en cas de faible débit salivaire : syndrome de Goujerot-Sjögren, radiothérapie tête et cou, médicaments xérostomiant, ...

Exposition professionnelle à des acides, natation, consommation de boissons sportives à fort potentiel érosif, ...

- ❖ Conseils pour réduire le risque érosif [44, 138, 139].

- Réduire l'exposition aux acides ;
- Limiter la consommation d'aliments acides, et les consommer de préférence pendant les repas, plutôt qu'en dehors. Et ne pas consommer de boissons acides au coucher ou pendant la nuit ;
- Éviter de garder en bouche les boissons acides, les avaler d'un trait par grandes gorgées ou à l'aide d'une paille. Préférer si possible boire dans un verre plutôt qu'avec une canette ou à la bouteille ;
- Préférer les médicaments acides à avaler plutôt qu'effervescents ou à croquer (vitamine C) ;

- Si possible, se rincer la bouche à l'eau ou avec une solution fluorée après consommation d'une source acide.
- Stimuler la sécrétion salivaire
 - Boire suffisamment, des boissons sans sucre et non acides (eau !!) ;
 - Préférer les fruits aux jus, car la mastication augmente le flux salivaire ;
 - Mâcher un chewing-gum sans sucre après exposition à un acide ;
- Consommer des aliments riches en calcium et phosphates ;
- Pour le goûter : noix, crudités, yaourts, pain, fromage, infusions, thé, café ;
- En matière d'hygiène bucco-dentaire :
 - utiliser une méthode de brossage adaptée, avec un dentifrice peu abrasif et fluoré ;
 - Ne pas se brosser immédiatement après une exposition acide. Se rincer préalablement à l'eau ou avec une solution de bicarbonate de sodium (une demie cuillère à café de bicarbonate de soude) ;
 - Utiliser des bains de bouche fluorés.

❖ Résumé

Réduction du risque érosif

Erosion = déminéralisation des dents par action chimique acide.

Limiter la consommation d'aliments et boissons acides, ainsi que la durée de leur passage en bouche.

Stimuler la sécrétion salivaire.

Rinçage de la bouche au bicarbonate de sodium après exposition acide.

Hygiène buccodentaire : dentifrice et bain de bouche fluorés.

13. CONSEIL EN CAS D'HYPERSENSIBILITE DENTINAIRE

Le patient se plaint de dents sensibles au chaud, au froid, parfois au sucré, et au brossage. La douleur n'est, en général, pas localisée à une seule dent comme dans le cas des caries, mais concerne l'ensemble des dents. C'est la mise à nu de la dentine qui est responsable de la sensation douloureuse. Cela peut être du, comme vu dans le chapitre précédent, à une usure de l'émail due à l'érosion, à une abrasion (usure mécanique), une abfraction, une attrition (bruxisme), ou à une récession gingivale.

L'hypersensibilité dentinaire, par la douleur qu'elle entraîne peut entraver l'hygiène buccodentaire et compromettre la santé orale.

❖ Quelles solutions à l'officine ?

Utiliser une brosse souple. Une brosse dure entraîne un brossage traumatique, use l'émail, et favorise la récession gingivale. On peut utiliser la méthode de Bass dans le cas d'un parodonte sain, et la méthode de Stillman modifié si le parodonte est traité.

Proposer un dentifrice peu abrasif, contenant des agents désensibilisants (Fluorures, chlorure de strontium, nitrate de potassium, ...). Ceux-ci vont diminuer la perméabilité dentinaire en obturant les tubuli, ou bien désensibiliser la terminaison nerveuse. Il est nécessaire de les utiliser régulièrement, lors du brossage 3 fois par jour, et au long cours afin d'en noter l'efficacité.

Quelques exemples :

- **Elgydium® dents sensibles** : Fluorinol®
- **Emoform® dents sensibles** : nitrate de potassium
- **Fluocaril® dents sensibles** : nitrate de potassium et fluorure de sodium
- **GUM SensiVital®** : Nitrate de potassium
- **Oral-b Professional® dents sensibles** : fluorure d'étain et fluorure de sodium
- **Sensodyne® traitement sensibilité** : chlorure de strontium

Il est possible d'utiliser un bain de bouche spécifique, en complément du brossage. **Elgydium® protection émail** (Fluorinol®).

Des gels topiques désensibilisants peuvent être massés sur la zone sensible : on les laisse ensuite agir sur la dent. Exemple : **Sensigel®** (Fluorinol®).

Il convient également d'éviter les aliments acides : agrumes, vinaigre, sodas, médicaments à la vitamine C, boissons énergétiques, ...

- ❖ Si ce traitement est insuffisant, le chirurgien-dentiste peut soulager la sensibilité dentinaire en appliquant des vernis ou résines spécifiques sur les zones sensibles : ils contiennent des agents désensibilisants ; produits fluorés, formaldéhyde, chlorure de strontium, nitrate de potassium, ... [34, 57, 58].

Conseil lors d'hypersensibilité dentinaire

Consultation chirurgien-dentiste en cas de sensation douloureuse trop intense.

Importance de prévenir la récession gingivale et l'érosion.

Utilisation de dentifrices désensibilisants régulièrement, et tant que persiste la douleur : 3 fois par jour, lors du brossage avec une brosse souple.

Utilisation possible, en complément du brossage, de bains de bouche et gels désensibilisants.

Eviter l'alimentation acide, agressive pour l'émail.

14. CONSEIL AU SPORTIF

Le sportif a un mode de vie particulier (effort, activité physique, apports nutritionnels spécifiques, ...) qui l'expose à un risque carieux et un risque érosif plus importants que chez la population générale.

Sa consommation, pendant l'effort, de boissons et d'aliments énergétiques est fréquente : elle permet de pallier les déficits glucidiques et hydriques (glucides et eau étant indispensables à l'effort physique), et compense les pertes. La prise se fait environ toutes les 20 à 30 minutes. Ce sont le plus souvent des aliments et boissons énergétiques, acides, et riches en sucres (barres énergétiques collantes, sodas, jus de fruits, boissons énergétiques spécifiques, ...) : leur fréquence de prise est régulière et répétée, donc incompatible avec la capacité du pH buccal à revenir à la neutralité : le risque carieux (dû aux glucides) et le risque érosif (dû aux acides) sont augmentés.

A cela s'ajoute la diminution du flux salivaire lors de l'effort physique, entraîné par la respiration buccale, la perte hydrique (et donc la déshydratation), et le stress), qui contribue aux processus carieux et érosif.

D'autre part, la santé buccodentaire a des répercussions sur la pratique sportive et les performances : problèmes infectieux avec manifestations locales ou systémiques, relations entre maladies parodontales et tendinopathies, ... Le sportif doit donc effectuer un suivi buccodentaire régulier.

- ❖ Prévention du risque carieux et du risque érosif chez le sportif [139, 140, 141]
 - Hygiène buccodentaire : brossage régulier, 3 fois par jour, avec une brosse souple et un dentifrice fluoré ; nettoyage interdentaire, ...
 - Alternier les prises glucosées avec la prise d'eau pure ;
 - Privilégier les sucres les moins cariogènes (sucre de canne non raffiné, pain complet,...) ;
 - Utiliser des bouteilles avec un bouchon type « biberon », qui, coincé derrière les incisives permet de propulser le liquide au fond de la gorge, limitant ainsi le contact avec les dents ;
 - Limiter en qualité et en quantité la consommation de boissons ou aliments acides, et préférer ceux contenant du calcium ou des phosphates ;
 - Ne pas attendre la sensation de soif pour boire de l'eau lors d'un effort, cela limitera la diminution du flux salivaire.

- ❖ Pour les sportifs utilisant un « protège dents » ou protection intrabuccale

Une protection intrabuccale, a environ, une durée d'utilisation de 2-3 ans si toutefois il n'y a pas de modification de la morphologie buccale (croissance par exemple).

Elle doit être rincée avant utilisation, et nettoyée à l'eau et au savon, puis séchée et conservée dans son étui (aéré) après utilisation.

- ❖ Résumé

Conseil au sportif

Hygiène buccodentaire importante.

Risque érosif et risque carieux augmentés.

Limiter les boissons acides et leur contact avec les dents : bouteille type biberon.

Importance du suivi buccodentaire régulier.

Port et nettoyage du protège dents.

15. CONSEIL AU PORTEUR DE PROTHESE(S) [123, 142, 143, 144]

Une prothèse dentaire est destinée à remplacer une dent absente, ou délabrée ; restaurant ainsi la capacité à bien mastiquer, limitant le déplacement des autres dents, et maintenant l'esthétique du sourire, et la fonction phonétique.

Il est important de bien distinguer les différents types de prothèses :

- les prothèses amovibles

Elles peuvent être retirées de la cavité buccale, pour leur entretien quotidien, ou tout simplement pour dormir. Elles sont constituées d'une base en résine rose qui imite la gencive, support de dents artificielles en résine ou porcelaine.

- **complètes** : elles remplacent la totalité des dents d'une même arcade, et reposent sur la muqueuse buccale. Leur adhérence résulte du phénomène de succion. Pour cela, les deux surfaces juxtaposées doivent avoir un relief identique, d'où l'importance de la précision de l'empreinte réalisée par le dentiste afin de fabriquer la prothèse.
- **partielles** : remplacent une ou plusieurs dents. Elles sont retenues en bouche à l'aide de crochets métalliques prenant appui sur des dents naturelles.

- les prothèses fixes

Elles restent à demeure dans la bouche. Elles reconstruisent une dent délabrée ou remplacent une dent absente.

- **Couronne** : elle est fixée sur une dent (vivante ou dévitalisée) qui a été délabrée, fracturée, ou juste inesthétique ; ou sur un implant (racine artificielle métallique insérée dans l'os alvéolaire).
- **Bridge** : il remplace une ou plusieurs dents absentes, en s'appuyant sur les dents adjacentes qui servent de « piliers ».

- ❖ En cas de prothèse fixe

En plus de l'hygiène buccodentaire régulière identique à celle prodiguée sur des dents saines, les prothèses fixes nécessitent une hygiène soignée à l'aide de fil dentaire, de brossettes et de jet dentaire.

Le fil peut être utilisé à l'aide de passe fil, qui facilitera le passage sous les bridges et entre les couronnes.

Les brossettes interdentaires et le jet permettront le nettoyage des zones difficiles d'accès, et zones entre les dents et les prothèses. Les brossettes peuvent éventuellement être trempées au préalable dans un bain de bouche antiseptique.

Une visite régulière chez le chirurgien-dentiste est aussi nécessaire.

❖ En cas de prothèse amovible

La morphologie de la cavité buccale se modifie au cours du temps, et les prothèses sont soumises à une usure plus ou moins importante. Peu à peu, elles deviennent inadaptées et peuvent être inconfortables et même blesser le patient. Pour cette raison, il est préférable de se rendre chez le chirurgien-dentiste environ tous les 6 mois, pour qu'il puisse réajuster la prothèse.

Lorsque le sujet possède des dents saines, naturelles, leur hygiène ne doit pas être négligée (conseil parodonte sain ou conseil parodonte traité selon le cas) : en effet, elles permettent la fixation de la prothèse, et leur perte induirait la mise en place d'une prothèse complète, moins confortable. Il est également important de maintenir l'intégrité des muqueuses sur lesquelles repose la prothèse, pour un meilleur confort, en évitant, par exemple, la survenue de parodontopathies.

Comme pour les dents naturelles, la plaque dentaire se dépose sur la prothèse, et lorsqu'elle n'est pas nettoyée, elle peut se calcifier et se transformer en tartre, source d'irritation, d'infection et de mauvaise haleine. La gencive doit aussi être nettoyée avec une brosse souple.

- Nettoyage de la prothèse par brossage

Le brossage doit se faire après chaque repas, Après avoir retiré la prothèse, à l'aide d'une brosse souple, qui peut être une brosse spécifique pour prothèse possédant d'un côté une grosse brossette plutôt plate, et de l'autre une brossette plus petite et biseautée, afin d'atteindre toutes les surfaces de la prothèse : dents, gencives, crochets.

On peut utiliser un savon pour la vaisselle, ou un dentifrice peu abrasif, et à défaut, de l'eau. L'usure de la prothèse risquerait d'être accélérée si on utilisait une brosse dure et/ou un dentifrice conçu pour dents naturelles.

Il est préférable d'effectuer le brossage de la prothèse au-dessus d'un lavabo rempli d'eau, afin d'éviter tout bris, en cas de chute.

Exemple de brosses :

- **Brosse pour prothèse dentaire GUM®**
- **Brosse pour dentier Oral-B®**
- **Brosse-prothèse Papilli®**

- Solutions de trempage

Après le brossage, et uniquement en complément de celui-ci, il est possible d'utiliser une solution de trempage. En aucun cas, le trempage ne saurait se substituer au brossage de la prothèse.

Ces solutions sont composées, pour la plupart, de peroxydes alcalins. On les retrouve sous forme de comprimés effervescents qui effectuent un nettoyage mécanique par libération de bulles d'oxygène. Après avoir mis un comprimé dans un verre d'eau tiède, on y laisse tremper la prothèse 10 minutes tous les soirs, et une dizaine d'heures une fois par semaine. L'utilisation de ces produits nécessite ensuite un rinçage soigneux avant de remettre la prothèse en bouche.

Quelques exemples :

- **Nettoyant Corega Polident®**
- **Nettoyant Fixodent® Pro** fraîcheur longue durée
- **Nettoyant Steradent®**

❖ Produits fixatifs

Parfois, les prothèses peuvent manquer de stabilité. Dans ce cas, il est possible d'utiliser des produits fixatifs. Ils existent sous forme de crème, de pâte, de poudre, ... Ils doivent être utilisés avec modération. Préalablement à l'application de produit fixatif, prothèse et cavité buccale doivent être nettoyées. Une fois la prothèse sèche, on peut appliquer le produit sur son ensemble (en fine couche), puis on remet la prothèse et serre quelques minutes. Les résidus de produit fixatif doivent être éliminés quotidiennement.

Crèmes fixatives :

- **Corega Polident® original**
- **Fixodent®** soin confort
- **Stéradent®**

Poudre fixative

- **Corega® Ultra** adhésive

Enfin, le chirurgien-dentiste, dans certains cas, peut effectuer un nettoyage de la prothèse.

❖ Résumé

Conseil au porteur de prothèse

Visites de contrôles tous les 6 mois chez le chirurgien-dentiste.
Hygiène buccodentaire classique pour les dents saines, y compris le nettoyage interdentaire.
Brossage quotidien des prothèses amovibles après chaque repas avec une brosse adaptée.
Utiliser une solution de trempage éventuellement 10 minutes tous les soirs.
Utilisation modérée des produits fixatifs.

16. CONSEIL EN CAS DE COLORATIONS DENTAIRES

Nombreuses sont les personnes préoccupées par la couleur de leurs dents, et en quête d'une blancheur parfaite. Le pharmacien peut proposer des dentifrices blanchissants, ou orienter vers une visite chez le chirurgien-dentiste [5, 79, 88, 94, 145, 146].

❖ D'où viennent les colorations dentaires ?

Elles peuvent avoir deux origines :

- Extrinsèques

Lors d'un contact répété avec les substances colorées, celles-ci se déposent à la surface de la dent.

- Boissons contenant des tanins : café, thé, vin rouge
- Aliments fortement pigmentés : betterave, fruits rouges, ...
- Tabac : coloration brune
- Bactéries chromogènes : colorations verte, orange, brune
- Métaux : fer, manganèse, argent (noir), mercure (gris), cuivre, nickel (vert)
- Antiseptiques : chlorhexidine, cétylpyridinium, ...

- Intrinsèques

Elles résultent de l'incorporation de matériel chromogénique dans la structure dentaire lors de l'odontogénèse.

- Fluor : fluorose
- Tétracyclines (d'où leur contre-indication pendant la grossesse et chez l'enfant de moins de 8 ans)
- ...

❖ Blanchiment par le professionnel de santé

Le blanchiment dentaire peut s'effectuer au cabinet : le chirurgien-dentaire procédera tout d'abord à un nettoyage dentaire, en éliminant plaque et tartre dentaires, puis en polissant les surfaces dentaires par abrasion : la plaque dentaire adhère moins facilement sur une surface lisse, et les colorations sont éliminées. Toutefois, elles pourront réapparaître plus tard.

Si cette technique n'est pas suffisante, le chirurgien-dentiste pourra proposer l'utilisation de produits oxydants, à base de peroxyde d'hydrogène ou de peroxyde de carbamide (peroxyde d'hydrogène un tiers, urée deux tiers), qui en pénétrant dans l'émail, vont oxyder les substances colorantes, qui seront ainsi décolorées.

Ceci peut s'effectuer au cabinet, ou bien le chirurgien-dentiste peut proposer au patient d'effectuer les fois suivantes son blanchiment en ambulatoire, toutefois sous surveillance. Il lui sera alors fourni une gouttière sur mesure (après prise d'empreintes) à l'intérieur de laquelle il mettra une petite quantité de produit blanchissant à l'aide d'une seringue. Il portera la gouttière pendant environ 10-15 nuits, 6-7h. Il est effectué un contrôle au bout d'une semaine.

L'éclaircissement des dents se conserve alors de 3 mois à 5 ans, selon les habitudes du sujet (habitudes alimentaires, hygiène buccodentaire, tabac, ...).

❖ Conseil en officine

Le pharmacien peut conseiller l'utilisation de dentifrices blanchissants (voir composition dans la partie III §3.1.7.5. agents blanchissants), qui permettront d'éliminer les dyschromies extrinsèques. Une blancheur immaculée est toutefois illusoire, étant donné que la couleur naturelle des dents est d'une part, propre à chaque individu, et d'autre part, rarement parfaitement blanche.

Le pouvoir abrasif de ces dentifrices est susceptible de provoquer une rugosité à la surface de la dent, propice à la re-déposition de substances colorantes. Il est préférable de ne pas conseiller ces produits chez l'enfant, ainsi que chez les personnes au risque d'érosion et aux collets dénudés, qui doivent utiliser de préférence des dentifrices peu abrasifs. Un dentifrice blanchissant doit être utilisé avec parcimonie et en alternance avec les dentifrices classiques, par exemple 1 jour sur 2. Chez les grands consommateurs de thé, café, tabac, la fréquence d'utilisation peut néanmoins être augmentée.

Exemples de dentifrices blanchissants :

- **Fluocaril® Blancheur**
- **Homéodent® soin blancheur**
- **Parodontax® Blancheur (Silice hydraté)**

❖ **Législation des produits blanchissants contenant des peroxydes d'hydrogène ou de carbamide : directive conseil 2011/84/UE du 20 septembre 2011**

Les produits destinés au consommateur, par exemple les dentifrices, ont un statut de cosmétique, et sont en vente libre. Leur concentration en peroxyde d'hydrogène (présent ou dégagé dans le produit) ne dépasse pas 0,1%. Toutefois cette faible concentration, associée à un temps d'exposition court (un dentifrice est rincé, donc rapidement éliminé), ne montre pas une réelle efficacité.

En revanche, les produits destinés à une utilisation uniquement par le chirurgien-dentiste ont une composition entre 0,1% et 6%. Ils peuvent être utilisés en ambulatoire par le patient, après recommandations et sous surveillance du chirurgien-dentiste.

Les produits concentrés à plus de 6% ne sont pas commercialisés en Europe.

Remarque : La demande croissante pour avoir des dents blanches dans une course effrénée pour l'esthétique du sourire a fait fleurir des bars à sourire, qui proposent des blanchiments dentaires. Ils sont effectués en l'absence de professionnel dentaire et à l'aide de produits qui n'ont pas un statut clair. C'est un problème de santé publique.

❖ **Conseils généraux**

- Avoir une hygiène buccodentaire régulière.
- Il est possible d'utiliser, 3 fois par semaine au maximum, de la poudre de bicarbonate de sodium, déposée sur la brosse, qui aura un effet abrasif superficiel.
- Limiter la consommation de boissons et d'aliments colorants ; thé, café, ... et s'ils sont consommés, avaler un verre d'eau juste après.
- Diminuer la consommation de tabac
- Consommer des aliments qui favorisent la salivation : pommes, infusions de camomille, ...

Conseil en cas de coloration dentaire

Les conseils d'hygiène buccodentaire du sujet sain sont valables : brossage régulier avec un dentifrice fluoré et une brosse souple, utilisation de fil dentaire, ...

Limiter la consommation de boissons ou aliments colorants (thé, café, vin rouge), ou boire un verre d'eau juste après leur ingestion.

Consommer des aliments augmentant la sécrétion salivaire.

Utiliser des dentifrices blanchissants en alternance avec le dentifrice habituel : 1 à 2 fois par semaine.

Lorsque le blanchiment n'est pas suffisant avec ces recommandations, orienter vers le chirurgien-dentiste qui effectuera une prise en charge sécurisée et efficace à l'aide de produits contenant du peroxyde d'hydrogène.

17. CONSEIL CHEZ LA PERSONNE AGEÉ

Le vieillissement entraîne des modifications physiologiques touchant directement ou indirectement la cavité buccale : diminution du flux salivaire, usure de l'émail (abrasion, érosion, ...), diminution du potentiel de mastication, altération des muqueuses et récession gingivale, ... L'état des dents est altéré, leur nombre diminue : seulement 10% des personnes âgées de plus de 75 ans ont 21 dents naturelles ou plus ...

Chez la personne âgée, la polymédication, les traitements anticancéreux (radiothérapie, chimiothérapie), les problèmes de mastication, la xérostomie (iatrogène ou physiologique), les pathologies chroniques (diabète, ...), la déshydratation, la perte d'agilité, les prothèses mal entretenues ou inadaptées, ... sont des facteurs de risque d'une mauvaise hygiène buccodentaire, d'autant plus qu'ils sont souvent associés les uns aux autres.

Il est important chez le sujet âgé de maintenir une hygiène buccodentaire rigoureuse et régulière, afin d'éviter tout problème buccodentaire, y compris au niveau infectieux ; afin d'améliorer les conditions d'alimentation, et afin de maintenir une bonne qualité de vie, passant par la communication et la relation à autrui. Il est d'ailleurs recommandé de consulter un chirurgien-dentiste une fois par an.

L'hygiène buccodentaire contribuera également à prévenir la dénutrition, en

maintenant un bon état de la dentition, en évitant les douleurs dentaires. Le chirurgien-dentiste pourra, le cas échéant ajuster les prothèses dentaires. Celles-ci doivent, bien entendu, être entretenues comme il se doit. Une dentition saine permet de mastiquer correctement et sans douleur, et donc de manger et de s'alimenter avec plaisir.

En cas de perte d'agilité pour certains gestes, il est possible de conseiller une brosse à dent électrique.

24% des personnes âgées sont autonomes en matière de soins de bouche, d'autres personnes, dépendantes, auront besoin d'aide pour leur hygiène buccodentaire. Dans ce cas, ce sont les infirmiers, les aide-soignants, parfois la famille qui sont en charge des soins de bouche. Ils compensent partiellement ou totalement l'absence ou la diminution de l'autonomie de ces personnes.

Les conseils prodigués en cas de xérostomie, d'hypersensibilité dentinaire, d'érosion, de port de prothèses dentaires, sont valables chez la personne âgée [147].

❖ Résumé

Conseil chez la personne âgée

Hygiène buccodentaire rigoureuse et régulière : des dents restantes et des prothèses.

Consultation une fois par an chez le chirurgien-dentiste.

L'hygiène buccodentaire prévient la dénutrition.

Utiliser une brosse à dents électrique en cas de perte d'agilité

CONCLUSION

De 1987 à 2006, le pourcentage d'enfants indemnes de caries est passé de 12% à 56% : même s'il y a eu beaucoup de progrès dans le domaine de l'hygiène buccodentaire, il reste encore des efforts à fournir.

L'hygiène buccodentaire est ancienne, et ses moyens ont été nombreux au cours de l'histoire. Cela dit, elle était plus souvent liée à une motivation sociale, ou esthétique, plutôt que préventive. Aujourd'hui, alors que nous savons que la plaque et le tartre sont les principaux responsables des maladies buccodentaires, que nous connaissons les facteurs du processus carieux, ainsi que leurs répercussions sur la santé générale, il est indispensable d'en prévenir l'apparition en améliorant encore l'hygiène buccodentaire.

Cette prévention passe par :

- de bonnes habitudes de vie, alimentaires notamment ;
- une amélioration de la résistance des tissus de la dent, grâce aux apports contrôlés de fluor ;
- une bonne hygiène buccodentaire régulière : moyens mécaniques (brossage, ...) et chimiques ;
- des consultations régulières chez le chirurgien-dentiste dans un but de prophylaxie et de détection précoce.

La sensibilisation de tous à une hygiène buccodentaire optimale est primordiale. Le pharmacien d'officine, par sa proximité et par ses connaissances en matière d'hygiène, de diététique, et de technicité des produits, a un rôle important d'éducateur sanitaire à jouer, en informant sur l'importance de la prévention.

Egalement sollicité au comptoir de manière régulière pour des maux de bouche (saignements de gencives, dents sensibles, aphtes, sécheresse de la bouche, ...), le pharmacien effectue un conseil éclairé et professionnel. Il doit avoir les compétences pour conseiller le produit adéquat dont la distribution s'accompagne toujours d'explications sur l'utilisation et les précautions d'emploi. Il doit de plus, savoir orienter si nécessaire vers un chirurgien-dentiste.

Ce conseil peut être associé aux rappels sur l'intérêt de l'hygiène buccodentaire, et des consultations régulières chez le chirurgien-dentiste. En effet, dans ce domaine préventif, il est important de développer la coopération et la complémentarité chirurgien-dentiste / pharmacien.

Afin de prodiguer le conseil le plus adapté, le pharmacien d'officine doit toujours actualiser ses connaissances. Par son rôle d'éducateur et de conseiller, il devra faire prendre conscience à ses patients que chacun est acteur de sa santé buccodentaire par des moyens quotidiens simples.

BIBLIOGRAPHIE

1. DEVALS, Anne. *Le conseil du pharmacien d'officine dans le domaine bucco dentaire*. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie. Toulouse : Université Paul Sabatier, 2003.
2. Mary BATH-BALOGH, Margaret J.FEHRENBACH. *Illustrated dental embryology, histology and anatomy Third edition*. s.l. : Saunders, an imprint of Elsevier Inc, 2011, 2006, 1997.
3. B.K.B BERKOVITZ, G.R HOLLAND, B.J MOXHAN. *Oral anatomy, histology and embryology. Fourth edition*. s.l. : Mosby Elsevier, 2009.
4. M.M AURIOL, Y. LE CHARPENTIER. "Histologie de la muqueuse buccale et des maxillaires.", Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Stomatologie 22-007-M-10 , 1998. Médecine buccale 28-120-M-10 , 2008.
5. Danielle ROQUIER CHARLES, Monique SEILLER. *Hygiène et soins bucco dentaires. Prévention et traitement des affections courantes*. Pharmathèmes édition-communication santé, 2005, 63 p.
6. R. KUFFER, T. LOMBARDI, C. HUSSON-BUI, B. COURRIER, J. SAMSON. *La muqueuse buccale : de la clinique au traitement*. Paris : Med'Com, 2009.
7. CAIX, P. "Anatomie de la région labiale", *Annales de Chirurgie plastique esthétique*. Vol. 47, Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Bordeaux : 2002, pp. 332-345.
8. ALBERT, Olivier. *Conseils à l'officine dans le domaine de l'hygiène buccodentaire*. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie. Toulouse : Université Paul Sabatier, 1994.
9. J.B. WOELFEL, R.C. SCHEID. *Anatomie dentaire, Application à la pratique de la chirurgie dentaire*. Paris : Maloine, 2007.
10. Robert P. LANGLAIS, Craig S. MILLER, Jill S. NIELD GEHRIG. *Color Atlas of common oral diseases, Fourth edition*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2009.
11. S. LORIMIER, P. KEMOUN. "Histophysiologie du parodonte". Article 28-115-P-10. *EMC médecine buccale*, Elsevier Masson SAS, décembre 2012. Vol. 7, N6, pp. 1-23.
12. Luciano FONZI, Riccardo GARBEROGLIO, Carlo ZEROSI. *Anatomie microscopique de la dent et du parodonte, correlations anatomo-cliniques*. Padue : Piccin Nuova Libreria, 1994.
13. M. GOLDBERG, C. GAUCHER. "Embryologie de la dent.", *Médecine buccale*, 28-085-U-50, Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), 2011.
14. GOLDBERG, M. *Manuel d'histologie et de biologie buccale : la dent et ses tissus de soutien*. Paris : Masson, 1989.
15. PIETTE, GOLDBERG. *La dent normale et pathologique*. [éd.] De Boeck université. Bruxelles : De Boeck et Larcier, 2001. p. 392p.
16. F. TILLOTA, M. FOLLIGUET, S. SEGUIER. "Physiopathologie de l'éruption dentaire.", Article 28-260-B-10, *EMC, Médecine buccale*. octobre 2013. Vol. 8, 5, pp. 1-8.
17. MARET, Delphine. *La salive : statuts médical, juridique, éthique et socio culturel*. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie Dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 2005.
18. B. VIDAILHET, O. ROBIN, A. POLO et al. "Salivation". Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), Stomatologie, 22-008-A-05, 2000. Médecine buccale, 28-150-M-10, 2008.
19. PELLAT, B. "Salives et milieu buccal.", *Médecine buccale 28-150-H-10*, Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), 2010.
20. H. CHARDIN, O.BARSOTTI, M. BONNAURE-MALLET. *Microbiologie en odontostomatologie*. Paris : éditions Maloine, 2006.
21. Philip D. MARSH, Michael V. MARTIN. *Oral Microbiology, fifth edition*. s.l. : Churchill Livingstone Elsevier, Elsevier limited, 2009.

22. SCANNAPIECO, Frank A. "The oral microbiome : its role in health and in oral and systemic infections". *Clinical Microbiology Newsletter*. Elsevier, 15 octobre 2013, Vol. 35, 20, pp. 163-169.
23. Richard J.LAMONT, Howard F. JENKINSON. *Oral microbiology at a glance*. s.l. : Wiley and Blackwell, 2010. 978-0-8138-2892-3.
24. J.C. KAQUELER, O. LE MAY. *Anatomie pathologique bucco-dentaire, 2ème édition*. Paris : Masson, 1998.
25. Christian MOUTON, Jean Claude ROBERT. *Bactériologie buccodentaire*. Paris : Masson, 1993. 2-225-84360-0.
26. BARBONI, Severine. *Données actuelles sur la composition du tartre et ses implications biologiques*. Thèse de Chirurgie Dentaire. Nancy : Université Henri Poincaré Nancy I, 2004., disponible sur docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_TD_2004_BARBONI_SEVERINE.pdf, consulté le 16/10/2014.
27. I. CALLAS-BENNASAR, O. JAME, V. ORTI, P. GIBERT. "Classification des maladies parodontales". [Article 28-265-G-10], *EMC-Médecine buccale* 2013. 8(5) : 1-9.
28. Ministère des affaires sociales, de la santé, et des droits des femmes. *Les affections bucco dentaires*. [En ligne] 21 avril 2011. [Citation : 29 novembre 2014.] Disponible sur <http://www.sante.gouv.fr/les-affections-bucco-dentaires.html>.
29. (ANAES), Agence nationale d'accréditations et d'évaluations en santé. *Parodontopathies : diagnostic et traitement*. [En ligne] mai 2002. [Citation : 30 novembre 2014.], Disponible sur : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Parodontopathies_recos.pdf.
30. I. CALAS-BENNASAR, P. BOUSQUET, O. JAME, V. ORTI, P. GIBERT. "Examen clinique des parodontites." *EMC-Odontologie*. Elsevier SAS, 2005.
31. M.A. HOULE, D. GRENIER. "Maladies parodontales : connaissances actuelles." *Médecine et maladies infectieuses*. Elsevier SAS, 2003, Vol. 33, pp. 331-340.
32. T. DUYNINH, V. ORTI, O. JAME, P. BOUSQUET, P. GIBERT. "Classification des maladies parodontales". EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Odontologie*, 23-441-A-10. 2004, *Médecine buccale*, 28-265-G-10, 2008.
33. DERSOT, Jean-Marc. "How to recognize the eight signs of periodontitis." [éd.] Elsevier Masson SAS. *International orthodontics*. 2013, Vol. 11, pp. 166-176.
34. BERCY, TENENBAUM. *Parodontologie, du diagnostic à la pratique*. Bruxelles : De Boeck Université, 1996.
35. F. ANAGNOSTOU, L. ITRI JAZOULI, N. COHEN, S. AZOGUI LEVY. *Maladies parodontales et état de santé général*. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Traité de médecine Akos, 7-1104, 2011.
36. Organisation mondiale de la santé. *Santé bucco dentaire*. [En ligne] Avril 2012. [Citation : 25 mars 2015.] Disponible sur www.who.int/fr.
37. L. LUPI-PEGURIER, D. BOURGEOIS, M. MULLER-BOLLA. "Epidémiologie de la carie", 28-260-D-10. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Médecine buccale*, 2009.
38. F. FIORETTI, Y. HAÏKEL. "Caries et sucres." *Médecine des maladies métaboliques*. Octobre 2010, Vol. 4, 5, pp. 543-549.
39. M. DE LA DURE-MOLLA, C. NAULIN-IFI, C. EID-BLANCHOT. "Carie et ses complications chez l'enfant". [Article 28-260-P-10]. *EMC-Médecine buccale*. 2012, 7 (5) : 1-11.
40. Ole FEJERSHOV, Edwina KIDD. *Dental caries, the disease and its clinical management, second edition*. s.l. : Blackwell Munck sgaard Ltd, 2008.
41. P. LINGSTRÖM, J. VAN HOUTE, S. KASHKET. *Crit Rev Oral Biol Med. Food starches and dental caries*. 2000. pp. 366-380.
42. (Afssa), Agence française de sécurité sanitaire des aliments. *Glucides et santé : état des lieux, évaluation et recommandations*. Octobre 2004. Disponible sur www.afssa.fr, consulté le 17/02/2015.
43. JJ. LASFARGUES, JJ. LOUIS, R. KALEKA. "Classifications des lésions carieuses. De Black au concept actuel par sites et stades." , EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *odontologie*, 23-069- A -10, 2006. *Médecine buccale*, 28-260-G-10, 2008.

44. Michele MULLER-BOLLA, Frédéric COURSON. "L'odontologie préventive au quotidien : maladies carieuse et parodontale, malocclusions", *Quintessence internationale*, 2013.
45. L. VAILLANT, V. JAN, B. HUTTENBERGER. "Aphtes" Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), *Encyclopédie pratique de Médecine*, 1-0270, 1998, 4p.
46. JP. COULON, E. PIETTE. "Aphtes banals, aphtose buccale récidivante et maladie de Behçet." *Stomatologie*, 22-050-N-10, 2007, *Médecine buccale*, 28-280-V-10. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), 2008.
47. MOREDDU, Fabiole. *Le conseil associé. Tome 2 : à une demande spontanée, 3ème édition.* s.l. : Le moniteur des pharmacies. Wolters Kluwer, France., 2011. Collection Pro officina.
48. BELON, JP. *Conseils à l'officine. Aide au suivi pharmaceutique et à l'éducation thérapeutique du patient, 7e édition.* [éd.] 2009 Elsevier Masson SAS. s.l. : Masson Paris, 2006.
49. E. CAILLOT, F. DENIS. "Mucites radio-induites buccopharyngées : actualités sur la prise en charge." *Cancer / radiothérapie*. Elsevier Masson France, 2012, Vol. 16, pp. 358-363.
50. Julie BONNOT, François PILLON. "Chimiothérapie anticancéreuse et prise en charge bucco-dentaire." *Actualités Pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, janvier 2013, 522, pp. 49-52.
51. Leo M SREEBNEY, Arjan VISSINK. *Dry mouth, the malevolent symptom : a clinical guide.* s.l. : Wiley - Blackwell, 2010.
52. BOUTELOUP, Corinne. "Polymédication et prise alimentaire.", *Nutrition clinique et métabolisme*. Elsevier SAS, 2005, 19, pp. 20-24.
53. MUSTER, D. "Sialomodulateurs." *médecine buccale*, 28-205-Q-10. Paris : EMC (Elsevier Masson SAS), 2009.
54. S. VERGEZ, B. VAIREL, G. DE BONNECAZE, L. ASTUDILLO. "Pathologies salivaires médicales.", [article 20-268-A-10] s.l. : EMC- *Oto-rhino-laryngologie*, 2014. 9 (1) : 1-15.
55. PAPO, T. "Syndrome sec". *Traité de médecine Akos 1-1020*. Paris : EMC (Elsevier Masson, SAS), 2008.
56. Collège des chirurgiens-dentistes universitaires en santé publique. *Hypersensibilité.* [En ligne] 24 mai 2012. [Citation : 19 mai 2015.] disponible sur <http://www.dentairesantepublique.fr>.
57. FABAS, Jean François. *Etiologies et traitements de l'hypersensibilité dentinaire.* Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 1997.
58. BOCAHUT, Clémence. *Hypersensibilité dentinaire et agents désensibilisants.* Thèse pour le diplôme d'état de docteur en Chirurgie dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 2012.
59. BERTHELEMY, Stéphane. "L'halitose, handicap social ou psychologique." *Actualités pharmaceutiques*. mars 2011, 504, pp. 29-31.
60. M. DAVARPANAH, S. DE CORBIERE, M. CARAMAN, S. ABDUL-SATER. *L'halitose. Une approche pluridisciplinaire.* s.l. : CdP, groupe liaisons SA, 2006.
61. V. di Costanzo, J. di Costanzo. "L'halitose ou mauvaise haleine chez l'enfant." *Journal de pédiatrie et de puériculture*. Elsevier SAS, 2001, Vol. 14, 2, pp. 67-76.
62. TOZEYRE, Stéphanie. *L'Halitose et son traitement.* Thèse de docteur en chirurgie dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 2003.
63. FRAJDENRAJCH, Fabienne. *Fluor : intérêts, risques et recommandations dans le domaine buccodentaire.* Thèse de Docteur en Pharmacie. Toulouse : Université Paul Sabatier, Toulouse III, 2005.
64. ANSM. *Mise au point - Utilisation du fluor dans la prévention de carie dentaire avant l'âge de 18 ans.* octobre 2008. disponible sur <http://ansm.sante.fr> ; consulté le 22/06/2015.
65. AFSSA. *Rapport du comité d'experts spécialisé "eaux" concernant la proposition de fixation d'une valeur limite du fluor dans les eaux minérales naturelles.* [En ligne] Juillet 2001. disponible sur www.afssa.fr/Documents/EAUX-Ra-Fluor.pdf.

66. Haute Autorité de Santé *Stratégie de prévention de la carie dentaire : argumentaire*. mars 2010., consulté le 30/06/2015. disponible sur www.has-sante.fr
67. MONTAIN, Bernard. *Fluor : une erreur majeure. Comment faire autrement ?* s.l. : Guy Trédaniel éditeur, 2007.
68. FORTIER, JP. "Le fluor topique ou systémique ? Existe-t-il réellement une controverse ?" *Archives de pédiatrie*. 2010, 17, p. 780.
69. MARTINEL, Bénédicte. *Avantages et inconvénients du xylitol par rapport aux autres édulcorants dans la lutte contre la carie dentaire. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie Dentaire*. Toulouse : Université Paul Sabatier, 1988.
70. JL. SCHLIENGER, L. MONNIER. "L'histoire chaotique des édulcorants : hasards et controverses." *Médecine des maladies métaboliques*. Elsevier Masson SAS, décembre 2012, Vol. 6, 6, pp. 547-553.
71. GASCHE, Béatrix. *Les édulcorants naturels : xylitol, sorbitol, Lycasin et autres alcools de sucre.* Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie. Toulouse : Université Paul sabatier, 1987.
72. M. GRILLAUD, D. BANDON, J. NANCY, Y. DELBOS, F. VAYSSE. "Les polyols en odontologie pédiatrique : intérêt du xylitol.", *Archives de pédiatrie*. Elsevier SAS, 2005, Vol. 12, pp. 1180-1186.
73. PARENT-MASSIN, D. "Edulcorants intenses : point d'actualité sur leur sécurité d'emploi et les dernières innovations." *Cahiers dentrition et diététique*. Elsevier Masson SAS, 2011, Vol. 46, pp. 27-34.
74. EFSA. Aspartame. *Autorité européenne de sécurité des aliments*. [En ligne] 10 décembre 2013. [Citation : 2 aout 2015.] Disponible sur <http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/aspartame.htm>.
75. —. Les édulcorants. *Autorité européenne de sécurité des aliments*. [En ligne] 4 décembre 2014. [Citation : 1 aout 2015.] Disponible sur <http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/sweeteners.htm>.
76. Philippe CASAMAJOR, Vianney DESCROIX. *Prescription ciblée en odontologie*. s.l. : CdP Wolters Kluwer France SAS, 2009.
77. Michel SIXOU, Christine MARCHAL. *Prescrire en Odontologie*. Rueil-Malmaison Cedex : CdP - Groupe Liaisons, 2005.
78. MUSTER, D. "Antiseptiques en chirurgie dentaire et stomatologie.", *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Stomatologie/odontologie 22-012-A-10, 2008*. Médecine buccale, 28-190-P-10, 2008.
79. Marie Claude MARTINI, Monique SEILLER. *Actifs et additifs en cosmétologie, 3ème édition*. s.l. : Editions Lavoisier, 2006.
80. MUSTER, Dominique. *Thérapeutique médicale bucco-dentaire*. s.l. : Elsevier SAS, 2004.
81. ANSM. Arrêt définitif de la commercialisation, à compter du 30 septembre 2005, des antibiotiques administrés par voies nasale et oro-pharyngée à la suite de la réévaluation de leur rapport bénéfice / risque. [En ligne] 19 juillet 2005. [Citation : 2 septembre 2015.] disponible sur <http://www.ansm.sante.fr>.
82. —. Utilisation du triclosan en tant que conservateur dans les produits cosmétiques :. ANSM. [En ligne] 1 Octobre 2012. [Citation : 2 septembre 2015.] disponible sur <http://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Utilisation-du-triclosan-en-tant-que-conservateur-dans-les-produits-cosmetiques-les-evolutions-en-cours-au-niveau-europeen-Point-d-information>.
83. JM. SVOBODA, T. DUFOUR. "Prophylaxie des parodontopathies et hygiène buccodentaire.", *EMC-Dentisterie*. Elsevier SAS, 2004, pp. 349-360.
84. Julie BONNOT, François PILLON. "Revue des prescriptions odontologiques à l'officine." *Actualités pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, mai 2013, 526, pp. 45-48.
85. François PILLON, Guy PILLON. "Bien utiliser les bains de bouche.", *Actualités pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, mars 2015, 544, pp. 37-39.

86. Odile CHAMBIN, François PILLON, Guy PILLOT. "Les dentifrices, notions de base et cas de comptoir.", *Actualités pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, Avril 2010, 495, pp. 25-27.
87. Legifrance. Code de la santé publique. Article L. 5131.1. *Legifrance.gouv.fr*. [En ligne] [Citation : 13 septembre 2015.] <http://www.legifrance.gouv.fr>.
88. Céline COUTEAU, Laurence COIFFARD. *La formulation cosmétique à l'usage des professionnels et des amateurs*. Courbevoie cedex : Le moniteur des pharmacies. newsmed, 2014. 979-10-90018-72-3.
89. MARTINI, Marie-Claude. *Introduction à la dermopharmacie et à la cosmétologie, 3ème édition*. s.l. : Lavoisier, 2011.
90. Michele LEONARDI DARBY, Margaret M. WALSH. *Dental hygiene. Theory and practice. Third edition*. s.l. : Saunders Elsevier, 2010.
91. BONNOT Julie, PILLON François. "Une bonne hygiène bucco-dentaire pour prévenir les caries.", *Actualités pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, mars 2013, 524.
92. Cristiane de Almeida Baldini Cardoso, &al. "Mechanisms of action of fluoridated acidic liquid dentifrices against dental caries.", *Archives of oral biology*. Elsevier, 2015, pp. 23-28.
93. O. ZAMPATTI, C. ROQUES, G. MICHEL. "Activité cariostatique de deux pâtes dentifrices fluorées : formation de CaF₂ et inhibition d'une plaque monobactérienne de *Streptococcus mutans* dans un modèle in vitro de cavité buccale.", *Méd Mal Infect.* 1995, 25, pp. 127-132.
94. BUXERAUD, Jacques. "Colorations et taches dentaires, comment les atténuer ?", *Actualités pharmaceutiques*. Mai 2012, 516, pp. 47-49.
95. RIVIERE, Caroline. *Intérêt buccodentaire de l'eau thermale de Castéra-Verduzan grâce à son pH alcalin obtenu par maturation*. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie Dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 2003.
96. Buccotherm. *L'eau thermale*. [En ligne] [Citation : 8 novembre 2015.] Disponible sur <http://www.buccotherm.com/fr/leau-thermale>.
97. Rahul Ganavadiya, & al. "Comparison of anti-plaque efficacy between a low and high cost dentifrice : a short term randomized double blind trial.", *European journal of dentistry*. Dental investigation society, juillet-septembre 2014, Vol. 8, 3, pp. 381-388. t
98. DEVILLE, Françoise. *Matériel d'hygiène bucco-dentaire disponible en officine*. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie. Toulouse : Université Paul Sabatier, Toulouse III, 1990.
99. BUXERAUD, Jacques. "Conseiller les accessoires interdentaires et les brosses à dents adaptés à chaque patient.", *Actualités pharmaceutiques*. Mars 2012, 514, pp. 33-36.
100. François PILLON, Guy PILLOT, Cédric DESANDES. "Le rôle du pharmacien dans la prévention buccodentaire.", *Actualités pharmaceutiques*. Octobre 2008, 478, pp. 41-45.
101. AZAÏS, Nathalie. *L'espace interdentaire et les brossettes interproximales*. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie Dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 1994.
102. Laetitia Bonifait, Fatiha Chandad, Daniel Grenier. les probiotiques en santé buccale : mythe ou réalité ? *L'association dentaire canadienne*. [En ligne] Octobre 2009. [Citation : 9 Novembre 2015.] www.cda-adc.ca/jcda/vol-75/issue-8/585.html.
103. LOURDEL, Christian. *Evolution des moyens et techniques d'hygiène buccodentaire (des origines à nos jours)*. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, Toulouse III, 1993.
104. PASQUINI, Aude. *Evolution de l'hygiène buccodentaire au fil des siècles et des civilisations*. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Nancy : Université Henri Poincaré, Nancy I, 2002., disponible en ligne sur <https://petale.univ-lorraine.fr> ; consulté le 2/06/2015.
105. DAVID, Clément. *L'hygiène buccodentaire du XVIII^e au XIX^e siècles en France*. Paris : L'Harmattan, 2010.

106. **BOGOPOLSKY, Sacha.** Histoire du dentifrice. *Société française d'histoire de l'Art dentaire*. [En ligne] [Citation : 11 octobre 2015.] www.biusanté.parisdescartes.fr.
107. **ESTRADE, Marie-Noëlle.** *Conseil en cosmétologie*. s.l. : groupe liaisons SA, 2001.
108. **CLERCQ, Jean-Maurice.** *Guide pratique d'homéopathie dentaire*. Paris : FX de Guibert. Office d'Édition, impression, librairie, 1997.
109. **PILLON, François.** "L'hygiène bucco-dentaire, de l'importance à la prévention." *Actualités pharmaceutiques*. Avril 2010, 495, pp. 22-24.
110. **LAMENDIN, H.** "Recueil pratique de phytothérapie buccodentaire." 28-365-T-60, *Médecine buccale*. EMC (Elsevier Masson SAS), 2011.
111. **CLERCQ, Jean-Maurice.** *Guide pratique de l'homéopathie dentaire*. Paris : F.X de Guibert, 1997.
112. **Julie BONNOT, François PILLON.** "Quel conseil pharmaceutique en cas de poussées dentaires ?", *Actualités Pharmaceutiques*. Septembre 2012, 518, pp. 43-46.
113. **PINTO, Richard.** *Conseil en homéopathie, 3ème édition*, Le moniteur des pharmacies, 2014.
114. **H. LAMENDIN, G. TOSCANO, P. REQUIRAND.** "Phytothérapie et aromathérapie buccodentaires.", *EMC-Dentisterie 1*. Elsevier SAS, 2004, pp. 179-192.
115. **BUXERAUD, Jacques.** "Prévention des caries à l'officine.", *Actualités Pharmaceutiques*. Avril 2011, 505, pp. 41-43.
116. **I. LOPEZ, LF. JACQUELIN, A. BERTHET, JP. DRUO.** "Prévention et hygiène buccodentaire chez l'enfant : conseils pratiques.", *Journal de pédiatrie et de puériculture*. Elsevier Masson, 2007, pp. 63-69.
117. **H. FORAY, F. d'ARBONNEAU.** "Alimentation et santé buccodentaire chez l'enfant", article 28-915-G-10. *EMC. Médecine buccale*. 2014, Vol. 9, 2, pp. 1-7..
118. **BUXERAUD, Jacques.** "Rôle du pharmacien dans la maladie parodontale". *Actualités Pharmaceutiques*. Septembre 2011, 508, pp. 43-46.
119. **Y. DELBOS, D. BANDON, P. ROUAS, F. d'ARBONNEAU.** "Santé orale de la femme enceinte et de la petite enfance". Article 28-900-B-10. *EMC Médecine buccale*. Elsevier Masson SAS, 2014, Vol. 9, 6, pp. 1-12.
120. **DURAN, Emilie.** *Grossesse et santé buccodentaire : informations aux praticiens et aux patientes*. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie-dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, Toulouse III, 2011.
121. **MAGRE, Enora.** *Santé buccodentaire des femmes enceintes : étude qualitative auprès de patientes de suites de couches*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'état de sage-femme. Toulouse : Université Paul Sabatier, toulouse III, 2014.
122. **Lahcen OUSEHAL, & al.** "Evaluation of dental plaque control in patients wearing fixed orthodontic appliances : a clinical study". *International orthodontics*. Elsevier Masson SAS, 2011, Vol. 9, pp. 140-155.
123. **François PILLON, Guy PILLON.** "Rôle du pharmacien d'officine dans l'entretien des prothèses et appareils dentaires". *Actualités Pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, Mai 2015, 546.
124. **Nicolas, CLERE.** "Les gencives sensibles, comment en venir à bout ?", *Actualités Pharmaceutiques*. Octobre 2009, 489, pp. 29-30.
125. **M. SOELL, A. MILIAUSKAITE, M. HASSAN, Y. HAIKEL, D. SELIMOVIC.** "Diabète et santé bucco-dentaire". *Médecine des maladies métaboliques*. Elsevier Masson SAS, Novembre 2007, Vol. 1, 4, pp. 43-49.
126. **FAURE, BABIN, VELE, DUBE, SAMSON, LOUBRIEU.** "Le tabagisme aujourd'hui en France". *Actualités pharmaceutiques*. Elsevier Masson SAS, Avril 2014, 535, pp. 20-26.
127. **M. UNDERNER, I. MAES, T. URBAN, J-C. MEURICE.** "Effets du tabac sur la maladie parodontale". *Rev Mal RESpir*. Elsevier Masson SAS, 2009, 26, pp. 1057-1073.
128. **BONTEMPS, Florence.** *Le conseil à l'officine dans la poche. 8ème édition revue et mise à jour*. Courbevoie : Le moniteur des pharmacies, 2014. pp. 12-13.
129. **Michèle BOIRON, François ROUX.** *Homéopathie et prescription officinale*. s.l. : Similia, 2008.

130. ZAHALKA, Jean-Philippe. *Les plantes en pharmacie. Propriétés et utilisations*. s.l. : Editions du Dauphin, 2009.
131. JP CHAUMONT, Joëlle MILLET-CLERC. *Phyto-aromathérapie appliquée à la dermatologie*. s.l. : Lavoisier, 2011.
132. L. BEN SLAMA, M.DJEMIL. "La pilocarpine". *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* Masson, 2003, Vol. 4, 104, pp. 245-247.
133. Nathalie HERVE, Myriam LORIOL. *100 conseils de comptoir, 5ème édition*. s.l. : Moniteur des pharmacies, Wolter Kluwer, 2013.
134. PILLON, François. "L'halitose, quelques notions à connaître". *Actualités pharmaceutiques*. Avril 2010, 495, pp. 20-21.
135. CAQUET, René. *La médication officinale. Conseils et médicaments délivrés par le pharmacien d'officine*. Abrégés de pharmacie. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson SAS, 2009.
136. BATTU, Caroline. "L'accompagnement nutritionnel d'un adulte présentant des troubles buccaux chimio-induits". *Actualités pharmaceutiques*. Décembre 2014, 541, pp. 53-56.
137. KARP, Jean-Claude. *Les mucites buccales chimio ou radio-induites. prise en charge par des médicaments homéopathiques*. [En ligne] [Citation : 3 Novembre 2015.] disponible sur http://www.cedh.org/data/file/w_fichetherapeutique_pdf_fr_13_141002024313.pdf.
138. BUXERAUD, Jacques. "Le conseil du pharmacien face à l'érosion dentaire". *Actualités pharmaceutiques*. Février 2011, 503.
139. ZUNZARREN, Rodolphe. "L'érosion dentaire, un processus fréquent chez le sportif". *Actualités pharmaceutiques*. Novembre 2012, 520, pp. 41-43.
140. L. KIPGEN, JF. KAUX, E. ROMPEN, F. HERION. "Impact de l'hygiène buccodentaire sur le sport". *Revue de la littérature. Journal de traumatologie du sport*. Elsevier Masson, 2015, Vol. 32, pp. 41-45.
141. POULAT, Leslie. *Sport et santé buccodentaire : rôle du chirurgien dentiste dans la prévention et l'information*. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Toulouse : Université Paul Sabatier, 2011.
142. PILLON, François. "L'entretien des prothèses dentaires". *Actualités pharmaceutiques*. Avril 2010, 495, p. 29.
143. BUXERAUD, Jacques. "Implants dentaires : suivi et hygiène sont indispensables". *Actualités pharmaceutiques*. Juin 2014, 537, pp. 45-47.
144. Vanessa Maria FAGUNDES LEITE, & al. "In vitro antimicrobial activity of an experimental dentifrice based on *Ricinus communis*". *Brazilian dental journal*. 2014, Vol. 3, 25, pp. 191-196.
145. François PILLON, Guy PILLLOT. "Le blanchiment des dents, un acte sous contrôle des professionnels de santé". *Actualités Pharmaceutiques*. Février 2014, 533, pp. 49-52.
146. Bruna ANDRADE HORN, & al. "Clinical evaluation of the whitening effect of over-the-counter dentifrices on vital teeth". *Brazilian dental journal*. 2014, Vol. 3, 25, pp. 203-206.
147. A. BODINEAU, & al. "Importance de l'hygiène buccodentaire en gériatrie". *Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*. Elsevier Masson SAS, 2007, Vol. 7, 40, pp. 7-14.

Eve TREBOSC ROUCH

**AMELIORATION DE L'HYGIENE BUCCODENTAIRE PAR LE CONSEIL EN
OFFICINE**

SOUTENANCE : 11 décembre 2015 à TOULOUSE

RESUME

De nombreuses pathologies ainsi que leurs complications, locales ou générales, peuvent être prévenues grâce à une bonne hygiène buccodentaire. Celle-ci passe essentiellement par une hygiène de vie correcte et un brossage adapté.

Dans le domaine buccodentaire, le conseil du pharmacien d'officine est complémentaire au travail du chirurgien-dentiste. De par sa proximité, le pharmacien a un rôle de santé publique en matière de prévention et d'éducation pour l'hygiène buccodentaire. Il est, de plus, souvent sollicité pour des maux de bouche. Il doit avoir de bonnes connaissances anatomiques et physiopathologiques de la bouche afin de prodiguer le meilleur conseil et de proposer le produit le plus adapté.

Titre et résumé en Anglais :

Dental care improvement by pharmacist's advice

Thanks to a good dental care, numerous both local and general pathologies or complications can be prevented. This essentially involves a good personal hygiene and a proper tooth brushing. Regarding dental care, pharmacist's advice is complementary to dental surgeon's work. Pharmacists thanks to their proximity have a public health role in prevention and oral health education. They are usually asked for buccal problems; they must have indeed a proper anatomical and pathophysiological knowledge in order to provide the appropriate treatment.

DISCIPLINE administrative : Pharmacie

MOTS-CLES : Bouche, dents, parodonte, pathologies, hygiène buccodentaire, conseils à l'officine.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Faculté des Sciences Pharmaceutiques
35 chemin des Maraichers
31062 TOULOUSE Cedex

Directeur de thèse : Sophie CAZALBOU