



HAL
open science

Efficacité des méthodes de brossage chez l'enfant : de la naissance à l'adolescence

Caroline Grosse

► **To cite this version:**

Caroline Grosse. Efficacité des méthodes de brossage chez l'enfant : de la naissance à l'adolescence. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. hal-03298227

HAL Id: hal-03298227

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298227v1>

Submitted on 23 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

ACADÉMIE DE NANCY-METZ
UNIVERSITÉ DE LORRAINE
FACULTÉ D'ODONTOLOGIE DE LORRAINE

Année 2020

N° 11170C

THÈSE
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 26 juin 2020

par

Caroline GROSSE

Née le 15 avril 1992 à Lunéville (54)

**Efficacité des méthodes de brossage chez l'enfant : de la
naissance à l'adolescence.**

Composition du jury :

Président :

Directeur de thèse :

Membres :

Pr Éric MORTIER

Dr. Stéphanie JAGER

Dr Anne-Sophie VAILLANT

Dr Sabine WILK

Par délibération en date du 11 décembre 1972, la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propre à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Président : Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen : Professeur Jean-Marc MARTRETTE

Vice-Doyens : Dr Céline CLEMENT – Dr Rémy BALTHAZARD – Dr Anne-Sophie VAILLANT

Membres Honoraires : Dr L. BABEL – Pr. S. DURIVAUX – Pr A. FONTAINE – Pr G. JACQUART – Pr D. ROZENCWEIG - Pr ARTIS - Pr M. VIVIER

Doyens Honoraires : Pr J. VADOT, Pr J.P. LOUIS

Professeur émérite : Pr M-P FILLEUL

Département odontologie pédiatrique Sous-section 56-01	Mme	DROZ Dominique	Maître de conférences *
	Mme	JAGER Stéphanie	Maître de conférences *
	M.	PREVOST Jacques	Maître de conférences
	Mme	HERNANDEZ Magali	Maître de conférences *
	M.	LEFAURE Quentin	Assistant
	Mme	HOMBOURGER Morgane	Assistante
Département orthopédie dento-faciale Sous-section 56-01	M.	VANDE VANNET Bart	Maître de conférences associé *
	Mme	SENG Marilyne	Assistante *
Département prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale Sous-section 56-02	Mme	CLÉMENT Céline	Maître de conférences *
	M.	BAUDET Alexandre	Assistant *
	Mme	NASREDDINE Greyce	Assistante
Département parodontologie Sous-section 57-01	M.	AMBROSINI Pascal	Professeur des universités *
	Mme	BISSON Catherine	Maître de conférences *
	M.	JOSEPH David	Maître de conférences *
	M.	LACH Patrick	Assistant
	Mme	MAYER-COUPIN Florence	Assistante
	Mme	PAOLI Nathalie	Enseignante univ. – praticien attachée
Département chirurgie orale Sous-section 57-01	Mme	GUILLET-THIBAUT Julie	Maître de conférences *
	M.	BRAVETTI Pierre	Maître de conférences
	Mme	PHULPIN Bérengère	Maître de conférences *
	M.	CLERC Sébastien	Assistant*
	M.	VEYNACHTER Thomas	Assistant
	Mme	KICHENBRAND Charlène	Enseignante univ. – praticien attachée*
Département biologie orale Sous-section 57-01	M.	YASUKAWA Kazutoyo	Maître de conférences *
	M.	MARTRETTE Jean-Marc	Professeur des universités *
	Mme	EGLOFF-JURAS Claire	Maître de conférences *
Département dentisterie restauratrice, endodontie Sous-section 58-01	M.	MORTIER Eric	Professeur des universités *
	M.	AMORY Christophe	Maître de conférences
	M.	BALTHAZARD Rémy	Maître de conférences *
	M.	ENGELS-DEUTSCH Marc	Professeur des universités *
	M.	VINCENT Marin	Maître de conférences*
	Mme	GEBHARD Cécile	Assistante
	M.	GRABER Clément	Assistant
	M.	GIESS Renaud	Assistant *
	M.	DE MARCH Pascal	Maître de conférences
Département prothèses Sous-section 58-01	M.	SCHOUVER Jacques	Maître de conférences
	Mme	VAILLANT Anne-Sophie	Maître de conférences *
	Mme	CORNE Pascale	Maître de conférences *
	M.	CIESLAK Steve	Assistant
	M.	HIRTZ Pierre	Enseignant univ. – praticien attaché
	Mme	MOEHREL Bethsabée	Assistante
	M.	SYDA Paul-Marie	Assistant
	Mme	WILK Sabine	Assistante
	Mme	STRAZIELLE Catherine	Professeur des universités *
	Mme	MOBY (STUTZMANN) Vanessa	Maître de conférences *
Département fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux Sous-section 58-01	M.	SALOMON Jean-Pierre	Maître de conférences
	Mme	JANTZEN-OSSOLA Caroline	Assistante associée

Souligné : responsable de département * temps plein

Mis à jour le 18/11/2019

À NOTRE PRÉSIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Éric MORTIER

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Physique-Chimie de la Matière et des Matériaux – Université Henri Poincaré

Habilité à Diriger des Recherches

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Responsable de la sous-section : Dentisterie restauratrice, endodontie

Chef de service d'odontologie du CHRU de Nancy

Vous nous faites l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse et de juger notre travail et nous vous en remercions.

Votre expérience pratique et théorique, vos qualités humaines et pédagogiques nous ont été précieuses tout au long de nos études.

Nous vous témoignons notre reconnaissance pour votre enseignement lors des travaux pratiques de 3^{ème} année, mais également au sein du service de dentisterie restauratrice et endodontie de la faculté

Veillez trouver ici la marque de la profonde estime et de toute l'admiration que nous avons pour vous.

À NOTRE JUGE ET DIRECTEUR DE THESE

Madame le Docteur Stéphanie JAGER

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine, en sciences des matériaux

Maître de Conférences – Praticien Hospitalier

Nous vous remercions infiniment pour la confiance que vous nous avez témoigné en acceptant la direction de ce travail et de siéger dans ce jury.

Votre implication, votre efficacité, votre disponibilité et votre gentillesse nous ont été d'une aide précieuse pour aboutir à ce travail.

Nous vous remercions également pour les enseignements que vous nous avez dispensés tout au long de ce cursus au sein du service de pédodontie. Grâce à vous et vos conseils nous abordons avec moins de craintes et d'appréhension la prise en charge des enfants au sein du cabinet dentaire.

Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.

À NOTRE JUGE

Madame le Docteur Anne-Sophie VAILLANT

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine - Spécialité Sciences des Matériaux

Ancienne interne en odontologie Maître de Conférences – Praticien

Hospitalier Vice-Doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

Vous nous faites l'honneur de participer à ce jury de thèse et de juger notre travail.

Vous aviez participé à la soutenance de notre projet pédagogique lors de l'optionnel « Éducation à la santé orale : du tout-petit à la femme enceinte » réalisé en 3^{ème} année. Nous sommes honorés que vous ayez accepté d'en juger le travail final.

Votre pédagogie et votre bienveillance nous ont permis de vivre un apprentissage serein aussi bien lors des travaux pratiques de 2^{ème} année qu'au sein du service de prothèse lors de nos deux années de clinique. Nous vous exprimons notre plus sincère reconnaissance.

Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.

À NOTRE JUGE

Madame le Docteur Sabine WILK

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistante Hospitalo-Universitaire

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse.

Vous avez été spectatrice de l'évolution de ce projet et nous sommes fiers de vous soumettre la version finale.

Nous avons apprécié de travailler à vos côtés, merci pour votre patience, votre implication, votre bonne humeur et votre bienveillance en tant que monitrice de TP de prothèse et durant nos deux années de clinique.

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES	9
LISTE DES TABLEAUX.....	11
Introduction et problématique	12
1. Pourquoi brosser ses dents ? Les messages validés	14
1.1. Les différentes techniques de brossage classiquement décrites.....	14
1.2. Le rôle du dentifrice	21
1.3. L'importance fondamentale du fluor	23
1.4. Brosse à dents manuelle ou électrique ?	29
1.5. La connaissance des parents	34
2. Evaluation des méthodes de brossages	36
2.1. Le brossage de 0 à 3 ans.....	36
2.2. Le brossage de 3 à 6 ans.....	51
2.3. Le brossage de 6 à 12 ans.....	71
2.4. Le brossage après 12 ans	82
3. Proposition d'un outil pédagogique à destination du grand public.....	100
3.1. Création d'un projet pédagogique.....	100
3.2. Élaboration d'un kit pédagogique	104
Bibliographie	121
Références bibliographiques	121
Références bibliographiques électroniques.....	130

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : méthode BOUBOU® ou 1-2-3-4® (UFSBD).....	16
Figure 2 : méthode de B.R.O.S® (UFSBD).....	18
Figure 3 : la position <i>Lap to Lap</i> (source : kidsteethc.com)	41
Figure 4 : illustration de la position de maintien durant le brossage, chez les enfants de 3 à 6 ans (source : document personnel)	53
Figure 5 : BrushBuddies® la brosse à dents musicale (source : amazon.fr)	60
Figure 6 : système <i>Playbrush</i> ® de <i>Signal</i> ® pour les 3 à 6 ans (source : signal.fr)	61
Figure 7 : brosse à dent <i>Oral-B Stages Mickey MagicTimer</i> ® (source : OralB.com).....	63
Figure 8 : brosse à dents <i>Philips Sonicare For Kids</i> ® et de <i>Sparkly</i> et illustration du système de récompenses par l'application <i>smartphone</i> (source : philips.fr).....	64
Figure 9 : Ben le Koala (source : ben-le-koala.com)	65
Figure 10 : calendrier de brossage de Ben le Koala (source : ben-le-koala.com)	66
Figure 11 : dentifrice éducatif <i>Elgydium révélateur de plaque</i> ®.....	78
Source : pierrefabre-oralcare.com)	79
Figure 12 : application <i>smartphone</i> du système <i>Kinect</i> ® de <i>Microsoft Group</i> ® (Source : Amantini et coll., 2020)	80
Figure 13 : brosse à dents <i>Oral-B Professional Care 6000</i> ® avec connectivité <i>Bluetooth</i> (source : oralB.com)	91
Figure 14 : <i>Tooth Mousse</i> ® de chez GC (source : Tooth-mousse.fr)	97
Figure 15 : <i>MI Paste Plus</i> ® de chez GC (source : tooth-mousse.fr).....	98

Figure 16 : composants du kit bucco-dentaire (source : document personnel)	105
Figure 17 : double page présentant la table des matières du livret.....	107
(source : document personnel)	107
Figure 18 : double page illustrant quand amener son enfant chez le chirurgien dentiste (source : document personnel)	108
Figure 19 : double page comment brosser les dents	109
(source : document personnel)	109
Figure 20 : double page illustrant la fréquence de brossage	110
(source : document personnel)	110
Figure 21 : double page illustrant la manière de brosser	111
(source : document personnel)	111
Figure 22 : double page illustrant l'éruption de la première molaire.....	112
(source : document personnel)	112
Figure 23 : double page illustrant le brossage de 8 à 12 ans	113
(source : document personnel)	113
Figure 24 : double page illustrant de brossage à partir de 12 ans.....	114
(source : document personnel)	114
Figure 25 : double page illustrant le coloriage, outil de motivation	115
(source : document personnel)	115

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : recommandations actuelle en matière de fluor dans les dentifrices chez les 0 à 3 ans (source : d'après l'EAPD 2019).....	49
Tableau 2 : synthèse des recommandations de brossage des dents, chez les enfants de 0 à 3 ans (source : document personnel)	50
Tableau 3 : recommandations actuelles en matière de fluor dans les dentifrices chez les 3 à 6 ans (d'après l'EAPD 2019).....	68
Tableau 4 : synthèse des recommandations du brossage des dents, chez les enfants de 3 à 6 ans (source : document personnel)	71
Tableau 5 : recommandations actuelles en matière de fluor dans les dentifrices chez les 6 à 12 ans (source : d'après l'EAPD 2019).....	81
Tableau 6 : synthèse des recommandations du brossage des dents, chez les enfants de 6 à 12 ans (source : document personnel)	82
Tableau 7 : recommandations de brossage en denture adulte (Source : Rizzo-Rubio et coll., 2016)	86
Tableau 8 : recommandations actuelles en matière de fluor dans les dentifrices chez les plus de 12 ans (source : d'après l'EAPD 2019)	92
Tableau 9 : synthèse des recommandations du brossage des dents, chez les enfants de plus de 12 ans	99

INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

Le brossage bucco-dentaire tient une place importante dans l'hygiène corporelle quotidienne. L'incapacité à maintenir une hygiène bucco-dentaire efficace a des conséquences néfastes : halitose, gingivite, plaque dentaire ou encore lésions carieuses (Sabet, 2016).

La prévalence de la lésion carieuse est telle qu'elle est considérée comme l'une des maladies les plus répandues dans le monde. On recense une prévalence de 40 % à l'âge de 7 ans et 85 % à l'âge de 17 ans. Néanmoins, certaines données indiquent que cette incidence chez les enfants de 5 à 17 ans a diminué d'environ 36 % au cours de la dernière décennie et qu'environ 50 % des enfants sont indemnes de lésions carieuses en dentition permanente (Sicca et coll., 2016). Cette baisse de l'incidence situe la France parmi les pays ayant le plus faible indice carieux. Elle est corrélée à deux évènements majeurs :

- **les progrès en matière d'hygiène bucco-dentaire dans l'ensemble des catégories sociales.** Des mesures d'action préventives mettent en avant le brossage biquotidien. Le biofilm microbiologique est le principal facteur étiologique associé à la lésion carieuse et à la maladie parodontale. En absence de forces mécaniques permettant de perturber son adhésion, la plaque dentaire se forme et reste sur les surfaces dentaires (Valkenburg et coll., 2016),
- **le fluor.** On constate une meilleure diffusion dans la population principalement grâce aux dentifrices fluorés à partir des années 1980, mais également par le sel alimentaire fluoré mis sur le marché français en 1987 (Valkenburg et coll., 2016).

Les stratégies à adopter pour garantir une bonne hygiène bucco-dentaire paraissent relativement simples :

- **la plaque dentaire doit être réduite grâce à un brossage adapté,**
- **la résistance de défense de l'hôte doit être augmentée grâce à un apport fluoré** (Rugg-Gunn, 2013 ; Robinson et coll., 2018).

Ces stratégies sont en effet simples chez l'adulte. Cependant, face à la complexité entre autre, du développement des capacités psychomotrices chez l'enfant de 0 à 15 ans, il paraît nécessaire d'adapter la technique de brossage, le matériel utilisé, la quantité de fluor à apporter.

C'est pourquoi, après avoir rappelé les messages validés par les sociétés savantes, nous détaillerons successivement les spécificités applicables à chaque tranche d'âge (de 0 à 3 ans, de 3 à 6 ans, de 6 à 12 ans et après 12 ans).

1. POURQUOI BROSSER SES DENTS ? LES MESSAGES VALIDES

1.1. Les différentes techniques de brossage classiquement décrites

Les mécanismes d'auto-nettoyage oral n'ont pas d'effets significatifs sur la plaque dentaire (Elkerbout et coll., 2019). L'élimination mécanique régulière de la plaque dentaire grâce au brossage, est un élément central en prophylaxie bucco-dentaire.

Le brossage dentaire est essentiel et doit commencer dès l'éruption de la première dent (Thornton-Evans et coll., 109 ; de Jong-Lenters et coll., 2019). Une mauvaise hygiène bucco-dentaire peut avoir des conséquences importantes et désagréables pour l'enfant : douleurs, traitements et pertes dentaires précoces. L'intégration sociale peut être perturbée par des défauts visibles, une articulation entravée ou encore une halitose. C'est pourquoi, une bonne éducation au brossage aide non seulement à maintenir les dents et les gencives en bonne santé, mais permet également un développement harmonieux de l'enfant (Deinzer et coll., 2019).

Pendant de nombreuses années, les professionnels de la santé dentaire ont conseillé à leurs patients de se brosser les dents après chaque repas. Un brossage complet des dents nécessite un temps différent pour chaque individu, en fonction de facteurs tels que :

- la tendance innée à accumuler la plaque et les débris,
- la capacité de la salive à éliminer les aliments, les bactéries et les débris,
- les capacités psychomotrices.

Il sera donc important d'adapter la fréquence et le temps de brossage pour chaque tranche d'âge. L'idéal serait de se brosser les dents après chaque repas, mais toutefois par volonté de simplification, l'Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD) recommande depuis 2013 deux brossages par jour pendant deux minutes : un le matin après le petit déjeuner et un autre le soir avant le coucher.

Mais quelle technique utiliser ? Les techniques de brossage actuellement recommandées datent principalement de la première moitié du XX^{ème} siècle. Ces techniques diffèrent sur un certain nombre d'aspects, fondées sur des mouvements

plus ou moins complexes : ce sont des mouvements verticaux, horizontaux ou encore circulaires. On retrouve 8 méthodes de brossage manuel des dents classiquement décrites dans la littérature.

1.1.1. La méthode horizontale

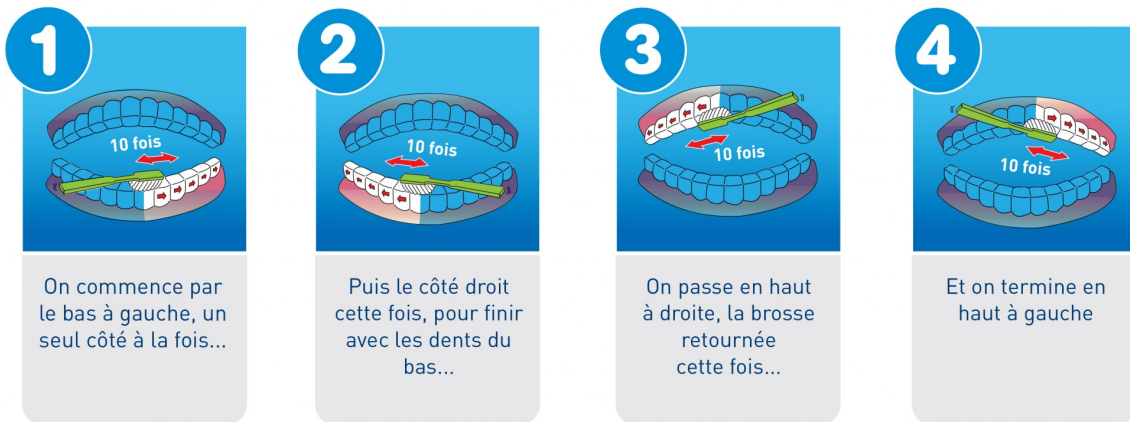
Le brossage horizontal est la méthode probablement la plus utilisée, notamment chez les patients n'ayant jamais reçu d'enseignement à l'hygiène orale (Muller-Bolla et coll., 2011). La partie active de la brosse à dents est positionnée perpendiculairement aux surfaces dentaires en effectuant un mouvement de va-et-vient, d'avant en arrière. Le brossage des faces vestibulaires est réalisé bouche fermée, réduisant la pression exercée sur les joues (Van der Weijden et coll., 2008), contrairement aux faces occlusales et linguales/palatines se faisant bouche ouverte. Si ce choix de brossage est spontanément le plus souvent choisi par les patients du fait de la simplicité et de la facilité de « prise en main », il ne respecte pas l'anatomie gingivale. La zone cervicale n'est pas atteinte.

Cette technique horizontale a été simplifiée par l'UFSBD en 2013 : la méthode Boubou® ou 1-2-3-4®. Grâce à la méthode Boubou®, les enfants à partir de 4 ans sous la surveillance de ses parents apprennent à réaliser un brossage efficace. Le brossage s'effectue par côté, en plaçant la brosse à dents à cheval sur les dents en effectuant des mouvements de va-et-vient.

Avant 6 ans

La méthode 1-2-3-4

« Toutes les dents nous brosserons jusqu'à la grosse dent du fond »



ufsbd  www.ufsbd.fr

Figure 1 : méthode BOUBOU® ou 1-2-3-4® (UFSBD)

La technique horizontale et sa version simplifiée ne font pas partie des recommandations actuelles chez l'adulte car elle a tendance à léser les gencives et les dents chez les personnes exerçant une force excessive lors du brossage. Il est donc essentiel que cette technique soit modifiée à un certain moment de la vie de l'enfant. Malgré les efforts des chirurgiens dentistes pour inciter les patients à adopter une autre technique de brossage plus efficace, la plupart des individus continuent d'utiliser cette méthode du fait de sa simplicité (Muller-Bolla et coll., 2011 ; Jublot 2016).

1.1.2. Le brossage vertical : technique de Léonard (1939)

Cette technique est similaire à la méthode précédente mais les mouvements sont réalisés dans le sens vertical, exception faite des faces occlusales (Van der Weijden et coll., 2008). Cette technique est intéressante car elle incite à se brosser les dents du haut vers le bas, de la gencive vers la dent, et de faire circuler la brosse sur chaque dent afin de pallier l'oubli d'une zone (Muller-Bolla et coll., 2011).

1.1.3. La méthode circulaire ou technique de *Fones* (1934)

Cette méthode est la plus ancienne, décrite en 1913 par Fones. Elle est principalement recommandée pour les enfants car très simple à réaliser (Wainwright et Sheiham, 2014). Elle est préconisée pour les enfants qui sont capables de se brosser les dents eux mêmes, mais sous le contrôle d'un parent pour éviter les fréquents oublis.

Elle est pratiquée sur les faces vestibulaires arcades serrées car la hauteur verticale est limitée par les sangles jugales du vestibule. Elle est composée d'une série de mouvements circulaires allant de la gencive maxillaire à la gencive mandibulaire, en imprimant une pression modérée sur la tête de la brosse à dents. Des mouvements de va-et-vient sont appliqués sur les autres faces dentaires.

Cette technique de brossage peut également abîmer les gencives et les dents en favorisant l'apparition de lésions cervicales d'usure (Jublot, 2016).

1.1.4. La technique de Bass (1948)

La technique de Bass ou brossage sulculaire permet le nettoyage du sillon gingivo-dentaire. La tête de la brosse est inclinée en direction apicale, telle que les brins forment un angle de 45° par rapport à l'axe de la dent. Cette position oblique permet l'insertion de quelques brins dans le sillon gingivo-dentaire, les autres assurant le nettoyage de la gencive marginale grâce à des petits mouvements d'avant en arrière à réaliser 10 à 15 fois que chaque côté. Une pression accentuée permet aux brins de pénétrer dans les espaces inter-proximaux. Au niveau palatin, la brosse est placée verticalement au niveau des faces palatines des dents antérieures. Les faces occlusales sont nettoyées par des mouvements antéro-postérieurs, en exerçant une pression suffisante pour faire pénétrer les brins dans les sillons et fissures de l'émail (Muller-Bolla et coll., 2011 ; Ilyas et coll., 2018).

1.1.5. La technique de rouleau ou de Bass modifiée (1950)

Cette technique est souvent considérée comme une technique simplifiée de Bass. Elle a été créée par le docteur Charles Cassidy Bass. La tête de la brosse à dents a une position oblique en direction apicale, par rapport à l'axe des dents, ses brins

étant à la fois dans le sulcus et à la surface des dents. Après une pression initiale sur la gencive marginale (blanchiment de la gencive), on effectue une rotation vers le bord libre, « du rose vers le blanc », en balayant les surfaces gingivo-dentaires. L'opération est répétée sur l'ensemble des arcades.

Les brins pénètrent relativement bien dans les espaces inter-dentaires et il y a évidemment un massage gingival important. Par contre les brins ne pénètrent pas suffisamment dans le sulcus et au niveau de la zone cervicale, entraînant un nettoyage imparfait (Jublot, 2016).

Cette technique est renommée méthode de BROS® par l'UFSBD :

- **B**rosser haut et bas séparément
- **R**ouleau ou mouvement rotatif pour broser dents et gencives
- **O**blique : on incline la brosse à 45° sur la gencive
- **S**uivre un trajet pour faire le tour de toutes les dents sans oublier le dessus

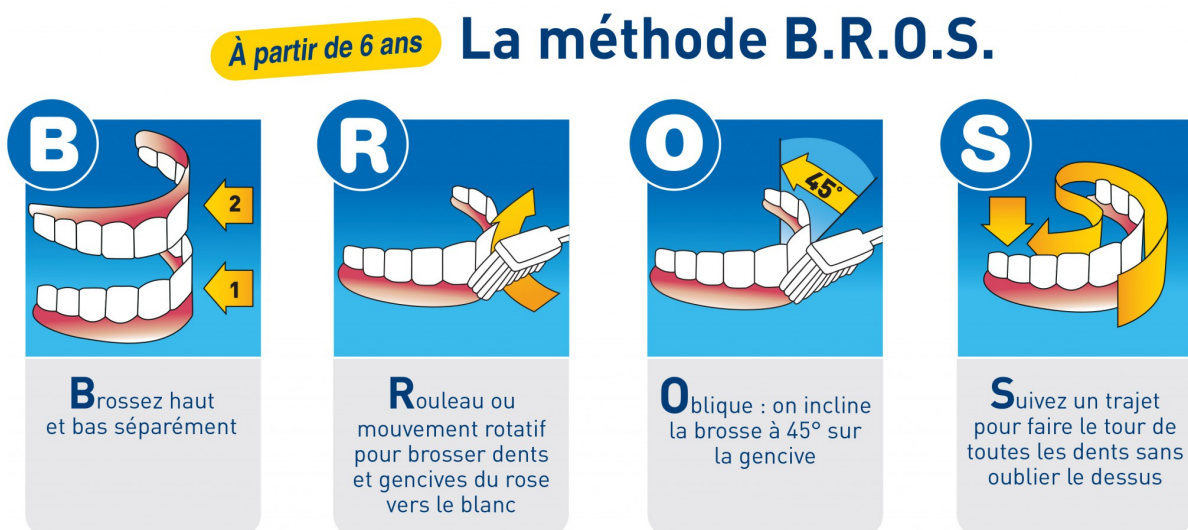


Figure 2 : méthode de B.R.O.S® (UFSBD)

1.1.6. La technique vibratoire-compression de Stillman (1932)

Cette technique est indiquée chez les patients adultes qui ne souffrent pas de maladie parodontale. Elle est quasiment identique à la technique de Bass (Rizzio-Rubio et coll., 2016). On place le bout des brins de la brosse à la jonction entre le 1/3

cervical des dents et la gencive marginale. Les brins doivent être dirigés de façon oblique et apicale par rapport à l'axe longitudinal de la dent. On applique une pression latérale contre la gencive marginale jusqu'à obtenir un blanchiment perceptible. La brosse est retirée pour permettre au sang de refluer dans la gencive. Cela correspond à une sorte de massage. Cette stimulation de la circulation sanguine désorganise la plaque dentaire (Jublot, 2016). On applique cette pression plusieurs fois, et on fait prendre à la brosse un léger mouvement tournant, en laissant les extrémités des brins en place (mouvements circulaires d'amplitude limitée). On répète ce processus pour toutes les faces de chaque dent, en commençant par la région molaire maxillaire, et en poursuivant systématiquement dans toute la cavité buccale. Pour atteindre les faces linguales des régions antérieures maxillaire et mandibulaire, on tient le manche de la brosse parallèlement au plan occlusal, en faisant recouvrir les dents et la gencive par deux ou trois touffes de brins. Les faces occlusales des molaires et des prémolaires sont nettoyées en tenant les brins perpendiculairement au plan occlusal, comme la technique de Bass et en insistant activement au niveau des sillons et des espaces inter-proximaux.

1.1.7. La technique vibratoire-rotation de Charters (1948)

La technique vibratoire-rotation de Charters a été développée pour augmenter l'efficacité du nettoyage et la stimulation gingivale dans les zones inter-proximales. Pour commencer, on applique la brosse sur la dent, selon un angle de 45° par rapport à son grand axe, avec les brins orientés vers la couronne. On déplace alors la brosse le long de la surface de la dent, de telle sorte que les brins couvrent la gencive marginale tout en gardant l'angle de 45°. On effectue un léger mouvement de rotation avec la brosse, on courbe les brins de façon à ce que les faces latérales soient appliquées contre la gencive marginale, tandis que les extrémités sont pressées contre la dent. Quelques brins peuvent ainsi s'immiscer dans les espaces inter-dentaires. Sans bouger les brins de cette position finale, il faut donner un léger mouvement de rotation à la tête de la brosse, en maintenant la position courbée des brins. En poursuivant cette action rotative pendant 10 secondes, on appelle ça le mouvement vibratoire.

Par la suite, on déplace la brosse juste à côté, en répétant le même processus, pour passer d'une zone à l'autre, sur l'ensemble des faces vestibulaires et linguales. Il faut

prendre soin de pénétrer dans chaque espace inter-proximal.

Pour le nettoyage des surfaces occlusales, la brosse est placée parallèlement à la surface occlusale, on presse doucement les extrémités des brins dans les puits et les fissures, tout en donnant un mouvement rotatif à la brosse d'amplitude limitée (et non pas de balayage ou de glissement) sans changer la position des brins. On procède ainsi zone après zone jusqu'à ce que l'ensemble des surfaces soit nettoyé (Jublot, 2016).

1.1.8. Les techniques modifiées de BASS/Stillman

Elle est née de l'observation que les méthodes de Bass et de Stillman étaient toutes les deux concentrées sur la portion cervicale de la dent et sur les tissus gingivaux adjacents : elles pouvaient être modifiées en additionnant un mouvement de « rouleau ».

Lors de la phase initiale du mouvement, les brins de la brosse à dents sont positionnés sur la gencive attachée, au niveau de la ligne muco-gingivale, ainsi que dans les sillons gingivaux, avec une faible pression, selon un angle de 45° par rapport à l'axe longitudinal des dents. Les brins se courbent et ne blessent pas la gencive.

Pour la phase intermédiaire, on tourne le manche de la brosse à dents vers la couronne. Il se retrouve ainsi parallèle à la surface des dents, puis on le fait vibrer en déplaçant la brosse. Les brins sont toujours nettement courbés vers le haut, et leurs surfaces latérales exercent un effet de massage sur la gencive.

Lors de la fin du mouvement, la tête de la brosse à dents est tournée vers l'extérieur avec une légère pression, et les extrémités des brins nettoient ainsi avec efficacité les embrasures ainsi que les surfaces vestibulaires des dents. Les accumulations du biofilm à la jonction de la gencive avec la dent doivent être efficacement éliminées. Les techniques modifiées de Bass/Stillman font référence à l'une ou l'autre de ces méthodes mises au point pour apporter une attention particulière à la zone dentaire cervicale et au tissu gingival adjacent. Elles sont reconnues comme idéales pour entretenir une bonne santé parodontale, tout en évitant le risque de récessions gingivales. Chacune de ces méthodes peut être modifiée en la complétant avec des mouvements de rouleau de la brosse à dents pour améliorer l'élimination de la

plaque (Jublot, 2016).

Face à cette diversité de méthodes, quelle est la meilleure à utiliser chez l'enfant et l'adolescent ? Quelle technique peut on recommander ? En denture temporaire, chez les tout-petits, la méthode horizontale est la méthode classiquement proposée par les associations dentaires (Muller-Bolla et coll., 2011). Mais ensuite ? Compte tenu des risques que cette méthode implique sur la santé dentaire et gingivale, il est essentiel de réaliser une transition vers une autre méthode, mais laquelle ? Quand ?

La meilleure technique de brossage serait celle qui contribue à l'élimination d'un maximum de plaque dentaire en un minimum de temps, tout respectant l'intégrité tissulaire. Il est essentiel de garder à l'esprit que le patient est à la recherche d'une méthode simple, rapide et utilisable sur le long terme. Beaucoup de facteurs seront à prendre en compte : le morphotype gingival (biotype fin ou épais), l'anatomie de la gencive (festonnée ou non, avec des embrasures larges ou étroites et la présence ou non de papilles inter-dentaires) mais surtout l'âge, la dextérité ainsi que la motivation du patient (Berchier et coll., 2008 ; Jublot, 2016).

1.2. Le rôle du dentifrice

- **Les divers effets du dentifrice**

Les industriels revendiquent divers effets favorables propres à leur dénomination commerciale de dentifrice. Ils apposent sur leurs emballages les termes suivants : élimination de la plaque, effet anti-carie, reminéralisation, désensibilisation, effet anti-érosion, effet antibactérien, éclaircissement des dents, réduction de l'halitose, effet anti-tache, réduction de l'inflammation, cicatrisation parodontale ou encore effets bénéfiques sur la santé générale grâce aux propriétés anti-inflammatoires. L'utilisation d'un dentifrice est motivée par de nombreux facteurs, tels que le choix du goût, la qualité et quantité de mousse, la sensation de fraîcheur, de propreté en bouche lors de l'application et l'élimination des taches (Valkenburg et coll., 2016).

- **Le dentifrice apporte t'il un effet cumulatif à l'élimination de la plaque dentaire ?**

Une revue systématique de littérature puis une méta-analyse ont été réalisées en 2016. Des études ont été sélectionnées afin d'évaluer la contribution du dentifrice sur l'efficacité de l'élimination de la plaque dentaire. Les scores de plaque sont évalués avant et après des exercices de brossages standardisés simples, avec et sans dentifrice. On observe que le groupe sans dentifrice présente une baisse significativement plus importante de la plaque dentaire (38,3%) par rapport au groupe avec dentifrice (34,9%) (Valkenburg et coll., 2016). On note également une corrélation négative entre le nombre de tubes de dentifrice utilisés par participant et la baisse des scores d'indice de plaque. **Cela suggère que plus on utilise une quantité importante de dentifrice, moins l'élimination de la plaque est importante.** Cette influence négative d'une quantité trop importante de dentifrice peut être expliquée par un "effet de glissement" (Valkenburg et coll., 2016).

Paraskevas et coll. concluent en 2007 que l'élimination de la plaque avec un dentifrice est réduite au niveau des sites proximaux par rapport au brossage sans dentifrice et suggèrent une interaction possible des brins de la brosse avec le dentifrice. Ils suggèrent également que la présence d'un dentifrice en quantité suffisante au niveau des sites proximaux entraîne une réduction de la force de cisaillement des brins de la brosse à dents, ce qui fait glisser les brins de la brosse à dents sur les surfaces des dents au lieu d'induire une force qui détacherait la plaque dentaire (Paraskevas et coll., 2007). De plus, Lea et coll., en 2007 montrent que lorsqu'un dentifrice est utilisé, la vibration des brins des brosses à dents électriques est considérablement amortie. Cela est probablement dû à sa nature visqueuse qui entraîne un amortissement important (Lea et coll., 2007).

En dépit des nombreux effets attrayants pour le consommateur revendiqués dans les dentifrices, on observe qu'il n'apportent pas d'effet cumulatif sur l'élimination de la plaque dentaire lors du brossage. Au contraire, plus la quantité de dentifrice utilisée est importante, moins l'élimination de la plaque dentaire est satisfaisante. Il

est donc important de savoir en maîtriser la quantité à utiliser afin de garantir tous ses avantages. Cette quantité est à moduler en fonction de chaque tranche d'âge.

1.3. L'importance fondamentale du fluor

- **L'apport du fluor dans la prévention de la maladie carieuse**

Le lien entre le fluor et la santé bucco-dentaire remonte aux années 1930. Aujourd'hui le fluor reste l'une des stratégies clé de la dentisterie pour prévenir des lésions carieuses. Il existe de nombreuses méthodes d'administration : **dentifrice, eau fluorée, lait, bain de bouche, gel ou encore vernis** (Walsh et coll., 2019). L'importante réduction de la prévalence de la lésion carieuse à la fois en denture temporaire et permanente, souligne l'importance d'inclure ces fluorures topiques délivrés par les dentifrices, bains de bouche, gels ou vernis dans le programme de prévention de la lésion carieuse (Marinho, 2009).

- **Le fluor mais sous quelle forme ?**

Une méta-analyse réalisée en 2009 par Salanti et coll., permet de comparer ces quatre types de traitements topiques (dentifrices, bains de bouche, gels ou vernis). Aucune preuve claire n'est fermement établie quant à une supériorité de l'une des modalités par rapport aux autres. **Le dentifrice constituant la forme de fluor la plus facilement disponible auprès des populations est retenu comme élément majeur de la prévention carieuse.** D'ailleurs, l'une des politiques de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) consiste à soutenir l'utilisation généralisée des dentifrices fluorés à prix abordable dans les pays en développement depuis 2008 (Marinho, 2009). Toutefois, les autres modalités pourront permettre de compléter et renforcer cette prévention. Une évaluation par le professionnel de santé sera nécessaire afin de déterminer le niveau de risque carieux et la nécessité réelle de cumuler une autre source de fluor sous forme topique (Salanti et coll., 2009).

Si le dentifrice en tant que tel n'apporte pas d'effet cumulatif sur l'élimination de plaque dentaire, il est donc utilisé afin d'apporter une quantité suffisante d'ions fluorures dans la cavité buccale (Valkenburg et coll., 2016).

Bien qu'une perturbation mécanique régulière du biofilm buccal soit un événement clé pour le maintien de la santé bucco-dentaire (Twetman 2018), **il convient de souligner que le brossage des dents en l'absence de fluor n'a pas montré d'avantage en terme de réduction de l'incidence des lésions carieuses** (Hujoel et coll., 2018). En effet, une étude sur l'élimination quotidienne supervisée de la plaque dentaire est réalisée en 1976 par Horowitz et coll. Elle est lancée conjointement par le service de santé publique américain, le département de la santé de l'état du Connecticut et le système scolaire public d'East Hampton. Le but de l'étude est de déterminer l'effet sur la lésion carieuse ainsi que sur l'inflammation gingivale lors de l'élimination de la plaque dentaire par un brossage de dents quotidien supervisé et l'utilisation du fil dentaire à l'école pendant une période de trois ans. Cette étude est réalisée sur 481 enfants âgés de 10 à 13 ans. Trois indices sont utilisés par trois examinateurs différents :

- **l'indice de surface CAO** (cariée absente ou obturée) quantifie l'expérience de la carie. Cet examen est programmé de manière annuelle en septembre,
- **l'indice PHP** (*patient hygiene performance*) mesure la quantité de plaque dentaire après rinçage avec un révélateur de plaque dentaire à l'érythrosine. Cet examen est effectué deux fois par an,
- **l'indice DHC** évalue le risque de gingivite. Cet examen est effectué deux fois par an.

Après les examens de base, les 481 enfants sont répartis au hasard dans un groupe de traitement ou un groupe de contrôle.

- le groupe de traitement reçoit 10 séances d'instruction sur l'élimination de la plaque dentaire. Pendant le reste de l'année (six mois), ils ont pratiqué un brossage des dents, sous la supervision d'un hygiéniste dentaire et d'une infirmière,
- le groupe de contrôle n'a pas reçu d'instructions sur les procédures d'hygiène bucco-dentaire.

Lors du premier suivi dans le groupe de traitement, les scores moyens de la plaque dentaire et de l'inflammation des gencives sont respectivement de 14 % et 29 % inférieurs à ceux du début de l'année. Aucun changement n'a été constaté dans le groupe de contrôle. Il est constaté que malgré une réduction de la plaque dentaire et du taux de gingivite grâce à un brossage adapté, l'incidence des lésions carieuses dans chacun des groupes reste identique après un an d'étude (Horowitz et coll., 1976).

- **Rôles fondamentaux du fluor**

Le fluor possède des capacités uniques pour protéger les dents contre la lésion carieuse :

- une dose appropriée adaptée à l'âge pendant le développement des dents rend l'émail plus résistant aux attaques acides. On observe une transformation de l'hydroxyapatite en fluoroapatite moins soluble,
- une concentration adéquate de fluor dans la plaque dentaire aide à réduire la déminéralisation et à améliorer la reminéralisation de l'émail pendant le processus dynamique de la lésion carieuse,
- une inhibition du métabolisme bactérien, des concentrations adéquates de fluor dans la plaque dentaire réduisent la capacité de la plaque à métaboliser les sucres en acides,
- des études suggèrent également que le fluor interfère avec l'adhérence bactérienne aux dents et donc à la formation de la plaque dentaire. Une revue systématique de littérature ainsi qu'une méta-analyse sont effectuées en mai 2018. Elles permettent de conclure que l'effet du fluor utilisé de manière quotidienne permet une réduction de la formation de la plaque dentaire de manière significative, par rapport aux personnes n'utilisant pas de dentifrice fluoré (Valkenhurg et coll., 2019).

L'importance de la réduction de la prévalence des lésions carieuses sur les dents temporaires et permanentes, souligne l'importance d'inclure des fluorures topiques dans un programme de prévention de la maladie carieuse (Marinho, 2009 ;

Thornton-Evans et coll., 2019). Aujourd'hui il existe diverses formes d'apports fluorés disponibles sur le marché. Aucun n'ayant prouvé sa supériorité par rapport aux autres, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), soutient l'utilisation du dentifrice fluoré comme la forme la plus répandue et la plus acceptée d'utilisation de fluorures dans le monde. C'est le moyen le plus efficace et simple afin de réduire la lésion carieuse dans la population.

- **Quelle concentration de fluor utiliser ?**

Le brossage régulier des dents avec un dentifrice fluoré est donc la principale intervention non professionnelle pour prévenir la lésion carieuse. La concentration en fluor typique d'un dentifrice ordinaire ou familial que l'on retrouve généralement sur le marché est de 1450 ppm de fluor. De nombreuses concentrations sont disponibles dans le monde. Il n'existe pas de concentration minimale, mais la concentration maximale autorisée dans les dentifrices varie en fonction de l'âge et du pays. Les concentrations les plus élevées ne sont pas disponibles en vente libre et considérées comme un médicament délivré sur ordonnance.

Une revue Cochrane de 2010 est à jour en 2019 par Walsh et coll. Son objectif est de déterminer et comparer les effets des dentifrices de concentrations en fluor différentes, pour prévenir le risque de lésion carieuse chez les enfants, adolescents et adultes. Le but de cette étude est d'établir des estimations des effets des concentrations de fluor de 250 à 2800 ppm, puis de les combiner. Des essais cliniques contrôlés randomisés sont effectués sur une période de suivi d'un an. Une comparaison du brossage a été réalisée :

- en l'absence de dentifrice,
- avec un dentifrice non fluoré dit placebo,
- avec des dentifrices fluorés de différentes concentrations.

De manière générale on constate :

- que les dentifrices contenant 1450 ppm de fluor réduisent davantage l'apparition de lésions carieuses que les dentifrices contenant 450 ppm de fluor,
- que les dentifrices contenant 1450 à 1500 ppm de fluor réduisent davantage l'apparition de lésions carieuses que ceux de 1000 à 1250 ppm,
- qu'une quantité similaire de nouvelles lésions carieuses chez les enfants et adolescents apparaissent lorsqu'ils utilisent des dentifrices contenant 1700 à 2200 ppm ou 2400 à 2800 ppm par rapport à un dentifrice contenant de 1450 à 1500 ppm (Walsh et coll., 2019).

Les résultats des effets dose-réponse obtenus de cette large gamme de concentrations nous permettraient d'informer voire de modifier les pratiques actuelles et d'éclairer le développement futur des produits présents sur le marché.

L'apport de fluor présent dans le dentifrice est fondamental dans cette démarche de prévention bucco-dentaire. Il existe différentes concentrations disponibles sur le marché. La mise à jour de la revue Cochrane de 2019 peut permettre une simplification des recommandations, en généralisant l'utilisation d'un dentifrice fluoré, à une concentration de 1450 à 1500 ppm de fluor. Néanmoins, on constate que le niveau de preuve diffère sensiblement selon que les études soient réalisées en dentition temporaire, permanente immature ou mature. Les études récentes ont évalué les effets sur les dentitions temporaires avec des concentrations plus faibles. Cette uniformisation n'est donc malheureusement pas réalisable. Il sera important de déterminer une concentration de fluor propre à chaque tranche d'âge.

- **Le risque de fluorose dentaire**

L'effet préventif sur les lésions carieuses varie en fonction de la concentration en fluor présent dans les dentifrices. Les concentrations les plus élevées sont associées à un meilleur contrôle de la lésion carieuse (Walsh et coll., 2019). La principale inquiétude est le risque de fluorose dentaire. Elle se caractérise par des défauts au niveau de l'émail causés par une ingestion chronique d'une quantité excessive de

fluor par les jeunes enfants pendant la période de formation des dents permanentes (jusqu'à l'âge de 6 ans).

L'ingestion chronique de fluor provenant du dentifrice chez les jeunes enfants est courante. Malgré la grande variation de la quantité avalée, plus les enfants sont jeunes, plus ils sont susceptibles d'en avaler de grandes quantités. Ces quantités peuvent représenter une part importante de l'apport quotidien total de fluor pouvant suffire à provoquer une fluorose. La quantité précise d'ingestion de fluor au delà de laquelle la fluorose peut se produire n'est pas connue. Un seuil de 0,05 mg F/kg à 0,07 mg F/kg de poids corporel est suggéré (Burt, 1992). Une brosse à dents de petite taille pour les enfant recouverte d'une bande de dentifrice complète contient environ 0,75 g à 1,0 g de dentifrice. Chaque gramme de dentifrice fluoré contient environ 1,0 mg de fluor. Les enfants de moins de 6 ans peuvent avaler environ 0,3 g de dentifrice à chaque brossage soit 0,3 mg de fluor. Ils peuvent en avaler par inadvertance jusqu'à 0,8 g (Levy 1994). Par conséquent, il est généralement recommandé de surveiller les enfants de 6 ans et moins lorsqu'ils se brossent les dents avec un dentifrice fluoré et de maîtriser la quantité à utiliser. La fréquence d'utilisation du dentifrice ainsi que la méthode de rinçage sont d'autres facteurs qui influencent l'efficacité et la sécurité du dentifrice fluoré (Walsh et coll., 2019).

Les concentrations plus élevées de fluorures présents dans les dentifrices sont associées à un meilleur contrôle de la lésion carieuse. Chez les enfants la déglutition est immature jusqu'à l'âge de 6 ans. Cette période concorde avec la formation et la minéralisation des dents permanentes ; les exposant donc à un risque de fluorose dentaire. Il sera nécessaire d'adapter la concentration pour chaque tranche d'âge afin d'obtenir le meilleur ratio bénéfice-risque. Une concentration en fluorures moindre pourra être suggérée à l'aide d'un dentifrice pédiatrique, afin de réduire ce risque avant l'âge de 6 ans. Dans tous les cas, il sera recommandé de surveiller la quantité de dentifrice utilisée chez ces enfants.

- **La fréquence d'administration**

Une réduction de la concentration en fluorures permet de démontrer l'impact direct des dentifrices fluorés sur le risque de fluorose dentaire. Qu'en est-il sur le risque carieux ? Afin d'assurer une protection optimale contre les lésions carieuses, il est nécessaire d'obtenir un niveau d'ions fluorures présent dans la salive en quantité suffisante. On estime que la concentration protectrice de fluor retenue dans la salive doit être supérieure à 0,06 ppm (Nazzal et coll., 2016). Ce niveau de fluorure salivaire dépend à la fois de la concentration de fluorures dans les dentifrices, mais également de la quantité de dentifrice utilisée (Hall et coll., 2016).

Lorsque le brossage est peu fréquent ou associé à une mauvaise compliance, l'enfant ne bénéficie pas des bienfaits topiques d'action du fluor. **Le biofilm oral doit être exposé aux ions fluorures plus souvent qu'une fois par jour pour maximiser son effet préventif contre la lésion carieuse. Cette connaissance doit être portée à la connaissance des parents** (Boustedt et coll., 2019).

Les associations dentaires, telles que *l'American Dental Association (ADA)*, recommandent de se brosser les dents deux fois par jour avec un dentifrice fluoré : une fois le matin après le petit déjeuner et une fois le soir avant le coucher. Cette stratégie fait maintenant partie intégrante de la routine d'hygiène quotidienne de la plupart des gens dans les sociétés occidentales et constitue probablement la méthode la plus importante ainsi que la plus rentable pour maintenir ou améliorer la santé bucco-dentaire.

1.4. Brosse à dents manuelle ou électrique ?

La brosse à dents est probablement l'outil le plus pratique et le mieux accepté pour introduire le fluor dans la cavité buccale.

Il existe de nombreuses brosses à dents sur le marché :

- les brosses à dents manuelles, simples et abordables,

- les brosses à dents électriques, apparues en 1940 (Elkerbout et coll., 2019).

Toutefois quelle est la meilleure efficacité de brossage entre une brosse à dents manuelle ou électrique ? Cette question est largement soulevée dans la littérature, mais les résultats restent contradictoires.

- **Amélioration de la méthode de brossage ?**

Une étude menée en 2018 par Ganss et coll., compare un brossage des dents avec une brosse à dents manuelle et électrique. Elle tient compte de la durée du brossage, du type de mouvements de la brosse, des zones de brossage, des changements entre les zones de brossage, ainsi que de la séquence de brossage.

On observe que les schémas de mouvements intra individuels sont similaires entre la brosse à dents manuelle et la brosse à dents électrique. Il n'y a donc pas de différences significatives entre les deux types de brosses pour améliorer la technique à employer (Ganss et coll., 2018). Etant donné que la méthode de brossage n'est pas améliorée par l'un ou l'autre des systèmes proposés sur le marché, il faut se concentrer sur l'efficacité de l'élimination de la plaque dentaire, qui est l'élément clé dans la lutte contre de la maladie carieuse.

- **Amélioration de l'élimination de la plaque dentaire ?**

Un brossage de dents efficace dépend d'un certain nombre de facteurs : la motivation, les connaissances et la dextérité manuelle. Les brosses électriques simulent le mouvement manuel des brosses à dents avec des mouvements latéraux et rotatifs de la tête de brosse (Yaacob et coll., 2014).

Si les brosses à dents électriques ne permettent pas d'augmenter en efficacité dans la manière de brosser, la question est de savoir si la brosse à dents électrique apporte un gain dans la réduction de l'élimination de la plaque dentaire, sur ces surfaces de brossage similaires.

Une revue systématique de littérature, suivie d'une méta-analyse est réalisée en 2019 par Elkerbout et coll. Son but est d'évaluer l'efficacité de la brosse à dents électrique par rapport à la brosse à dents manuelle. Les efficacités sont comparées en évaluant les scores de plaque dentaire. Les scores RMNPI (*Rustogi Modified Navy Plaque Index*) et Q&HPI (*Quigley-Hein plaque index*) sont utilisés. Dans cette analyse de la littérature, 17 études avec 36 comparaisons concluent en faveur d'une élimination plus importante de la plaque dentaire avec une brosse à dents électrique (Elkerbout et coll., 2019).

- **Amélioration de la brosse à dents électrique sur la santé orale (impact sur l'incidence des lésions carieuses et de la maladie parodontale) ?**

Les auteurs du *Cochrane Oral Health Group* ont effectué cette revue dont l'objectif est de comparer les brosses à dents manuelles et électriques au quotidien, par des personnes de tout âge, en ce qui concerne l'élimination de la plaque dentaire, la santé gingivale, la présence de tartre, les effets secondaires et le coût. Elle est réalisée à partir d'études existantes et les preuves sont à jour jusqu'au 23 janvier 2014. Elle comprend 56 études publiées de 1964 à 2011 dans lesquelles 5068 participants ont été randomisés pour recevoir soit une brosse à dents électrique, soit une brosse à dents manuelle (Yaacob et coll., 2014).

- Élimination de la plaque dentaire et santé gingivale

Les preuves produites montrent les avantages de l'utilisation d'une brosse à dents électrique par rapport à une brosse à dents manuelle. Dans cette revue Cochrane, les résultats des méta-analyses sont présentés sous forme de différences moyennes standardisées (DMS).

On constate une réduction de la plaque dentaire, plus importante de la brosse à dents électrique, par rapport à la brosse à dents manuelle de :

- **11 % à court terme** (1 à 3 mois d'utilisation) selon l'indice de Quigley Hein, calculé à partir de 40 essais cliniques incluant 2871 personnes,

- **21 % à long terme** (après 3 mois d'utilisation) selon l'indice de Quigley Hein, calculé à partir de 14 essais cliniques incluant 978 personnes (Yaacob et coll., 2014).

On constate une réduction de la gingivite, plus importante grâce à la brosse à dents électrique, par rapport à la brosse à dents manuelle de :

- **6 % à court terme** (1 à 3 mois d'utilisation) selon l'indice de Löe Silness, calculé à partir de 44 essais cliniques,
- **11 % à long terme** (après 3 mois d'utilisation), selon l'indice de Löe Silness, calculé à partir de 16 essais cliniques (Yaacob et coll., 2014).

Existe-t-il un niveau d'élimination de plaque entraînant une amélioration cliniquement significative sur la santé bucco-dentaire ? Certaines autorités préconisent l'utilisation de seuils arbitraires pour faire des allégations de supériorité pour un produit spécifique. Par exemple, l'*American Dental Association (ADA)* déclare qu'un produit ne peut être considéré supérieur, à moins qu'il n'apporte une amélioration de 15 % de performances (Vihbute et Vandana, 2012). D'autres auteurs suggèrent une réduction jusqu'à 20 % (Imrey 1992 ; Imray 1994). Cela pourrait permettre de conclure à une supériorité de la brosse à dents électrique dans le cas de l'élimination de la plaque dentaire, dans l'amélioration de la santé orale.

Ils concluent que les brosses à dents électriques réduisent l'accumulation de la plaque dentaire et de la gingivite, mais que l'importance clinique de ces réductions ne peuvent être évaluée (Yaacob et coll., 2014).

- Le coût et les effets secondaires

On décrit souvent des abrasions cervicales, irritations ou récessions gingivales lors du brossage manuel. Il s'agit plus spécifiquement des brossages vigoureux (pression excessive) et fréquents chez certaines personnes préoccupées par leur hygiène bucco-dentaire, de l'utilisation d'une brosse à dents à brins durs ou d'un dentifrice abrasif (Muller-Bolla et coll., 2011).

Peu de données ont été rapportées sur les coûts ou sur les effets secondaires de leur utilisation. Lorsqu'elles sont signalées, les blessures aux gencives sont mineures et passagères (Yaacob et coll., 2014).

Ils concluent que des essais de plus longue durée sont nécessaires pour évaluer pleinement les effets des brosses à dents électriques et de permettre de conclure. Des facteurs propres au patient (tabac, hygiène alimentaire, facteurs médicaux individuels) et propres à la brosse à dents (disposition des brins, taille de la tête, forme de la tête, flexibilité, présence d'un minuteur interne) doivent être pris en compte.

Peu d'essais sont réalisés sur plus de 3 mois et ces autres facteurs doivent entrer en compte pour permettre de conclure à une supériorité sur santé bucco-dentaire. Les données sur les avantages à long terme des brosses à dents électriques seraient précieuses et pourraient être utilisées pour tester d'autres résultats tels que les effets négatifs et les avantages dans la prévention de la parodontite et des lésions carieuses. (Yaacob et coll., 2014).

Quelque soit la brosse à dents utilisée, aucune n'a mis en évidence une amélioration de la technique de brossage des dents. Les schémas de mouvements intra-individuels sont similaires lors d'un brossage avec une brosse à dents électrique ou manuelle. Toutefois, on observe une supériorité d'élimination de la plaque dentaire grâce à la brosse à dents électrique.

La brosse à dents manuelle apparaît tout de même encore comme la méthode la plus efficace et la moins coûteuse à long terme. En référence à la base Nielsen de la division Colgate Europe, les brosses à dents manuelles demeurent les brosses à dents les plus vendues puisqu'elles représentent 94 % des brosses à dents vendues en France en 2010 (Muller-Bolla et coll., 2011). Muller-Bolla et coll., concluent en 2011 sur une efficacité au moins aussi bonne et sans effets délétères du brossage électrique. Il ne faut pas oublier que l'objectif principal d'une brosse à dents est de nettoyer efficacement les différentes zones de la cavité buccale. Nous retiendrons que quel que soit le type de brosse à dents utilisé la préférence individuelle prévaut (Marwah, 2019).

1.5. La connaissance des parents

Même si la prévention de la lésion carieuse semble assez simple : se brosser les dents deux fois par jour avec un dentifrice fluoré adapté à l'âge avec une dose optimale, il s'avère que les connaissances des parents concernant la santé bucco-dentaire des enfants demeurent incomplètes.

Une étude par le biais d'un questionnaire est réalisée chez 285 mamans d'enfants âgés entre 1 et 4 ans. On observe un bon niveau de connaissances sur le rôle du brossage bucco-dentaire : 90 % des mères sont au courant de la nécessité de se brosser les dents deux fois par jour et 2/3 d'entre elles savent que le parent doit brosser les dents de leur enfant (Dagon et coll., 2019). L'insuffisance des connaissances concernent :

- **la quantité de fluor à utiliser,**
- **la technique de brossage à employer,**
- **l'âge de la première visite chez le chirurgien dentiste.** 57,54 % des participantes pensent que la première visite de l'enfant ne doit pas avoir lieu avant 3 ans, alors que *l'American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)* recommande une première visite chez le dentiste dans les 6 mois suivant l'éruption de la première dent et au plus tard à l'âge de 1 an (Dagon et coll., 2019).

Grâce à cette étude, des nouvelles stratégies de prévention et programmes éducatifs peuvent être proposés aux parents.

- **Sensibiliser le plus tôt possible**

Les connaissances et l'attitude des parents en terme de santé bucco-dentaire influent sur le comportement de l'enfant. Le comportement des parents face à la santé bucco-dentaire affecte directement le comportement de l'enfant sur sa propre hygiène bucco-dentaire, jusqu'à l'adolescence. Les parents servent de guides (Ozbek et coll., 2015). Il est donc nécessaire de leur accorder une attention particulière pour les aider à améliorer et optimiser le brossage des dents durant ces années (Boustedt et coll., 2019). Il a été démontré qu'un comportement favorable à la santé bucco-dentaire établi tôt dans la vie, est stable pendant les années futures

(Wigen et Wang, 2017). Comme ce comportement de santé doit être quotidien, il est important d'informer les parents et les enfants précocément (Deinzer et coll., 2019).

- **Tous concernés pour une bonne hygiène bucco-dentaire**

D'autres professionnels communiquent avec les futures mères, comme les gynécologues et les pédiatres entre autres. Ils doivent être formés pour diffuser les renseignements appropriés sur la santé bucco-dentaire des nourrissons. La mère a besoin d'être renseignée davantage sur la santé bucco-dentaire durant son suivi prénatal (Dhull et coll., 2018), période particulièrement propices aux informations sur la santé de leur enfant (Marwah, 2019).

Bien que les règles en matière d'hygiène bucco-dentaire soient acquises pour la grande majorité de la population, des zones de flou persistent. Afin de répondre aux principales interrogations des parents et après avoir repris les spécificités propres à chaque tranche d'âge (0-3 ans, 3-6 ans, 6-12 ans, et 12-15 ans), nous proposerons l'élaboration d'un livret pédagogique récapitulatif afin d'optimiser les conseils d'hygiène bucco-dentaire. Il sera destiné aux parents, véritables guides pour l'enfant et distribué par les professionnels de santé. Il sera également destiné à l'enfant grâce à des instructions claires et simplifiées, tenant compte des capacités cognitives et psychomotrices propres à chacun.

2. EVALUATION DES METHODES DE BROSSAGES

2.1. Le brossage de 0 à 3 ans

2.1.1. La carie de la petite enfance (CPE)

La plaque dentaire est considérée comme l'un des principaux facteurs de risque des lésions carieuses chez les nourrissons et les enfants d'âge préscolaire. La carie de la petite enfance (CPE) est un problème de santé publique majeur. Elle affecte la croissance et le développement de l'enfant ainsi que son adaptation sociale. Malgré la baisse drastique de la prévalence des lésions carieuses chez les enfants, elle reste un problème majeur, car elle touche un pourcentage important de la population préscolaire, tant dans les pays développés que dans les pays en voie de développement. Une étude exhaustive montre un taux de prévalence de 1 à 12 % des lésions carieuses dans les pays développés et une prévalence pouvant atteindre 70 % dans les pays en voie de développement ou au sein des populations défavorisées (Kumar et coll., 2012).

2.1.2. Le matériel utilisé

Les associations dentaires recommandent que **les mesures d'hygiène bucco-dentaire soient mises en œuvre au plus tard au moment de l'éruption de la première dent temporaire, vers l'âge de 6 mois** (Dhull et coll., 2016 ; Thornton-Evans et coll., 2019). Il est conseillé aux parents de commencer à nettoyer la bouche de leur enfant avant l'éruption de la première dent, afin de l'habituer à cette pratique. Il est suggéré d'utiliser (Marwah, 2019) :

- un coton tige humide,
- une compresse humide enroulée autour de l'index et de nettoyer les dents et les gencives une fois par jour ; ceci est recommandé pendant les 6 à 9 premiers mois de l'enfant,
- un doigtier en silicone (*finger brush*) : utilisé en l'absence de dents, ou lorsque les incisives ont fait leur éruption dans la cavité buccale. Il permet d'habituer l'enfant à la stimulation orale et à la sensation de brossage

avant l'utilisation d'une brosse à dents classique lors de l'éruption des molaires temporaires (Rao, 2012),

- une petite brosse à dents pédiatrique.

- **Le doigtier en silicone**

Prendre soin des dents de son enfant peut être particulièrement problématique pour les parents, car la plupart des enfants, surtout en bas âge sont désintéressés et/ou peu coopérants. La participation active du parent est donc souvent stressante et mouvementée. L'éventuel manque de coopération du tout petit peut rendre difficile le nettoyage avec une brosse à dents standard de part :

- le manque d'ouverture buccale et donc le manque de visibilité qui ne permet pas de déterminer les dents nettoyées efficacement par la brosse à dents,
- le risque de déclencher un réflexe nauséux pour la même raison,
- la difficulté de prise de conscience de la position et de la pression de la tête de la brosse à dents dans la cavité buccale,
- le fait qu'il n'y a qu'un seul côté de la brosse à dents qui possède des poils nettoyant, cela ajoute du temps pour le parent,
- les mains des enfants sont trop petites pour manipuler efficacement le manche de la brosse à dents, ce qui l'oblige à changer continuellement la prise. Ceci conduit souvent à une chute de la brosse, et/ou au découragement de l'enfant (Sabet, 2016).

La meilleure alternative afin de pallier ces difficultés est l'utilisation d'une compresse humide ou d'un doigtier en silicone. Le doigtier en silicone possède l'avantage de mieux contrôler la pression exercée, grâce à la sensation digitale sur les dents et les surfaces gingivales. Il permet d'atteindre les dents et les surfaces gingivales moins accessibles, ce qui contribue à l'élimination efficace de la plaque dentaire sur toutes les surfaces des dents. L'inconvénient réside dans le risque de morsure, par inadvertance ou intentionnellement par le tout petit (Kumar et coll., 2012).

Le doigtier en silicone est donc une nouvelle approche de la conception des brosses à dents. Il est souple, flexible : comparable à une brosse à dents d'une seule pièce

moulée avec des picots multiples de silicone souple. Chaque picot contient un seul brin, qui est positionné en rangées et placé perpendiculairement à la tête. Il est utilisé en l'insérant sur le doigt, de préférence l'index, pour brosser les dents de l'enfant (Kumar et coll., 2012). Le doigtier en silicone est composé :

- d'une gaine externe souple et texturée pour brosser les dents de façon confortable et efficace,
- d'un squelette rigide à l'intérieur qui s'adapte au doigt,
- d'un anneau de retenue qui fixe la gaine au squelette (Sabet et Perez, 2018).

Une étude contrôlée randomisée en double aveugle est réalisée chez 27 enfants de 3 à 6 ans en 2012 par Kumar et coll. L'objectif est d'évaluer et de comparer l'efficacité d'un doigtier en silicone avec une brosse à dents manuelle classique dans l'élimination de la plaque dentaire. Dans cette étude une brosse à dents manuelle classique ainsi qu'un doigtier en silicone ont été distribués aux 27 mamans. Elles sont invitées à les utiliser en alternance pendant 3 semaines afin d'obtenir une dextérité optimale avec les deux brosses.

Trois semaines plus tard, les sujets sont rappelés après s'être abstenus de toute pratique d'hygiène buccale pendant 48 heures. Une solution de révélation de la plaque est utilisée pour identifier la plaque dentaire. L'indice de plaque de Silness et Loe (1964) est utilisé.

Les enfants sont ensuite répartis au hasard en deux groupes A et B. Chaque groupe a reçu une brosse à dents ou un doigtier choisi au hasard. La maman est invitée à nettoyer les dents de son enfant avec le système qui lui a été attribué. Une réévaluation est effectuée pour la mise en évidence de plaque dentaire après le brossage, en utilisant le même indice et la même méthode, par le même examinateur.

Les scores moyens de plaque avant le brossage de dents pour le doigtier en silicone (groupe A) et la brosse à dents manuelle (groupe B) étaient de 1,43 et 1,29 respectivement. Les scores moyens de plaque après le brossage des dents étaient de 0,22 pour le doigtier en silicone et de 0,16 pour la brosse à dents manuelle.

Un score moyen d'indice de plaque plus élevé est enregistré pour le doigtier en silicone par rapport à la brosse à dents manuelle, mais la différence n'est pas statistiquement significative ($p = 0,569$). Différence certainement liées aux anfractuosités des molaires inaccessibles avec les picots de silicone. Avant 2 ans on retrouve essentiellement des surfaces lisses dans la cavité buccale ce qui rend son utilisation acceptable.

Les résultats de cette étude clinique indiquent que le doigtier en silicone est aussi efficace que la brosse à dents manuelle dans l'élimination de la plaque dentaire. Il peut être une bonne alternative avant l'apparition des molaires, afin de nettoyer efficacement les surfaces lisses. Il peut être recommandé en cas de difficultés de coopération de l'enfant, avant l'utilisation sure d'une brosse à dents pédiatrique (Kumar et coll., 2012).

- **La brosse à dents pédiatrique**

Dès que le parent est à l'aise et que l'enfant a envie de participer à sa propre hygiène bucco-dentaire, l'utilisation d'une brosse à dents à petite tête et poils souples est instaurée (Marwah, 2019).

Pour éviter le déclenchement du réflexe nauséux, il est nécessaire d'assurer un soutien physique sûr et constant et de réaliser des mouvements lents et prudents. Plusieurs méthodes de positionnement des nourrissons pour les procédures quotidiennes d'hygiène bucco-dentaire sont suggérées. Dans le cas d'un enfant coopérant, le parent peut brosser seul. Une méthode efficace consiste à câliner l'enfant dans son bras, les bras de l'enfant glissant doucement autour du dos du parent. De cette façon, le parent peut stabiliser l'enfant d'une main et travailler avec l'autre. Cette technique permet de donner à l'enfant un sentiment de sécurité (Marwah, 2019).

2.1.3. Les méthodes de brossage classiquement proposées

Entre 0 et 3 ans, la littérature ne recommande pas de technique de brossage particulière. Toutes les études réalisées afin de proposer des recommandations en

denture temporaire incluent des enfants entre 3 et 5 ans et recommandent la technique horizontale (Muller-Bolla et coll., 2011).

Plus récemment, une campagne réalisée en 2015 par MGC prévention en partenariat avec l'UFSBD propose un livret d'informations bucco-dentaires chez les 0 à 3 ans. L'UFSBD recommande :

- **la technique 1-2-3-4® dite méthode boubou® initiée par l'enfant en besoin d'autonomie,**
- **cette technique sera nécessairement complétée par le parent grâce à la méthode de brossage horizontale, jusqu'à l'âge de 6 ans.**

L'avantage de ces techniques est de permettre de n'oublier aucun secteur. On recommande de la réaliser au moins une fois par jour, par le parent, de préférence le soir avant le coucher avant l'apparition des molaires temporaires vers l'âge de 2 ans. Puis un brossage biquotidien sera recommandé.

2.1.4. Les facteurs de risques des CPE

Une étude prospective de cohorte est réalisée par Boustedt et coll., à partir de 2007 sur 346 enfants. Son objectif est d'évaluer l'apparition de lésions carieuses à 2, 3 et 5 ans et d'en évaluer les facteurs de risques. On enregistre une prévalence de lésions carieuses plus élevée avec un risque relatif augmenté de manière significative ($p < 0,05$) pour deux facteurs de risques :

- **une fréquence de brossage inférieure à deux fois par jour, à partir de l'éruption de la première molaire temporaire,**
- **des difficultés de brossage pour le parent d'enfants peu ou non coopérants (Boustedt et coll., 2019).**

10% des enfants sont qualifiés de peu ou non coopérants (Elison et coll., 2014). Les comportements difficiles sont par exemple, des crises de colères, le refus d'ouvrir la bouche, une tentative de manipulation de la brosse à dents. Pour palier au manque de coopération de l'enfant des stratégies comportementales positives sont proposées :

- **des techniques de positionnements,**
- **la transformation du brossage de dents en un jeu amusant.**

- **Les techniques de positionnement**

Deux techniques de positionnement peuvent être appliquées :

- la position *lap to lap*, peut être utilisée à deux (Figure 3). Elle permet à une personne de contrôler les mouvements du corps de l'enfant pendant que l'autre lui brosse les dents (Srivastava, 2011),
- pour le parent en situation monoparentale ou ne pouvant être aidé, il s'assoit sur le sol avec les jambes tendues vers l'avant, tandis que l'enfant est placé entre les jambes la tête placée entre les cuisses. Les bras et les jambes peuvent être soigneusement contrôlés par les jambes du parent (Srivastava, 2011).



Figure 3 : la position *Lap to Lap* (source : kidsteethc.com)

- **Les moyens de motivation : des stratégies d'apprentissage**

Entre l'âge de 1,5 et 3 ans, les nourrissons atteignent un stade de développement caractérisé par le besoin d'autonomie. Ils ont envie de participer, on observe des tentatives de prise de la bosse à dents (Elison et coll., 2014).

Les enfants de 2 à 4 ans ont des difficultés concernant l'enseignement du brossage. Un test de vocabulaire est réalisé par Simmons et coll., en 1983. Il montre que c'est seulement à partir de 4 ans que les enfants comprennent le vocabulaire pour indiquer la position dans la bouche. La compréhension des prépositions telles que "au-dessus de", "à l'intérieur", "derrière", est essentiel dans l'enseignement du brossage dentaire par l'instruction verbale. Il est prouvé que le développement de la compréhension grammaticale chez les enfants se poursuit pendant plusieurs années après l'âge de quatre ans seulement. Cela expliquerait la difficulté rencontrée pour enseigner les techniques de brossage aux enfants de 2 à 4 ans en utilisant uniquement l'instruction verbale (Simmons et coll., 1983).

En revanche, les enfants de 0 à 4 ans aiment apprendre en imitant l'autre. Les démonstrations, les stratégies amusantes sont donc essentielles pour palier ce manque de compréhension et permettre un apprentissage (Simmons et coll., 1983).

Cela concorde avec la richesse de la littérature sur l'importance du jeu pour le développement et l'apprentissage des enfants (Elison et coll., 2014). Le jeu et les chansons permettent aux enfants d'utiliser leur créativité tout en développant leur imagination, leur dextérité et leur force physique, cognitive et émotionnelle. Le jeu est important pour le bon développement du cerveau (Ginsburg et coll., 2007). Les enfants n'ont pas encore une activité motrice très développée et leur capacité d'attention dure moins de 5 minutes. Les enfants d'âge préscolaire s'intéressent activement aux aides visuelles comme les brosses à dents amusantes et colorées. A la maison, les parents peuvent demander à l'enfant de s'asseoir et de regarder la télévision ou d'écouter une histoire tout en leur brossant les dents, pour focaliser leur attention. Etant donné que les enfants de cet âge aiment imiter leurs parents, il est aussi intéressant que les parents jouent le rôle de se brosser les dents (même sans dentifrice) pour montrer à l'enfant ce qu'il doit faire (Phinney et Halstead, 2013).

2.1.5. Rôle du dentifrice chez le tout petit de 0 à 3 ans

En absence de dent (de 0 à 6 mois environ), le dentifrice n'est pas nécessaire. Le nourrisson est incapable de cracher efficacement, ce qui peut causer une ingestion non désirée de dentifrice et donc de fluor (Marwah, 2019).

- **L'apport du fluor dans l'évolution des CPE**

Les dents temporaires sont particulièrement vulnérables aux dommages causés par les lésions carieuses. L'épaisseur de l'émail est plus fine que celle des dents permanentes et il est plus poreux. Il a été démontré que la lésion carieuse pénètre à travers l'émail jusqu'à la dentine à un taux environ deux fois plus élevé pour les dents temporaires que pour les dents permanentes (Kapoor et coll., 2016). Elles sont d'autant plus vulnérables qu'elles sont présentes chez les enfants très jeunes, qui par conséquent sont non aptes à nettoyer efficacement la plaque et les résidus alimentaires sur leurs dents. Le dentifrice fluoré est recommandé depuis plus de 50 ans pour prévenir et contrôler les lésions carieuses. **Depuis 2019, les recommandations ont changé, son utilisation est maintenant préconisée à partir de l'émergence initiale des dents et tout au long de la vie** (Dalal et coll., 2019). Le dentifrice fluoré permet généralement de réduire de 25 % les lésions carieuses sur la période de 0 à 3 ans (Creeth et coll., 2013).

- **Quelles sont les recommandations mondiales ?**

- les étiquettes de la *Food and Drug Administration* (FDA) sur les dentifrices, indiquent une quantité de dentifrice à utiliser de la taille d'un petit pois chez les enfants de moins de 6 ans,
- l'ordre des hygiénistes dentaires du Québec (OHDQ) recommande d'utiliser une quantité de dentifrice de la taille d'un grain de riz chez les moins de 3 ans, puis la taille d'un petit pois chez les 3 à 6 ans,
- L'Ordre des dentistes du Québec (ODQ) recommande l'utilisation de l'équivalent d'un grain de riz de dentifrice fluoré pour les enfants âgés de moins de 2 ans ainsi que l'utilisation de l'équivalent d'un petit pois pour les enfants âgés de 2 à 6 ans (Gargouri et coll., 2017),
- le ministère américain de la santé et des services sociaux (DHHS) recommande d'utiliser un frottis de dentifrice pour les moins de 2 ans, puis la quantité d'un petit pois pour les enfants de plus de 2 ans,
- les directives actuelles de l'académie américaine de dentisterie de pédiatrie (AAPD) recommandent d'apprendre aux soignants à utiliser un "frottis" (0,125 g)

de dentifrice fluoré pour les enfants de moins de deux ans présentant un risque modéré ou élevé de caries et une quantité "de la taille d'un pois" (0,25 g) pour tous les enfants âgés de deux à cinq ans (Huebner et coll., 2013),

- l'Association Dentaire Américaine (ADA) recommande de se brosser les dents à l'eau avant 2 ans, puis d'utiliser une quantité de la taille d'un petit pois (0,25 g) chez les 2 à 6 ans (Wright et coll., 2014),
- *European Academy of Paediatric Dentistry* (EAPD) recommande l'utilisation de dentifrice ayant une faible concentration de fluorure (500 ppm) chez les enfants âgés de moins de 2 ans et l'utilisation de l'équivalent d'un petit pois (0,25 g) de dentifrice fluoré (1 000 ppm et plus) chez les enfants âgés de 2 à 5 ans (Gargouri et coll., 2017),
- en 2014, le *Scottish Intercollegiate Guidelines Network* a produit un guide clinique national et recommande l'utilisation de l'équivalent d'un grain de riz de dentifrice fluoré pour les enfants âgés de moins de 3 ans et l'utilisation de l'équivalent d'un petit pois (0,25 g) pour les enfants âgés de 3 ans et plus. Cette nouvelle recommandation est adoptée par le *NHS Health Scotland* (Gargouri et coll., 2017),
- en 2014, le *Public Health England* publie des recommandations pour améliorer la santé buccodentaire des enfants, dont l'utilisation de l'équivalent d'un grain de riz de dentifrice fluoré pour les enfants âgés de moins de 3 ans et l'utilisation de l'équivalent d'un petit pois pour les enfants âgés de 3 à 6 ans (Gargouri et coll., 2017),
- en 2014, l'*Italian Society of Pediatric Dentistry*, de concert avec l'*Italian Association of Paediatricians*, émet de nouvelles recommandations concernant le brossage des dents : l'utilisation de l'équivalent d'un grain de riz de dentifrice fluoré pour les enfants âgés de moins de 3 ans et l'utilisation de l'équivalent d'un petit pois pour les enfants âgés de 3 à 6 ans (Gargouri et coll., 2017).

Toutes ces recommandations mentionnent uniquement des notions de quantités à utiliser puisqu'il n'existe pas de dentifrice à faible teneur en fluor disponible sur le marché nord américain. Pour remédier à ce manque, **ils estiment qu'une quantité de la taille d'un frottis ou d'un petit pois peut être équivalente à l'utilisation d'un dentifrice à faible teneur en fluor** (Wright et coll., 2014). Nous avons suggéré

l'utilisation d'un dentifrice à 1450 ppm de fluor de manière universelle suite à l'étude de Walsh et coll. en 2019 en introduction. Cette proposition semble intéressante puisque l'on remarque que les dentifrices sont disponibles sous différentes formulations mais que le plus souvent, un seul dentifrice est utilisé par toute la famille, que ce soit un adulte ou un enfant. Cette approche pourrait donc être une proposition de simplification des recommandations (Kapoor et coll., 2016).

- **Le risque de fluorose dentaire**

Les enfants de 0 à 4 ans sont considérés comme étant à risque de fluorose dentaire des incisives permanentes et des premières molaires, car la calcification et la maturation de ces dents se produisent durant cette période de la vie, sous la surface gingivale, en présence des dents temporaires. Cette constatation est démontrée grâce à l'étude longitudinale de l'Iowa décrivant l'exposition au fluor pendant les trois premières années de la vie. **C'est la période la plus propice pour le développement de la fluorose sur les incisives maxillaires permanentes** (Creeth et coll., 2013 ; Toumba et coll., 2019).

Une revue Cochrane est réalisée en 2004 sur un échantillon de 100 enfants de 1,5 à 3,5 ans dans 7 pays européens. Elle note que le pourcentage moyen d'ingestion de la quantité de fluor utilisée lors du brossage est de 64 %. Un pourcentage plus élevé atteignant entre 80 et 100 % est constaté chez les plus jeunes ayant des capacités d'expectorat immatures (Cochran et coll., 2004). Il existe des preuves scientifiques que le dentifrice fluoré est efficace pour lutter contre les lésions carieuses, mais que l'ingestion d'une quantité supérieure de la taille d'un petit pois (0,25 g) peut entraîner une fluorose légère (Wright et coll., 2014). **Il est donc essentiel pour les enfants de moins de 6 ans, que la quantité utilisée soit inférieure ou égale à la taille d'un petit pois (0,25 g) afin de minimiser les risques.**

Il est tout de même important de souligner, afin de rassurer, que la majorité des cas signalés sont bénins et ne posent pas de problèmes cliniques. La préoccupation majeure est esthétique sur les incisives centrales, mais dans ces cas de fluorose légère il est démontré qu'à l'adolescence les patients ne signalent pas de perception négative de leur apparence dentaire (Wright et coll., 2014). **Toutefois, il est donc**

essentiel de limiter la quantité de dentifrice fluoré utilisée chez les enfants de moins de six ans et de respecter les recommandations (Huebner et coll., 2013).

- **Quelles sont les proportions réelles utilisées ?**

Une proposition vers une standardisation d'un dentrice à 1450 ppm, avec une quantité inférieure à la taille d'un petit pois (0,25 g) pour les moins de 6 ans, est-elle réellement envisageable ? On observe que malgré les messages de prévention concernant la quantité de dentifrice fluoré à utiliser, les parents en moyenne, appliquent beaucoup plus de dentifrice que ce qui est généralement recommandé chez les enfants de 1 à 5 ans (Hubner et coll., 2013).

Dans l'étude de Hubner et coll. en 2013 :

- le poids moyen de la quantité habituelle de dentifrice appliquée était de $0,33 \pm 0,24$ g,
- lorsque l'instruction est de mettre une quantité de dentifrice de la taille d'un frottis, le poids moyen utilisé est de 0,6 mg au lieu des 0,125 mg recommandés,
- lorsque l'instruction est de mettre une quantité de dentifrice de la taille d'un petit pois, le poids moyen utilisé est de 0,3 mg au lieu des 0,25 g recommandés.

A la suite d'instructions visant à expliquer la quantité correspondant à un « frottis » ou à une « taille de pois », on constate que les quantités ne sont toujours pas maîtrisées. Néanmoins, les parents qui ont déclaré avoir reçu des instructions préalables sur la quantité correcte de dentifrice à utiliser avec leurs enfants ont appliqué moins de dentifrice que les parents sans instructions préalables. Cela permet de suggérer que **l'instruction est importante mais que l'instruction verbale seule ne suffit pas. L'utilisation d'aides visuelles (photographie ou schémas) et de démonstrations est recommandée comme stratégie préventive pour améliorer encore l'éducation des parents** (Hubner et coll., 2013 ; Wright et coll., 2014).

- **La concentration de fluor à utiliser**

C'est donc au cours de cette période de 0 à 3 ans que l'utilisation de fluorures doit être soigneusement surveillée et équilibrée, avec la nécessité de prévenir l'apparition de caries dans la petite enfance. Une attention particulière doit être accordée à l'utilisation de fluorures appliqués par voie topique pendant cette période de la vie, en raison du contrôle inadéquat du réflexe de déglutition jusqu'à l'âge de 5 ans. On cherche à obtenir le meilleur ratio bénéfice-risque pour cette tranche d'âge (Huebner et coll., 2013 ; Creeth et coll., 2013 ; Toumba et coll., 2019).

En Europe des dentifrices pédiatriques sont disponibles sur le marché et contiennent une concentration moindre en fluor. Ils sont commercialisés avec des allégations de meilleure tolérance et de sécurité chez les patients pédiatriques. Il est intéressant d'étudier leur effet au niveau de la reminéralisation de l'émail.

L'importance clinique de la reminéralisation est mise en évidence dès 1966 par Backer Dirks, qui constate que près de la moitié des lésions amélaire chez les jeunes enfants peuvent se reminéraliser. La capacité de reminéralisation des lésions naissantes sous l'influence du fluor peut être due à une augmentation de l'absorption des fluorures par l'émail de surface en raison d'une porosité des zones déminéralisées (Kapoor et coll., 2016).

Une étude réalisée par Kapoor et coll. en 2016, a pour objectif de comparer trois dentifrices de concentrations différentes, afin d'analyser leur potentiel de reminéralisation :

- groupe A = 1000 ppm de fluorure de sodium (NaF),
- groupe B = 500 ppm de fluorure de sodium (NaF),
- groupe C = 498 ppm monofluorophosphate de sodium (NaMFP) et xylitol.

Etant donné le risque d'ingestion durant cette période des 0 à 3 ans, l'objectif est de définir une action de lutte contre la lésion carieuse maximale et un risque de fluorose dentaire minimal. L'étude permet de conclure que les trois dentifrices pédiatriques

présentent tous un potentiel de reminéralisation, qui est significativement élevé par rapport à la surface déminéralisée de contrôle. On note que les trois groupes testés de 498 ppm à 1000 ppm ne sont pas significativement différents. Toutefois, on note qu'avec une concentration de 1000 ppm on obtient le meilleur potentiel de reminéralisation (Kapoor et coll., 2016).

Afin d'obtenir une protection satisfaisante, la concentration salivaire en fluor doit être supérieure à 0,06 ppm de fluor (Nazzal et coll., 2016).

Nazzal et coll. comparent trois concentrations plus faibles en fluor que les 1450 ppm habituellement retrouvés dans les tubes de dentifrice. Des concentrations à 250, 500 et 1250 ppm sont donc utilisées chez les enfants dans le but de définir la meilleure protection. Les résultats soutiennent la recommandation actuelle de cracher l'excès de dentifrice sans rinçage après le brossage, permettant de maintenir une concentration satisfaisante de fluor dans la salive. Ils démontrent que les trois dentifrices permettent d'atteindre une concentration de 0,06 ppm de fluor salivaire. Toutefois, ils observent que l'utilisation d'un dentifrice de plus grande concentration permet une protection plus longue. Les auteurs de cette étude soutiennent la recommandation d'utiliser des dentifrices ayant une concentration de 1000 ppm de fluor chez les enfants (Nazzal et coll., 2016).

- **Les recommandations européennes**

Depuis plus de 10 ans la Finlande recommande l'utilisation de dentifrices à 1000 ppm de fluor pour les enfants de moins de 6 ans. A l'heure actuelle quasiment aucun pays, ne recommande un dentifrice inférieur à 1 000 ppm quel que soit la tranche d'âge sauf en France. Des modifications sont en cours, mais encore non validées par la haute autorité de santé (HAS). Ces dentifrices moins dosés ne devraient finalement plus être commercialisés (Huebner et coll., 2013).

L'UFSBD dès 2016 réunit un groupe d'experts afin de faire le point sur les recommandations internationales émises par la Haute Autorité de Santé (HAS) depuis 2010. Cette réunion permet de rassembler des preuves scientifiques permettant de confirmer la place incontournable du fluor dans la prévention de la maladie carieuse. En 2019, on note l'apparition d'un nouveau tableau de

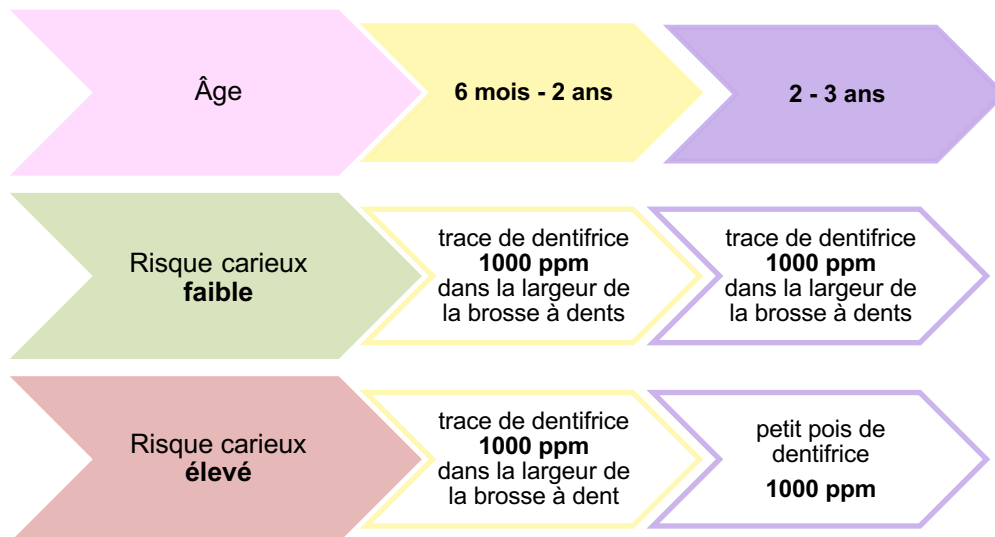
recommandations relatives aux dentifrices fluorés, établis en fonction de l'âge et du risque carieux individuel (RCI). Auparavant ces recommandations chez les enfants de moins de 6 ans suggéraient l'utilisation de dentifrice fluoré à 500 ppm de fluor. **Aujourd'hui une concentration de 1000 ppm de fluor est recommandée par l'EAPD à partir de l'émergence de la première dent** (Toumba et coll., 2019). **On démontre un effet préventif contre les lésions carieuses statistiquement significatif à partir de concentrations de 1 000 ppm, mais les dentifrices à plus faible concentration peuvent avoir des effets bénéfiques et pourraient être envisagés pour les enfants présentant un faible risque carieux lorsque le risque de fluorose est préoccupant** (Toumba et coll., 2019).

La concentration à 1000 ppm de fluor permet :

- un apport en fluor suffisant pour atteindre une concentration salivaire protectrice contre les lésions carieuses chez des jeunes enfants où la procédure de brossage est souvent rapide, ne permettant pas d'atteindre une concentration salivaire satisfaisante avec de faibles concentrations,
- une minimisation du risque de fluorose dentaire, fait la suite du constat qu'une quantité trop importante de dentifrice est utilisée dans la majeure partie de la population dans les procédures d'hygiène quotidiennes.

Nous ferons référence à ce tableau illustrant les recommandations européennes en matière de dentifrice fluoré dans la suite de notre travail.

Tableau 1 : recommandations actuelle en matière de fluor dans les dentifrices chez les 0 à 3 ans (source : d'après l'EAPD 2019)



Pour minimiser le risque de développer une fluorose tout en maximisant les avantages de la prévention des lésions carieuses pour tous les groupes d'âge, une quantité appropriée de dentifrice doit être utilisée pour tous les enfants. Un brossage réalisé par le parent ainsi qu'une surveillance étroite de la quantité utilisée à chaque utilisation est nécessaire pour minimiser le risque d'ingestion chez les enfants de moins de 6 ans (Wright et coll., 2014). Une concentration de 1000 ppm de fluor est préconisée pour les enfants de 0 à 3 ans, en encourageant les enfants à cracher après le brossage. Après le brossage, le rinçage à l'eau doit être limité pour assurer une exposition optimale du fluor sur les dents, offrant une protection idéale pour une concentration salivaire supérieure à 0,06 ppm (Wright et coll., 2014 ; Orekhova et coll., 2019 ; Dalal et coll., 2019 ; Thornton-Evans et coll., 2019).

2.1.6. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse.

Tableau 2 : synthèse des recommandations de brossage des dents, chez les enfants de 0 à 3 ans (source : document personnel)

TRANCHE D'AGE		BROSSAGE	FLUOR
DE 0 à 3 ANS	0 à 6 mois	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage de la cavité orale par le parent avant l'éruption de la première dent. Il permet d'habituer l'enfant à la pratique d'hygiène buccale : possibilité d'utiliser une compresse enroulée autour de l'index, un coton tige, un doigtier en silicone, Les mesures d'hygiène bucco-dentaire doivent être mise en œuvre au plus tard au moment de l'éruption de la 1^{ère} dent temporaire, Cette pratique doit être réalisée au moins 1x/j de préférence le soir avant le coucher. 	En absence de dents, l'utilisation de dentifrice n'est pas recommandée dans l'hygiène buccale.
	6 mois à 2 ans	<ul style="list-style-type: none"> La première visite chez le chirurgien-dentiste doit avoir lieu dans les 6 mois suivant l'éruption de la première dent, et au plus tard à l'âge de 1 an, Le brossage sera réalisé 1x/j de préférence le soir avant le coucher, Un doigtier en silicone ou une brosse à dents pédiatrique peuvent être utilisés. 	<p>RCI Faible - RCI Elevé</p> <p>Trace de dentifrice 1000 ppm dans la largeur de la brosse à dents</p>
	2 à 3 ans	<ul style="list-style-type: none"> À partir de l'apparition des molaires, utilisation d'une brosse à dents pédiatrique est recommandée, Le brossage doit être effectué 2x/ jour, une fois le matin après le petit déjeuner et une fois le soir avant le coucher. 	<p>La méthode horizontale est recommandée pour cette tranche d'âge. Le brossage sera réalisé par le parent.</p> <p>La méthode Boubou® peut être initiée par l'enfant en besoin d'autonomie, Mais nécessairement complétée par le parent.</p>

Il existe un risque de fluorose dentaire sur les incisives et premières molaires permanentes.
Il sera nécessaire d'utiliser une concentration de dentifrice fluoré adaptée, et d'en maîtriser la quantité.
Pour obtenir une concentration salivaire en fluor adéquate A la fin du brossage, il est nécessaire de cracher l'excédent, mais ne pas rincer.

2.2. Le brossage de 3 à 6 ans

2.2.1. Les méthodes classiquement recommandées

Une revue systématique de littérature est publiée par Michèle Muller-Bolla et Frédéric Courson en 2013. Elle a pour objectif d'identifier les méthodes de brossage les plus efficaces chez les enfants de 3 à 6 ans. La méthode horizontale et la méthode en rouleau sont les deux méthodes plus couramment recommandées pour cette tranche d'âge (Muller-Bolla et Courson, 2013). La question de savoir quelle est la plus efficace est très controversée. Ces deux méthodes possèdent l'inconvénient d'avoir des effets néfastes sur la gencive ou les dents (Atarbashi-Moghadam et Atarbashi-Moghadam, 2018). Un essai clinique randomisé de niveau de preuve 1 est réalisé en 1966 par McClure sur 175 enfants de 3 à 5 ans. Son objectif est de comparer ces deux méthodes de brossage en fonction de l'élimination de la plaque dentaire révélée par révélateur de plaque. Ces 175 enfants sont divisés en 6 groupes :

- un groupe d'enfant réalisant un brossage en rouleau,

- un groupe où le parent réalise un brossage en rouleau chez l'enfant,
- un groupe d'enfant sans instruction précise de brossage,
- un groupe d'enfant réalisant un brossage par méthode horizontale,
- un groupe où le parent réalise un brossage horizontal chez l'enfant,
- un groupe de contrôle en absence de brossage.

On observe que :

- **la méthode horizontale est plus efficace que la méthode en rouleau en denture temporaire, que le brossage soit réalisé par l'enfant ou le parent,**
- **pour cette tranche d'âge, le brossage par le parent est plus efficace,**
- **un brossage par le parent est plus efficace après instruction (Muller-Bolla et Courson, 2013).**

On retrouve ces recommandations dans les fiches conseil réalisées par l'UFSBD disponibles sur leur site internet. Pour l'enfant de 3 à 6 ans en besoin d'autonomie, l'UFSBD complète ses recommandations en proposant à nouveau la méthode Boubou® ou 1-2-3-4® réalisée par l'enfant. Cette méthode est complétée par le parent avec la technique de brossage horizontale.

La position la plus couramment utilisée est celle où le parent se place derrière l'enfant et son visage regarde dans la même direction. L'enfant pose sa tête contre le bras ou le torse du parent, tandis que l'autre main est utilisée pour brosser les dents (Srivastava, 2011).



Figure 4 : illustration de la position de maintien durant le brossage, chez les enfants de 3 à 6 ans (source : document personnel)

- De 3 à 6 ans la méthode horizontale réalisée par le parent est recommandée,
- Un brossage par méthode Boubou® ou 1-2-3-4® peut être initié par l'enfant, mais doit être nécessairement complétée par le parent.

2.2.2. Jusque quand le parent brosse et supervise ?

L'*American Academy of Pediatric Dentistry* (AAPD) recommande depuis 2014 un brossage des dents pour les enfants supervisé par les parents jusqu'à l'âge de 7 ou 8 ans (AAPD, 2014). En s'appuyant sur la littérature, on estime que les enfants âgés de 3 à 6 ans n'ont pas les capacités de développement nécessaires pour se brosser seuls les dents. Le brossage avec les parents doit donc être recommandé (AAPD, 2012 ; Dean et Hughes, 2014 ; Manchanda et coll., 2014 ; Freeman, 2015 ; Chang et coll., 2018).

Les parents demandent souvent à leur chirurgien dentiste quand leurs enfants peuvent se brosser les dents efficacement et sans surveillance. Une réponse validée et précise reste difficile à déterminer. On associe souvent la capacité d'un enfant à

se brosser les dents à la capacité de nouer ses lacets ou d'écrire son nom en attaché (Kerr et coll., 2019). **La capacité de se brosser les dents s'améliore avec l'âge jusqu'à l'âge 10 ans. A cet âge, la capacité de l'enfant pour se brosser les dents devient semblable à celle d'un adulte** (Kerr et coll., 2019). Il est donc impossible de donner un âge précis. Le brossage par les enfants implique des facteurs à la fois cognitifs et moteurs, c'est une capacité basée sur le développement individualisé des progrès mentaux pendant l'enfance.

- **L'évolution psychomotrice de l'enfant**

La compétence motrice est la capacité d'accomplir des activités motrices. Elle comprend la motricité fine et la motricité globale nécessaires pour effectuer les fonctions de la vie quotidienne. La compétence motrice d'un enfant s'accroît avec l'âge. La motricité globale peut être considérée comme une aptitude fondamentale au mouvement et constitue la base du développement de mouvements plus spécialisés. Les enfants développent leur motricité globale avant la motricité fine et les deux continuent à se développer au fur et à mesure que les enfants grandissent. Il existe peu d'études décrivant quelle compétence motrice ou quel ensemble de compétences est en corrélation avec la capacité d'un enfant à se brosser les dents. De nombreux parents cessent de brosser les dents de leurs enfants bien avant l'âge de 10 ans, âge auquel la plupart des enfants devraient avoir acquis cette aptitude totalement (Kerr et coll., 2019). La dextérité et les aptitudes motrices sont positivement corrélées avec l'âge chez les enfants, mais l'ensemble exact de compétences qui peut être associé à un brossage de dents efficace reste inconnu, tout comme son point d'acquisition pendant l'enfance.

Chez les jeunes enfants en période de denture temporaire ou mixte précoce, nous avons vu que la technique du brossage horizontal est recommandée pour son efficacité et sa simplicité. Une étude réalisée par Mescher et coll., en 1980 évalue la capacité de brossage par rapport à un test de fonction de la main. Il est constaté que le score du test de fonction de la main ne permet pas de prédire avec précision la capacité de brossage d'un individu. Cela permet de conclure qu'en plus des aptitudes motrices, des facteurs cognitifs jouent un rôle dans le brossage correct des dents. **Avant l'âge de 7 ans, du fait d'une dextérité manuelle et cognitive**

limitées, une autre technique de brossage ne peut être donc recommandée pour le brossage de l'enfant (Mescher et coll., 1980).

Benadof et coll., en 2015 réalisent une étude permettant de proposer quatre étapes par lesquelles les enfants passent pour apprendre à se brosser les dents efficacement :

- en commençant par un brossage des dents entièrement réalisé par le parent,
- suivi d'un brossage des dents assisté par le parent,
- puis d'un brossage des dents supervisé par le parent,
- enfin d'un brossage des dents totalement indépendant réalisé par l'enfant.

Cette étude permet de constater que ce n'était pas l'âge de l'enfant qui indique la transition vers l'une de ces quatre étapes. Ce sont les parents qui décident que leur enfant est prêt pour chaque étape en fonction du développement physique, cognitif et moteur indépendamment de leur âge (Benadof et coll., 2015).

La capacité de brossage dépend donc des capacités motrices et cognitives de l'enfant. Kerr et coll. en 2019 réalisent une étude permettant d'établir une corrélation entre l'efficacité du brossage de dents, mesurée par l'élimination de la plaque dentaire chez les enfants en bonne santé et d'autres activités de la vie quotidienne identifiées par les parents. Le but est d'identifier des caractéristiques simples du développement normal de l'enfant ou des ensembles de caractéristiques qui peuvent aider les parents à déterminer quand leur enfant est prêt à se brosser les dents seul de manière efficace et qui peuvent être utilisées par les dentistes pour conseiller les parents sur le brossage. On constate que des fonctions plus complexes nécessitant un stade de développement plus mature sont liées à un meilleur brossage. Cela n'est pas surprenant, car au fur et à mesure que les enfants grandissent, leur capacité à penser et à raisonner augmente. Ils acquièrent également une meilleure motricité fine et une meilleure motricité globale. La combinaison de la fonction exécutive et de la capacité motrice continue à se développer tout au long de l'enfance. La comparaison des résultats obtenus après le brossage avec les réponses de l'enquête

révèle cinq capacités motrices qui sont en corrélation significative avec un meilleur brossage :

- l'écriture est corrélée à la capacité de se brosser les dents, les dentistes disent souvent aux parents que les enfants peuvent se brosser les dents quand ils savent écrire leur prénom en attaché et lacer leurs propres chaussures,
- l'évolution des scores de brossage augmente au fur et à mesure que les enfants acquièrent la capacité de laver efficacement la vaisselle à la main sans aide,
- l'évolution des scores est également corrélée avec la capacité de couper sa nourriture en petits morceaux, ou en formes complexes,
- la capacité des enfants à jouer d'un instrument de musique est également corrélée à l'aptitude à bien se brosser les dents et à enlever la plaque, ce qui laisse penser que l'aptitude à jouer d'un instrument de musique peut aider à évaluer l'état de préparation au brossage (Kerr et coll., 2019 ; Gallie, 2019).

Bien que les enfants de cet âge commencent à montrer une amélioration significative de leurs capacités psychomotrices, les parents demeurent les principaux fournisseurs dans les procédures d'hygiène bucco-dentaire (Phinney et Halstead, 2013). La capacité de se brosser les dents seul dépend à la fois de facteurs cognitifs et moteurs. A cet âge, du fait de ces facteurs limitants, seule la méthode horizontale simple et efficace peut être envisagée. Il n'existe pas d'âge précis à partir duquel on peut estimer que l'enfant peut être parfaitement autonome dans sa méthode de brossage. Ses capacités motrices s'améliorent avec l'âge, jusqu'à l'âge de 10 ans, la capacité de l'enfant pour le brossage devient alors semblable à celle d'un adulte. Cet âge de pleine autonomie est déterminée par le parent quand il estime que l'enfant est capable de se brosser les dents sans assistance.

2.2.3. Outils de motivation à disposition

- **La prévention bucco-dentaire par le jeu**

Le but principal des messages de prévention est de permettre l'ancrage de ce comportement de santé, puisqu'il doit être effectué de manière quotidienne. Ce but est d'autant plus important **qu'un comportement favorable à la santé bucco-dentaire établi tôt dans la vie, sera stable pendant les années futures** (Wigen et Wang, 2017).

La promotion de la santé en général est très difficile pour les jeunes enfants. On retrouve beaucoup d'instructions concernant les recommandations, or, l'enfant n'est capable qu'à partir de 4 ans seulement de comprendre des instructions verbales (Simmons et coll., 1984). Le niveau de développement de ce groupe d'âge n'est généralement pas pris en compte.

L'enfant apprend en faisant, en voyant, en expérimentant et en jouant. Les enfants de 3 à 6 ans aiment plaire aux adultes et apprendre. Ils sont attirés par les petites vidéos de moins de 10 minutes, ou encore les images à colorier qui peuvent constituer un atout de prévention (Phinney et Halstead, 2013). Cela n'est généralement pas inclus dans le processus de prévention. Pendant le jeu, les processus moteurs et cognitifs de l'apprentissage se déroulent plus rapidement et à un niveau plus avancé. **Le comportement de jeu, utilisé dans le cadre de la promotion de la santé bucco-dentaire, peut donc avoir un effet positif sur la santé bucco-dentaire** (Makuch et Rescke, 2001).

Une étude est réalisée par Almut Makuch et Konrad Rescke en 2001. Elle est effectuée sur 185 enfants de 3 à 5 ans sur 5 semaines. Elle a pour objectif de déterminer la part du jeu dans l'apprentissage des méthodes de brossage. Ces enfants sont répartis en plusieurs groupes :

- un groupe reçoit par instructions verbales les recommandations standards d'hygiène bucco-dentaire,
- un groupe suit un spectacle de marionnettes expliquant les recommandations standards d'hygiène bucco-dentaire avant de jouer à une série de jeux permettant de montrer comment faire,

- un groupe joue à une série de jeux sur l'hygiène bucco-dentaire avant de regarder un spectacle de marionnettes expliquant les recommandations standards en matière d'hygiène bucco-dentaire.

L'utilisation des jeux et du spectacle de marionnettes est plus efficace qu'une simple présentation didactique des bonnes pratiques d'hygiène bucco-dentaire. Le groupe ayant vu le spectacle de marionnettes et qui a ensuite joué aux jeux a montré plus de connaissances sur la bonne santé bucco-dentaire que les enfants qui ont vécu les conditions dans l'ordre inverse. **Il semble donc qu'un enseignement à l'hygiène bucco-dentaire en complément d'éléments de motivation est la méthode la plus efficace afin d'améliorer l'hygiène bucco-dentaire. Les jeux construits en fonction du niveau de développement des enfants sont plus efficaces en matière de prévention primaire que les procédures traditionnelles d'éducation à la santé chez les enfants de 3 à 6 ans** (Makuch et Rescke, 2001)

L'un des messages clé de *l'American Academy of Pediatric Dentistry* (AAPD) ainsi que de l'UFSBD, est de **se brosser les dents pendant deux minutes deux fois par jour**. Ce comportement exige que l'enfant reste concentré sur sa tâche pendant cette période, ce qui met à l'épreuve sa capacité d'attention. Les jeunes enfants de 3 à 6 ans ont non seulement une dextérité limitée, mais ont tendance à se brosser les dents pendant une durée insuffisante pour éliminer correctement la plaque dentaire (Kerr et coll., 2019).

Afin de pallier à toutes ces difficultés, les industriels créés des alternatives afin de susciter l'intérêt de l'enfant pour le brossage en introduisant de nouveaux dispositifs lui permettant de s'y adonner avec plaisir (Ganesh et coll., 2012). Les objectifs principaux sont de permettre un comportement de brossage, mais également d'améliorer le facteur temps. Parmi ces dispositifs nous retrouverons des brosses à dents inovantes et des applications pour *smartphone*.

- **Les brosses à dents manuelles**
 - La brosse à dents musicale : *Brush Buddies*®

Concernant le matériel à utiliser lors du brossage dentaire, **la brosse à dents de taille adaptée à l'âge, est le seul outil recommandé à partir de l'âge de 2 ans, lorsque l'enfant affirme son besoin d'autonomie.** Dans le cas des enfants de 3 à 6 ans, le problème majeur est d'obtenir leur compliance en se brossant les dents deux fois par jour pendant 2 minutes. La plupart du temps, les enfants s'abstiennent de se brosser les dents parce qu'ils considèrent que c'est une procédure fastidieuse. À l'âge de 3 à 6 ans, la plupart des enfants ne peuvent pas comprendre l'importance du brossage. Le brossage doit donc être introduit de manière à ce que l'enfant puisse en profiter plutôt que de le fuir. La brosse à dents musicale ou *Brush Buddies®* est une option efficace pour résoudre ce problème (figure 4). Elle est disponible sous différentes formes et offre de grandes possibilités musicales pour plaire au plus grand nombre. Ces brosses à dents musicales sont majoritairement disponibles sur internet pour un prix allant de 5 à 25 € environ. Elles se composent :

- d'un manche en différentes formes d'animaux ou personnages,
- un bouton qui permet le déclenchement d'une musique qui joue pendant 3 minutes.

Lorsque la musique démarre, l'enfant commence à se brosser les dents et lorsque la musique s'arrête, l'enfant arrête de se brosser les dents. Ainsi, l'enfant s'amuse et se brosse les dents régulièrement pendant 3 minutes deux fois par jour. L'objectif principal de cette étude réalisée par Ganesh et coll. en 2012 est de vérifier l'observance de l'enfant lors de l'utilisation de ce type de brosse sur 90 jours. L'étude est réalisée chez 120 enfants de 3 à 5 ans. On leur fournit des instructions et des brochures concernant les méthodes de brossage, ainsi que des conseils de manipulation des deux brosses à dents. Le groupe d'étude est scindé en deux groupes :

- 60 enfants reçoivent une brosse à dents manuelle classique Colgate Smile®,
- 60 enfants reçoivent une brosse à dents musicale.

Il ressort de cette étude que, quel que soit le type de brosse, un brossage régulier permet de réduire la quantité de plaque dentaire et d'améliorer la santé gingivale. Les meilleurs résultats sont démontrés par le groupe des brosses à dents musicales pendant les 30 et 60 jours de suivi. La musique motive l'enfant et lui permet de mieux

participer au brossage. L'enfant a l'impression de jouer tout en se brossant les dents. On observe un brossage plus régulier et mieux réalisé. Au bout de 90 jours, la différence entre les deux brosses n'est plus significative car l'enfant s'est lassé du système. **Chez les jeunes enfants il est donc important pour les parents de toujours superviser le brossage et d'accompagner l'enfant afin de maintenir continuellement sa motivation** (Ganesh et coll., 2012).



Figure 5 : BrushBuddies® la brosse à dents musicale (source : amazon.fr)

- Le système *Playbrush*®

Afin de rendre attrayant le brossage manuel, Signal® met en place en 2016 le système *Playbrush*® (figure 5). Ce système est disponible à la vente sur internet mais également en grande surface pour un prix d'environ 18,50 €. Il représente une solution technologique simple pour encourager les enfants et leur apprendre une bonne hygiène bucco-dentaire. L'objectif de ce système est d'encourager la motivation et l'attention des enfants grâce au jeu et de créer une atmosphère positive autour de la santé bucco-dentaire. Cette technologie se compose :

- d'une brosse à dents manuelle conventionnelle,
- d'un boîtier *bluetooth* capable de se fixer sur la brosse à dents,
- d'une application *smartphone*/tablette communiquant avec le boîtier.

Le boîtier *bluetooth* se fixe sur presque toutes les brosses à dents manuelles conventionnelles grâce à sa tête élastique. Pendant que l'enfant se brosse les dents, il détecte le comportement de brossage et l'envoie en temps réel par *Bluetooth* vers un *smartphone* ou une tablette. Sur cet appareil, les données sont traitées et traduites en jeux simples et uniques, qui réagissent au brossage de l'utilisateur. Il existe un certain panel de jeux afin d'éviter le phénomène de lassitude précédemment observé. L'idée est d'aider les enfants à se brosser les dents plus régulièrement, plus longtemps et avec plus de précision.

Le système est testé sur 300 enfants au Royaume-Uni et a permis d'observer que le système permet à plus de 85% des enfants de 3 à 6 ans, de se brosser les dents pendant au moins 2 minutes (Verga, 2016).



Figure 6 : système *Playbrush*® de *Signal*® pour les 3 à 6 ans (source : signal.fr)

- **Les brosses à dents électriques**

Pour ces âges du fait de la dextérité manuelle limitée, l'élimination de la plaque dentaire ne peut pas être optimale. **Les brosses à dents électriques permettent de compenser cette limitation avec l'avantage supplémentaire de simplifier la technique de brossage et d'augmenter la motivation de se brosser les dents régulièrement** (Durhan et coll., 2018).

Une étude est réalisée par Durhan et coll. en 2018. Son objectif est d'évaluer l'avantage potentiel de la brosse à dents électrique par rapport à la brosse à dents manuelle dans le contrôle de plaque dentaire. Cet essai clinique est conçu pour définir l'efficacité du brossage sur les surfaces lisses mais aussi sur les surfaces proximales. **Cette étude permet de conclure que les brosses à dents électrique, compte tenu de leurs mouvements de rotations et d'oscillations offrent une meilleure efficacité que les brosses à dents manuelles. On retrouve une meilleure réduction de l'accumulation de la plaque dentaire non seulement sur les surfaces lisses mais aussi sur les surfaces proximales** (Durhan et coll., 2018).

- Brosse à dents électrique *Oral-B Stages Power Mickey®*

Oral-B® met en vente la brosse à dents *Oral-B Stages Power Mickey®* (figure 6). Cette brosse à dents est disponible à l'achat sur internet mais également en grande surface pour un prix moyen de 22 € environ. Cette brosse à dents est conseillée et conçue spécialement pour les enfants de 3 à 6 ans de part sa taille adaptée aux petites bouches. Elle est décorée d'un personnage Mickey de Disney®. Cette brosse à dents électrique effectue des mouvements d'oscillations et de rotations afin d'améliorer le brossage. Elle a l'avantage de rassembler tous les moyens de motivation énoncés :

- un minuteur musical intégré pour permettre à l'enfant d'allonger le temps de brossage quotidien et de le rendre plus efficace. Une première musique débute pour effectuer le nettoyage de l'arcade supérieure ou inférieure, puis elle change au bout d'une minute signalant le changement nécessaire d'arcade, afin de permettre un brossage complet,
- elle peut être utilisée avec l'application *smartphone* ou tablette *Disney MagicTimer®* de Oral-B pour aider les enfants à respecter le temps de brossage de 2 minutes. Cette application offre plusieurs fonctionnalités. Elle dispose d'un système de récompenses virtuelles que l'enfant reçoit si il se brosse les dents plus souvent. On retrouve également un calendrier de brossage pour acquérir de bonnes habitudes bucco-dentaires.



Figure 7 : brosse à dent *Oral-B Stages Mickey MagicTimer*® (source : OralB.com)

- Brosse à dents électrique *Philips Sonicare For Kids*®

Philips a également mis au point une brosse à dents électrique avec une technologie *bluetooth* associée à une application d'apprentissage interactive qui encourage les enfants à se brosser les dents de manière autonome. Cette brosse à dents est disponible à l'achat aussi bien sur internet qu'en grande surface. Son prix est d'environ 40 €. D'après la description disponible sur leur site internet, elle dispose afin d'encourager les enfants :

- d'un système de récompenses et des médailles,
- de 8 autocollants interchangeables pour permettre aux enfants de personnaliser leur brosse à dents à leur goût, de manière évolutive,
- d'un compagnon d'apprentissage *Sparkly* dont la bouche sert de guide visuel pour le brossage afin de n'oublier aucun secteur,
- d'une fonction *KidTimer*®, le temps de brossage augmente progressivement sur une période de 90 jours jusqu'à ce que l'enfant atteigne les deux minutes recommandées par les associations dentaires,
- d'une fonction *KidPacer*® qui encourage les enfants à brosser en musique pendant les deux minutes recommandées par les associations dentaires,
- de deux tailles de têtes de brosse à dents pour convenir aux enfants à partir de l'âge de 4 ans,

- de deux modes de puissance adaptés aux enfants. Une basse puissance pour les plus jeunes, et une plus haute pour les plus grands,
- d'un manche *Easy Grip*® ergonomique qui permet une manipulation facile, autonome et confortable pour les petites mains,
- d'un revêtement en caoutchouc permettant de mieux protéger la bouche pour un brossage plus doux et plus sûr.



Figure 8 : brosse à dents *Philips Sonicare For Kids*® et de *Sparkly* et illustration du système de récompenses par l'application *smartphone* (source : philips.fr)

Une étude est publiée en 2012 par Taschner et coll., afin de déterminer la meilleure efficacité pour éliminer la plaque dentaire entre la brosse à dents manuelle *Oral-B stages 3*® et la brosse à dents électrique *philips Sonicare For Kids*® (SFK) chez les enfants de 4 à 7 ans. Les résultats montrent une influence importante du temps de brossage sur l'efficacité de nettoyage des brosses à dents testées. Deux minutes de brossage sur l'efficacité de nettoyage des brosses à dents testées. Deux minutes de brossage avec la brosse à dents manuelle ne permettent pas d'éliminer correctement la plaque dans les zones interproximales postérieures (47% de réduction de plaque dentaire), en comparaison aux réductions obtenues avec les brosses à dents électriques (mode 1 : 62% et mode 2 : 64%) dans ces régions. Ces résultats sont en accord avec l'étude de Durhan réalisée en 2018 vue précédemment. On constate qu'après 2 minutes de brossage avec une brosse à dent manuelle, l'indice de plaque est réduit de 49%, un score légèrement supérieur à celui de la brosse à dents électrique avec une réduction de 41% après 1 minute. Ces différences entre les brosses doivent être considérées comme cliniquement pertinentes. **On observe une meilleure efficacité de brossage pour des temps plus courts avec la brosse à**

dents électrique SFK®. Cela est intéressant pour cette tranche d'âge dont l'un des principaux problèmes est une moyenne de temps de brossage qui se situe entre 30 et 45 secondes (Taschner et coll., 2012).

- Ben le Koala

On peut retrouver d'autres systèmes gratuits permettant de stimuler la motivation des enfants de 3 à 6 ans. Par exemple le site internet ben-le-koala.com (qui est également une application mobile) propose des vidéos pédagogiques pour les 3 à 5 ans, sur le principe de l'imitation, élément clé de l'apprentissage chez les tout petits. Cette application peut être aussi bien utilisée lors d'un brossage utilisant une brosse à dents manuelle ou une brosse à dents électrique.



Figure 9 : Ben le Koala (source : ben-le-koala.com)

Il est également possible de télécharger un carnet pédagogique venant compléter l'application « brosse-toi les dents avec Ben le Koala ». Il propose quatre activités :

- activité 1, lecture d'image autour du portrait de Ben,
- activité 2, se préparer avant de commencer le brossage,
- activité 3, bien se brosser les dents et n'oublier aucune partie de la bouche,
- activité 4, instaurer la routine de brossage et prendre plaisir à le faire.

Par exemple dans l'activité 4 on retrouve l'élaboration d'un calendrier de brossage (figure 10).

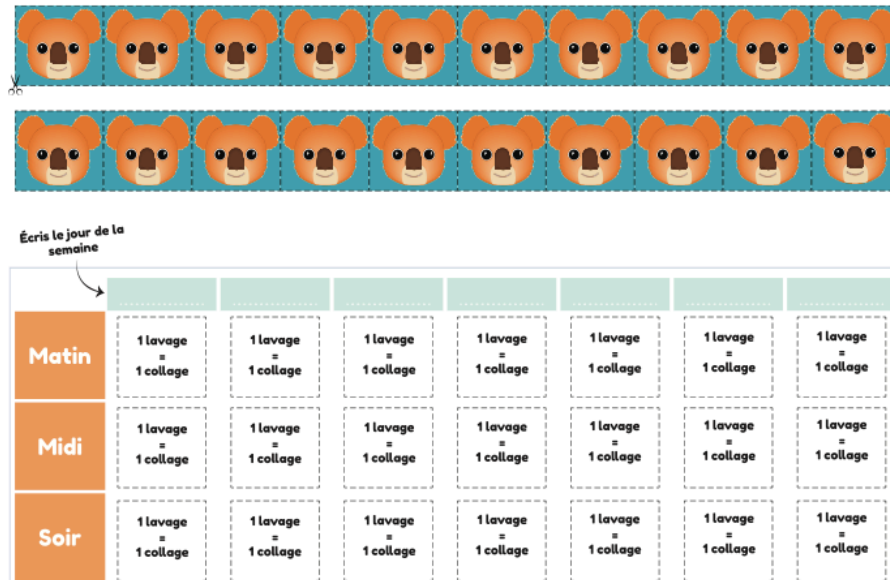


Figure 10 : calendrier de brossage de Ben le Koala (source : ben-le-koala.com)

- **Une motivation continue reste nécessaire**

Ogasawara et coll., en 1992 déclarent que la capacité d'apprentissage pour se brosser les dents et l'établissement de l'habitude de se brosser les dents sont deux choses différentes. Ils expliquent que les enfants doivent être guidés dans leur brossage de manière continue jusqu'à ce que leurs habitudes de brossage de dents soient ancrées dans leur vie quotidienne. Les parents et personnels de santé ont une place très importante dans cet accompagnement (Ogasawara et coll., 1992). Nous avons vu que le brossage de dents des enfants de moins de 10 ans peut être inefficace en raison d'une faible dextérité manuelle et d'un manque de motivation. C'est pourquoi l'aide et la supervision d'un adulte sont recommandées à cet âge. **Cependant, seuls 34 % des enfants bénéficient de la surveillance nécessaire** (Wambier et coll., 2013).

Une étude est réalisée par Wambier et coll. en 2013. Elle a pour objectif d'évaluer l'efficacité de la supervision du brossage en une ou plusieurs séances. 49 enfants âgés de 3 à 5 ans sont sélectionnés, ils reçoivent tous une nouvelle brosse à dents manuelle et assistent à un spectacle de marionnettes (outil de motivation) sur le thème de la santé bucco-dentaire. Ces enfants sont ensuite scindés en 3 groupes :

- le groupe 1 n'assiste qu'au spectacle de marionnettes,

- le groupe 2 reçoit en supplément une séance de formation au brossage supervisée par un professionnel,
- le groupe 3 a reçu en supplément cinq séances de formation au brossage supervisées par un professionnel réparties durant l'étude.

L'indice de plaque est enregistré au départ (T0), après 24 jours (T1) et après 46 jours (T2). Les résultats sont les suivants :

- le groupe 1, aucune différence n'est détectée entre T0 et T2 durant l'étude, l'élimination de plaque est identique,
- le groupe 2, on observe une diminution significative de la plaque dentaire entre T0 et T1, puis une augmentation à T2
- le groupe 3, on observe une diminution significative de la plaque dentaire entre T0 et T1, puis un indice stable à T2.

Cette étude permet de conclure que **l'enseignement individuel reste le plus efficace pour réduire la plaque dentaire chez les enfants d'âge préscolaire et lorsqu'il est associé à des outils de motivation, la diminution de l'indice de plaque dentaire peut être d'autant plus importante** (Wambier et coll., 2012). Différentes brosses à dents (manuelles et électriques) sont testées, y compris des dispositifs de motivation des enfants, mais la réduction de la plaque dentaire est plus importante lorsque le brossage des dents était supervisé. Cela montre que la supervision directe est plus importante que le type de brosse à dents utilisé. Au cours du processus, le plus important réside dans le fait que les instructions doivent être données aux enfants en fonction de leurs capacités cognitives et de leur stade de développement. **Il y a une nécessité de formation et motivation constante chez les enfants de 3 à 6 ans** (Wambier et coll., 2012).

D'autre part, des résultats positifs sont probablement obtenus grâce à l'utilisation de dispositifs appropriés. C'est pourquoi le stockage et l'usure des brosses à dents doivent également être évalués. Les brosses à dents stockées correctement peuvent durer plus longtemps et la contamination bactérienne des brins (causée par contact entre les brosses à dents et l'environnement) peuvent être réduite (Wambier et coll., 2012).

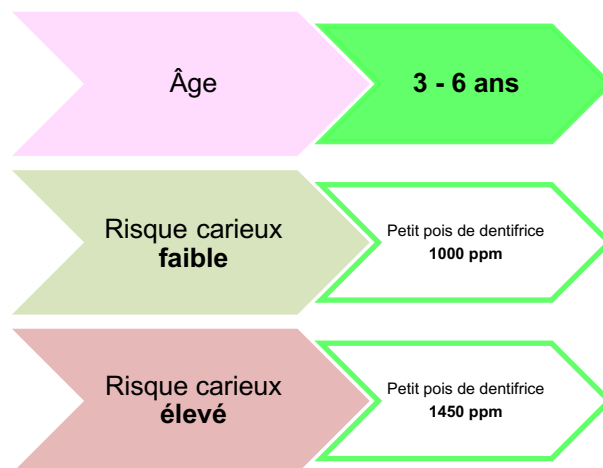
2.2.4. Le dentifrice fluoré

- **Quel est le risque de fluorose dentaire ?**

Entre 4 et 6 ans, les dents postérieures permanentes (prémolaires et secondes molaires permanentes) se calcifient et s'exposent au risque de fluorose dentaire. Néanmoins, lorsque cela se produit, elle représente moins d'inconvénient sur le plan esthétique que les dents antérieures (Toumba et coll., 2019). Ce risque doit être mis en balance avec l'aspect préventif des lésions carieuses apporté par l'utilisation du fluor. Il est fortement conseillé aux parents d'appliquer une quantité de dentifrice adaptée à l'âge et de superviser le brossage des dents jusqu'à l'âge de 7 ans au moins (Toumba et coll., 2019). L'utilisation du fluor doit être équilibrée entre l'estimation du risque carieux confronté aux risques éventuels d'effets délétères des ions fluorures (Toumba et coll., 2019).

- **Recommandations européennes actuelles**

Tableau 3 : recommandations actuelles en matière de fluor dans les dentifrices chez les 3 à 6 ans (d'après l'EAPD 2019)



- **Quelle quantité utiliser ?**

La quantité de dentifrice à utiliser pour les 3 à 6 ans d'après les recommandations de l'EAPD, quelle que soit le niveau de risque carieux individuel est équivalente à la taille d'un petit pois. La concentration de fluorures dans un dentifrice est réglementée avec soin, mais pas la quantité que les individus utilisent dans l'usage quotidien. Les recommandations visent à trouver un équilibre entre les avantages de l'exposition au fluor pour la prévention des lésions carieuses et le risque potentiel de fluorose lorsque des quantités excessives de dentifrice fluoré sont avalées par de jeunes enfants. La recommandation est de 1000 ppm de fluor pour les enfants de 3 à 6 ans avec un faible risque carieux (Thornton-Evans et coll., 2019).

- **Qu'en est-il en situation réelle ?**

Tout comme pour les enfants de 0 à 3 ans, on observe que plus de 38 % des enfants âgés de 3 à 6 ans utilisent une quantité supérieure de dentifrice que celle dictée par les recommandations actuelles (Thornton-Evans et coll., 2019). Il est essentiel de comprendre quelle quantité de dentifrice est distribuée aux jeunes enfants par leurs parents ou les personnes qui s'occupent d'eux pour comprendre l'importance de leur exposition aux fluorures.

Une étude est réalisée par Creeth et coll. en 2013 publiée dans *l'international Dental Journal*. Elle examine à l'aide de dentifrices et de brosses à dents classiques en Allemagne, aux États-Unis et au Royaume-Uni, la quantité de dentifrice que les parents distribuent à leurs enfants de 3 à 6 ans ainsi que leur interprétation d'une quantité de dentifrice de la taille d'un petit pois (0,25 g). Dans cette étude, 600 parents d'enfants âgés de 3 à 6 ans sont recrutés en décembre 2010 au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Allemagne. Il y a 200 participants dans chaque pays, recrutés dans tout le pays et représentant un large éventail de statuts socio-économiques. Les parents sont caractérisés comme étant les principaux responsables de la distribution du dentifrice de leur enfant pour le brossage des dents. Ils sont invités à choisir une brosse à dents similaire à celle qu'ils utilisent actuellement pour leur enfant à la maison, parmi la sélection proposée. Il ont déposé

sur la brosse à dents, la quantité qu'ils utilisent normalement pour leur enfant. Il est ensuite expliqué aux parents que les associations dentaires recommandent aux enfants de moins de 6 ans d'utiliser une quantité de dentifrice de la taille d'un petit pois et il leur a été demandé de distribuer ce qu'ils considèrent comme une quantité de la taille d'un petit pois sur la même brosse à dents. **Le résultat de cette étude révèle que la dose considérée comme normale distribuée est toujours supérieure à la quantité recommandée de 0,25g quelque soit la nationalité.** Les parents allemands distribuent en moyenne 1,18 g, soit beaucoup plus que les parents britanniques ou américains, qui distribuent en moyenne 0,57 et 0,52 g, respectivement. Ces quantités sont toujours bien supérieures aux recommandations actuelles (Creeth et coll., 2013).

Il est intéressant que les chirurgiens dentistes donnent des conseils aux parents grâce à une description orale, des aides visuelles (photographies ou illustration) ou démonstrations réelles pour s'assurer que la quantité utilisée est appropriée (Wright et coll., 2014). Les professionnels de santé et leurs organisations ont la possibilité d'informer les parents et les personnes qui s'occupent des enfants sur les pratiques de brossage de dents recommandées afin de s'assurer que les enfants obtiennent un effet préventif maximal en utilisant la quantité adaptée de dentifrice fluoré sous la supervision des parents (Thornton-Evans et coll., 2019).

Devons-nous nous inquiéter d'une quantité de dentifrice fluoré supérieure à ce que recommandent les professionnels de santé bucco-dentaire ? Il apparaît clairement que la protection contre les lésions carieuses augmente considérablement si les jeunes enfants utilisent plus que les 0,25 g de dentifrice recommandés (Thornton-Evans et coll., 2019).

Une sous population de cette étude est observée afin d'identifier le risque de fluorose dentaire. Elle était constituée de 400 enfants qui utilisent une quantité de dentifrice fluoré à 1000 ppm de la taille d'un petit pois, deux fois par jour. Aucun cas de fluorose n'est recensé dans cette sous population durant l'étude. **On peut donc conclure que la recommandation actuelle d'utiliser une quantité de dentifrice de 1000 ppm de fluor de la taille d'un petit pois fonctionne généralement bien dans la pratique pour les 3 à 6 ans** (Thornton-Evans et coll., 2019) .

2.2.5. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse.

Tableau 4 : synthèse des recommandations du brossage des dents, chez les enfants de 3 à 6 ans (source : document personnel)

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> DE 3 à 6 ANS </div>	<ul style="list-style-type: none"> L'évolution psychomotrice de l'enfant est encore trop faible pour permettre un brossage indépendant. Le brossage doit être effectué 2 fois par jour, pendant au moins 2 minutes. Une brosse à dents pédiatrique adaptée à l'âge est recommandée. Le comportement de jeu doit être utilisé dans le cadre de la promotion de la santé bucco-dentaire. Le jeu est essentiel dans l'évolution des processus moteurs et cognitifs de l'enfant, les brosses à dents électriques, les applications <i>smartphone</i>, permettent d'accroître la motivation. 	<p>La méthode horizontale est recommandée pour cette tranche d'âge.</p> <p>Cette méthode est plus efficace lorsqu'elle est réalisée par le parent.</p> <p>La méthode Boubou® peut être initiée par l'enfant en besoin d'autonomie, mais nécessairement complétée par le parent.</p> <p>Une surveillance continue est nécessaire.</p>	<p>RCI Faible</p> <p>Petit pois de dentifrice</p> <p>1000 ppm</p> <p>RCI Elevé</p> <p>Petit pois de dentifrice</p> <p>1450 ppm</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le risque de fluorose dentaire existe pour les prémolaires et les deuxièmes molaires permanentes. Le risque esthétique est donc moindre. Il est conseillé d'appliquer une quantité de dentifrice de la taille d'un petit pois. La concentration est à adapter en fonction du RCI : faible 1000 ppm, élevé 1450 ppm. Le brossage doit être supervisé jusqu'à l'âge de 7 ans au moins pour minimiser le risque d'ingestion. A la fin du brossage il est nécessaire de cracher l'excédent, mais de ne pas rincer, afin d'obtenir une concentration salivaire
---	---	---	---	--

2.3. Le brossage de 6 à 12 ans

2.3.1. Les spécificités dentaires et comportementales liées à l'âge

- Apparition de la première molaire permanente**

A l'âge de 6 ans, la première molaire permanente fait son éruption dans la cavité buccale. Sa morphologie complexe composée de fosses et fissures, rend le brossage difficile et favorise la rétention des aliments.

Cette complexité agit également comme un facteur inhibiteur pour la pénétration du fluor en profondeur de l'émail et compromet ainsi son effet carioprotecteur ou du moins le diminue. Cela rend les surfaces occlusales sujettes aux développement de lésions carieuses durant les stades de denture mixte et permanente (Ozgul et coll., 2019).

85 % des zones touchées par les lésions carieuses sont des surfaces occlusales des molaires permanentes (Martignon et coll., 2012 ; Ozgul et coll., 2019). Pendant la phase d'éruption, les surfaces occlusales sont recouvertes d'une partie de gencive et ne peuvent pas être nettoyées efficacement. On y retrouve une accumulation de plaque et la formation de lésions carieuses est à son paroxysme pendant les 12 à 18 mois de la phase d'éruption. On constate ensuite une diminution de l'incidence de la lésion carieuse avec le temps lorsque la dent entre en occlusion. La prévention par un contrôle de la plaque dentaire strict pendant cette période d'éruption est un facteur clé important pour garantir la santé bucco-dentaire des enfants tout au long de leur vie (Martignon et coll., 2012 ; Ozgul et coll., 2019) .

- **Les capacités psychomotrices**

Entre 6 et 12 ans les enfants acquièrent une capacité motrice suffisante afin de se brosser les dents de manière autonome. La dextérité manuelle peut varier d'un enfant à l'autre et va s'accroître jusqu'à l'âge de 10 ans. La particularité anatomique de la première molaire permanente nécessite d'être vigilant. Les parents peuvent participer pour aider à brosser ces régions molaires maxillaires et mandibulaires (Ozgul et coll., 2019).

Malgré une capacité psychomotrice augmentée, ces enfants manquent souvent de motivation et de compliance en ce qui concerne le brossage des dents. A ces âges, ils sont encore trop jeunes pour envisager les conséquences à long terme d'une hygiène bucco-dentaire insuffisante. Cette tranche d'âge est associée à une probabilité plus élevée de consommation de boissons sucrées/érosives. C'est un véritable défi de nettoyage en denture mixte là où le risque de gingivite et de lésion carieuse est plus élevé (Davidovich et coll., 2017).

2.3.2. Les méthodes de brossage classiquement recommandées

Différentes méthodes de brossage des dents sont recommandées dans la littérature pour les enfants de 6 à 12 ans en période de dentition mixte :

- **la méthode de brossage horizontale,**

- la méthode *Fones* (ou circulaire),
- la méthode de Bass modifiée.

Muller-Bolla et coll. effectuent une analyse de la littérature en 2011 afin d'identifier les méthodes de brossage les plus efficaces chez les enfants et les adultes. Elle permet d'inclure 6 essais concernant les enfants et 11 considérant les adultes après identifications de 529 articles. Ils mettent en évidence que :

- **en début de denture mixte de 5 à 7 ans**, la méthode horizontale réalisée/assistée par le parent obtient les meilleurs résultats. Ils soulignent l'intérêt d'utiliser la méthode horizontale dans le sens transversal afin d'adapter une élimination optimale de la plaque dentaire au niveau des premières molaires permanentes en cours d'éruption,
- **en fin de denture mixte de 8 à 12 ans**, les études ne permettent pas de conclure sur une supériorité de l'une des méthodes par rapport à l'autre (horizontale et Bass).

Pour essayer d'y voir plus clair, Ilyas et coll. réalisent une étude sur 150 enfants âgés de 8 à 11 ans. Elle a pour objectif d'identifier la meilleure technique de brossage parmi les trois classiquement proposées. Chaque enfant reçoit une démonstration individuelle d'une technique spécifique sur un modèle dentaire. Les 150 enfants sélectionnés sont scindés en trois groupes. Tous les examens de brossage sont effectués devant un miroir et supervisés par un chirurgien dentiste. Afin de déterminer la technique la plus efficace, le score de plaque dentaire est mesuré en utilisant l'indice de Silness et Loe. Cette étude permet de conclure que chez les enfants de 8 à 11 ans, **lorsque le brossage est supervisé, la méthode de Bass est la plus efficace (0,4351), vient ensuite la méthode horizontale (0,6623) enfin la méthode de Fones reste la moins efficace (0,7934)** (Ilyas et coll., 2018).

- **Qu'en est il en situation réelle ?**

La méthode de BASS est considérée comme la méthode la plus efficace chez les enfants en fin de denture mixte. Qu'en est il en situation réelle ? De nombreux pays proposent des programmes de prévention bucco-dentaire dans les écoles afin de promouvoir la santé bucco-dentaire des enfants. Cependant, on sait peu de choses

sur les capacités réelles des enfants à se brosser les dents lorsque les programmes de prévention de groupe prennent fin.

En Allemagne, tous les enfants profitent d'un programme national de prévention de groupe appelé *Gruppenprophylaxe* qui dure de la maternelle (3 ans) à la 6^{ème} (12 ans). Ils utilisent une chanson qui aide à expliquer la procédure de brossage des dents en appliquant la méthode de Bass. Elle explique les surfaces à brosser et les mouvements à réaliser. Elle donne également des recommandations standardisées sur la systématique de brossage (brosser le matin et le soir). Cette chanson est disponible en ligne, elle permet donc aux enseignants ou aux parents d'appliquer la même méthode. Toutes ces mesures visent à aider les enfants à adopter une habitude de brossage des dents (Deinzer et coll., 2019). La durée totale de la chanson est de 3 minutes 28 secondes. Le temps pendant lequel l'enfant se brosse effectivement les dents pendant la chanson (temps de contact avec les dents) est d'environ 100 secondes. Le reste du temps est utilisé pour des explications plus détaillées sur la façon de changer la position de la brosse, la position de départ ...

Les instructions entraînent des différences de longueur de brossage entre les surfaces intérieures, extérieures et occlusales. Le temps le plus long est consacré aux surfaces intérieures puisque le brossage est réalisé bouche ouverte et le plus court au niveau des surfaces extérieures pouvant se réaliser bouche fermée.

Deizer et coll. analysent en 2019 si le comportement de brossage réel des enfants à l'âge de 12 ans correspond réellement aux instructions qu'ils reçoivent lors des programmes de prévention de groupe. Ils sélectionnent au hasard 174 enfants de 12 ans, dans deux villes allemandes. Ces enfants sont invités à se brosser les dents au mieux de leurs capacités, devant un miroir qui leur sert également de caméra. Le comportement de brossage est analysé. Il a été mis en évidence que :

- les mouvements circulaires, verticaux et horizontaux sont plus fréquents dans les régions concernées,
- la plupart des enfants présentent des problèmes pour brosser leurs surfaces extérieures avec des mouvements circulaires,
- les enfants réalisent un nombre considérable de mouvements horizontaux sur les surfaces latérales alors que les instructions ne recommandent

absolument pas ces mouvements dans ces zones. Comme la séquence de brossage commence par les surfaces occlusales, on suppose que les enfants ont des difficultés à intégrer ce type de mouvement lorsqu'ils passent aux autres surfaces. Une mesure simple peut être de changer la séquence de brossage des dents afin d'éviter le transfert du brossage horizontal des surfaces occlusales aux surfaces latérales. En commençant par les surfaces intérieures, les enfants peuvent prendre conscience de la nécessité de nettoyer ces surfaces. Une autre explication peut être que les mouvements horizontaux sont plus faciles à exécuter que les mouvements circulaires ou les mouvements verticaux et que les enfants ont donc tendance à retomber dans ce comportement (Deinzer et coll., 2019),

- les enfants consacrent beaucoup moins de temps au nettoyage des surfaces intérieures qu'à celui des surfaces occlusales ou extérieures. Les instructions de brossage suggéraient de brosser les surfaces intérieures deux fois plus longtemps que les surfaces extérieures, puisqu'il doit être réalisé bouche ouverte. 56,3 % des enfants ne parviennent pas à brosser les surfaces intérieures de tous les sextants, ils en manquent au moins un, 16 % les manquent tous.

Les raisons potentielles sont :

- **une baisse de la motivation,**
- **des difficultés à effectuer les mouvements requis,**
- **un contrôle visuel incomplet du brossage des dents.**

Dans cette étude, on constate que les enfants se brossent les dents en moyenne pendant un temps deux fois plus long que recommandé par la chanson. La motivation de se brosser les dents est donc élevée pour cette tranche d'âge. Les deux autres facteurs semblent plus probables afin d'expliquer ces différences dans le temps de brossage.

Sur les surfaces externes, les enfants se concentrent essentiellement sur les zones antérieures parfaitement visibles, au détriment des surfaces latérales. Cette

constation soutient l'hypothèse qu'un contrôle visuel est essentiel dans l'élimination de la plaque dentaire.

Sur les surfaces internes, les temps de brossage indiquent que les sextants latéraux du maxillaire semblent particulièrement difficiles à atteindre. Chez les enfants plus jeunes, cette négligence peut être due à un manque de motricité mais les enfants de 12 ans doivent déjà avoir acquis ces compétences. On en arrive à la conclusion que ces zones **sont moins confortables à brosser ou que la visibilité de la plaque joue un rôle majeur dans la décision d'élimination de la plaque dentaire** (Deinzer et coll., 2019).

- **Des difficultés pour réaliser les mouvements requis**
 - Les moyens pour pallier aux difficultés de mouvements

Wainwright et Sheiham en 2014 étudient les méthodes de brossage des dents recommandées par les associations dentaires, les industriels et dans la littérature. Ils affirment que **les techniques complexes sont techniquement plus exigeantes et par conséquent, les enfants ont plus de mal à les maîtriser, occasionnant même de la démotivation chez certains d'entre eux**. Ils insistent sur la nécessité de nettoyer systématiquement l'intégralité des surfaces dentaires, quelque soit la technique (Wainwright et Sheiham, 2014 ; Boustedt et coll., 2019). Il ont admis que quelque soit la méthode de brossage utilisée, le temps de brossage est réparti de manière inégale sur chaque secteur (Ebel et coll., 2019). Il est donc essentiel, quelque soit la méthode, de respecter la même chronologie afin de n'oublier aucun secteur (Muller-Bolla et coll., 2011).

Pour pallier les difficultés des mouvements utilisés dans la méthode de Bass, deux solutions peuvent être proposées :

- une simplification de la méthode de brossage manuelle en proposant la méthode horizontale durant toute la période de denture mixte,
- l'utilisation de brosses à dents électriques permettant une simplification de la méthode de brossage et une diminution plus importante de la plaque dentaire.

Kallar et coll. réalisent une étude en 2011 afin de comparer l'efficacité du brossage manuel et du brossage électrique dans des conditions supervisées et non supervisées. L'efficacité est mesurée en comparant les indices de plaque. Elle est réalisée chez 200 enfants de 6 à 13 ans. Ces enfants sont scindés en deux groupes. 100 enfants reçoivent une brosse à dents électrique et 100 enfants une brosse à dents manuelle. Ces deux groupes sont de nouveau scindés en deux, donnant ainsi quatre groupes d'étude :

- 50 enfants en brossage manuel non supervisé,
- 50 enfants en brossage manuel supervisé,
- 50 enfants en brossage électrique non supervisé
- 50 enfants en brossage électrique supervisé.

Les deux types de brosses à dents réduisent de manière significative l'accumulation de la plaque, bien qu'à des degrés différents. La brosse à dents électrique montre une réduction de la plaque beaucoup plus importante qu'avec la brosse à dents manuelle. Le groupe supervisé, composé de brosses manuelles et électriques, montre une réduction de la plaque plus importante que le groupe non supervisé.

Le brossage des dents avec une brosse à dents électrique, permet d'améliorer davantage l'élimination de la plaque dentaire en condition supervisée et non supervisée, que le brossage des dents avec une brosse à dents manuelle.

- **Moyens pour pallier les difficultés visuelles**

Le brossage électrique permet une hausse de la motivation, une simplification de la méthode de brossage et une augmentation concernant l'efficacité de l'élimination de la plaque dentaire. Il est cependant nécessaire de rappeler que la méthode de brossage n'est pas améliorée avec l'utilisation d'une brosse à dents électrique. En effet, les mouvements intra-individuels restent identiques, c'est-à-dire qu'un enfant qui brosse toujours les mêmes endroits avec une brosse à dents manuelle fera de même avec une brosse à dents électrique. D'autres moyens sont donc nécessaires afin de compléter cette stratégie de brossage (Ganss et coll., 2018).

- Le révélateur de plaque

Une surveillance de l'efficacité du brossage grâce à un révélateur de plaque peut

être réalisée afin d'identifier les zones mal nettoyées. Connaître ces zones permet une modification locale des mouvements non adaptés à ces zones. Cette surveillance permet d'améliorer l'efficacité des mouvements adoptés par l'enfant et de ce fait la performance de son brossage sans privilégier une méthode de brossage spécifique (Van der weidjen et coll., 2008 ; Muller-Bolla et coll., 2011).

- Elgydium révélateur de plaque®

Le laboratoire Pierre Fabre commercialise le premier dentifrice pédagogique en 2019 : Elgydium révélateur de plaque® (figure 11). Son intérêt est double :

- il est éducatif, il colore la plaque dentaire pour indiquer les zones à brosser, grâce à l'action de colorants verts, il permet donc une amélioration de la technique de brossage,
- Il assure une protection contre la lésion carieuse grâce à une concentration de 1000 ppm de fluor.

Ce dentifrice a été testé sur 45 adultes et 44 enfants de 7 à 12 ans pendant 21 jours. On constate une diminution de l'ordre de 50 % de la plaque dentaire dès le premier brossage (Pierre Fabre, 2019) .

Son utilisation doit être régulière (2 à 3 fois par semaine) en alternance avec un dentifrice classique, pour s'assurer que la technique de brossage reste efficace, mais son application quotidienne reste possible (Pierre Fabre, 2019)



Figure 11 : dentifrice éducatif Elgydium révélateur de plaque®

- Des moyens technologiques : la réalité augmentée (RA)

Les enfants de 6 à 12 ans sont très soucieux de s'intégrer dans un groupe et de faire comme les autres. On retrouve de nouveau ce besoin d'imitation. Les aides visuelles sont toujours une aide dans l'éducation du brossage. Cette tranche d'âge préfère les personnages réalistes aux dessins animés. Leur capacité d'attention augmente jusqu'à environ 30 minutes (Phinney et Halstead, 2013).

Nous avons vu par le biais d'applications pour *Smartphone* pour les 3 à 6 ans que les processus d'enseignement menés dans des environnements virtuels sont de plus en plus répandus afin d'améliorer la qualité de vie de la population.

Amantini et coll., mettent au point un système d'apprentissage grâce à la réalité augmentée en 2020. Ce système est composé :

- d'une interface en réalité augmentée (RA),
- d'un dispositif *Kinect®* (*Microsoft Corp®*) qui permet à l'utilisateur d'interagir avec l'appareil uniquement par des gestes et des mouvements. Ces mouvements sont captés par des caméras et des capteurs. Grâce à ces capteurs, *Kinect* permet une interaction plus efficace entre l'enfant et le jeu, qui en devient une interaction ludique et immersive sur des sujets liés à la santé bucco-dentaire.

Plusieurs défis sont présentés au joueur sous forme de résidus alimentaires représentés graphiquement sur la surface des dents du personnage. L'enfant doit se brosser les dents normalement et grâce aux mouvements captés par le dispositif *Kinect®*, élimine les résidus visibles à l'écran, en reproduisant les mouvements de brossage des dents (figure 12). Par conséquent, non seulement l'enfant doit exécuter correctement les mouvements de la technique de brossage de dents choisie, mais il doit également éliminer complètement les résidus présents sur l'image, similaires à ceux dans sa cavité buccale. Cet exercice permet de faire prendre conscience à l'enfant de toutes les surfaces de brossage. Ce résultat est mesuré au moyen d'un

système de notation, c'est à dire que si le joueur exécute seulement les mouvements mais n'enlève pas les résidus, il obtiendra un score plus faible à la fin du jeu, que si le joueur parvient à enlever tous les résidus. Le score sera plus élevé en fonction de la quantité (partielle ou totale) d'éléments enlevés lors du brossage de dents (Amantini et coll., 2020).

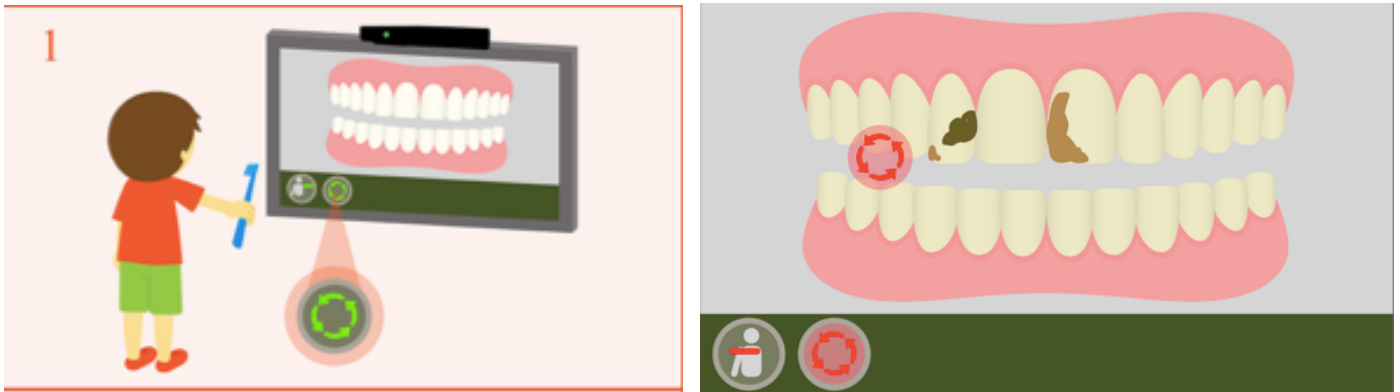


Figure 12 : application *smartphone* du système *Kinect®* de *Microsoft Group®*

(Source : Amantini et coll., 2020)

En début de denture mixte de 5 à 7 ans, la méthode de brossage horizontale est préconisée. Elle est réalisée par l'enfant, mais du fait d'un manque de dextérité manuelle, elle est complétée par le parent.

En fin de denture mixte de 8 à 12 ans, la méthode de BASS est la méthode la plus efficace pour le retrait de la plaque dentaire. Toutefois, les enfants ont des difficultés à adopter les recommandations de brossage des dents fournies par les programmes de prévention. Cela est surprenant, car ces programmes tiennent compte normalement du niveau de développement psychomoteur des enfants. Les résultats indiquent que ces efforts ne donnent pas les résultats escomptés. Non seulement les enfants ont des difficultés à appliquer les mouvements de brossage demandés, mais ils ne parviennent pas non plus à prendre en compte toutes les surfaces lors du brossage. La visibilité de la plaque dentaire joue un rôle dans l'efficacité de son élimination.

Une simplification des mouvements de brossage peut être proposée grâce à la standardisation de la méthode horizontale durant toute la période de denture mixte. Toutefois, aucune méthode particulière n'est préconisée pour cette tranche d'âge. La brosse à dents électrique semble être une bonne alternative pour accroître la

motivation et l'élimination de la plaque dentaire. Les schémas de mouvements intra-individuels ne sont pas modifiés par cette technologie, des moyens visuels (révélateur de plaque ou réalité augmentée) peuvent être instaurés pour augmenter son efficacité. Ils permettront d'adapter les mouvements en fonction des zones oubliées de la cavité buccale. Le but du brossage est de permettre un nettoyage systématique de l'intégralité des surfaces dentaires, quelque soit la technique. Il est important de respecter la même chronologie afin de n'oublier aucun secteur.

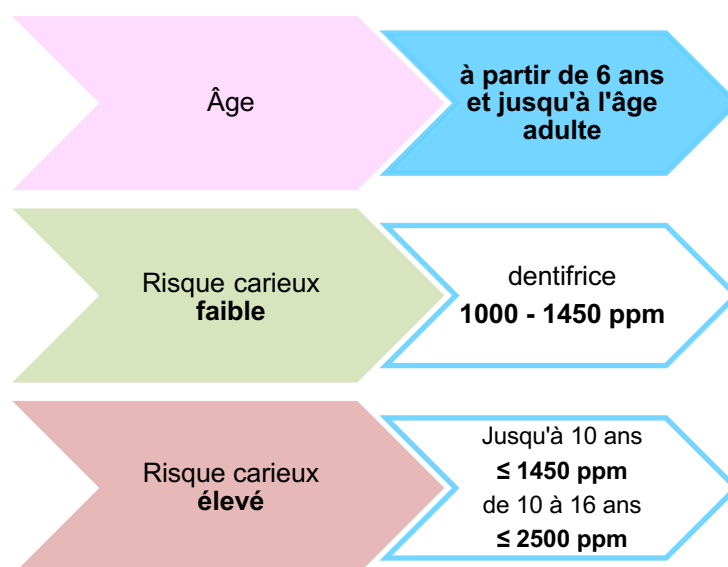
2.3.3. Le dentifrice fluoré

- **Le risque de fluorose dentaire**

Après 6 ans, le risque de fluorose de l'émail est négligeable, sauf pour les troisièmes molaires. Nous considérons que ce risque est nul.

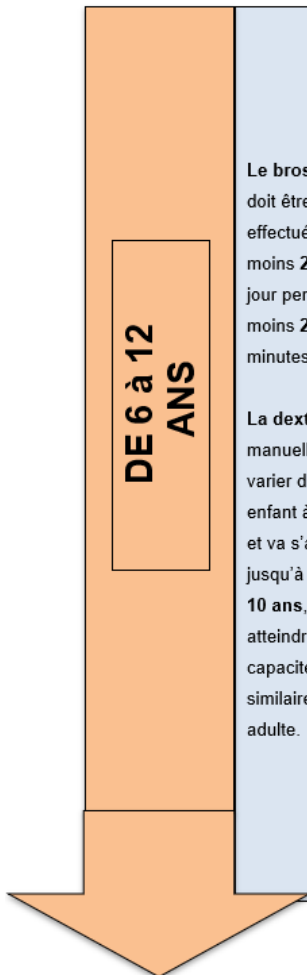
- **Les recommandations européennes actuelles**

Tableau 5 : recommandations actuelles en matière de fluor dans les dentifrices chez les 6 à 12 ans (source : d'après l'EAPD 2019)



2.3.4. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse.

Tableau 6 : synthèse des recommandations du brossage des dents, chez les enfants de 6 à 12 ans (source : document personnel)

	DE 6 à 12 ANS	Le brossage doit être effectué au moins 2 fois par jour pendant au moins 2 minutes. La dextérité manuelle peut varier d'un enfant à l'autre et va s'accroître jusqu'à l'âge de 10 ans, pour atteindre les capacités similaires d'un adulte.	6 - 7 ans Début de denture mixte	<p>Eruption de la première molaire permanente. Elle possède une morphologie complexe qui favorise la rétention d'aliments et agit comme facteur inhibiteur de la pénétration du fluor, éruption longue entre 12 et 18 mois.</p> <p>La méthode horizontale est préconisée La méthode sera initiée par l'enfant et complétée par le parent.</p> <p>L'intérêt d'utiliser la méthode horizontale dans le sens transversal afin d'adapter une élimination optimale de la plaque dentaire au niveau des premières molaires permanentes en cours d'éruption.</p>	RCI Faible Dentifrice 1000-1450 ppm	RCI Elevé Jusqu'à 10 ans ≤ 1450 ppm de 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm	<ul style="list-style-type: none"> • Le risque de fluorose dentaire concerne les troisièmes molaires permanentes • Le risque esthétique est donc considéré comme nul. • Pour obtenir une concentration salivaire en fluor adéquate, à la fin du brossage, il est nécessaire de cracher l'excédent, mais ne pas rincer.
	8 - 12 ans Fin de denture mixte		<p>La méthode de Bass démontre de meilleurs résultats, à condition d'être supervisée. C'est une technique complexe et exigeante difficilement réalisable en situation réelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de réaliser les mouvements : l'utilisation d'une brosse à dents électrique peut être préconisée, • Un contrôle visuel incomplet : des surfaces dentaires sont régulièrement oubliées. Possibilité d'utiliser un révélateur de plaque dentaire ou d'autres moyens technologiques tels que la réalité augmentée. <p>C'est pourquoi aucune méthode n'est préconisée. Il conviendra d'adapter les mouvements pour permettre une élimination complète de la plaque dentaire. Pour cela, des moyens visuels peuvent être employés. Le but du brossage est de permettre un nettoyage systématique de l'intégralité des surfaces dentaires, quel que soit la technique. Il sera important de respecter la même chronologie afin de n'oublier aucun secteur.</p>	RCI Faible Dentifrice 1000-1450 ppm	RCI Elevé Jusqu'à 10 ans ≤ 1450 ppm de 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm		

2.4. Le brossage après 12 ans

2.4.1. Les spécificités dentaires et comportementales liées à l'âge

L'adolescence est une période de changements importants, passant d'une croissance physique marquée à une plus grande responsabilité personnelle. Les tâches d'hygiène personnelles autrefois étroitement surveillées par les parents, sont

généralement confiées à l'adolescent pour qu'il les gère au fur et à mesure que son autonomie grandit (Erbe et coll, 2018).

Les adolescents veulent généralement faire bonne impression et sont soucieux de leur apparence, avec le désir d'avoir un sourire attrayant. Pourtant, une nouvelle recherche montre que de nombreux adolescents ne suivent pas la recommandation de se brosser les dents deux fois par jour ou se brossent les dents pendant une durée de brossage insuffisante. Une récente enquête révèle que 30 % des filles et 42 % des garçons à l'adolescence ne se brossent les dents qu'une fois par jour et 2 % du groupe déclarent ne pas se brosser les dents tous les jours (Erbe et coll, 2018).

C'est une période à risque pour la santé bucco-dentaire car les adolescents ont une prédilection pour les en-cas riches en glucides, les sodas ou les boissons énergétiques. Ces habitudes contribuent à la formation de la plaque dentaire et à l'augmentation de lésions carieuses ou érosives (Erbe et coll, 2018).

Le traitement orthodontique fixe multi-attaches concerne de nombreux adolescents et complique l'élimination efficace de la plaque dentaire. Rajouté à cela, une motivation faible et ses efforts en matière d'hygiène bucco-dentaire inférieurs aux recommandations, les adolescents sont considérés comme vulnérables aux lésions carieuses et aux gingivites (Erbe et coll, 2018).

Cette tranche d'âge est donc une période à risque pour développement des lésions carieuses. La motivation est aléatoire et varie même chez un même adolescent d'une période à l'autre, c'est pourquoi il est essentiel de pouvoir répondre aux besoins de chaque patient en réalisant des réévaluations régulières (Phinney et Halstead, 2013).

- **Apparition de la seconde molaire permanente**

A partir de 12 ans, les enfants vont acquérir la totalité de leur denture permanente à l'exception des troisièmes molaires. C'est en effet à cet âge en moyenne que la seconde molaire permanente fait son éruption dans la cavité buccale. Tout comme la première molaire permanente, elle possède une morphologie complexe rendant le brossage difficile. On sait que les molaires en éruption accumulent beaucoup plus de

plaque que les molaires en occlusion (Carvalho et coll., 1989). Cela influence le taux de progression des lésions carieuses. Alors que pour la première molaire l'éruption complète de la dent peut prendre 5 à 32 mois, avec une moyenne de 12 à 18 mois (Ozgul et coll., 2019). La deuxième molaire permanente se mettra en place sur une durée de 9 et 45 mois. Ce temps va varier en fonction du sexe de l'enfant, mais également de l'éthnie (Ekstrand et coll., 2003). La prédiction du temps d'éruption de la seconde molaire permanente n'est pas significative. Il n'est donc pas possible de l'estimer en fonction de l'éruption de la première molaire. Nous pouvons affirmer néanmoins que la période d'éruption de la seconde molaire est beaucoup plus longue que pour celle de la première molaire (Ekstrand et coll., 2003). Tout comme pour la première molaire permanente il est important d'être particulièrement vigilant au brossage durant toute cette période.

- **Les traitements orthodontiques fixes**

Lorsque l'ensemble des dents temporaires est exfolié, une grande proportion des adolescents va bénéficier d'un traitement orthodontique fixe. Les traitements orthodontiques présentent de nombreux avantages reconnus, notamment l'amélioration de la santé bucco-dentaire, de la fonction, de l'apparence et de l'estime de soi. Ils peuvent néanmoins entraîner des complications indésirables si une hygiène adéquate n'est pas prodiguée pendant le traitement. Au cours des procédures orthodontiques cliniques, l'utilisation de diverses méthodes, dispositifs et matériaux, peut entraîner des effets secondaires indésirables, tant locaux (décoloration des dents, décalcification, résorption des racines et complications parodontales) que systémiques (réactions allergiques et infections croisées) (Tiro, 2017)

Dans ce travail nous envisagerons uniquement le risque de développement des lésions carieuses par rétention de la plaque dentaire dans le cas des dispositifs multi-attaches fixes. Les dispositifs amovibles nécessitent d'être retirés afin d'être nettoyés seuls, puis la cavité buccale est nettoyée à son tour de manière classique en absence de dispositifs. L'augmentation de la plaque dentaire est un effet secondaire des traitements orthodontiques fixes. La présence de brackets a tendance à empêcher son élimination par des procédures d'hygiène bucco-dentaire

classiques. Il est important de compléter la méthode de brossage dans ces cas (Migliorati et coll., 2015).

Avant de commencer un traitement orthodontique, il est obligatoire d'évaluer le risque carieux individuel et les habitudes d'hygiène bucco-dentaires. Dans certaines situations, une fréquence élevée de lésions carieuses et une mauvaise hygiène bucco-dentaire sont des raisons pour reporter, voire annuler le traitement orthodontique.

Non seulement la flore bactérienne subgingivale augmente par rétention de plaque dentaire, mais un changement de sa composition est également documenté. On constate un passage de populations aérobies à des populations anaérobies (Migliorati et coll., 2015). Cela entraîne une diminution du pH salivaire pendant tout le temps du traitement. Cette diminution du pH entraîne des déminéralisations autour des *brackets*, également connues sous le nom de *white spot* (leucomes pré carieux). Elles sont particulièrement inquiétantes car elles gâchent le résultat esthétique du traitement lui-même, tout comme l'intégrité de la surface de l'émail. Après un traitement orthodontique, des études récentes recensent une prévalence de *white spot* de 70 %, une prévalence de lésions carieuses de 5 % et une décalcification des incisives maxillaires de plus de 30 % imputables à une hygiène bucco-dentaire perfectible durant le traitement orthodontique. Il est important d'éduquer les adolescents à maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire. Il est nécessaire qu'ils soient conscients de ces risques potentiels, afin de les responsabiliser, afin d'obtenir de bons résultats sans effets négatifs pendant et après le traitement orthodontique (Tiro, 2017).

2.4.2. Les méthodes classiquement recommandées

Plusieurs méthodes sont suggérées dans la littérature en denture permanente complète. Tout comme en denture mixte tardive, les recommandations internationales ne sont pas claires.

Tableau 7 : recommandations de brossage en denture adulte (Source : Rizzo-Rubio et coll., 2016)

Pays	Associations (adresse internet)	Méthode
Europe	European Academy of Pediatric Dentistry, EAPD (www.eapd.gr)	Pas de méthode particulière
France	Union Française de Santé Bucco-Dentaire, UFSBD (www.ufsbd.fr) Haute Autorité de Santé, HAS (www.has-sante.fr) Société Française en Odontologie Pédiatrique, SFOP (www.sfop.asso.fr)	Méthode de Bass modifiée à partir de 9 ans
Nouvelle Zélande	New Zealand Dental Association, NZDA (www.nzda.org.au)	Méthode de Bass
USA	American Academy of Pediatric Dentistry, AAPD (www.aapd.org)	Pas de méthode particulière

Afin de déterminer la meilleure méthode à adopter, l'efficacité de chacune des techniques de brossage fait l'objet de nombreuses discussions, en tenant compte des avantages et des inconvénients de chacune d'entre elles. Il continue d'être démontré, que la technique de Bass modifiée est la plus largement acceptée par les professionnels de santé bucco-dentaire. On obtient une plus grande efficacité dans l'élimination de la plaque bactérienne, à condition que cela soit fait de manière adéquate (Rizzo-Rubio et coll., 2016). En France, l'UFSBD recommande la méthode de BROS® ou de BASS modifiée à partir de l'âge de 9 ans et durant tout le reste de la vie.

La technique de Bass modifiée présente des avantages importants tels que :

- **la protection des tissus gingivaux.** Elle présente une angulation et une direction spécifiques vers la surface dentaire et non vers la gencive. Cela diffère de la technique de Stillman, dont la méthode comprend un brossage sur la marge gingivale qui peut entraîner des récessions gingivales,
- **le brossage des surfaces inter-proximales.** Elle possède une angulation adéquate qui permet l'entrée des brins dans ces espaces. Elle diffère de la technique horizontale qui effectue des mouvements horizontaux qui ne permettent pas une pénétration dans ces espaces interproximaux car les brins sont dirigés vers la papille ou encore avec la technique Charters dirigée dans la direction opposée à la technique Bass,
- **le nettoyage complet de la couronne clinique.** Il est réalisé avec des mouvements de balayage vers la surface occlusale. Il diffère de la technique Fones, dont le mouvement est rotatif, incluant des omissions de par sa trajectoire (Rizzo-Rubio et coll., 2016).

La technique de Bass présente également des inconvénients.

- **un apprentissage difficile.** Elle nécessite des efforts, un dévouement et une exécution soignée pour atteindre son efficacité, par rapport aux techniques de Fones ou horizontale, qui sont plus rapides à apprendre,
- **tout comme les autres méthodes de brossage, un complément de brossage inter-proximal reste nécessaire,** grâce à l'utilisation d'une brosette ou du fil dentaire reste indispensable (Rizzo-Rubio et coll., 2016).

Malgré tout, cette méthode est idéale dans des conditions supervisées mais loin pas en situation réelle. Sans une supervision constante, moins de temps et d'efforts sont consacrés aux mouvements ergonomiques difficiles (Rugg-Gunn et coll., 1979).

Jusqu'à présent, les comparaisons de l'efficacité de l'élimination de la plaque dentaire par les différentes méthodes de brossage utilisent un seul type de mouvement ou combinaison de mouvements pour l'ensemble des zones de la cavité buccale. Rugg-Gunn et coll. réalisent une étude en 1979 sur 57 enfants de 13 ans. Elle analyse l'efficacité de toutes les méthodes de brossage. Les valeurs de l'indice

de plaque dentaire qui en résultent ne diffèrent pas de manière significative entre les techniques observées, mais les auteurs notent des variations dans l'efficacité des mouvements en fonction de la surface de la dent. En effet on note que :

- la technique circulaire est plus efficace sur les surfaces vestibulaires antérieures et gauches,
- la technique horizontale est plus efficace sur les surfaces vestibulaires droites,
- la technique verticale est plus efficace sur les surfaces linguales.

Il est donc impossible de conclure sur une méthode spécifique plus efficace (Rugg-Gunn et coll., 1979). Cette constatation est faite par l'EAPD et l'AAPD et aujourd'hui aucune association dentaire européenne ni américaine ne préconise le choix d'une méthode plutôt qu'une autre.

En denture permanente, la méthode la plus efficace pour maintenir une bonne santé bucco-dentaire est une technique de brossage adéquate, avec une combinaison de mouvements adaptés à chaque secteur, basées sur différents aspects tels que l'âge (adultes ou enfants), l'état de santé des gencives, l'établissement de maladies parodontales, les traitements chirurgicaux et la facilité d'apprentissage des patients. Michèle Muller-Bolla et Frédéric Courson concluent en 2012 que quelle que soit la technique adoptée chez un enfant, le contrôle de l'efficacité du brossage avec un agent révélateur de plaque doit être utilisé pour identifier les zones mal nettoyées afin de modifier les mouvements non adaptés. Un test par un révélateur de plaque est démontré comme un moyen de motivation efficace et durable chez les patients porteur d'un appareil orthodontique fixe multibagues (Acharya et coll., 2011). Un tel suivi permet d'améliorer l'efficacité du style de brossage du sujet et de ne pas se concentrer sur une technique de brossage définie (Muller-Bolla et Courson, 2012)

Bien qu'il existe différentes techniques de brossage et que la technique Bass modifiée soit la plus recommandée et la plus utilisée, l'important est d'effectuer le brossage de manière méticuleuse permettant une élimination correcte de la plaque bactérienne, en ayant accès à toutes les surfaces dentaires et parodontales. L'éducation à la prévention des maladies et la promotion de la santé bucco-dentaire

est fondamentale, elle permet une prise de conscience chez les adolescents, afin d'éviter le développement de toutes les maladies pouvant être induites par un manque d'hygiène (Rizzo-Rubio).

2.4.3. Outils de motivation à disposition

Dans cette optique, différents auteurs cherchent à déterminer quelle stratégie de communication (écrite, visuelle, verbale) est la plus efficace afin de motiver les patients et améliorer leur pratique d'hygiène bucco-dentaire. Nous avons démontré précédemment que les instructions écrites complétées par des tests pratiques en situation réelle, étroitement surveillés par un professionnel expérimenté sont la meilleure stratégie d'apprentissage. Lalic et coll. en 2012 le démontrent à nouveau sur une population de 104 adolescents de 13 et 14 ans (Lalic et coll., 2012).

Ay et coll. en 2007 constatent que les images en deux dimensions (dans des fascicules ou catalogues) permettent d'améliorer l'indice de plaque. Ils l'expliquent par le fait que les adolescents sont plus familiers avec ces outils pédagogiques largement utilisés tout au long de leur éducation bucco-dentaire, depuis le plus jeune âge. L'avantage de ces formats est de permettre d'engager le dialogue avec le professionnel de santé et de parfaire leur apprentissage grâce à des instructions verbales (Ay et coll., 2007).

La vidéo est également un outil extrêmement efficace pour sensibiliser les patients à l'hygiène bucco-dentaire et perfectionner leur technique pratique, les encourageant à corriger toute mauvaise habitude. L'avantage de cette approche par rapport aux autres techniques réside dans le fait que l'apprentissage est autonome dans un environnement privé et confortable (Lee et Rock, 2000).

- **La brosse à dents électrique**

Les brosses à dents électriques sont désormais courantes et populaires. Elles démontrent leur supériorité en matière d'élimination de la plaque dentaire par rapport aux brosses à dents manuelles. Si une hygiène bucco-dentaire parfaite n'est pas toujours une priorité, les adolescents consacrent beaucoup de temps et d'énergie à la communication technologique, notamment à l'accès instantané de l'information sur internet ou des réseaux sociaux. La vie sans ces technologies est devenue largement inimaginable pour la plupart d'entre eux. Avec la popularité sans précédent des applications mobiles médicales pour les appareils sans fil, il est possible de tirer profit de cette technologie pour obtenir une meilleure santé bucco-dentaire (Erbe et coll., 2018).

- Brosse à dents Oral-B Professional Care 6000®

Oral-B combine une technologie *Bluetooth*® avec ses brosses à dents électrique et une application mobile innovante pour stimuler la performance de brossage, augmenter la motivation des patients tout en créant de meilleures habitudes d'hygiène bucco-dentaire quotidiennes grâce à un retour d'information couplé à un suivi instantané en temps réel (Erbe et coll., 2018).

L'application interactive Oral-B Professional Care 6000® avec connectivité *Bluetooth*® permet une communication bidirectionnelle entre la brosse à dents et l'application mobile connectée au *smartphone*, pour permettre un retour d'information instantané sur la qualité du brossage et la durée de la séance (figure 13). Cette technologie offre la possibilité au professionnel de santé et au patient de passer en revue ensemble les données réelles de brossage, de discuter des progrès de l'hygiène bucco-dentaire et des possibilités d'optimiser l'expérience de brossage.

Cette brosse à dents possède une caractéristique unique, elle permet de préprogrammer une application personnalisée avec zones spécifiques où l'examen clinique révèle qu'un brossage plus attentif doit être nécessaire (comme le montre une accumulation plus importante de plaque dentaire et/ou une gingivite), appelé "zones de soins prioritaires". Au cours d'une séance de brossage, l'application

rappelle et guide le patient pour qu'il consacre plus de temps et d'efforts à ces zones préoccupantes (Erbe et coll., 2018).

Une étude randomisée de deux semaines sur 60 adolescents de 13 à 17 ans démontre que l'utilisation d'une brosse à dents électrique interactive avec la technologie *Bluetooth*® permet une réduction de la plaque dentaire statistiquement plus importante (les zones de soins spécifiques sont mieux atteintes), ainsi qu'une durée de brossage plus longue, que lors de l'utilisation d'une brosse à dents manuelle classique. Ce type de brosse à dents semble attirer les adeptes de la technologie, ce qui se traduit par une augmentation de l'efficacité, de la durée et de l'observance du brossage au sein de cette population vulnérable (Erbe et coll., 2018)



Figure 13 : brosse à dents Oral-B Professional Care 6000® avec connectivité *Bluetooth* (source : oralB.com)

- **Chez les patients en cours de traitement orthodontique**

Il est recommandé d'utiliser des méthodes de prévention primaire afin d'éviter les lésions carieuses :

- **éducation à l'hygiène bucco-dentaire :**
 - motivation du patient,
 - utilisation de révélateur de plaque,
 - utilisation de brossettes interdentaires en complément du brossage,
 - brossage électrique.
- **éducation à l'hygiène alimentaire** (Tiro, 2017).

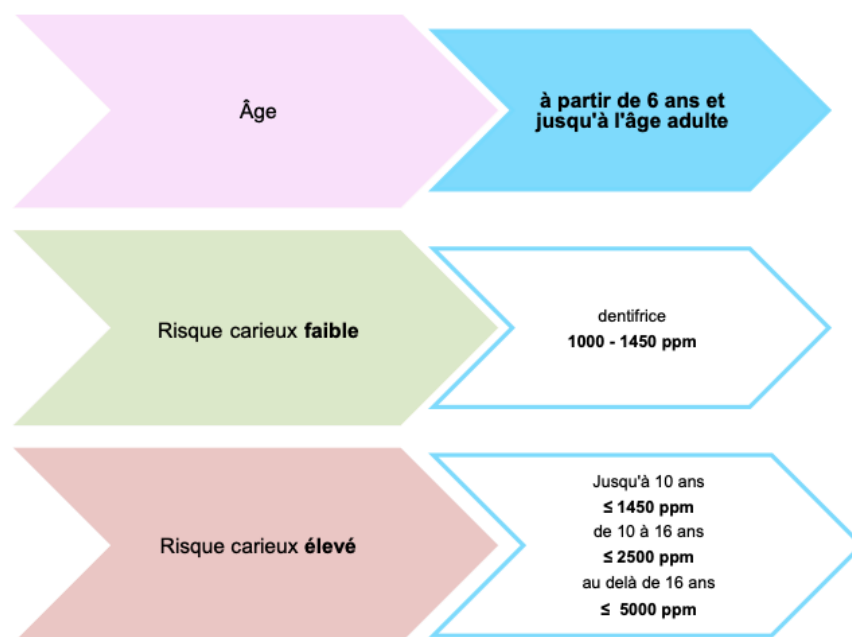
Dans certains cas, une méthode de prévention secondaire sera recommandée grâce à :

- **un nettoyage professionnel** régulier des dents et appareils fixes avec des instruments rotatifs par des chirurgiens dentistes (Migliorati et coll., 2015),
- **l'utilisation d'agents chimiques en complément (Chlorhexidine)**. Le bain de bouche à la chlorhexidine à 0,12 % s'avère le plus efficace pour réduire les scores de saignement, les scores d'indice gingival et les scores d'indice de plaque dentaire. La chlorhexidine doit être utilisée 1 fois par jour pendant 15 jours (Misra et coll., 2012 ; Morrier, 2014),
- **la fluoration**, que nous détaillerons dans la partie 2.4.4 (Tiro, 2017).

2.4.4. Et le fluor ?

- **Recommandations européennes actuelles : en population générale**

Tableau 8 : recommandations actuelles en matière de fluor dans les dentifrices chez les plus de 12 ans (source : d'après l'EAPD 2019)



- **Chez les patients à risque : les traitements orthodontiques fixes**

La concentration en fluorures des dentifrices doit être supérieure à 1000 ppm après 6 ans, les dentifrices à plus forte teneur en fluor étant plus efficaces. Dans le cadre d'une prise en charge orthodontique, l'utilisation d'un dentifrice fluoré seul n'est pas suffisante pour la prévention des *whitespot* chez un grand nombre de patients. Cela même si ces patients possèdent une très bonne hygiène bucco-dentaire. Il est nécessaire de faire intervenir d'autres sources fluorées pour leur prise en charge (Morrier, 2014). Il peut être conseillé de réaliser :

- un brossage bi-quotidien avec un dentifrice fluoré (> 1000 ppm),
- des bains de bouche fluorés quotidiens (NaF à 0,05%),
- une application de vernis fluoré (3-4 fois par an ; 1 fois toutes les 6 semaines),
- une application de CPP-ACP bi-quotidiennement après le brossage (Morrier, 2014).

- Les dentifrices fluorés

Un dentifrice fluoré peut être prescrit par le chirurgien dentiste traitant en cas de risque carieux individuel jugé élevé. Sa concentration en fluor doit être :

- **< 2500 ppm pour les 10 à 16 ans,**
- **< 5000 ppm pour les plus de 16 ans.**

- Les bains de bouche au fluorure de sodium (0,05 % NaF)

L'utilisation des bains de bouche fluorés entraîne une diminution du nombre des déminéralisations. La plupart des auteurs préconisent **la réalisation d'un bain de bouche à 0,05 % de NaF soit environ 230 ppm de fluor. Il est réalisé le soir au coucher après le brossage standard avec un dentifrice fluoré** (Morrier, 2014). Son utilisation permet de réduire de manière significative l'incidence des *white spot*, mais ne les fait pas disparaître complètement (Demito et coll., 2004).

La manière de délivrer le fluorure est importante. Un bain de bouche fluoré n'est efficace que s'il est utilisé régulièrement par le patient et dépend donc de l'observance du patient. Cependant, d'une manière générale les patients chez lesquels on prescrit ce type de traitement, sont aussi ceux qui ne respectent pas une bonne hygiène bucco-dentaire. Ces patients possèdent des difficultés pour respecter

l'utilisation des bains de bouche. **On note de manière générale une faible observance des traitements par bains de bouche fluoré** (Benson et coll.,2005).

- Application de vernis fluorés (Morrier, 2014)

La concentration en fluorure de sodium des vernis fluorés varie de 0,1 % à 5 %. Sur le marché français il existe des vernis avec résine. Les surfaces dentaires doivent être séchées mais non déshydratées car l'humidité va permettre l'activation de prise :

- Duraphat® (5 % NaF ; 22 600 ppm) (Colgate),
- Fluor Opal® Varnish White (5 % NaF ; 22 600 ppm) (ULTRADENT),
- Enamelast® Fluoride Varnish (5 %) (ULTRADENT),
- MI Varnish® (5 %)(GC).

Il existe également des vernis sans résine qui se fixent grâce à l'humidité de la cavité buccale :

- Profluorid® (5 % NaF ; 22 600 ppm) (VOCO),
- Clinpro®White Varnish (5 % NaF ; 22 600 ppm) (3M ESPE),
- Bifluorid10® (5 % NaF et 5 % CaF₂ ; 45 600 ppm) (VOCO),
- Bifluorid12® (6 % NaF et 6 % CaF₂ ; 56 300 ppm) (VOCO)
- Fluor Protector® (1 % Difluorosilane 1000 ppm et Fluorure d'ammonium 7700 ppm) (IVOCLAR VIVADENT) .

L'application professionnelle du vernis fluoré présente deux avantages :

- **elle exige peu d'observance de la part du patient,**
- **elle ne compromet pas la qualité des attaches orthodontiques.**

L'étude de Damito et coll. en 2004 concerne deux groupes de patients dont le premier reçoit un traitement avec du vernis fluoré à 5 % de fluorure de sodium (Duraflor® 5 %), et le deuxième un traitement placebo. Elle conclue que le vernis permet une réduction de :

- 40 à 50 % de l'apparition des *white spot*,
- la profondeur moyenne des lésions d'environ 38 % grâce à un revêtement protecteur réalisé par le vernis et une solubilité de l'émail réduite due à l'absorption des ions fluorures.

La barrière physique de protection réalisée par le vernis fluoré est temporaire car ce matériau s'abrase facilement lors d'un brossage de dents classique. La protection du fluorure incorporé dans la surface de l'émail, diminue également avec le temps et par conséquent **il est recommandé de réaliser des applications au moins tous les 3 mois.**

Le vernis fluoré est relativement coûteux et peut provoquer des réactions allergiques.

- Les gels et mousses de fluorure de phosphate acidulé (APF)

La mousse de fluorure est un produit contenant du fluorure de sodium neutre ou du fluorure de phosphate acidulé (APF). La concentration de mousse fluorée la plus utilisée est de 1,23 % de APF, sûre et efficace pour réduire l'incidence des lésions carieuses. L'application professionnelle de la mousse de fluorure de phosphate acidulé à 1,23 % présente les deux avantages du vernis fluoré mais coûte moins cher. Aucun effet secondaire n'a été recensé à l'heure actuelle.

Son application est réalisée par le professionnel de santé au fauteuil 2 à 4 fois par an. Un essai clinique randomisé en double aveugle est réalisé par Jiang et coll. en 2013. On observe une réduction de 76 % de l'incidence d'apparition de *white spot* lors d'une application professionnelle tous les 2 mois, par rapport à un groupe placebo. (Jiang et coll., 2013).

Une gouttière thermoformée est réalisée au préalable. Le chirurgien dentiste après examen clinique réalise un nettoyage prophylactique des surfaces dentaires. Après mise en place du gel, les gouttières sont ensuite placées en bouche pendant 5 minutes sous aspiration constante afin de limiter l'ingestion du produit. Le patient ne

doit pas manger, ni boire, ni se brosser les dents pendant une durée d'au moins 30 minutes après le traitement (Karasiewicz, 2016).

2.4.5. Le phosphopeptide de caséine-phosphate de calcium amorphe (CPP-ACP) (Khoroushi et coll., 2017)

La déminéralisation de l'émail peut être empêchée par des produits contenant des phosphopeptides de caséine-phosphate de calcium amorphe (CPP-ACP). Le CPP-ACP dérive de la caséine du lait. Il est absorbé à la surface de l'émail, permet de diminuer le processus de déminéralisation tout en favorisant la reminéralisation.

Ce complexe de CPP-ACP fournit les ions calcium et phosphate biodisponibles. Les CPP-ACP se lient à la paroi bactérienne et à la surface des dents. En cas d'attaque acide, les ions calcium et phosphate sont libérés, puis précipitent sur la surface exposée de la dent. De plus, la dégradation de la CPP peut contribuer à augmenter le pH (tampon) en produisant de l'ammoniac. Elle peut empêcher l'adhésion des bactéries à la surface des dents et retarder la formation de biofilms.

Certaines études montrent que l'application quotidienne d'une crème reminéralisante était plus efficace pour inverser la gravité et l'aspect visuel des leucomes pré-carieux post-orthodontiques que les compléments fluorés. L'application de CPP-ACP pourrait être plus efficace que le rinçage à l'aide de bains de bouche fluorés. Toutefois, les études cliniques ne sont pas suffisamment solides et concluantes pour aboutir à des recommandations fiables.

Il est commercialisé par la société GC sous forme de crème à appliquer deux fois par jour après s'être brossé les dents, en s'abstenant de boire ou de manger pendant 30 minutes après l'application (Tooth Mousse®, MI Plaste Plus®).

- **Tooth Mousse®**

Le GC Tooth Mousse® (figure 14) est une crème topique à base d'eau, sans sucre, que l'on applique dans la cavité buccale. Il délivre du CPP-ACP pour rétablir

l'équilibre des minéraux dans l'environnement buccal. Il aide à neutraliser les attaques acides des bactéries cariogènes de la plaque dentaire et fournit une protection supplémentaire pour les dents.

Il est indiqué pour :

- améliorer les déficiences salivaires telles que la xérostomie,
- aider les patients à exécuter les mesures d'hygiène buccale,
- réduire l'hypersensibilité dentinaire,
- réduire l'opacité visuelle des white spots.

Il est contre indiqué pour :

- les patients allergiques aux protéines de lait de vache et/ou hydroxybenzoates,
- chez la femme enceinte de plus de 4 mois,
- en cas de traitement par oxygénothérapie.



Figure 14 : Tooth Mousse® de chez GC (source : Tooth-mousse.fr)

- **MI Paste Plus®**

Le MI Paste Plus® regroupe tous les avantages du Tooth Mousse® combinés aux avantages de l'apport en fluor. Il contient 900 ppm de fluor. Cette association avec du fluor permet une meilleure reminéralisation des lésions carieuses initiales que l'utilisation de CPP-ACP seule.

Il est indiqué pour :

- stimuler le flux salivaire,
- réduire les sensibilités,
- stopper et éliminer l'apparition des leucomes pré-carieux autour des brackets,
- les femmes enceintes,
- les érosions dentaires,
- les patients à haut risque carieux.



Figure 15 : MI Paste Plus® de chez GC (source : tooth-mousse.fr)

Mode d'application du Tooth Mousse® et du MI Paste Plus®

L'application peut être réalisée par le chirurgien dentiste au fauteuil après un examen clinique validant son indication ou par le patient lui même à domicile.

Ces traitements sont également préconisés chez les adolescents souffrant d'érosions dentaires. Les sodas que les adolescents aiment particulièrement boire,

possèdent un pH qui varie de 1,87 à 3,18, inférieur au pH critique durant lequel la dissolution de l'émail a lieu.

Pour prévenir la dissolution de l'émail, les fluorures topiques comme les bains de bouche, les mousses, les vernis et les gels sont tous recommandés dans la mesure où ils augmentent la résistance de l'émail aux attaques acides.

L'étude de Karda et coll. en 2019 compare le CPP-ACP au gel APF (1,23 %). C'est ce dernier qui s'avère être le plus efficace dans la prévention de la dissolution de l'émail, dans la mesure où il augmente la résistance de l'émail à l'attaque acide (Karda et coll., 2019).

2.4.6. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse

Tableau 9 : synthèse des recommandations du brossage des dents, chez les enfants de plus de 12 ans

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: auto;">APRES 12 ANS</div>	<ul style="list-style-type: none"> Le brossage doit être réalisé au moins 2 fois par jour pendant au moins 2 minutes. Apparition de la deuxième molaire permanente, avec des risques identiques à ceux retrouvés pour la première molaire permanente. C'est une période à risque : baisse de la motivation chez les adolescents et prédilection pour les aliments riches en glucides et boissons acides. Les brosses à dents électriques interactives et les applications pour <i>smartphones</i> peuvent permettre une augmentation de l'efficacité, la durée et l'observance du brossage. Une grande proportion d'adolescents va bénéficier d'un traitement orthodontique fixe. L'utilisation de brossettes orthodontiques en complément, de brosses à dents électriques ou de révélateur de plaque dentaire peut être recommandée. En cas de risque carieux élevé, possibilité d'utiliser des traitements tels que la chlorhexidine ou les CPP-ACP de manière biquotidienne après chaque brossage. 	<p>Aucune méthode n'est préconisée.</p> <p>Il conviendra d'adapter les mouvements pour permettre une élimination complète de la plaque dentaire.</p> <p>Pour cela, des moyens visuels peuvent être employés. Le but du brossage est de permettre un nettoyage systématique de l'intégralité des surfaces dentaires, quel que soit la technique.</p> <p>Il sera important de respecter la même chronologie afin de n'oublier aucun secteur.</p>	<p>RCI Faible Dentifrice 1000-1450 ppm</p>
	<p>RCI Elevé De 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm Au-delà de 16 ans ≤ 5000 ppm</p> <p>Chez les patients orthodontiques fixes : - Bain de bouche quotidien (NaF 0,05%) - Application de vernis fluoré (3 à 4x/an)</p>		

3. PROPOSITION D'UN OUTIL PEDAGOGIQUE A DESTINATION DU GRAND PUBLIC

3.1. Création d'un projet pédagogique

L'élaboration de mon projet pédagogique à destination du grand public est né en 2016 lors de l'optionnel « Éducation à la santé orale : du tout-petit à la femme enceinte » réalisé en année DFASO2 de chirurgie dentaire. Son objectif était de proposer un projet pédagogique de prévention à destination de cette population.

Nous avons réalisé un interrogatoire simple auprès de quatre catégories de professionnels de santé de la petite enfance en contact direct avec les jeunes mamans, à savoir les pédiatres, les sages femmes, les infirmières puéricultrices et les médecins généralistes. Afin de pouvoir définir au mieux notre stratégie de prévention, cet interrogatoire comportait uniquement deux questions :

- quels renseignements apportez-vous aux femmes enceintes ou jeunes mamans en matière de santé bucco-dentaire,
- quelles sont les interrogations qui reviennent le plus fréquemment dans cette population.

Le constat a été édifiant, aucune information concernant la santé bucco-dentaire du tout-petit n'était abordée avant et même après la naissance. L'arrivée d'un enfant bouleverse la vie des jeunes parents avec beaucoup d'interrogations survenant de manière prioritaire avant l'apparition de la première dent, délaissant ainsi l'aspect bucco-dentaire.

Les principales inquiétudes et particulièrement pour les personnes de niveau socio-économique faible étaient :

- quand et comment brosser les dents,
- le coût du matériel de brossage,
- la non coopération des enfants durant brossage,
- la confusion sur le type de dentifrice ainsi que la quantité à utiliser (Cunha-Cruz et coll., 2017).

Notre stratégie de prévention réside donc dans l'apport d'un support d'informations générales et simples permettant de répondre à ces questions, avant la consultation chez un chirurgien-dentiste, souvent bien tardive.

En marketing, l'utilisation de produits promotionnels afin d'accroître la notoriété d'une marque est un puissant outil depuis de nombreuses années. Il est indéniable que les gens apprécient les produits gratuits, suscitant chez ces derniers, attirance et curiosité. On constate que les produits promotionnels motivent les consommateurs à agir (Norscot, 2017). Des t-shirts aux bouteilles d'eau, des aimants aux tasses à café, les produits promotionnels fonctionnent vraiment et il existe de nombreuses données pour le prouver. Des études montrent que 76,1 % des consommateurs se souviennent de la marque d'une entreprise grâce à un article promotionnel reçu au cours de l'année écoulée, contre seulement 53 % pour une publicité imprimée ou télévisée du mois précédent et seulement 27 % pour une publicité en ligne (Norscot, 2017).

La publicité étant interdite dans le domaine de la santé, cette stratégie s'intégrerait dans un programme de prévention tout comme le programme M'T'Dents. C'est un programme de prévention bucco-dentaire qui se concentre sur une population à partir de 3 ans puis tous les 3 ans. Ce rythme de consultation peut faire penser qu'il s'agit d'une norme à respecter, alors qu'une consultation annuelle est essentielle afin de réaliser une détection précoce des maladies carieuses. De plus, on constate un taux de participation de 35 % seulement car bien que remboursées à 100 % ces consultations ne sont pas obligatoires. Commencer la prévention seulement à partir de 3 ans est inadapté car les soins bucco-dentaires et les conseils alimentaires sont primordiaux avant même l'apparition de la première dent (ASD, 2018).

La prévention bucco-dentaire doit commencer bien en amont et cela même avant la naissance. Les futurs parents sont particulièrement réceptifs et intéressés avant l'arrivée du nouveau-né, un kit pédagogique (outil promotionnel) peut être remis par le pédiatre, le médecin généraliste ou bien même le chirurgien dentiste lors de la consultation de prévention bucco-dentaire de grossesse ayant lieu du 4^{ème} mois jusqu'au 12^{ème} jour après l'accouchement.

Les avantages du kit bucco-dentaire :

- le kit (voir 3.2) est constitué du matériel adapté pour chaque tranche d'âge et d'un support pédagogique manuscrit. Il permet ainsi de donner les informations générales mais également les outils concernant la santé bucco-dentaire de son enfant dès la naissance,
- il peut être distribué par les professionnels de la petite enfance sans augmenter leur charge de travail car tous les renseignements sont présents dans le support pédagogique manuscrit. Pour tout renseignement complémentaire, il est conseillé de consulter son chirurgien-dentiste.

3.1.1. Exemple du programme « *Everybody Brush !* » pour les 0-3 ans (Cunha-Cruz et coll., 2017)

Ce système de distribution de kit pédagogique en matière de santé bucco-dentaire a été réalisé en 2017 dans l'Oregon au nord-ouest des Etats-Unis, grâce à la création du programme « *Everybody Brush !* » pour les enfants de 0 à 3 ans. Son objectif est de déterminer le programme de prévention ayant le plus d'impact pour changer les comportements.

Ils ont mis en évidence que les personnes de statut socio-économique relativement faible connaissent les recommandations globales pour le brossage des dents de leur enfant. Afin de promouvoir et faire changer les comportements, « ***Everybody Brush !*** » montre qu'il y a un intérêt à procurer du matériel de brossage des dents, ainsi que des conseils sur sa réalisation, surtout quand l'enfant grandit et commence à affirmer son autonomie. Cette campagne visent à promouvoir le comportement de brossage des dents et à réduire l'incidence des lésions carieuses chez les enfants et les adolescents dans les familles à faibles revenus.

Dans cet essai des familles d'enfants de 0 à 3 ans sont scindées en trois groupes :

- un groupe test constitué de 10 797 familles,
- un groupe témoin actif de 10 796 familles,
- et groupe en attente de 150 familles.

Le groupe test reçoit un kit de brossage des dents pour toute la famille composé de :

- un calendrier de brossage adhésif,
- 7 types de dentifrices,
- 3 brosses à dents adultes,
- 1 brosse à dents enfant de 4 à 24 mois,
- 1 brosse à dents enfant de 2 à 4 ans,
- 1 brosse à dents enfant de 5 à 7 ans,
- 1 feuillet d'explications avec pour instruction de se brosser les dents deux fois par jour avec une quantité de dentifrice fluoré adapté à l'âge, conformément à une illustration simple. Ce livret d'explications est écrit dans un langage simple qui bannit le vocabulaire médical.

Pour compléter ce kit de brossage on retrouve :

- des appels téléphoniques automatisés, avec des messages pré-enregistrés deux fois par semaine,
- des imprimés reçus en moyenne deux fois par semaine par voie postale, sous forme de cartes postales utilisant du vocabulaire simple,
- une assistance téléphonique.

Le groupe témoin actif n'a reçu que le kit de brossage bucco-dentaire.

Le groupe en attente n'a rien reçu.

Les familles participantes à l'étude peuvent ensuite donner une note sur les différents moyens proposés reflétant leur satisfaction sur l'ensemble des moyens proposés. **Les consommateurs attribuent aux kits de brossage une note plus élevée qu'aux imprimés de promotion de la santé bucco-dentaire et les messages téléphoniques ont reçu la note la plus basse.**

Les principaux inconvénients rencontrés avec les compléments proposés au kit dans le groupe test sont que :

- le système postal est ralenti du fait du grand nombre de cartes postales livrées à domicile,
- de nombreux numéros de téléphone ne sont plus valides après 12 mois de services posant un problème pour les appels téléphoniques automatisés.

Le kit de brossage bucco-dentaire utilisé seul semble donc avoir l'impact le plus important sur le comportement de brossage chez les enfants. Des études sur les campagnes de promotion de la santé avec distribution gratuite de produits de brossage de dents font état de résultats positifs sur la santé bucco-dentaire et de changements de comportement. Néanmoins, il s'agit ici d'un programme à petite échelle et ne peut donc pas être généralisé à la population.

A grande échelle, le problème du coût de ce type de programme est à prendre en considération afin de pouvoir le généraliser pour toute la population des 0 à 3 ans. Une estimation du coût du kit bucco-dentaire par enfant est réalisée et estimée à 10 \$. Ce coût paraît conséquent pour être mis en place dans la population globale. Pour autant, on estime à 52 % des enfants de 6 à 9 ans avec au moins une lésion carieuse traitée et 20 % d'entre eux avec une lésion carieuse active dans cette population. Le coût d'un soin ou d'une extraction dentaire est facilement 4 à 10 fois supérieur au coût par habitant du programme.

Bien entendu, le brossage des dents avec un dentifrice fluoré ne prévient pas toutes les lésions carieuses. La généralisation de ce programme de prévention peut entraîner une hausse de nouvelles demandes de traitement et donc nécessairement une augmentation des coûts pour la société, car les patients non consommateurs de soins auparavant se retrouvent potentiellement à devoir réaliser des soins initiaux. Néanmoins, le coût global reste moindre puisque les traitements plus complexes et la douleur sont évités à long terme.

3.2. Élaboration d'un kit pédagogique

La motivation constante restant nécessaire jusqu'à l'adolescence, il est essentiel de ne pas s'arrêter à l'âge de 3 ans comme dans le programme « *Everybody Brush !* ».

Le kit proposé balaye les généralités bucco-dentaires de la naissance jusqu'à l'adolescence.

3.2.1. Constitution du kit

Le kit bucco-dentaire est composé :

- d'une pochette de rangement facilement transportable,
- d'un livret bucco-dentaire pédagogique,
- de brosses à dents adaptées à chaque tranche d'âge,
- d'échantillons de dentifrices de différentes concentrations de fluor.



Figure 16 : composants du kit bucco-dentaire (source : document personnel)

• **Pochette de rangement**

La pochette de rangement est conçue afin de pouvoir renfermer tout le matériel adapté. Petite, elle est ainsi facilement transportable pour pouvoir être emmenée partout sans avoir peur d'un oubli. Elle peut être facilement glissée dans un sac à langer, une valise ou bien seul grâce à sa hanse.

Son apparence est enfantine pour attirer la curiosité de l'enfant. Elle peut également lui servir de petit sac car adapté à sa taille.

- **Le livret bucco-dentaire pédagogique**

Le livret pédagogique se constitue de 20 pages. Il permet de répondre aux principales interrogations des jeunes parents concernant la santé bucco-dentaire de leur enfant, de la naissance à l'adolescence. Il aborde aussi bien des questions simples telles que la date de la première consultation chez le chirurgien dentiste, que des notions plus techniques comme le matériel à adopter ou la technique à utiliser. Il s'agit d'une synthèse simplifiée de ce travail (les numéros présents entre parenthèses correspondent aux différentes parties qu'ils réfèrent afin d'éviter les redites). Chaque double page est scindée en deux parties :

- une page présentant les explications données dans un langage clair qui bannit le vocabulaire médical afin d'être accessible à toute la population,
- une page schématique et illustrée pour la compréhension des jeunes enfants leur permettant de participer et d'attirer leur curiosité.

- **Lot de brosses à dents adaptées à chaque tranche d'âge**

Pour palier au frein économique du premier achat de matériel adapté et afin de pouvoir donner un modèle du matériel à utiliser, dans la pochette nous retrouvons des brosses adaptées à chaque tranche d'âge :

- **0 à 2 ans**, par exemple ici ELGYDIUM BABY®,
- **2 à 6 ans**, par exemple ici IVANA KIDS®,
- **7 à 12 ans**, par exemple ici IVANA JUNIOR®.

Nous disposons d'échantillons de la marque IVANA® lors de la création de ce kit afin de fournir des explications. Les autres industriels présents sur le marché bucco-dentaire proposent également des produits adaptés pour chaque tranche d'âge qui peuvent être utilisés de la même manière.

- **Dentifrices fluorés**

Pour les mêmes raisons que l'apport de brosses à dents adaptées, nous retrouvons deux types de dentifrices fluorés de concentrations différentes :

- **500 ppm** pour les 2-6 ans, par exemple ici le ELGYDIUM KIDS® aromatisé à la grenadine. En revanche, cette concentration n'est plus

adaptées aux nouvelles recommandations de l'EAPD de 2019 qui recommandent dorénavant l'utilisation d'un dentifrice fluoré à 1000 ppm de fluor pour cette tranche d'âge (2.1.5 et 2.2.4)

- **1450 ppm** à partir de 6 ans.

3.2.2. Présentation du livret pédagogique

- **Pages 2 et 3** : Table des matières

Après la page de couverture visible figure 16, nous retrouvons une table des matières. Le livret est toujours présenté de la même manière avec une page explicative à destinée des parents et une page illustrée pour les plus jeunes.



Figure 17 : double page présentant la table des matières du livret
(source : document personnel)

- **Pages 4 et 5** : à partir de quel âge puis-je amener mon enfant chez le dentiste ?

Le kit bucco-dentaire n'étant pas distribué par les chirurgiens dentistes, l'une des priorités était de répondre à cette question souvent posée par les jeunes parents.

La première visite chez le dentiste est un événement important dans la vie d'un enfant. Elle donne au dentiste l'occasion de conseiller les parents sur la prévention des maladies bucco-dentaires et permet également de détecter précocement les caries dentaires et d'arrêter leur progression. Il est recommandé que la première visite chez le dentiste ait lieu au plus tard à l'âge de 12 mois (Sanguida et coll., 2019).

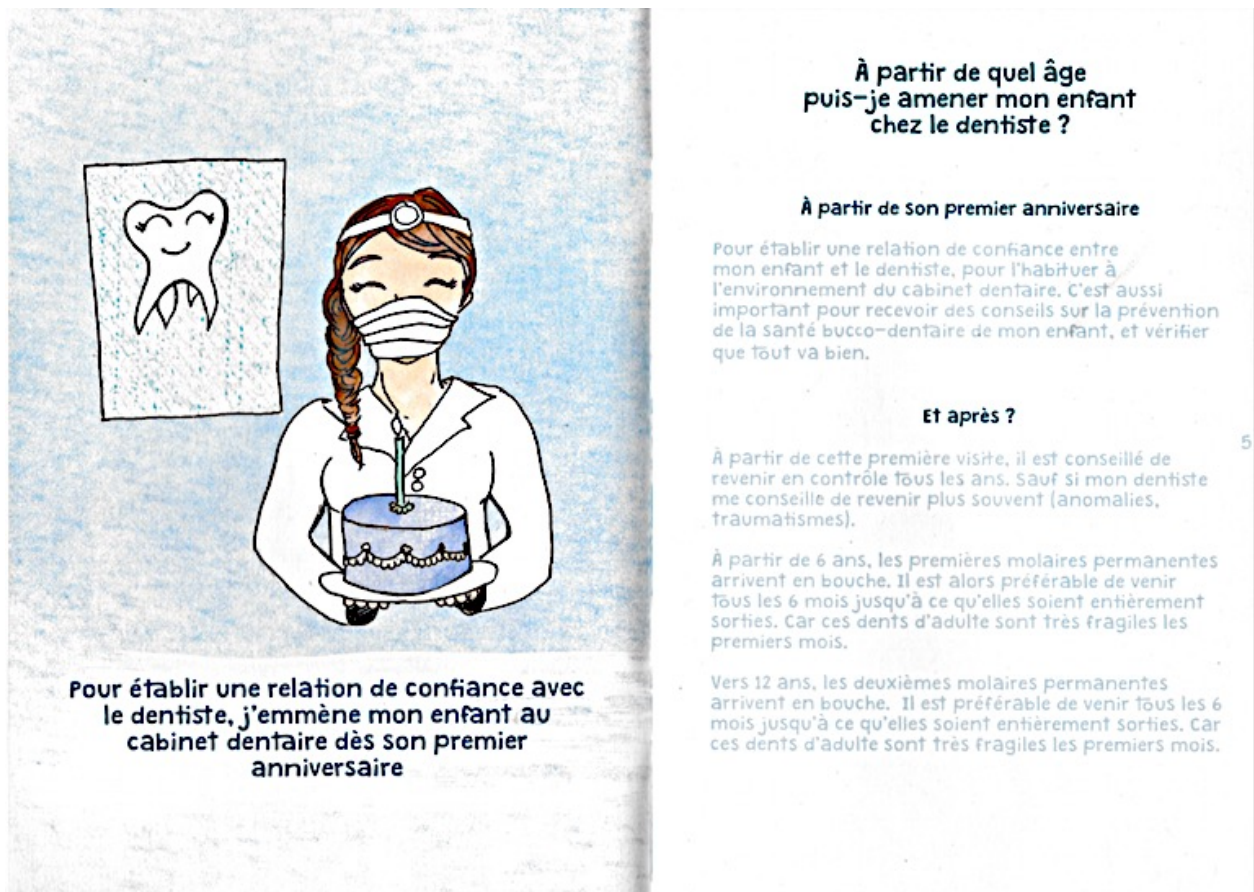


Figure 18 : double page illustrant quand amener son enfant chez le chirurgien dentiste (source : document personnel)

- **Pages 6 et 7** : comment brosser les dents de mon enfant ?

Cette double page donne les conseils nécessaires afin de réaliser l'hygiène bucco-dentaire chez les enfants de la naissance jusqu'à l'âge de 3 ans. Les conseils reprennent les éléments clés mentionnés dans la partie 2.1 de ce travail :

- au plus tard au moment de l'apparition de la première dent vers l'âge de 6 mois, le nettoyage de la cavité buccale doit être instauré à l'aide d'une compresse humide ou d'un doigtier en silicone,
- le parent reste le principal acteur de l'hygiène bucco-dentaire,

- l'utilisation d'une brosse à dents pédiatrique 0-3 ans doit être introduite à partir de l'émergence de la première molaire temporaire,
- les notions de quantité de dentifrice à utiliser sont illustrées.

Comment brosser les dents de mon enfant ?

Quand est ce que je commence à brosser ?

Dès l'éruption des premières dents (vers 6 mois), je nettoie les dents de mon enfant avec une compresse humide, un doigtier en silicone, ou une toute petite brosse à dents adaptée et des brins souples. Avant cela, je peux même déjà nettoyer ses gencives à l'aide d'une compresse humide pour habituer mon enfant à aller en bouche. Dès l'arrivée des molaires (12-18 mois) le passage à la brosse à dents est obligatoire.

Qui brosse ?

Il est important qu'en tant que parent, je complète le brossage jusqu'à 7-8 ans pour qu'il soit efficace. On dit qu'un enfant est capable de bien se brosser les dents quand il sait écrire attaché, faire ses lacets, ou prendre un bain seul.

Avec quoi brosser ses dents ?

À l'éruption de la première molaire (12-18 mois) : la brosse à dents devient obligatoire, elle doit avoir une petite tête, des poils souples et être changée régulièrement.

On utilisera du dentifrice fluoré, adapté à l'âge de l'enfant (500ppm jusque 6 ans).

La quantité: à l'état de trace de l'éruption de la première dent (6 mois) jusqu'à l'éruption de la première molaire (12-18 mois)
De la taille d'un petit pois ou de l'ongle du petit doigt de l'enfant, chez l'enfant de plus de 18 mois

Matériel de brossage



Doigtier en silicone



Brosse à dents à poils souples, petite tête



Dentifrice fluoré

Quelle quantité de dentifrice?

À l'état de trace de l'éruption de la première dent (6 mois) jusqu'à l'éruption de la première molaire (12-18 mois)

De la taille d'un petit pois ou de l'ongle du petit doigt de l'enfant, chez l'enfant de plus de 18 mois

Figure 19 : double page comment brosser les dents
(source : document personnel)

- **Pages 8 et 9** : la fréquence des brossages

Cette double page illustre la fréquence de brossage recommandée par l'EAPD en 2019. Par l'intermédiaire d'illustrations, elle explique la nécessité de se brosser les dents au moins une fois par jour le soir avant le coucher pour les enfants de 0 à 2 ans, puis au moins deux fois par jour ensuite (2.1.4).

La fréquence des brossages



1 fois par jour jusqu'à 2 ans, le soir avant d'aller se coucher.



Après 2 ans, 2 fois par jour, le matin et le soir.

Idéalement, le midi aussi!



Figure 20 : double page illustrant la fréquence de brossage
(source : document personnel)

- **Pages 10 et 11** : comment je brosse les dents de mon enfant ?

Après 3 ans, l'enfant en besoin d'autonomie peut initier le brossage grâce à la méthode horizontale, mais le parent doit nécessairement le compléter jusqu'à l'âge de 8 ans au moins.

L'un des principaux obstacle résidant dans la non compliance de l'enfant, il est expliqué comment se positionner pour qu'il se sente en sécurité et un bon contrôle des mouvements des parents pour éviter les blessures (2.1.4).

Comment je brosse les dents de mon enfant?



Je me mets derrière mon enfant. Sa tête doit être bien calée contre moi, nous regardons dans la même direction.

Comment je brosse ?

Je me mets derrière mon enfant. Sa tête doit être bien calée contre moi, nous regardons dans la même direction.

Il ouvre grand la bouche

Je place la brosse à dents à cheval sur ses dents

Mouvements de va-et-vient sur les dents du fond (idéalement 10 à 20 passages)

Mouvements de petits ronds sur les dents du devant.

On augmente la durée du brossage avec le nombre de dents en bouche.

Chez le tout petit, il est pratique de nettoyer ses dents lorsqu'il est sur la table à langer ou allongé sur un lit.

Figure 21 : double page illustrant la manière de brosser
(source : document personnel)

- **Page 12 et 13** : apparition de la première molaire permanente

Cette double page met en garde l'arrivée de la première molaire permanente vers l'âge de 6 ans, très sensible à la lésion carieuse, de part sa morphologie et son éruption longue (2.3.1).

- on insiste sur le nettoyage de cette zone grâce à la méthode horizontale qui peut être utilisée dans le sens transversal (2.3.2),
- la brosse à dents de taille adaptée est toujours obligatoire,
- l'utilisation de dentifrice de 1000 à 1450 ppm de fluor est dorénavant recommandé (2.3.3).

**À partir de l'éruption
des molaires permanentes (vers 6 ans)**

Quand est ce que je brosse ?

Méthode à privilégier quand la première molaire permanente fait son éruption.

Avec quoi je brosse ?

- 12 La brosse à dent est toujours obligatoire, toujours avec une petite tête, des poils souples, et à changer régulièrement. Il faut changer le dentifrice et en choisir un pour les enfants de 6 à 12 ans. (1000 à 1500 ppm), on en met sur 1/3 de la brosse à dent.

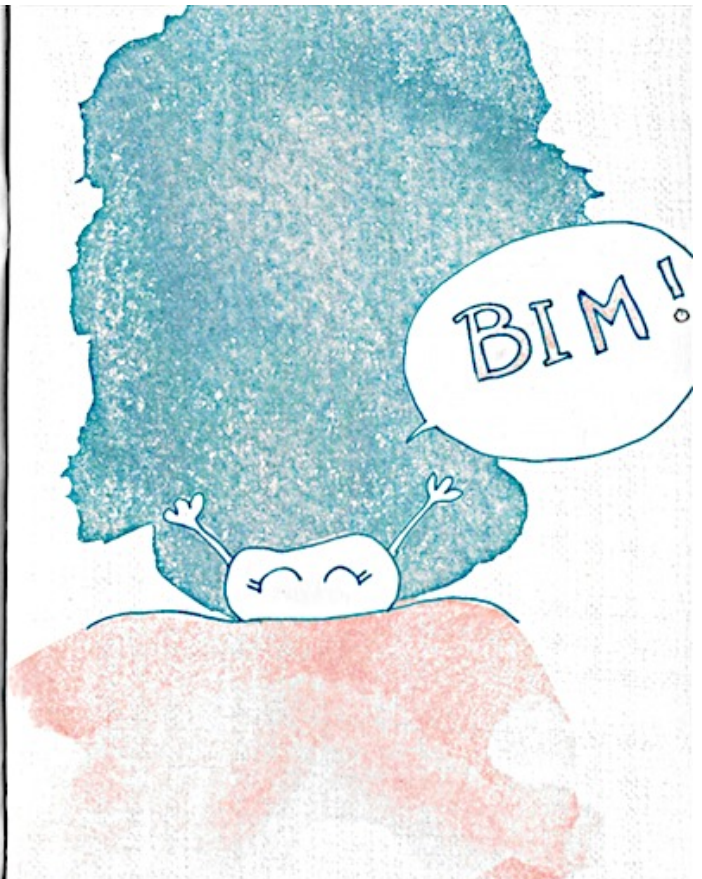


Figure 22 : double page illustrant l'éruption de la première molaire
(source : document personnel)

• **Pages 14 et 15** : comment brosser les dents de 8 à 12 ans (2.3.2)

Cette double page illustre comment se brosser les dents de 8 à 12 ans. Ici la méthode de Bass modifiée ou technique de BROS® est expliquée car encore recommandée par les associations françaises (2.3.2).

Concernant la fréquence des brossages, il est conseillé de réaliser un brossage trois fois par jour. En cas d'impossibilité de le réaliser après le déjeuner, la mastication d'un chewing-gum sans sucre pendant au maximum 20 minutes est conseillé

Le chewing-gum favorise la stimulation du flux salivaire. Le débit étant augmenté on constate :

- une élimination des sucres dans la cavité buccale plus rapide,
- une augmentation du pH salivaire permettant de neutraliser l'attaque acide,

- une réduction de l'incidence des lésions carieuses chez l'enfant (Dodds, 2012)



Figure 23 : double page illustrant le brossage de 8 à 12 ans
(source : document personnel)

- **Pages 16 et 17** : le brossage à partir de 12 ans (2.4)

Cette double page illustre la technique de brossage à partir de 12 ans.

- des rappels sont réalisés sur le matériel à utiliser. Une brosse à dents adaptée à l'âge et un dentifrice adulte à une concentration de 1450 ppm peut être utilisé (2.4.4),
- tout comme pour les enfants de 8 à 12 ans, la méthode de Bass modifiée ou de BROS® est réexpliquée (2.4.2)

- la notion concernant la fréquence de brossage et la possibilité d'utiliser un chewing-gum sans sucre après le déjeuner sont mentionnés.

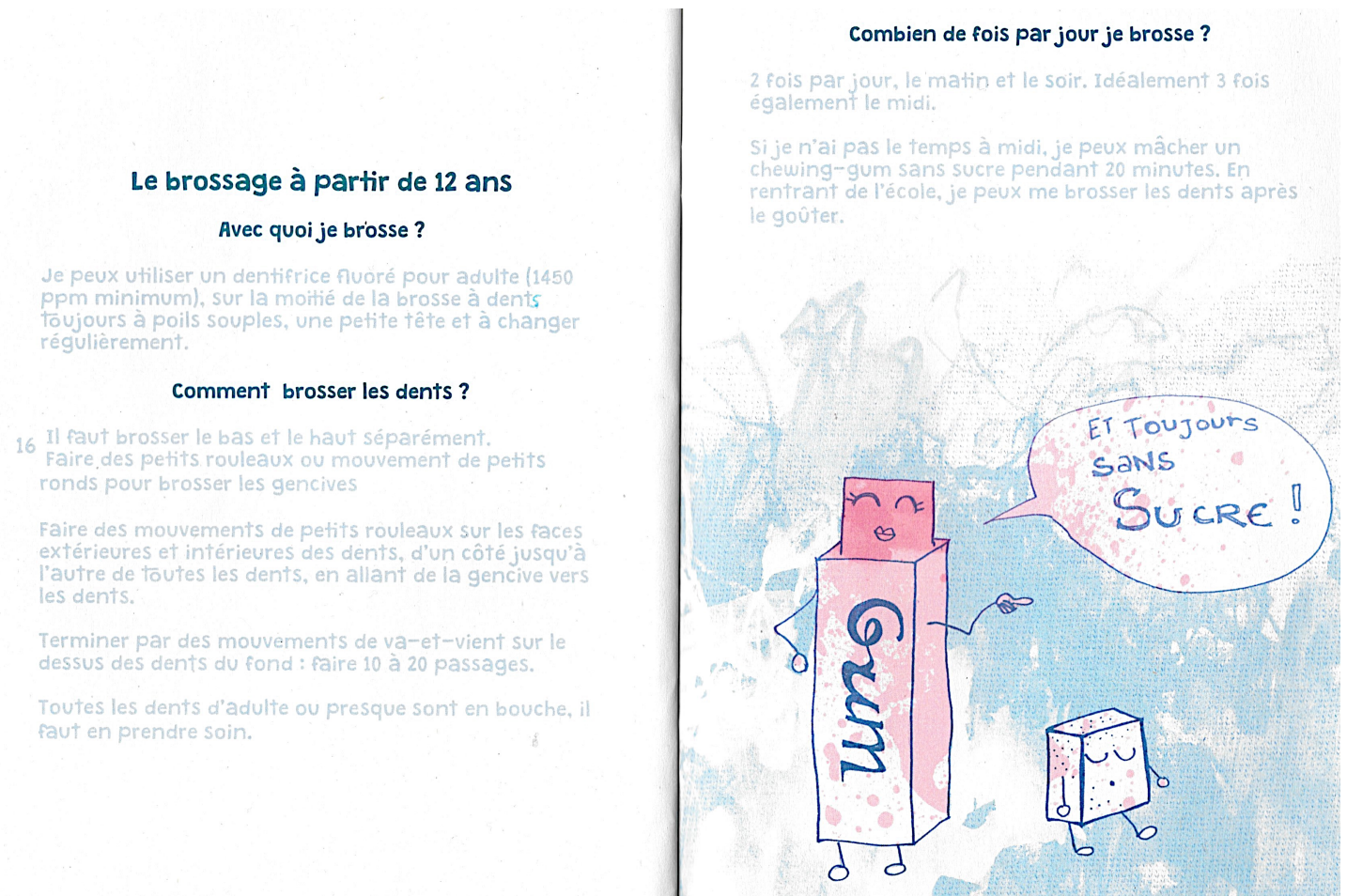


Figure 24 : double page illustrant de brossage à partir de 12 ans
(source : document personnel)

- **Pages 18 et 19** : coloriage et calendrier de brossage

Les moyens de motivation sont de véritables stratégies dans l'apprentissage du brossage chez l'enfant, afin qu'il devienne une habitude (2.2.3).

Cette double page permet de donner des idées de moyens de motivation pour les enfants. On y retrouve :

- un coloriage. L'enfant doit colorier l'intégralité des dents pour prendre conscience de toutes les surfaces à brosser,
- un calendrier de brossage.



Figure 25 : double page illustrant le coloriage, outil de motivation
(source : document personnel)

3.2.3. Limites du développement au projet

Ce projet pédagogique n'a pu être testé du fait de difficultés et limites quant à

- **la protection du projet,**
- **la fabrication du projet,**
- **l'aspect économique du développement et diffusion du projet,**
- **son adaptabilité dans le temps.**

- **La protection du projet**

L'institut national de la propriété industrielle (INPI) est un établissement public dépendant du ministère de l'économie. Il joue un rôle important dans la protection industrielle puisqu'il gère les brevets, les marques, les dessins et les modèles (inpi.fr). De part sa définition, le kit pédagogique ne peut être protégé par un brevet ou une marque. Dans son cas, une enveloppe Soleau peut être déposée, elle permet de prouver l'antériorité d'une invention ou d'une œuvre littéraire ou artistique et de démontrer la paternité d'une œuvre, mais ne constitue en aucun cas un titre de

propriété industrielle. L'enveloppe Soleau est une technique économique afin de protéger son œuvre puisqu'elle ne coûte que 15 €, mais le propriétaire de l'enveloppe ne détient aucun droit exclusif sur l'invention ou le modèle. Son exploitation est donc très limitée, les droits et idées peuvent être facilement exploitées par les industriels dotés de capacités économiques plus conséquentes (inpi.fr).

- **La fabrication du projet**

Lors du développement d'un objet à destination d'une mise sur le marché, il existe un grand nombre de règles à respecter afin de valider sa conformité. Il s'agit du respect des normes industrielles couvert par une réglementation nationale.

- Directive 2001/95/CE

De par leurs définitions, le kit pédagogique ne s'intègre pas dans la catégorie de jouet ni d'article de puériculture. Sa mise sur le marché doit répondre à la directive 2001/95/CE du parlement européen et du conseil du 3 décembre 2001 relative à la sécurité générale des produits (journal officiel des communautés européennes, 2002).

- Marquage « CE »

Le marquage « CE » est obligatoire pour tous les produits couverts par une ou plusieurs réglementations européennes (economie.gouv.fr).

- **l'aspect économique du développement et diffusion du projet**

Avant de pouvoir lancer ce projet pédagogique, un certain nombre de prérequis sont indispensables pour sa mise sur le marché : une étude de marché, l'estimation du coût de revient de la marchandise vendue (CRMV), l'analyse de la population visée, la part des industriels, l'emballage et le maintien de la qualité du produit. Toutes ces étapes intègrent un coût économique conséquent. Aucun calcul sur l'approximation de ce coût n'est effectué (DM, 2016).

La loi Kouchner du 4 mars 2002 relative au droit des malades et à la qualité des soins intègre la notion d'organisation de la prévention et de la santé. Son objectif étant de renforcer l'efficacité des politiques de prévention et de la promotion de la

santé (Fénina et coll., 2006). En 2008, la prévention globale est estimée à 5,5 milliards d'euros en France, pour 47 millions d'euros en prévention bucco-dentaire. Face au poids économique que peut représenter la mise en place de ce projet pédagogique, il apparaît difficilement possible qu'un tel effort économique puisse s'intégrer dans une nouvelle politique de prévention de la santé bucco-dentaire, au détriment de politiques déjà en place qui ont démontré leur efficacité (Cour des comptes, 2011).

- **Adaptabilité dans le temps**

La mise à jour des recommandations par la Haute Autorité de Santé (HAS) est continue. Des mises à jour et modifications du kit pédagogique doivent être facilement envisageables afin d'être toujours en accord avec les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS).

Conclusion

Comme nous l'avions supposé dans notre introduction, la technique de brossage, le matériel utilisé et la quantité de fluor nécessaire sont spécifiques à chaque tranche d'âge. Ces spécificités figurent dans les tableaux récapitulatifs que nous avons élaborés au fur et à mesure du développement de ce travail (tableau 10). Mon projet pédagogique permet de synthétiser l'ensemble de manière simple, à destination des enfants, des adolescents et des adultes. Malheureusement, trop ambitieux et d'un point de vue de son évolution constante de par les mises à jour des recommandations, il paraît difficile de pouvoir le mettre en pratique dans la population.

Tableau 10 : synthèse des recommandations du brossage des dents de la naissance à l'adolescence

TRANCHE D'AGE		BROSSAGE	FLUOR
DE 0 à 3 ANS	0 à 6 mois	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage de la cavité orale par le parent avant l'éruption de la première dent. Il permet d'habituer l'enfant à la pratique d'hygiène buccale : possibilité d'utiliser une compresse enroulée autour de l'index, un coton tige, un doigtier en silicone, Les mesures d'hygiène bucco-dentaire doivent être mise en œuvre au plus tard au moment de l'éruption de la 1^{ère} dent temporaire, Cette pratique doit être réalisée au moins 1x/j de préférence le soir avant le coucher. 	<p>En absence de dents, l'utilisation de dentifrice n'est pas recommandée dans l'hygiène buccale.</p>
	6 mois à 2 ans	<ul style="list-style-type: none"> La première visite chez le chirurgien-dentiste doit avoir lieu dans les 6 mois suivant l'éruption de la première dent, et au plus tard à l'âge de 1 an, Le brossage sera réalisé 1x/j de préférence le soir avant le coucher, Un doigtier en silicone ou une brosse à dents pédiatrique peuvent être utilisés. <p>La méthode horizontale est recommandée pour cette tranche d'âge. Le brossage sera réalisé par le parent.</p>	<p>RCI Faible - RCI Elevé</p> <p>Trace de dentifrice 1000 ppm dans la largeur de la brosse à dents</p>
	2 à 3 ans	<ul style="list-style-type: none"> À partir de l'apparition des molaires, utilisation d'une brosse à dents pédiatrique est recommandée, Le brossage doit être effectué 2x/ jour, une fois le matin après le petit déjeuner et une fois le soir avant le coucher. <p>La méthode Boubou® peut être initiée par l'enfant en besoin d'autonomie, Mais nécessairement complétée par le parent.</p>	<p>RCI Faible</p> <p>Trace de dentifrice 1000 ppm dans la largeur de la brosse à dents</p> <p>RCI Elevé</p> <p>Petit pois de dentifrice 1000 ppm</p>
DE 3 à 6 ANS	<ul style="list-style-type: none"> L'évolution psychomotrice de l'enfant est encore trop faible pour permettre un brossage indépendant. Le brossage doit être effectué 2 fois par jour, pendant au moins 2 minutes. Une brosse à dents pédiatrique adaptée à l'âge est recommandée. Le comportement de jeu doit être utilisé dans le cadre de la promotion de la santé bucco-dentaire. Le jeu est essentiel dans l'évolution des processus moteurs et cognitifs de l'enfant, les brosses à dents électriques, les applications <i>smartphone</i>, permettent d'accroître la motivation. 	<p>La méthode horizontale est recommandée pour cette tranche d'âge.</p> <p>Cette méthode est plus efficace lorsqu'elle est réalisée par le parent.</p> <p>La méthode Boubou® peut être initiée par l'enfant en besoin d'autonomie, mais nécessairement complétée par le parent.</p> <p>Une surveillance continue est nécessaire.</p>	<p>RCI Faible</p> <p>Petit pois de dentifrice 1000 ppm</p> <p>RCI Elevé</p> <p>Petit pois de dentifrice 1450 ppm</p>

DE 6 à 12 ANS	<p>Le brossage doit être effectué au moins 2 fois par jour pendant au moins 2 minutes.</p> <p>La dextérité manuelle peut varier d'un enfant à l'autre et va s'accroître jusqu'à l'âge de 10 ans, pour atteindre les capacités similaires d'un adulte.</p>	<p>6 - 7 ans</p> <p>Début de denture mixte</p> <p>Eruption de la première molaire permanente. Elle possède une morphologie complexe qui favorise la rétention d'aliments et agit comme facteur inhibiteur de la pénétration du fluor, éruption longue entre 12 et 18 mois.</p> <p>La méthode horizontale est préconisée La méthode sera initiée par l'enfant et complétée par le parent.</p> <p>L'intérêt d'utiliser la méthode horizontale dans le sens transversal afin d'adapter une élimination optimale de la plaque dentaire au niveau des premières molaires permanentes en cours d'éruption.</p>	<p>RCI Faible</p> <p>Dentifrice</p> <p>1000-1450 ppm</p>	<p>RCI Elevé</p> <p>Jusqu'à 10 ans ≤ 1450 ppm</p> <p>de 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm</p>	<p>Le risque de fluorese dentaire concerne les troisièmes molaires permanentes</p> <ul style="list-style-type: none"> Le risque esthétique est donc considéré comme nul. Pour obtenir une concentration salivaire en fluor adéquate, à la fin du brossage, il est nécessaire de cracher l'excédent, mais ne pas rincer.
		<p>8 - 12 ans</p> <p>Fin de denture mixte</p> <p>La méthode de Bass démontre de meilleurs résultats, à condition d'être supervisée. C'est une technique complexe et exigeante difficilement réalisable en situation réelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> Difficulté de réaliser les mouvements : l'utilisation d'une brosse à dents électrique peut être préconisée, Un contrôle visuel incomplet : des surfaces dentaires sont régulièrement oubliées. Possibilité d'utiliser un révélateur de plaque dentaire ou d'autres moyens technologiques tels que la réalité augmentée. <p>C'est pourquoi aucune méthode n'est préconisée. Il conviendra d'adapter les mouvements pour permettre une élimination complète de la plaque dentaire. Pour cela, des moyens visuels peuvent être employés. Le but du brossage est de permettre un nettoyage systématique de l'intégralité des surfaces dentaires, quel que soit la technique. Il sera important de respecter la même chronologie afin de n'oublier aucun secteur.</p>	<p>RCI Faible</p> <p>Dentifrice</p> <p>1000-1450 ppm</p>	<p>RCI Elevé</p> <p>Jusqu'à 10 ans ≤ 1450 ppm</p> <p>de 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm</p>	
APRES 12 ANS	<p>Le brossage doit être réalisé au moins 2 fois par jour pendant au moins 2 minutes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Apparition de la deuxième molaire permanente, avec des risques identiques à ceux retrouvés pour la première molaire permanente. C'est une période à risque : baisse de la motivation chez les adolescents et prédilection pour les aliments riches en glucides et boissons acides. Les brosses à dents électriques interactives et les applications pour smartphones peuvent permettre une augmentation de l'efficacité, la durée et l'observance du brossage. Une grande proportion d'adolescents va bénéficier d'un traitement orthodontique fixe. L'utilisation de brossettes orthodontiques en complément, de brosses à dents électriques ou de révélateur de plaque dentaire peut être recommandée. En cas de risque carieux élevé, possibilité d'utiliser des traitements tels que la chlorhexidine ou les CPP-ACP de manière biquotidienne après chaque brossage. 	<p>Aucune méthode n'est préconisée.</p> <p>Il conviendra d'adapter les mouvements pour permettre une élimination complète de la plaque dentaire.</p> <p>Pour cela, des moyens visuels peuvent être employés. Le but du brossage est de permettre un nettoyage systématique de l'intégralité des surfaces dentaires, quel que soit la technique.</p> <p>Il sera important de respecter la même chronologie afin de n'oublier aucun secteur.</p>	<p>RCI Faible</p> <p>Dentifrice</p> <p>1000-1450 ppm</p>	<p>RCI Elevé</p> <p>De 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm</p> <p>Au-delà de 16 ans ≤ 5000 ppm</p> <p>Chez les patients orthodontiques fixes :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bain de bouche quotidien (NaF 0,05%) - Application de vernis fluoré (3 à 4x/an) 	
			<p>RCI Elevé</p> <p>De 10 à 16 ans ≤ 2500 ppm</p> <p>Au-delà de 16 ans ≤ 5000 ppm</p>		

BIBLIOGRAPHIE

Références bibliographiques

1. Acharya S, Goyal A, Utreja AK, Mohanty U. Effect of Three Different Motivational Techniques on Oral Hygiene and Gingival Health of Patients Undergoing Multibracketed Orthodontics. *Angle orthod.* 2011; 81(5): 884-8.
2. Amantini SNSR, Montilha AAP, Antonelli BC, Leite KTM, Rios D, Cruvinel T, et coll. Using Augmented Reality to Motivate Oral Hygiene Practice in Children: Protocol for the Development of a Serious Game. *JMIR Res Protoc.* 2020; 9(1): e10987.
3. Atarbashi-Moghadam F, Atarbashi-Moghadam S. Tooth Brushing in Children. *J Dent Mater Tech.* 2018; 7(4): 181-4.
4. Ay ZY, Sayin MO, Ozat Y, Goster T, Atilla AO, Bozkurt FY. Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *Angle Orthod.* 2007; 77(6): 1085–9.
5. Bahoum A, Bahije L, Zaoui F. Les déminéralisations amélares en orthodontie, Utilisation raisonnée du fluor dans la prévention et le traitement. *Rev Mens Suisse Odontostomatol.* 2012 ; 122 : 937-41.
6. Benadof D, Polk D, Documet P. Stages and transitions in the development of toothbrushing skills in children of Mexican immigrant families: a qualitative study. *J Public Health Dent.* 2015; 75(4): 337-42.
7. Benson PE, Shah AA, Millett DT, Dyer F, Parkin N, Vine RS. Fluorides, orthodontics and demineralization: a systematic review. *J Orthod.* 2005; 32(2): 102-14.
8. Berchier CE, Slot DE, Haps S, Van der Weijden GA. The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2008; 6(4): 265-79
9. Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res.* 1992; 71(5): 1228-37.
10. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental plaque and caries on occlusal

- surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 1989; 68(5): 773-9.
11. Cochran JA, Ketley CE, Duckworth RM, Van Loveren C, Holbrook WP, Seppä L, et coll. Development of a standardized method for comparing fluoride ingested from toothpaste by 1.5-3.5-year-old children in seven European countries, Part 1: Field work. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004; 32 Suppl 1: 39-46.
 12. Creeth J, Bosma ML, Govier K. How much is a 'pea-sized amount'? A study of dentifrice dosing by parents in three countries. *Int Dent J.* 2013; 63 suppl 2: 25-30.
 13. Cunha-Cruz J, Huebner CE, Ludwig S, Dysert J, Mitchell M, Allen G, et coll. Everybody Brush! Consumer Satisfaction with a Tooth Decay Prevention Program. *Front Public Health.* 2017; 5: 264.
 14. Dagon N, Ratson T, Peretz B, Blumer S. Maternal Knowledge of Oral Health of Children Aged 1-4 Years. *J Clin Pediatr Dent.* 2019; 43(2): 116-20.
 15. Dalal M, Clark M, Quinonez RB. Pediatric oral health: fluoride use recommendations. *Contemporary Pediatrics.* 2019; 36(2):1-2.
 16. Davidovich E, Ccahuana-Vasquez RA, Timm H, Grender J, Cunningham P, Zini A. Randomised clinical study of plaque removal efficacy of a power toothbrush in a paediatric population. *Int J Paediatr Dent.* 2017; 27(6): 558-67.
 17. de Jong-Lenters M, L'Hoir M, Polak E, Duijster D. Promoting parenting strategies to improve tooth brushing in children: design of a non-randomised cluster-controlled trial. *BMC Oral Health.* 2019; 19(1): 210.
 18. Deinzer R, Cordes O, Weber J, Hassebrauck L, Weik U, Krämer N, et coll. Toothbrushing behavior in children: an observational study of toothbrushing performance in 12 year olds. *BMC Oral Health.* 2019; 19(1): 68.
 19. Demito C, Vivaldi-Rodrigues G, Ramos A, Bowman S. The efficacy of a fluoride varnish in reducing enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: an in vitro study. *Orthod Craniofac Res.* 2004; 7(4): 205-10.
 20. Devraj IM, Bhojraj N, Narayanappa null. Polymorphism in the Eruption Sequence of Primary Dentition: A Cross-sectional Study. *J Clin Diagn Res.* 2017; 11(5): ZC72-4.

21. Dhull KS, Dutta B, M Devraj I, Samir PV. Knowledge, Attitude, and Practice of Mothers towards Infant Oral Healthcare. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018; 11(5): 435-9.
22. Dhull KS, Indira MD, Dhull RS, Sawhney B. Infant oral health care: An invaluable clinical intervention. *Indian J Dent Sci.* 2016; 8(3): 183-6.
23. Dodds MWJ. The oral health benefits of chewing gum. *J Ir Dent Assoc.* 2012; 58(5): 253-61.
24. Durhan MA, Uluakay M, Kargul B. The Plaque Removal Effectiveness of Powered and Manual Tooth Brush in Children: A Pilot Study. *Cumhuriyet Dental Journal.* 2018; 21(4): 327-34.
25. Ebel S, Blättermann H, Weik U, Margraf-Stiksrud J, Deinzer R. High Plaque Levels after Thorough Toothbrushing: What Impedes Efficacy? *JDR Clin Trans Res.* 2019; 4(2): 135-42.
26. Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 2003; 31(5): 344-50.
27. Elison S, Norgate S, Dugdill L, Pine C. Maternally perceived barriers to and facilitators of establishing and maintaining tooth-brushing routines with infants and preschoolers. *Int J Environ Res Public Health.* 2014; 11(7): 6808-26.
28. Elkerbout TA, Slot DE, Rosema NAM, Van der Weijden GA. How effective is a powered toothbrush as compared to a manual toothbrush? A systematic review and meta-analysis of single brushing exercises. *Int J Dent Hyg.* 2020; 18(1): 17-26.
29. Erbe C, Klees V, Ferrari-Peron P, Ccahuana-Vasquez RA, Timm H, Grender J, et coll. A comparative assessment of plaque removal and toothbrushing compliance between a manual and an interactive power toothbrush among adolescents: a single-center, single-blind randomized controlled trial. *BMC Oral Health.* 2018; 18(1): 130.
30. Ferreira L, Santos Neto E, Oliveira A, Zandonade E. Chronology of Deciduous Teeth Eruption: Agreement between Classic Authors. *Pesqui bras odontopediatria clín integr.* 2015; 15(1): 361-70.
31. Forey H, d'Arbonneau F, Sand F. Alimentation : de bons comportements pour des dents saines. Dans : Collège des enseignants en odontologie pédiatrique,

- Michèle Muller-Bolla. Fiches pratiques d'odontologie pédiatrique. Rueil-Malmaison: éditions CdP ; 2014. p. 27-29.
32. Gallie A. Should five to eleven-year-olds use manual or electric toothbrushes to clean their teeth? *Evid Based Dent.* 2019; 20(3): 76-76.
 33. Ganesh M, Shah S, Parikh D, Choudhary P, Bhaskar V. The effectiveness of a musical toothbrush for dental plaque removal: A comparative study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2012; 30(2): 139.
 34. Ganss C, Duran R, Winterfeld T, Schlueter N. Tooth brushing motion patterns with manual and powered toothbrushes: a randomised video observation study. *Clin Oral Invest.* 2018; 22(2): 715-20.
 35. García-Carrillo A, Jover A, Plá R, Martorell A, Sota C, Gómez-Moreno G, et coll. Manual *versus* sonic powered toothbrushing in patients with intellectual disability: a cluster-randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2016; 43(8): 684-93.
 36. Ginsburg KR, Committee on Communications, Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health. The Importance of Play in Promoting Healthy Child Development and Maintaining Strong Parent-Child Bonds. *Pediatrics.* 2007; 119(1): 182-91.
 37. Graveland MP, Rosema N a. M, Timmerman MF, Van der Weijden GA. The plaque-removing efficacy of a finger brush (I-Brush). *J Clin Periodontol.* 2004; 31(12): 1084-7.
 38. Hall KB, Delbem ACB, Nagata ME, Hosida TY, de Moraes FRN, Danelon M, et coll. Influence of the Amount of Dentifrice and Fluoride Concentrations on Salivary Fluoride Levels in Children. *Pediatr Dent.* 2016; 38(5): 379–84.
 39. Horowitz AM, Suomi JD, Peterson JK, Matthews BL, Voglesong RH, Lyman BA. Effects of supervised daily dental plaque removal by children after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1980; 8(?): 171-176.
 40. Huebner CE, Thomas A, Scott J, Lin JY. Parents' interpretation of instructions to control the dose of fluoridated toothpaste used with young children. *Pediatr Dent.* 2013; 35(3): 262-6.
 41. Hujoel PP, Hujoel MLA, Kotsakis GA. Personal oral hygiene and dental caries: A systematic review of randomised controlled trials. *Gerodontology.* 2018; 35(4): 282-9.

42. Ilyas M, Ashraf S, Jamil H. Tooth Brushing Techniques. Prof Med J. 2018; 25(01): 135-9.
43. Imrey PB, Chilton NW, Pihlstrom BL, Proskin HM, Kingman A, Listgarten MA, et coll. Recommended revisions to American Dental Association guidelines for acceptance of chemotherapeutic products for gingivitis control. J Periodontal Res. 1994; 29(4): 299-304.
44. Imrey PB. Logical and analytic issues in dental/oral product comparison research. J Periodontal Res. 1992; 27(4 Pt 2): 328-41.
45. Jiang H, Hua F, Yao L, Tai B, Du M. Effect of 1.23% acidulated phosphate fluoride foam on white spot lesions in orthodontic patients: a randomized trial. Pediatr Dent. 2013; 35(3): 275-8.
46. Jublot C. Evolution des instruments d'hygiène dentaire et méthodes de brossage [Thèse d'exercice]. [Lyon]: université Claude Bernard-Lyon I. Faculté d'odontologie de Lyon; 2016. 68 p.
47. Kapoor A, Indushekar KR, Saraf BG, Sheoran N, Sardana D. Comparative Evaluation of Remineralizing Potential of Three Pediatric Dentifrices. Int J Clin Pediatr Dent. 2016; 9(3): 186-91.
48. Karasiewicz A. La prise en charge des lésions carieuses débutantes [thèse d'exercice]. [Lille]: université du droit et de la santé Lille 2. Faculté de chirurgie dentaire; 2016. 85 p
49. Karda B, Singh N, Kaur C, Aggarwal I. Effect of tooth mousse on enamel erosion: An in vitro study. J Dent Res Rev. 2019; 6(4): 92-6.
50. Kerr R, Claman D, Amini H, Alexy E, Kumar A, Casamassimo PS. Evaluation of the Ability of Five- to 11-Year-Olds to Brush Their Teeth Effectively with Manual and Electric Toothbrushing. Pediatr Dent. 2019; 41(1): 20-4.
51. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients. Contemp Clin Dent. 2017; 8(1): 11-9.
52. Kumar V, Murali R, Madhusudan K, Narasimhamurthy N, Yalamalli M, Hampanavar P. Efficacy of Finger Toothbrush in Plaque Removal in a Group of Preschool Children: A Randomized Controlled Study. J Indian Aca Oral Med Radiol. 2012; 24(3): 209-12.
53. Lalic M, Aleksic E, Gajic M, Milic J, Malesevic D. Does oral health counseling effectively improve oral hygiene of orthodontic patients? Eur J Paediatr Dent. 2012; 13(3): 181-6.

54. Lea SC, Khan A, Patanwala HS, Landini G, Walmsley AD. The effects of load and toothpaste on powered toothbrush vibrations. *J Dent.* 2007; 35(4): 350–4.
55. Lees A, Rock WP. A comparison between written, verbal, and videotape oral hygiene instruction for patients with fixed appliances. *J Orthod.* 2000; 27(4): 323–328.
56. Levy SM. Review of fluoride exposures and ingestion. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994; 22(3): 173-80.
57. Mainali S, Chaulagain R, Sijan Poudyal, Pradhan A. Age and Sequence of Permanent Tooth Eruption in Children. *Journal of KIST Medical College.* 2019; 1(2): 32-37.
58. Makuch A, Reschke K. Playing games in promoting childhood dental health. *Patient Educ Couns.* 2001; 43(1): 105-10.
59. Marinho VCC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009; 10(3): 183-91.
60. Martignon S, González MC, Tellez M, Guzmán A, Quintero IK, Sáenz V, et coll. Schoolchildren's Tooth Brushing Characteristics and Oral Hygiene Habits Assessed With Video-Recorded Sessions at School and a Questionnaire. *Acta Odontol Latinoam.* 2012; 25(2): 163-170.
61. Marwah N. Textbook of pediatric dentistry. 4th Revised edition, New Dehli : Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019. 290 p.
62. Mathur VP, Dhillon JK. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention. *Indian J Pediatr.* 2018; 85(3): 202-6.
63. Mescher KD, Brine P, Biller I. Ability of elementary school children to perform sulcular toothbrushing as related to their hand function ability. *Pediatr Dent.* 1980; 2(1): 31-6.
64. Migliorati M, Isaia L, Cassaro A, Rivetti A, Silvestrini-Biavati F, Gastaldo L, et coll. Efficacy of professional hygiene and prophylaxis on preventing plaque increase in orthodontic patients with multibracket appliances: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2015; 37(3): 297-307.
65. Misra S, Misra V, Pahwa N, Raghav P, Reddy M, Singh S. Maintaining periodontal health in patients undergoing orthodontic treatment. *APOS Trends Orthod.* 2012; 2(4): 5.
66. Morrier JJ. Leucomes et traitement orthodontique : Prévention, traitement. *Orthod Fr.* 2014 ; 85(3) : 235-44.

67. Muller-Bolla M, Courson F, Manière-Ezvan A, Viargues P. Le brossage dentaire : quelle méthode ? *Rev Odont Stomat.* 2011; 40: 239-260
68. Muller-Bolla M, Courson F. Toothbrushing Methods to Use in Children: a Systematic Review. *Oral Health Prev Dent.* 2013; 11(4): 341–7.
69. Nazzal H, Duggal MS, Kowash MB, Kang J, Toumba KJ. Comparison of residual salivary fluoride retention using amine fluoride toothpastes in caries-free and caries-prone children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016; 17(3): 165-9.
70. Ogasawara T, Watanabe T, Kasahara H. Readiness for toothbrushing of young children. *J Dent Child.* 1992; 59(5): 353-9.
71. Okada M, Kuwahara S, Kaihara Y, Ishidori H, Kawamura M, Miura K, et coll. Relationship between gingival health and dental caries in children aged 7-12 years. *J Oral Sci.* 2000; 42(3): 151-5.
72. Orekhova LY, Kuzmina EM, Kuzmina IN, Khamadeeva AM, Iordanishvili AK, Maslak EE. [Consensus resolution on a modern view on the therapeutic and prophylactic effect of individual oral care products containing fluoride]. *Stomatologiya (Mosk).* 2019; 98(4): 29-33.
73. Ozbek CD, Eser D, Bektas-Kayhan K, Unur M. Comparison of the tooth brushing habits of primary school age children and their parents. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2015; 49(1): 33-40.
74. Ozgul BM, Sakaryali D, Senirkentli GB, Tirali RE, Cehreli SB. Do really parents brush their children's teeth better? *Eur J Paediatr Dent.* 2019; 20(4): 325-9..
75. Pabel SO, Freitag F, Hrasky V, Zapf A, Wiegand A. Randomised controlled trial on differential learning of toothbrushing in 6- to 9-year-old children. *Clin Oral Investig.* 2018; 22(6): 2219-28.
76. Paraskevas S, Rosema NA, Versteeg P, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden GA. The additional effect of a dentifrice on the instant efficacy of toothbrushing: a crossover study. *J Periodontol.* 2007; 78(6): 1011–1016.
77. Phinney DJ, Halstead JH, Phinney DJ. *Dental assisting: a comprehensive approach.* Clifton Park, NY: Delmar Cengage Learning; 2013. 1020 p.
78. Pujar P, Subbareddy VV. Evaluation of the tooth brushing skills in children aged 6–12 years. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013; 14(4): 213-9.

79. Rao A. Principles and practice of pedodontics. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2012. 209 p.
80. Rizzo-Rubio LM, Torres-Cadavid AM, Martínez-Delgado CM. Comparación de diferentes técnicas de cepillado para la higiene bucal. *Rev CES Odont.* 2016; 29(2): 52-64.
81. Robinson C, Kirkham J, Shore R. Dental enamel: formation to destruction. Boca Raton : CRC Press ; 2018. 28 p.
82. Rugg-Gunn A. Dental Caries: Strategies to control this preventable disease. *Acta Med Acad.* 2013; 42(2): 117-30.
83. Salanti G, Marinho V, Higgins JPT. A case study of multiple-treatments meta-analysis demonstrates that covariates should be considered. *J Clin Epidemiol.* 2009; 62(8): 857-64.
84. Sanguida A, Vinothini V, Prathima GS, Santhadevy A, Premlal K, Kavitha M. Age and Reasons for First Dental Visit and Knowledge and Attitude of Parents Toward Dental Procedures for Puducherry Children Aged 0-9 years. *J Pharm Bioallied Sci.* 2019; 11(Suppl 2): S413-9.
85. Schlueter N, Winterfeld K, Quera V, Winterfeld T, Ganss C. Toothbrushing Systematics Index (TSI): A new tool for quantifying systematics in toothbrushing behaviour. *PLoS One.* 2018; 13(4): e0196497.
86. Sicca C, Bobbio E, Quartuccio N, Nicolo G, Cistaro A. Prevention of dental caries: A review of effective treatments. *J Clin Exp Dent.* 2016; 8(5): e604-10.
87. Simmons S, Smith R, Gelbier S. Effect of oral hygiene instruction on brushing skills in preschoolchildren. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1983; 11(4): 193-8.
88. Srivastava VK. Modern pediatric dentistry. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2011. 22 p.
89. Taschner M, Rumi K, Master AS, Wei J, Strate J, Pelka M. Comparing efficacy of plaque removal using professionally applied manual and power toothbrushes in 4- to 7-year-old children. *Pediatr Dent.* 2012; 34(1): 61-5.
90. Thornton-Evans G, Junger ML, Lin M, Wei L, Espinoza L, Beltran-Aguilar E. Use of Toothpaste and Toothbrushing Patterns Among Children and Adolescents: United States, 2013–2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2019; 68(4): 87-90.

91. Tiro A. Orthodontic treatment-related risks and complications: part II periodontal complications. *South Eur J Orthod Dentofac Res.* 2018; 5(1): 18-20.
92. Toumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019; 20(6): 507-16.
93. Twetman S. Prevention of dental caries as a non-communicable disease. *Eur J Oral Sci.* 2018; 126(Suppl 1): 19–25.
94. Valkenburg C, Slot DE, Bakker EWP, Van der Weijden FA. Does dentifrice use help to remove plaque? A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2016; 43(12): 1050-8.
95. Valkenburg C, Van der Weijden F, Slot DE. Is plaque regrowth inhibited by dentifrice? A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Int J Dent Hygiene.* 2019; 17(1): 27-38.
96. Van der Weijden F, Echeverria JJ, Sanz M, Lindhe J. Mechanical supragingival plaque control. Dans : Lindhe J. *Clinical periodontology and implant dentistry.* 5th Edition. Hong Kong: Blackwell Munksgaard; 2008. 407 p.
97. Verma N, Bansal A, Tyagi P, Jain A, Tiwari U, Gupta R. Eruption Chronology in Children: A Cross-sectional Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017; 10(3): 278-82.
98. Vibhute A, Vandana KL. The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for plaque removal and gingival health: A meta-analysis. *J Indian Soc Periodontol.* 2012; 16(2): 156-60.
99. Wainwright J, Sheiham A. An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts. *Br Dent J.* 2014; 217(3): E5.
100. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; (1): CD007868.
101. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Marinho VCC, Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019, (3): CD007868.

102. Wambier LM, Dias G, Bittar P, Pochapski MT, Wambier DS, Chibinski ACR, et coll. The influence of tooth brushing supervision on the dental plaque index and toothbrush wear in preschool children. *Rev odontol UNESP*. 2013; 42(6): 408-13.
103. Wigen T, Wang N. Referral of young children to dental personnel by primary care nurses. *Int J Dent Hyg*. 2017; 15(3): 249-55.
104. Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review. *J Am Dent Assoc*. 2014; 145(2): 182-9.
105. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, et coll. Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev [Internet]*. 2014 [cité 6 avr 2020]; (6) : CD002281.

Références bibliographiques électroniques

106. American Academy of Pediatric Dentistry [Internet]. Fast facts : American Academy of Pediatric Dentistry 2014. 2014 [consulté le 08 jan 2020]. Disponible sur : <https://www.aapd.org/assets/1/7/FastFacts.pdf> Veuillez déplacer cette référence électronique dans une liste séparée qui répertorie les références électroniques (qui contiennent un lien http).
107. ASD (Agir pour la Santé Dentaire). La santé bucco-dentaire un enjeu de santé publique. [Internet]. 2018 [consulté le 27 mai 2020]. <http://agirsd.fr/wp-content/uploads/2018/04/180402-La-santé-bucco-dentaire-un-enjeu-de-santé-publique.pdf>
108. Boustedt K, Dahlgren J, Twetman S, Roswall J. Tooth brushing habits and prevalence of early childhood caries: a prospective cohort study. *Eur Arch Paediatr Dent [Internet]*. 2019 [cité 6 oct 2019]; 21: 155-9. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s40368-019-00463-3>
109. DM (Dynamique Mag). Commercialiser un nouveau produit : comment faire ? [Internet]. 2016 [consulté le 27 mai 2020]. Disponible sur : <https://www.dynamique-mag.com/article/commercialiser-nouveau-produit-comment-faire.5894>

110. Fénina A, Geffroy Y, Minc C, Renaud T, Sarlon E, Sermet C. Les dépenses de prévention et les dépenses de soins par pathologie en France [Internet]. Quest écon santé. 2006 [cité 15 févr 2020] ; (111) : 1-8. Disponible sur: <https://www.irdes.fr/Publications/Qes/Qes111.pdf>
111. Gargouri N, Laporte B, Direction générale de la santé publique du Ministère de la santé et des services sociaux de Québec (Province), et coll. Brossage des dents chez les enfants de 6 ans et moins: position du directeur national de santé publique [Internet]. 2017 [cité 9 mars 2020]. Disponible sur: <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2772184>
112. Journal officiel des Communautés européennes. Directives 2001/95/CE du parlement européen et du conseil du 3 décembre 2001 relative à la sécurité générale des produits [Internet]. 2002 [cité 29 avril 2020]. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex%3A32001L0095>
113. Martinez S. La mémoire procédurale, ou mémoire de la motricité [Internet]. 2019 [consulté le 3 avril 2020]. Disponible sur : <https://www.sebastien-martinez.com/differents-types-de-memoire/memoire-procedurale/>
114. Nextdentiste. Les vernis fluorés : Un acte de prévention efficace [Internet]. 2019 [cité le 4 fév 2020]. Disponible sur : <http://www.nextdentiste.com/verniss-fluores-acte-de-prevention-efficace/>
115. Norscot. The Surprising Impact of Promotional Products on Your Brand [Internet]. 2017 [consulté le 27 mai 2020]. Disponible sur : <https://norscot.com/blog/2017/09/11/the-surprising-impact-of-promotional-products-on-your-brand/>
116. Pierre Fabre. Elgydium révélateur de plaque, le premier dentifrice éducatif [Internet]. 2019 [consulté le 26 mai 2020]. Disponible sur : <https://fr-fr.pierrefabre-oralcare.com/tout-savoir/la-plaque-dentaire-les-caries-adultes-les-caries-enfants/elgydium-revelateur-de-plaque-0>
117. Sabet J, inventeur, titulaire. Finger mounted toothbrush [Internet]. United States Patent US 9,320,348 B2. 26 Avril 2016 [cité le 27 fev 2020]. Disponible sur : <https://patentimages.storage.googleapis.com/d2/3b/35/fc0da7ae7a5678/US9320348.pdf>

118. Sabet J, Perez Eustis T Jr, inventeurs ; Waggleteeth LLC, titulaire. Finger mounted toothbrush with an internal reinforcing skeleton [Internet]. United States Patent US 2018/0250105 A1. 6 Septembre 2018 [cité le 27 fev 2020]. Disponible sur : <https://patentimages.storage.googleapis.com/3e/92/dc/efab89e3d0d283/US20180250105A1.pdf>
119. UFSB (Union Dentaire de Santé Bucco-Dentaire). Comment brosser les dents de vos enfants ? [Internet]. 2016 [cité le 10 jan 2020]. Disponible sur : <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2016/08/fiche-conseil-COMMENT-BROSSER-LES-DENTS-DE-VOS-ENFANTS-avec-video-.pdf>
120. UFSBD (Union Française de Santé Bucco-Dentaire). Osons dans les dentifrices un dosage en fluor adapté pour une cario-prévention efficace [Internet]. Prat Dent. 2019 [cité le 28 mars 2020] ; (33) : 5. Disponible sur : <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2019/04/EXE-Pratiques Dentaires 33-Web.pdf>
121. Verga P. Playbrush: Transforming Toothbrushes Into Gaming Controllers. Front Public Health [Internet]. 2016 [cité 15 févr 2020];4. Disponible sur: http://www.frontiersin.org/Community/AbstractDetails.aspx?ABS_DOI=10.3389/conf.FPUBH.2016.01.00037

LISTE DES FIGURES	9
LISTE DES TABLEAUX.....	11
Introduction et problématique	12
1. Pourquoi brosser ses dents ? Les messages validés	14
1.1. Les différentes techniques de brossage classiquement décrites.....	14
1.1.1. La méthode horizontale	15
1.1.2. Le brossage vertical : technique de Léonard (1939)	16
1.1.3. La méthode circulaire ou technique de <i>Fones</i> (1934)	17
1.1.4. La technique de Bass (1948).....	17
1.1.5. La technique de rouleau ou de Bass modifiée (1950)	17
1.1.6. La technique vibratoire-compression de Stillman (1932)	18
1.1.7. La technique vibratoire-rotation de Charters (1948).....	19
1.1.8. Les techniques modifiées de BASS/Stillman.....	20
1.2. Le rôle du dentifrice	21
1.3. L'importance fondamentale du fluor	23
1.4. Brosse à dents manuelle ou électrique ?	29
1.5. La connaissance des parents	34
2. Evaluation des méthodes de brossages.....	36
2.1. Le brossage de 0 à 3 ans.....	36
2.1.1. La carie de la petite enfance (CPE).....	36
2.1.2. Le matériel utilisé.....	36
2.1.3. Les méthodes de brossage classiquement proposées	39
2.1.4. Les facteurs de risques des CPE	40
2.1.5. Rôle du dentifrice chez le tout petit de 0 à 3 ans.....	42
2.1.6. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse.	50
2.2. Le brossage de 3 à 6 ans.....	51
2.2.1. Les méthodes classiquement recommandées	51
2.2.2. Jusque quand le parent brosse et supervise ?.....	53
2.2.3. Outils de motivation à disposition	56
2.2.4. Le dentifrice fluoré	68
2.2.5. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse.	71

2.3. Le brossage de 6 à 12 ans	71
2.3.1. Les spécificités dentaires et comportementales liées à l'âge.....	71
2.3.2. Les méthodes de brossage classiquement recommandées	72
2.3.3. Le dentifrice fluoré.....	81
2.3.4. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse.	82
2.4. Le brossage après 12 ans	82
2.4.1. Les spécificités dentaires et comportementales liées à l'âge.....	82
2.4.2. Les méthodes classiquement recommandées	85
2.4.3. Outils de motivation à disposition	89
2.4.4. Et le fluor ?	92
2.4.5. Le phosphopeptide de caséine-phosphate de calcium amorphe (CPP-ACP) (Khoroushi et coll., 2017).....	96
2.4.6. Ce qui semble réellement indispensable : synthèse	99
3. Proposition d'un outil pédagogique à destination du grand public	100
3.1. Création d'un projet pédagogique	100
3.1.1. Exemple du programme « <i>Everybody Brush !</i> » pour les 0-3 ans (Cunha-Cruz et coll., 2017).....	102
3.2. Élaboration d'un kit pédagogique	104
3.2.1. Constitution du kit	105
3.2.2. Présentation du livret pédagogique	107
3.2.3. Limites du développement au projet.....	115
Bibliographie	121
Références bibliographiques	121
Références bibliographiques électroniques	130