

UNIVERSITE DE NANTES
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année 2012

N°: 054

LES VERNIS FLUORES EN ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

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

présentée

et soutenue publiquement par

LE NEVET Marion

Née le 30/04/1985

le 18 septembre 2012 devant le jury ci-dessous

Président: Madame le Professeur Brigitte ALLIOT-LICHT

Assesseur: Madame le Docteur Serena LOPEZ-CAZAUX

Assesseur: Madame le Docteur Elisabeth ROY

Directeur de thèse: Madame le Docteur Sylvie DAJEAN-TRUTAUD

SOMMAIRE

Introduction	3
1 Le vernis fluoré : définition, indications et contre-indications	4
1.1 Définition	4
1.2 Les indications du vernis fluoré	4
1.3 Les contre-indications du vernis fluoré	5
2 L'efficacité du vernis fluoré	5
2.1 Mode d'action	5
2.2 Efficacité du vernis fluoré dans la prévention de la carie dentaire sur les dents temporaires et définitives	7
2.3 Concentration de fluor nécessaire selon l'utilisation du vernis fluoré	10
2.4 Fréquence d'application nécessaire selon l'utilisation du vernis fluoré	11
2.5 Surfaces dentaires traitées par le vernis fluoré	13
3 Les effets indésirables	14
4 La place du vernis fluoré dans la prévention de la carie dentaire en odontologie pédiatrique	17
4.1 Les stratégies de prévention	17
4.2 Le risque carieux	19
4.2.1 En France	20
4.2.2 A l'étranger	22
4.3 Les recommandations pour l'application professionnelle de vernis fluoré	24
4.4 L'utilisation du vernis fluoré en orthodontie	25
5 Les vernis fluorés disponibles en France	27
6 Le protocole d'application	32
7 Comparaisons du vernis fluoré avec les autres agents de prévention	34
7.1 Les autres topiques fluorés	34
7.1.1 Le dentifrice fluoré	35

7.1.2 Le bain de bouche fluoré	35
7.1.3 Le gel fluoré	36
7.1.4 Associations de plusieurs topiques fluorés	37
7.2 Les autres agents de prévention non fluorés	38
8 Le vernis fluoré dans la pratique clinique	43
8.1 L'utilisation du vernis fluoré	43
8.2 Les barrières	46
8.3 Le coût du vernis fluoré	47
8.4 La prise en charge par les systèmes de santé	48
9 Le comportement de l'enfant dans l'acceptation du vernis fluoré	49
Conclusion	51
Références bibliographiques	53

Introduction

La carie dentaire reste une pathologie très fréquente chez les enfants et les adolescents, bien que la prévalence diminue dans les pays industrialisés depuis plusieurs décennies [29]. La mise en place de stratégies de prévention, et l'évaluation de leur efficacité est une préoccupation majeure des autorités de santé publique. A côté du brossage des dents et d'une alimentation équilibrée, quels autres moyens avons-nous pour aider nos patients à se protéger des caries dentaires ?

Le fluor, présent dans la plupart des dentifrices, est l'agent de prévention contre les caries le plus efficace. Il favorise la reminéralisation de l'émail après les attaques acides [29]. D'autres agents fluorés ont été développés, mais restent bien moins utilisés par les chirurgiens-dentistes.

Même si un dentifrice fluoré est utilisé quotidiennement, on constate que le brossage des dents est souvent insuffisant chez les enfants et les adolescents : méconnaissance des méthodes de brossage recommandées, manque de dextérité pour les plus jeunes, durée du brossage insuffisante, ou tout simplement manque de motivation. De plus, les parents n'ont pas toujours la possibilité, ou l'envie, de contrôler le brossage de leurs enfants.

L'application d'un agent fluoré au cabinet dentaire par le chirurgien-dentiste, comme le vernis fluoré, apparaît comme un élément complémentaire dans la prévention de la carie. Rapide et simple, la pose de vernis fluoré semble pouvoir s'intégrer dans la pratique professionnelle.

Dans cette thèse seront définies les indications et contre-indications de l'utilisation du vernis fluoré. Son efficacité selon les différentes utilisations possibles sera ensuite étudiée, à partir des études récentes réalisées sur le sujet. La place du vernis fluoré dans les stratégies de prévention de la carie sera abordée. L'efficacité du vernis fluoré sera être comparée à celle des autres agents de prévention de la carie. Enfin, il sera question de l'utilisation du vernis fluoré dans la pratique clinique, de ses freins, et de son acceptation par l'enfant.

Tous ces éléments permettront peut-être aux chirurgiens-dentistes d'intégrer le vernis fluoré dans leur routine professionnelle.

1 Le vernis fluoré : définition, indications, contre-indications

1.1 Définition

Le vernis fluoré est un fluorure topique, agent de prévention carieuse à action locale. Il délivre du fluor à la surface des dents, et n'est pas prévu pour l'ingestion [43].

Le vernis fluoré est un concentré de fluorures dans une base résineuse ou synthétique [17]. Il adhère à la surface dentaire pendant une longue période, permettant un contact prolongé du fluor avec l'émail [44]. Contrairement au dentifrice fluoré, topique le plus préconisé, l'utilisation du vernis fluoré ne dépend pas de la compliance individuelle, son utilisation étant strictement professionnelle [22]. La réglementation française classe les vernis fluorés comme médicaments ou dispositifs médicaux de prévention primaire ou secondaire [2]. **Par le faible risque d'ingestion pendant et après application, c'est le seul topique à usage professionnel qui peut être appliqué chez les enfants de moins de 6 ans** [17].

1.2 Les indications du vernis fluoré

Le vernis fluoré est indiqué dans la prévention de la carie dentaire. On discerne la prévention primaire de la prévention secondaire.

La **prévention primaire** consiste à éviter l'apparition de nouvelles caries. C'est l'objectif principal abordé dans les recommandations nationales et étrangères, dans les études citées, donc dans cette thèse.

La **prévention secondaire** est l'interception des lésions carieuses initiales, en induisant leur reminéralisation. Cela concerne également la reminéralisation des surfaces érodées, notamment par la consommation de boissons acides, afin d'éviter que des lésions carieuses ne s'y développent [41,52]. L'efficacité du vernis fluoré comme agent de prévention secondaire est discutée. Peu d'études se penchent sur cette utilisation, et les recommandations sont floues sur cet aspect de la prévention. Les stratégies de prévention de la carie définies par l'HAS entendent favoriser le processus de reminéralisation ou lutter contre le processus de déminéralisation [29].

En France, l'utilisation du vernis fluoré est réservée aux patients présentant un **risque carieux élevé** [29]. Ce critère recouvre notamment les patients suivant un traitement orthodontique multi-attaches, qui sont souvent des enfants ou adolescents [2].

Le vernis fluoré est aussi indiqué en traitement de l'hypersensibilité dentinaire, qui peut toucher les enfants atteints d'hypominéralisation des incisives et molaires (MIH) [15].

Cette indication, sans rapport avec la prévention carieuse, ne sera pas développée dans cette thèse.

1.3 Les contre-indications du vernis fluoré

Les fabricants contre-indiquent l'utilisation de vernis fluoré en cas d'hypersensibilité à la colophane et/ou à l'un des composants du vernis, de gingivite ulcéro-nécrotique ou de stomatite [14,34,75,76,77,83]. Seul le Duraphat® est contre-indiqué chez les personnes souffrant d'asthme bronchique [14].

2 L'efficacité du vernis fluoré

2.1 Mode d'action

L'émail est en constant équilibre entre déminéralisation et reminéralisation, selon un cycle tout au long de la journée. Les lésions carieuses résultent d'un taux de déminéralisation supérieur au taux de reminéralisation durant des mois à des années. La progression, la stabilisation ou la régression des lésions carieuses dépend de la balance entre des facteurs de protection - dont le fluor - et des facteurs pathogènes [33,36].

La base du vernis fluoré, résineuse ou synthétique, permet sa rétention à la surface amélaire pendant plusieurs heures, même après une phase de déminéralisation [73]. Son action sur la déminéralisation et la reminéralisation de l'émail n'est pas perturbée par l'humidité de l'environnement buccal. Il s'agit d'un **système à libération prolongée** : le vernis libère rapidement une quantité importante de fluor suite à l'application sur la surface dentaire, puis la libération de fluor devient plus lente [71]. Selon une revue systématique, le vernis Duraphat® libère une quantité de fluor supérieure pendant les trois premières semaines, et plus graduellement ensuite [8]. Le vernis est continuellement dissous dans l'environnement buccal humide. La quantité de vernis présent en bouche après une semaine est nettement inférieure à celle qui a été appliquée [7].

La dissolution du vernis dans la salive la sature en phosphate de calcium et en ions fluorures (F^-), formant alors du fluorure de calcium CaF_2 . La concentration en fluor de la salive reste élevée jusqu'à 32 heures après la pose du vernis. Or un taux avoisinant 0.04

ppm (particules par million selon l'HAS [1]) de fluor dans la salive diminue l'évolution des caries. Le fluor présent dans la salive provient aussi du CaF_2 de la plaque dentaire, de l'émail sous-jacent et du fluide gingival. Les apports topiques de fluor réguliers constituent des réservoirs de fluor au sein de la salive, de la plaque et des muqueuses buccales. Le fluor présent dans la salive joue ainsi un rôle préventif, par la circulation de la salive, entrant en contact avec les surfaces dentaires difficilement accessibles à l'application du vernis [2,7,73].

Le CaF_2 précipite sous forme de microcristaux très labiles, préférentiellement sur les surfaces dentaires déminéralisées, créant un réservoir de fluor et une barrière physique. Cette couche se dissout à pH acide, ainsi que les réserves de fluor au niveau de la salive, de la plaque et des muqueuses, libérant des ions F^- et Ca_2^+ . Les ions F^- inhibent la dissolution amélaire ou favorisent la reminéralisation des minéraux dissolus. Lors de la reminéralisation, les ions F^- s'insèrent dans les cristaux en formation de la nouvelle couche de fluoroapatites. A pH neutre, le phosphate et la pellicule exogène acquise stabilisent la couche de CaF_2 , et en permettent la rétention prolongée [2,17,40,73].

Le fluor n'influence pas significativement la charge bactérienne orale, mais affecte le métabolisme des *Streptococcus mutans* [35].

Ces mécanismes rendent ainsi l'action topique du fluor plus efficace que son action systémique. Le vernis fluoré peut diminuer ou arrêter, comme prévenir, la déminéralisation des caries débutantes, quand son utilisation s'ajoute à d'autres mesures préventives, soit le contrôle de l'alimentation et du biofilm. **Mais il ne peut prévenir complètement les caries** [2].

Le vernis fluoré peut aussi être utilisé en interception : il permet la reminéralisation des caries amélaire, par une application hebdomadaire jusqu'à reminéralisation complète. La durée globale de ce traitement n'est pas précisée, et semble dépendre des facteurs favorisant la déminéralisation. La reminéralisation des lésions peut être mesurée par un appareil à fluorescence laser. Le vernis fluoré ne peut pas être utilisé en prévention secondaire sur des caries touchant la dentine, jugées irréversibles [17]. On peut aussi appliquer du vernis fluoré pour intercepter l'érosion, perte de substance chimique, de plus en plus observée chez les enfants, conséquence d'une alimentation acide [41,52]. Mais les études donnent peu d'information sur le processus de reminéralisation des lésions débutantes, son mécanisme étant similaire à celui de l'inhibition de la déminéralisation des surfaces saines. Dans chaque situation, le vernis agit sur l'équilibre entre minéralisation et déminéralisation. De plus, la plupart des études évaluant l'efficacité du vernis fluoré

comptabilisent la fraction prévenue, soit le nombre de nouvelles dents cariées évitées par rapport aux groupes contrôle [29], auprès d'enfants ne présentant aucune lésion débutante au début de l'essai. Les autres études n'indiquent pas le nombre de lésions débutantes dépistées au début de l'essai, il n'est donc pas possible de calculer le taux de lésions reminéralisées. De plus, l'éthique ne permet pas de laisser des caries se développer chez des enfants sans entreprendre de traitements conservateurs.

2.2 Efficacité du vernis fluoré dans la prévention de la carie dentaire sur les dents temporaires et définitives

Si les études s'accordent sur l'efficacité du vernis fluoré dans la prévention de la carie des dents définitives, il n'en est pas de même concernant les dents temporaires. Or les enfants les plus jeunes sont une des cibles privilégiées des stratégies de prévention, notamment du vernis fluoré, puisque c'est le seul topique fluoré à usage professionnel applicable chez les enfants de moins de 6 ans [17].

Selon l'HAS, les données disponibles suggèrent l'efficacité du vernis fluoré en prévention de la carie pour les dents temporaires et permanentes. Mais le niveau de preuve est moyen. Elle n'est pas démontrée chez les enfants à risque carieux faible, ni sur les dents temporaires [29]. De nombreuses études se heurtent à l'impossibilité de comparer en double aveugle des groupes recevant des applications de vernis à des groupes n'en recevant pas [64].

Le SBU (Swedish Council on technology Assessment in Health Care) déclare que les données disponibles permettent d'envisager une éventuelle efficacité du vernis fluoré dans la prévention de la carie des dents permanentes des enfants. Le niveau de preuve reste moyen, cette efficacité n'est pas significative chez les enfants à haut risque carieux, et aucune conclusion n'est donnée concernant les dents temporaires [29].

L'émail de la dent temporaire, que nous appellerons émail temporaire, est plus poreux que l'émail de la dent définitive, que nous appellerons émail définitif. L'émail temporaire est moins minéralisé et plus organique que l'émail définitif. La superstructure et l'infrastructure des prismes de l'émail temporaire sont similaires à celles de l'émail définitif, mais les microcristaux de l'émail temporaire sont moins organisés. L'épaisseur de l'émail temporaire est inférieure de moitié à celle de l'émail définitif. L'émail temporaire est donc plus susceptible de développer des caries [47,52].

Lors de la période suivant l'éruption, l'émail définitif est également plus poreux et plus soluble. Sa formation est pratiquement achevée, mais cependant immature, donc cariosusceptible [2,52].

Une fois en bouche, l'émail, temporaire comme définitif, baigne dans les minéraux salivaires, il devient alors progressivement plus dur et moins perméable, donc plus résistant aux acides. Sa maturation est ainsi favorisée [52].

Des apports renouvelés en fluor contribuent aussi à la maturation amélaire post-éruptive, les ions F⁻ s'insérant dans les cristaux en formation [2,35].

Une étude in vitro datant de 2009 [52] mesure la dureté de 50 échantillons d'émail humain, temporaire ou définitif, après des cycles de déminéralisation par un soda. Un groupe reçoit une application de gel fluoré (APF: Acidulated phosphate fluoride) avant ces cycles, un autre groupe reçoit une application de Duraphat®, et un dernier groupe sert de contrôle. Les résultats montrent que, dans le groupe contrôle, la dureté des échantillons d'émail définitif est supérieure à celle des échantillons d'émail temporaire après 48 heures de cycles successifs. Dans les groupes testés, l'émail temporaire subit une perte de dureté continue dans le temps. L'émail définitif subit une perte de dureté lors d'une phase initiale, puis un gain de dureté. L'efficacité du vernis et du gel fluorés est surtout significative sur les dents permanentes.

Petersson LG et coll. réalisent en 2004 une revue systématique de la littérature [56] à partir de 24 essais contrôlés randomisés incluant plus de 12 000 enfants. L'évidence d'un effet préventif sur les dents définitives est limitée. La fraction prévenue moyenne, soit le nombre de nouvelles dents cariées évitées par rapport aux groupes contrôle, est de 30% pour les dents permanentes. L'évidence de l'efficacité concernant les dents temporaires n'est pas démontrée.

Dans un essai contrôlé randomisé mené en 2008 au Canada [37], 1 275 enfants de 6 mois à 5 ans reçoivent des conseils d'hygiène bucco-dentaire et du vernis fluoré. La fraction de caries prévenues est de 18% dans la population autochtone, et 25% chez les autres.

En 2009, Marinho VCC et coll. réalisent une revue Cochrane [44] à partir de neuf essais contrôlés randomisés, incluant au total 2709 enfants de trois à quinze ans. Dans la majorité des essais, les enfants reçoivent 2 à 4 applications de Duraphat® ou Bifluorid 10® par an. Dans la méta-analyse de 3 essais concernant les dents temporaires, la fraction de caries prévenues est de 33%. Dans la méta-analyse de 7 essais sur les dents définitives, la

fraction prévenue est de 46%. Les essais mettent en évidence une inhibition considérable des caries des dents temporaires et permanentes. La revue systématique ne détermine aucune relation claire entre l'effet inhibiteur de carie du vernis fluoré et la sévérité des caries initiales ni l'exposition antérieure au fluor.

Selon la revue systématique de la littérature menée par Carvalho DM et coll. en 2010 [11], incluant au total 2 501 enfants de moins de 6 ans, l'application du vernis fluoré Duraphat® tous les 6 mois engendre une fraction prévenue variant de 5% à 63%. Le vernis fluoré semble efficace dans la prévention des caries chez les enfants d'âge préscolaire, mais l'étude ne peut le démontrer scientifiquement. En effet, les 8 essais sélectionnés présentent une méthodologie faible et hétérogène.

Un essai contrôlé randomisé est mené en 2007 [27] auprès de 334 enfants de 6 à 8 ans, vivant dans des communautés défavorisées du Royaume Uni. Ils reçoivent 2 applications de Duraphat® par an pendant 2 ans. Ce traitement préventif réduit seulement l'incidence des petites lésions amélaire en denture temporaire chez les enfants ayant le moins de lésions.

En 2011, un essai contrôlé randomisé [65] inclut 666 enfants de 18 à 48 mois issus d'une communauté défavorisée, 2 enfants sur 3 présentant des caries au départ. Le groupe test reçoit en moyenne 5 applications du vernis fluoré Duraphat® pendant 2 ans, associées à des conseils de prévention bucco-dentaire. Parmi les enfants ayant suivi le programme jusqu'au bout (82%), la fraction prévenue est de 31%. Les auteurs en déduisent une efficacité du vernis fluoré, bien que sur l'ensemble des enfants participants à l'étude, 94% aient développé des caries, et 17% aient nécessité des soins d'urgence, soit 8.9 nouvelles surfaces cariées par enfant. Les enfants du groupe test étant moins exposés au fluor que ceux du groupe contrôle par leur eau de boisson, l'efficacité du vernis fluoré peut être sous-estimée dans cette étude.

Ces récentes études démontrent une efficacité du vernis fluoré dans la prévention de la carie plus significative en denture permanente que temporaire. Il semble que le vernis fluoré soit également efficace sur les dents temporaires, et la cariosusceptibilité avérée des dents temporaires rend nécessaire la réalisation d'études supplémentaires. **Actuellement, l'Afssaps, l'EAPD et l'ADA préconisent son application sur les dents temporaires et définitives.**

2.3 Concentration de fluor nécessaire selon l'utilisation du vernis fluoré

Les vernis disponibles en France présentent une concentration en fluor de 7000 ppm à 47 000 ppm. Le Duraphat®, le vernis le plus connu et le plus ancien, contient 22 600 ppm.

L'utilisation d'agents fortement concentrés en fluor, tels que les produits à usage professionnel, est recommandée pour les patients à haut risque carieux [39]. Les agents fluorés qui libèrent une dose importante au départ seraient les plus efficaces [22].

Mais une concentration importante de fluor à la surface de l'émail empêcherait physiquement les ions Ca_2^+ d'atteindre les couches plus profondes [22].

Les produits fortement concentrés en fluor sont plutôt efficaces pour inhiber la formation de lésion [22], alors que l'application fréquente d'agents à basse concentration en fluor est considérée comme le régime le plus efficace pour contrôler la progression des lésions initiales [22,39]. La présence continue d'une faible concentration d'ions fluorures favorise la reminéralisation [2,36,39].

Un essai contrôlé randomisé est réalisé en 2009 par Ferreira JMS et coll. [24]. Il inclut quinze enfants de 7 à 12 ans présentant des *white spot lesions* en phase active. Chaque semaine pendant quatre semaines, les enfants reçoivent l'application de Duraphat® pour le premier groupe, et de Duofluorid® pour le deuxième groupe. Le Duraphat® comprend 5% de fluorure de sodium, soit 22 600 ppm de fluor. Le Duofluorid® est composé de 6% de fluorure de sodium et de 6% de fluorure de calcium, soit 56 000 ppm.

Les *white spot lesions*, ou lésions amélares initiales, sont des taches d'aspect «blanc laiteux» et opaque, présentes sur des surfaces lisses. L'émail y est devenu poreux par la déminéralisation carieuse.

L'apparence clinique et le nombre de lésions devenues inactives supportent l'hypothèse que les produits fortement concentrés en fluor ont un effet bénéfique. Les deux vernis utilisés sont efficaces, même si la disponibilité du fluor est supérieure avec le Duofluorid®. Le CaF_2 produit par le Duofluorid® peut prolonger la présence de fluor dans la cavité buccale en augmentant le nombre de sites de liaison du calcium. Mais **l'efficacité du Duofluorid® et du Duraphat® sur la reminéralisation des lésions débutantes est la même.** Le nombre de *white spot lesions* inactives est plus important dans le groupe ayant reçu des applications de Duofluorid®, mais ce résultat ne peut être interprété comme une

réelle différence entre les deux vernis. Le Duofluorid® est un vernis brésilien qui n'est pas disponible en France.

2.4 Fréquence d'application nécessaire selon l'utilisation du vernis fluoré

Plusieurs études comparent l'**effet cariostatique** du vernis fluoré selon la fréquence d'application, afin de déterminer le **nombre d'application minimum efficace**. Il est difficile dans la pratique clinique d'établir des séances trop fréquentes, notamment pour de la prévention, tant par la disponibilité des patients que dans l'organisation du cabinet. Certaines études mettent en place des applications de vernis très nombreuses par enfant, mais la plupart se concentre sur les résultats de 1 à 3 applications par an.

Selon l'HAS, deux applications par an de vernis fluoré permettent de réduire de 30% la prévalence de caries des dents définitives des enfants et adolescents [29].

Dans un essai contrôlé randomisé datant de 2005 [64], du Duraphat® est appliqué pendant 3 ans à des enfants de 13 ans, 2 fois par an pour le premier groupe, 3 fois par an pour le deuxième groupe, une fois par mois pour le troisième groupe, le quatrième groupe servant de contrôle. On n'observe pas de différence significative de prévalence de caries entre les groupes traités, cependant les enfants engagés dans le groupe contrôle ont plus de caries que ceux ayant reçu du vernis fluoré. L'application mensuelle est la plus efficace. **L'application tous les six mois est plus coût-efficace pour les enfants présentant un risque carieux élevé ou moyen.**

Un essai contrôlé randomisé est réalisé en 2006 [79]. 376 enfants de 6 mois à 4 ans reçoivent pendant 2 ans 2 à 4 applications de Duraphat®. On observe une baisse significative de l'incidence de caries après ces 2 ans. La proportion d'enfants présentant des caries croît de façon linéaire avec la diminution du nombre d'applications de vernis. Les enfants ayant reçu 4 applications ne présentent pas de carie, mais des lésions pré-cavitaires après 2 ans. Une seule application ne diminue pas significativement le nombre de caries.

En 2007, Holve S réalise une étude [33] auprès de jeunes enfants américains d'origine indienne à haut risque carieux. Chacun reçoit 0 à 5 applications de vernis fluoré en trois ans. Les enfants ayant reçu 4 ou 5 applications présentent un indice dmfs (decayed, missing, or filled surfaces) significativement inférieur à ceux ayant reçu moins d'applications. Mais plus de quatre applications n'apportent pas de bénéfice supplémentaire.

Un essai d'équivalence randomisé réalisé en 2009 [78] met en place, pendant trois ans, des applications d'un vernis fluoré à 5% NaF, auprès de 600 enfants de 3 à 4 ans. Le premier groupe reçoit 3 applications toutes les deux semaines, et le deuxième groupe tous les 6 mois. L'essai ne permet pas de prouver que des applications plus fréquentes réduisent la prévalence de caries.

Une étude *in vitro* est menée en 2004 [12], 5 échantillons d'émail de molaires temporaires exfoliées reçoivent une seule application de Duraphat®, et 5 échantillons reçoivent 3 applications en une semaine. La quantité de fluor libérée dans la salive artificielle est mesurée durant 6 mois. La libération de fluor est significativement supérieure après 3 applications (34.9 micromoles) qu'après une seule application (23.7 micromoles). Le taux de libération du fluor est plus lent avec 3 applications, il est plus important et sur une plus longue période, comparé à celui obtenu avec une seule application. La présence du fluor dans la salive empêche la déminéralisation de l'émail et permet sa reminéralisation. Ces résultats montrent que l'application répétée de vernis fluoré lors d'une seule période de l'année peut être une bonne alternative à des applications uniques espacées dans le temps pour les patients qui ne sont pas suivis régulièrement.

Les applications fréquentes sur une courte période sont plutôt étudiées lors du **traitement de lésions initiales** ou de l'hypersensibilité dentinaire.

Dans l'étude menée par Ferreira JMS en 2008 [25], 36 enfants de 7 à 12 ans, présentant 111 caries débutantes actives, reçoivent des applications de Duraphat®. Quatre applications espacées d'une semaine sont réalisées pour tous. Puis ceux dont des lésions restent actives reçoivent quatre applications supplémentaires. L'activité carieuse est évaluée par technique de fluorescence laser. Les résultats montrent que huit applications de vernis fluoré, complétées par une hygiène bucco-dentaire régulière et l'utilisation d'un dentifrice fluoré, peuvent au moins à court terme réduire de 50% le nombre de *white spot lesions*.

Des auteurs suggèrent que la fréquence d'application est plus importante que la concentration en fluor du vernis utilisé pour permettre la reminéralisation des lésions débutantes chez les patients porteurs d'appareil orthodontique [22].

2.5 Surfaces dentaires traitées par le vernis fluoré

On dépiste plus de caries sur les faces occlusales et proximales que sur les faces lisses, et la majorité des caries débutantes chez les enfants et les adolescents se

développent au niveau des puits et fissures des premières molaires [32]. Cela peut s'expliquer par un brossage inefficace au niveau des sillons anfractueux. De plus, pendant la période post-éruptive, l'émail des sillons est particulièrement immature. Pour ces mêmes raisons, les topiques fluorés seraient plus efficaces sur les surfaces carieuses lisses que sur les puits et fissures cariés [16,29]. Mais il est quand même indiqué d'appliquer le vernis fluoré sur les **sites à risque**. Le scellement des sillons reste le traitement préventif le plus efficace à ce niveau [21]. Le vernis fluoré peut aussi être appliqué aux limites des restaurations, autour des brackets, ainsi qu'aux collets en cas d'hypersensibilité. Il n'est pas indispensable de l'appliquer sur l'ensemble de la denture, les faces linguales sont généralement plus résistantes aux caries [14].

Suite à l'application du vernis, la salive devenant fortement concentrée en fluor, sa circulation dans la cavité buccale permet un contact avec les surfaces dentaires difficilement accessibles. Mais la salive accède très difficilement aux surfaces proximales des dents. Il est recommandé d'y appliquer le vernis fluoré à l'aide de fil dentaire [73].

Dans une étude réalisée en 2007 [7], 10 participants de 21 à 29 ans portent pendant trois séries de 6 jours un appareil intra-oral comportant des échantillons de dents bovines. Dans la première série, chaque appareil présente un échantillon traité par le vernis fluoré Mirafluorid®, en position centrale. Dans la deuxième série, l'échantillon en position centrale est traité avec du Duraphat®. Dans la troisième série, l'échantillon central ne reçoit pas de vernis, il sert de contrôle. Dans chacune des séries, les appareils comprennent également des échantillons non traités : un premier positionné à proximité de l'échantillon central, un autre à 1 cm de distance de l'échantillon central, et un dernier sur l'arcade opposée. A 24h, l'échantillon à proximité de celui traité avec le Duraphat® présente une incorporation de fluor significative. Mais cette incorporation de fluor par l'échantillon voisin reste inférieure à celle de l'échantillon traité. Les échantillons plus éloignés de l'échantillon traité par le Duraphat®, ainsi que les échantillons des autres séries ne présentent pas d'incorporation significative de fluor. Les échantillons non traités sont ensuite remplacés. Au cours des jours suivants, aucun échantillon ne présente d'incorporation significative de fluor. On peut en conclure que l'application du vernis fluoré Duraphat® sur un site permet une incorporation de fluor sur les sites les plus proches, mais seulement durant les 24 heures suivant l'application. Mais en pratique, le vernis est appliqué sur l'ensemble de la denture, et le taux de fluor salivaire est augmenté ; chaque site est donc susceptible d'être en contact avec le fluor.

3 Les effets indésirables

Le risque essentiellement craint par une mauvaise utilisation des fluorures est la **fluorose**. Il s'agit d'une hypominéralisation amélaire, causée par l'ingestion d'une quantité de fluor proche du niveau optimal, lors de la formation de l'émail. Le mécanisme exact n'est pas complètement compris. Les formes légères ne constituent pas un problème de santé publique, touchant 2.75% de la population française. Les formes les plus sévères posent un problème esthétique [2,81].

Pour cette raison, la prescription de fluor par **voie systémique** est freinée et encadrée depuis quelques années. Elle doit être restreinte à une seule source (médicamenteuse, eau de boisson ou sel de table). La dose toxique probable de fluor étant de 5mg/kg, l'Organisation Mondiale de la Santé conseille de ne pas dépasser 0.05mg/kg/jour par voie systémique [2].

Parmi les **fluorures topiques**, le bain de bouche et le gel fluoré ne doivent pas être utilisés avant 6 ans ; seuls le dentifrice, avec un taux de fluor adapté à l'âge, et le vernis fluoré peuvent être utilisés dès l'apparition des dents [2]. D'après la revue Cochrane [81], les topiques sont éventuellement ingérés s'ils ne sont pas retirés de la bouche après application ; le réflexe de déglutition ne peut être suffisamment contrôlé auprès des très jeunes enfants.

Le durcissement rapide du vernis fluoré après application, dès le contact salivaire, prévient du risque d'ingestion de fluor. La libération lente du fluor et la faible quantité de vernis nécessaire pour traiter l'ensemble de la denture le rendent également sans danger [32,19].

Mais on ignore la quantité exacte risquant d'être ingérée lors de la pose de vernis fluoré. Une dose de 0.25 ml recommandée en denture temporaire correspond à 5.65 mg de fluor.

Le fluor est absorbé rapidement par la muqueuse gastro-intestinale [30]. Un pic plasmatique de fluor est atteint 30 à 60 minutes après l'ingestion. Environ 50% du fluor absorbé est stocké au niveau du squelette et des dents [14].

La plupart des études sur les vernis fluorés ne rapportent pas d'effet indésirable sérieux. Très peu d'études constatent des réactions allergiques.

Ivoclar Vivadent prévient de la possibilité d'une sensation de brûlure en cas de contact du Fluor Protector® avec la gencive [34]. Le Duraphat® serait responsable d'affections de la peau et du tissu sous-cutané dans de très rares cas (<1/10 000) : irritation chez les sujets sensibles, œdème de Quincke [14].

Selon la notice du Duraphat®, les **affections gastro-intestinales** sont très rares (<1/10 000) : stomatite, gingivite ulcéralive, nausée et œdème de la muqueuse buccale peuvent survenir chez les sujets sensibles (allergiques). A doses très élevées, le fluor exerce une action toxique par inhibition de certaines enzymes, entraînant une hypocalcémie. Des doses de plusieurs milligrammes de fluor par kilogramme de poids corporel entraînent des nausées et des vomissements [14]. Les autres fabricants de vernis fluorés s'accordent sur ces effets indésirables, Voco et 3M précisant que les patients touchés présentent un système digestif sensible [34,75,76,77,83].

Un essai contrôlé randomisé [79] rapporte un effet indésirable auprès d'un enfant ayant reçu quatre applications de Duraphat® : un «ulcère jugal» serait apparu deux mois après une des applications, et aurait disparu lors de l'examen suivant.

Lors d'un essai réalisé en 2009 [54], sept enfants de cinq ans reçoivent du Duofluorid® lors d'une première séance, puis du Duraphat® un mois plus tard. Le Duraphat® comprend 22 600 ppm de fluor (5% NaF), le Duofluorid® 56 000 ppm (6% NaF, 6% CaF). Leurs urines sont prélevées 24 heures avant et 48 heures après chaque application. Les reins constituent la route principale d'excrétion du fluor. La quantité de fluor excrété après l'application de Duraphat® est significativement supérieure à celle après l'application de Duofluorid®. Le Duraphat® augmente le taux de fluor urinaire, suivi d'un retour à la normale dans les 24 heures. Il est donc considéré comme sans danger. Le complexe fluor - résine synthétique du Duofluorid® peut conduire à l'absence d'augmentation du fluor urinaire. L'interaction entre le CaF et le NaF induirait une réaction prompte avec la surface dentaire, minimisant la biodisponibilité systémique du fluor. Le Duofluorid® est autant efficace que le Duraphat® pour réduire la déminéralisation.

On note des préoccupations concernant l'application de vernis fluoré chez les **enfants asthmatiques**. Lors de l'essai cité plus haut [79], les 21 enfants asthmatiques inclus dans l'étude n'ont pas présenté d'effet indésirable.

Tous les fabricants indiquent que des dyspnées ont été observées chez les enfants asthmatiques, mais qu'il s'agirait de cas extrêmement rares et isolés (<1/10 000) [14,34,75,76,77,83].

Il faut tout de même rester vigilant, durant l'application, à ce que l'enfant n'ingère pas de vernis. Une isolation salivaire efficace, avec des cotons salivaires et l'aspiration, jusqu'à la prise complète, est nécessaire pour la pose de la plupart des vernis. Il est aussi souhaitable de faire régulièrement un bilan des apports personnels en fluor d'un enfant [2].

4 La place du vernis fluoré dans la prévention de la carie dentaire en odontologie pédiatrique

4.1. Les stratégies de prévention

Les stratégies de prévention décrites par l'HAS concernent la **prévention primaire**: éviter l'apparition de caries. La prévention chez l'enfant en dentisterie est encouragée de par les conséquences des caries sur son bien-être et son développement global, ainsi que la rapidité d'évolution des lésions sur les dents temporaires et les dents permanentes en période post-éruptive. De plus en plus d'enfants sont atteints d'anomalies de développement des tissus dentaires, notamment l'hypominéralisation amélaire, favorisant le développement de caries. D'autre part, la durée de vie des soins restaurateurs étant limitée, il est préférable d'éviter les traitements invasifs [21,63].

Ces dernières années, la prévalence de caries chez les enfants des pays occidentaux ne cesse de chuter. En France l'indice CAO (nombre de dents permanentes cariées, absentes pour carie et obturées) à 12 ans est passé de 4.2 à 1.23 entre 1987 et 2006. Mais 20% des enfants de 12 ans cumulent 72% des dents atteintes. Il devient alors primordial d'adapter les stratégies préventives en ciblant les enfants à **risque carieux élevé** [18].

Les interventions de prévention peuvent être individuelles ou collectives. **Les pratiques individuelles** concernent les habitudes d'hygiène bucco-dentaire, les habitudes alimentaires et les **actes de prophylaxie effectués par un professionnel dentaire**, soit la pose de vernis fluoré, de gel fluoré et de sealants. **Les programmes collectifs** sont la mise en œuvre collective de stratégies de prévention individuelles, et la mise en œuvre de

stratégies de prévention dites « passives », comme la fluoration de l'eau de boisson et du sel dans la restauration [29].

Les **consultations régulières** chez le chirurgien-dentiste constituent le vecteur principal de la prévention individuelle, surtout pour l'application des produits à usage professionnel. Or peu d'enfants et de jeunes consultent régulièrement un chirurgien-dentiste. D'après une enquête francilienne de l'INSEE menée en 2002-2003 [29], le motif de consultation chez le chirurgien-dentiste est rarement préventif.

L'Assurance Maladie a mis en place en 2002 ce qui deviendra le programme « **M'T dents** » : un examen de prévention obligatoire à 6 et 12 ans, dispensant d'avancer les frais de l'examen et des soins, et pris en charge à 100%. Depuis 2007 cet examen est proposé tous les 3 ans entre 6 et 18 ans. L'Assurance Maladie cherche à inciter les parents à consulter précocement pour leurs enfants, et à leur faire acquérir un réflexe de visite régulière. Lors de cet examen, le chirurgien-dentiste procède à l'anamnèse et au dépistage des lésions carieuses. Les éléments recueillis lui permettent d'évaluer le risque carieux individuel de l'enfant, en fonction duquel il décide de la stratégie préventive à adopter. L'enseignement des mesures d'hygiène bucco-dentaire et des bonnes habitudes alimentaires reste indispensable, surtout lors des périodes d'acquisition. Le scellement des sillons, notamment des molaires définitives, est recommandé dans les situations à risque carieux. Quant au vernis fluoré, l'acte est simple et rapide, il peut facilement être ajouté lors une consultation, si telle est l'indication [29].

Les fluorures sont considérés comme l'agent de prévention le plus efficace. Depuis quelques années, l'utilisation des fluorures topiques est préférée à celle des fluorures systémiques. Ces derniers sont jugés moins efficaces dans la prévention de la carie, et présentant un risque de fluorose. Dorénavant seul l'effet topique des comprimés, gouttes, eau et sel fluorés, lors du passage dans la cavité buccale, est considéré comme efficace [29].

Parmi les **fluorures topiques**, le dentifrice fluoré est préconisé pour tous. C'est l'agent préventif le plus accessible, par un brossage efficace biquotidien. Il fournit régulièrement la salive et la plaque dentaire en fluor. Le gel et le vernis fluoré permettent de maintenir une concentration en fluor sur des périodes beaucoup plus longues [29].

Le vernis fluoré, par son usage professionnel et sa concentration en fluor élevée, est réservé aux patients présentant un fort risque carieux.

La pose de vernis fluoré est indiquée chez les très jeunes enfants, l'HAS recommande son utilisation dès l'éruption des dents [29]. Cela permettrait d'éviter les

caries de la petite enfance, *early childhood caries*. Il s'agit des caries chez les enfants de moins de 6 ans, induites notamment par la consommation fréquente et prolongée de boissons sucrées dans le biberon. Les caries de la petite enfance prédisposent à de nouvelles caries des dents temporaires et permanentes [4].

La place du vernis fluoré en **prévention secondaire** est discutée. Le vernis fluoré intercepterait l'évolution de lésions précavitaires en lésions cavitaires, tout en évitant les techniques invasives. Les jeunes enfants développent des lésions cavitaires en six à douze mois [36]. La prévention secondaire concerne également l'érosion, qui favorise le développement de lésions carieuses. Souvent liée à la consommation de boissons acides, l'incidence de l'érosion chez les enfants et adolescents a augmenté de 30% à 68% partout dans le monde ces dernières années [52]. Compte tenu du futur remplacement des dents temporaires, des études suggèrent l'efficacité du vernis fluoré en prévention secondaire, sur un suivi de deux à trois ans ; mais on ne peut pas faire les mêmes conclusions à propos des dents permanentes [47]. Courson F et Muller-Bolla M [17] proposent l'utilisation du vernis fluoré, chez les enfants à risque carieux individuel élevé, en prévention secondaire, si les conditions d'isolation sont insuffisantes pour poser des sealants au niveau de caries amélares. Il s'agit d'une alternative de temporisation, comme dans le cas de dents non évoluées complètement.

Par ailleurs, dans la pratique dentaire, le coût et le temps nécessaires à l'application de vernis sont bien moindres comparés aux traitements restaurateurs. Par ce constat, les campagnes de santé publique espèrent inciter les praticiens à donner plus de place dans leur pratique à une approche préventive [17].

4.2 Le risque carieux

Le risque carieux individuel (RCI) est désormais systématiquement considéré dans la prise en charge des patients : éducation et actes de prévention, choix des matériaux de restauration, suivi... [57]

Le risque carieux ne se diagnostique pas mais se pronostique, à partir de l'anamnèse et de l'évaluation clinique, voir radiologique, de la sévérité et de l'extension des signes. Le seul réel marqueur est l'existence d'au moins une carie active [29].

Le RCI varie selon l'âge et évolue dans le temps. Il est conseillé de le déterminer avant l'éruption des dents temporaires. Il est indispensable de le réévaluer au moins deux fois par an pour un enfant présentant un risque élevé, au moins une fois par an sinon [29].

Alors qu'en France on considère que les patients présentent soit un risque carieux élevé, soit un risque carieux faible, aux USA on envisage un risque carieux faible, modéré et élevé.

4.2.1 En France

L'**Afssaps** [2] établit un risque carieux élevé si l'enfant présente un des facteurs de risque suivants :

- non respect des règles d'hygiène alimentaire : notamment grignotage salé ou sucré, consommation de boissons type sodas en dehors des repas, prise d'aliments après le dîner ou au cours de la nuit ;
- endormissement avec un biberon contenant autre chose que de l'eau pure ;
- non respect des règles d'hygiène bucco-dentaire : notamment brossage des dents absent, insuffisant ou inefficace, présence de biofilm (plaque dentaire) ;
- présence ou antécédents de caries chez l'enfant, les parents ou dans la fratrie.

Il existe également des facteurs de risque environnementaux dont il est indispensable de tenir compte pour apprécier le risque carieux d'un enfant [2] :

- un niveau socio-économique ou d'éducation faible de la famille ;
- une maladie ou un handicap de l'enfant entraînant des difficultés de brossage ;
- le port d'appareils orthodontiques ;
- la prise au long cours de médicaments sucrés ou générant une hyposialie (ex : médicaments anticholinergiques).

Les critères d'évaluation du risque carieux individuel de l'**HAS** [28,29] sont très proches de ceux de l'**Afssaps** :

Les facteurs de risque individuels

- absence de brossage quotidien avec du dentifrice fluoré ;
- ingestions sucrées régulières en dehors des repas ou du goûter :
 - aliments sucrés,
 - boissons sucrées,
 - bonbons ;
- prise au long cours de médicaments sucrés ou générant une hyposialie ;
- sillons anfractueux au niveau des molaires ;
- indice de plaque auquel on peut préférer, par accord professionnel, la présence de plaque visible à l'oeil nu sans révélation ;
- présence de caries (atteinte de la dentine) et/ou de lésions initiales réversibles (atteinte de l'émail).

La présence d'un seul facteur de risque individuel suffit à classer un individu en RCI élevé.

Les facteurs de risque collectifs [28,29]

Ils permettent d'identifier des groupes à risque :

- période postéruptive ;
- niveau socio-économique et/ou niveau d'éducation faible de la famille ;
- mauvais état de santé bucco-dentaire des parents ou de la fratrie ;
- maladies et handicaps entraînant des difficultés de brossage ;
- antécédents de caries ;
- présence d'éléments favorisant la rétention de la plaque (restaurations défectueuses, appareils orthodontiques ou prothétiques).

Les facteurs de risque collectifs ne suffisent pas à classer un individu en RCI élevé, et ne dispensent pas de la recherche attentive de facteurs de risque individuels [29].

L'HAS cible également des âges clés, soit 6 mois, 2, 3, 6, 9, 12 et 15 ans, puis la période de sortie du foyer familial, de 18 à 25 ans [29].

En 2005, l'HAS [28] émettait des réserves pour l'évaluation du RCI, du fait du faible niveau de preuve des données disponibles. Aucune étude clinique évaluant les méthodes de détermination du RCI n'avait été réalisée en France.

Une étude menée en 2009 par Zakarian B et coll. [82] compare le taux d'enfants de 6 ans à RCI élevé scolarisés en zone d'éducation prioritaire (ZEP) à celui d'enfants hors ZEP. On constate que les résultats varient selon les critères choisis pour déterminer le RCI. Selon les critères déterminés par la HAS, 96% des enfants en ZEP et 89% des enfants hors ZEP seraient à RCI élevé, soit 93% des 1 055 enfants engagés dans l'étude. Or d'après l'étude UFSBD de 2007 [18], 63.4% des enfants de 6 ans étaient indemnes de caries. Les critères de la HAS surestiment peut-être le RCI. Les études réalisées directement auprès des enfants sont biaisées. En effet, il est difficile d'obtenir des réponses sûres concernant leurs habitudes d'hygiène bucco-dentaire, alimentaires, leur état de santé et leur environnement familial. Au cabinet, les parents peuvent fournir ces informations. Le dépistage des sillons anfractueux dépend de l'examineur, et détermine plutôt les dents à risque que les sujets à risque. Dans l'idéal, les enfants devraient être examinés le matin avant la collation, pour évaluer la présence de plaque après le brossage du matin.

Comme l'a recommandé l'HAS, il paraît indispensable de définir le RCI de manière adaptée à la population française [28].

4.2.2 A l'étranger

L'ADA [5] détermine un risque carieux faible, modéré ou élevé :

- Le risque carieux faible est défini par l'absence de lésion débutante ou cavitaire primaire ou secondaire pendant les trois dernières années.
- Le risque modéré, chez les enfants de moins de 6 ans, est défini par l'absence de lésion débutante ou cavitaire primaire ou secondaire pendant les trois dernières années, mais la présence d'au moins un facteur de risque.
- Le risque modéré chez les enfants de plus de 6 ans est défini par une ou deux lésions débutantes ou cavitaires primaires ou secondaires pendant les trois dernières années, ou l'absence de lésion mais la présence d'au moins un facteur de risque.
- Le risque élevé chez les enfants de moins de 6 ans est défini par une lésion, plusieurs facteurs de risque, un niveau socio-économique faible, une exposition au fluor sous-optimale, la xérostomie.
- Le risque élevé chez les enfants de plus de 6 ans est défini par trois lésions ou plus, plusieurs facteurs de risque, une exposition au fluor sous-optimale, la xérostomie.

Selon l'ADA [5], les facteurs de risque peuvent inclure mais ne sont pas limités à :

un titrage des bactéries cariogéniques élevé, une mauvaise hygiène bucco-dentaire, l'allaitement prolongé, un mauvais état bucco-dentaire de la famille, une anomalie amélaire acquise ou de développement, une anomalie dentaire génétique, plusieurs restaurations multifaces, la chimiothérapie ou radiothérapie, des troubles alimentaires, des soins dentaires irréguliers, une alimentation cariogénique, un traitement orthodontique, des restaurations débordantes et des limites marginales non hermétiques, un handicap physique ou mental avec une incapacité concernant l'hygiène bucco-dentaire.

La Revue Francophone d'Odontologie Pédiatrique [57] publie en 2010 un article comparant les critères pris en compte pour l'évaluation du RCI par des associations nationales et internationales. Chez les enfants de moins de 6 ans, les associations s'accordent sur 4 critères : le niveau socio-économique, le brossage biquotidien avec un dentifrice fluoré, les indices carieux et le dosage des *Streptococcus mutans* salivaires. Chez les enfants de plus de 6 ans, 9 à 20 critères déterminent le RCI. Elles incluent le niveau d'éducation des parents, et en particulier celui de la mère, ainsi que leur état de santé bucco-dentaire. Les HAS, BSPD, IAPD et SIGN préconisent de rechercher la prise régulière de médicaments sucrés ou diminuant le flux salivaire. Alors que l'HAS prend en compte la consommation d'aliments et boissons sucrés en dehors des repas, les BSPD, IAPD et SIGN mentionnent seulement les apports sucrés plus de trois fois par jour. Seule l'HAS ne considère pas les paramètres salivaires, du fait de leur coût excessif par rapport à celui des scellements de sillons. Une morphologie dentaire « inhabituelle » ou des caractéristiques amélaire sont prises en compte par les AAPD, ADA, CDA et HPDG. D'autres facteurs complémentaires sont cités dans certaines recommandations mais présentent un faible niveau de preuve : les maladies altérant le débit ou la composition salivaire, la radiothérapie, la chimiothérapie, les restaurations de mauvaise qualité et la gingivite. L'expérience carieuse reste le principal critère d'évaluation du RCI. Le nombre de critères mériterait peut-être d'être réduit : un grand nombre de facteurs induit un taux de RCI élevé. Cette évaluation est alors dévaluée, mettant moins en valeur les enfants ayant le plus besoin de soins.

Le scellement des sillons constitue quant à lui un facteur protecteur, de même que l'exposition pluri-quotidienne au fluor [57,61].

Un suivi dentaire irrégulier est considéré comme un facteur de risque. Se pose alors la question de l'accès aux soins, lié au niveau socio-économique et d'éducation de la famille, mais aussi à la localisation géographique, urbaine ou rurale [29,46].

On peut remarquer cependant qu'une fois que les caries se développent, leur sévérité est similaire chez les enfants favorisés et défavorisés [72].

4.3 Les recommandations pour l'application professionnelle de vernis fluoré

D'après les recommandations de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique (SFOP), l'utilisation des topiques fluorés s'inscrit dans un cadre général de prévention, et un apport régulier doit être envisagé pour tout sujet tout au long de la vie. L'utilisation de topiques fluorés est recommandée dès l'apparition des premières molaires temporaires, en cas de fort risque carieux ou de caries précoces. Le choix des vecteurs de fluor, de la dose et du rythme d'administration doit dépendre du risque carieux de l'enfant [29].

Dans ses recommandations, l'UFSBD s'accorde sur l'utilisation des topiques fluorés autres que dentifrice en cas de risque carieux élevé [29].

Les recommandations concernant le vernis fluoré

L'HAS recommande l'utilisation de vernis fluoré pour les enfants à risque carieux élevé, au moins deux fois par an [29].

L'Afssaps précise qu'il revient au chirurgien-dentiste de juger de la pertinence de son utilisation. Il peut être appliqué tous les 3 à 6 mois, sur dents temporaires et permanentes, chez les enfants à RCI élevé [2].

Dans ses recommandations, l'UFSBD indique que le vernis fluoré ne peut être appliqué que par un chirurgien-dentiste, et est principalement destiné aux enfants à risque carieux individuel élevé.

Les recommandations du Scottish intercollegiate guidelines network (SIGN) conseillent la pose de vernis fluoré tous les 4 à 6 mois [61].

Dans les recommandations de l'European Academy for Paediatric Dentistry (EAPD), l'utilisation de vernis fluorés de 1 000 à 56 300 ppm est préconisée, sur dents temporaires et permanentes, 2 à 4 fois par an, combinée à l'utilisation quotidienne de dentifrice fluoré. Les cibles de ce programme de prévention de la carie sont les groupes

vulnérables présentant un risque carieux élevé. L'effet cumulatif du fluor doit être pris en compte pour les enfants de moins de six ans, selon la balance entre l'effet protecteur maximal contre la carie et le risque de fluorose minimal, et la balance entre l'expertise du praticien et les préférences de la famille [20].

Dans ses recommandations, l'American Academy for Paediatric Dentistry (AAPD) préconise l'application du vernis fluoré au moins tous les 6 mois pour les enfants à risque carieux modéré, et tous les 3 à 6 mois pour les enfants à risque carieux élevé. Quand ce traitement ne peut être mis en œuvre pour les individus dont le risque carieux se développe, l'application par des professionnels de santé autres que bucco-dentaires, mais formés à cet acte, est proposée [3].

D'après les recommandations de l'American Dental Association (ADA), l'application de vernis fluoré chez les individus à faible risque carieux n'apporte pas de grand bénéfice. La décision relève alors de la balance entre le jugement du professionnel et la préférence du patient.

-Les patients de moins de six ans présentant un risque carieux modéré doivent recevoir du vernis fluoré tous les 6 mois, avec une petite quantité de fluor, et un contrôle de l'ingestion.

-Les patients de plus de six ans à risque carieux modéré peuvent recevoir du vernis ou du gel fluoré tous les 6 mois.

-Les enfants de moins de six ans à risque carieux élevé doivent recevoir du vernis fluoré tous les 3 à 6 mois. L'application peut débuter dès six mois.

-Les enfants de plus de six ans à risque carieux élevé peuvent recevoir du vernis ou du gel fluoré tous les 3 à 6 mois [5,29].

4.4 L'utilisation du vernis fluoré en orthodontie

La durée du traitement orthodontique et les longs intervalles entre les rendez-vous multiplient les opportunités de développer des caries. De plus, l'âge d'intervention coïncide avec une période critique en matière d'hygiène bucco-dentaire et alimentaire, et le traitement multi-attaches constitue un obstacle au brossage. Des *white spot lesions*, lésions amélares initiales, peuvent être dépistées 4 semaines après la pose de brackets. Les caries peuvent nécessiter la dépose de l'appareil dentaire avant la fin du traitement. Une hygiène bucco-dentaire accrue et la modification des habitudes alimentaires, préconisées lors du port d'un appareil orthodontique, reposent sur la compliance, et seraient appliquées par seulement 13% des patients. L'utilisation de vernis fluoré ne nécessite pas la compliance du

patient. C'est donc une stratégie préventive appropriée durant le traitement orthodontique [22].

Selon Muller-Bolla M et Courson F [17], l'application de vernis fluoré est recommandée lors d'un traitement multi-attaches, **toutes les 6 semaines avec un vernis à 1 000 ppm.**

En 2007, un essai contrôlé randomisé [69] inclut 273 enfants de 12 à 15 ans. La sixième semaine de leur traitement orthodontique, ils reçoivent du Fluor Protector® dans le premier groupe, et un vernis placebo dans le deuxième. Après la dépose des appareils, l'incidence carieuse est de 7.4% dans le groupe test, et de 25.3% dans le groupe placebo. La progression des *white spot lesions* est significativement inférieure dans le groupe test.

Dans une étude datant de 2007 [26], 16 prémolaires, dont l'avulsion est prévue pour raison orthodontique, sont sélectionnées chez des individus de 13 à 23 ans. Des brackets sont collés, la prémolaire droite reçoit du Duraphat®, la prémolaire gauche est considérée comme contrôle. Les extractions ont lieu 28 jours plus tard. L'observation d'échantillons au microscope électronique à balayage révèle une différence significative de fluorure de calcium à la surface entre les prémolaires traitées et les prémolaires contrôle. Mais concernant les ions fluorures la différence est seulement qualitative. Il est suggéré de limiter l'application de vernis fluoré aux zones présentant un risque élevé de déminéralisation, comme l'émail autour des brackets.

Une étude datant de 2008 [22] sélectionne des patients de moins de 20 ans, dont l'avulsion des prémolaires est prévue pour raison orthodontique. Des brackets sont collés sur les dents concernées, puis la prémolaire expérimentale reçoit une application de Bifluorid 10®, la prémolaire du côté opposé sert de contrôle. Les brackets sont retirés 85 à 95 jours après, et les prémolaires sont extraites. Les prémolaires ayant reçu du vernis fluoré sont significativement moins déminéralisées, la fraction prévenue est d'environ 40%.

Lors d'une étude *in vitro* réalisée en 2010 [9], des brackets sont collés sur 100 prémolaires extraites. Dans un premier groupe, les brackets sont collés avec un ciment, dans un deuxième groupe avec une résine, dans le troisième le collage avec une résine est suivi d'une application de vernis fluoré, dans le quatrième groupe les brackets sont collés avec une résine de scellement, et dans le dernier groupe avec une pâte de phospho-peptide caséine. Les dents traitées avec du vernis fluoré sont moins déminéralisées que les dents des autres groupes.

Dans un essai contrôlé randomisé publié en 2012 [19], 110 participants de 12 à 22 ans reçoivent une application de Duraphat® tous les mois pendant les 6 premiers mois suivant le décollement des brackets. On observe une large régression des caries précoces par ces applications répétées.



Application en orthodontie (d'après Ultradent Products Inc.

Flor-Opal® Varnish White, 2012)[75]

5 Les vernis fluorés disponibles en France

Le vernis fluoré est apparu en Europe dans les années soixante. Le premier vernis fut le Duraphat®, commercialisé en 1964 par Schmidt. Il contenait déjà 5% de NaF. Son indication concernait exclusivement les sensibilités dentinaires de l'adulte. Les fabricants ne recherchaient pas d'indication pour prévenir des caries, peut-être par crainte d'un marché restreint et d'un retour sur investissement limité [5,31,49].

Actuellement six vernis fluorés existent sur le marché français. Duraphat® (Colgate) et Fluor Protector® (Ivoclar Vivadent) sont les plus connus des praticiens et les plus cités dans les études. Quatre vernis fluorés initialement destinés au traitement de l'hypersensibilité sont également disponibles : Bifluorid 10® (Voco), Profluorid Varnish® (Voco), Flor-Opal® Varnish White (Ultradent) et Clinpro™ White Varnish (3M).



Duraphat® (d'après Colgate, 2012)[14]
ESPE,

Clinpro™ White Varnish (d'après 3M
2012)[83]



Profluorid Varnish® : tube ou doses uniques (d'après Voco)[77]



Bifluorid 10® : flacon compte-gouttes ou dose unique (d'après Voco)[76]



Les vernis incolores sont plus esthétiques, mais il est plus difficile d'en contrôler la mise en place. Une viscosité importante permet également de mieux visualiser le vernis, mais un vernis plus fluide accède plus facilement aux faces proximales.

Selon les fabricants, un tube de 10 ml contient 14 à 40 doses de 0.75 ml à 0.25 ml. Les vernis fluorés disponibles en doses uniques permettent de contrôler la concentration du produit et d'appliquer une quantité de vernis appropriée. Le risque d'ingestion et de toxicité est ainsi réduit.

Une étude datant de 2003 [31] tente de démontrer qu'il existe un gradient de concentration dans les tubes de vernis fluoré, de 700 à 100 000 ppm, du à la position de rangement du tube, et peut-être à la façon dont chaque tube est rempli mécaniquement. Les conditionnements en seringue évitent la séparation du fluor par sédimentation, ils permettent l'accès à toutes les surfaces dentaires et une application continue.

Une étude américaine réalisée en 2002 [62] trouve une meilleure homogénéité en fluor dans les tubes de Duraphat® que dans les tubes d'une autre marque. Le manque d'homogénéité en fluor affecterait la rétention du vernis fluoré. Les praticiens doivent alors être attentifs à ce que le vernis sortant du tube ne présente pas une apparence hétérogène, signe de la séparation des composants.

6 Le protocole d'application

Le protocole de la pose de vernis fluoré requiert peu de matériel. Il varie sur certains points selon les différents vernis, notamment selon leur composition.

Selon Colgate, la plaque dentaire doit être éliminée avant la pose du vernis fluoré [14]. L'EAPD recommande de retirer la plaque visible des dents [20]. Selon Voco, les dents doivent être détartrées [77]. Ultradent propose un polissage avec une cupule en caoutchouc [75]. Le protocole élaboré par Muller-Bolla M et coll. [51] évoque l'utilisation d'une

brossette sèche sur contre-angle. L'AAPD estime que l'utilisation de ponce avant la pose du vernis n'est pas indispensable [3]. Selon un article publié dans le British Dental Journal [30], aucune différence significative d'incidence carieuse n'a été trouvée entre les patients ayant reçu un nettoyage prophylactique et ceux n'en ayant pas reçu.

Les vernis sans résine s'appliqueraient sur des dents légèrement séchées, alors que les vernis contenant de la résine ne toléreraient pas l'humidité [51]. Mais selon les fabricants, le Duraphat® et le Flor-Opal® Varnish White durcissent au contact de la salive, le Profluorid Varnish® et le Clinpro™ White Varnish adhèrent à des surfaces humides, mais Voco conseille, pour de meilleurs résultats, de sécher les dents à traiter [14,75,77,83]. Des cotons salivaires et une aspiration salivaire permettent de maintenir les dents à traiter hors de la salive le temps nécessaire [51].

Le vernis fluoré doit être appliqué en un fin film à l'aide d'une microbrossette, si un système d'application n'est pas fourni avec le vernis. Imprégner du fil dentaire de vernis fluoré pour l'appliquer sur les faces proximales [51].

Le Fluor Protector® doit être séché après application, et l'aspiration et les rouleaux de cotons doivent être maintenus 1 minute [34]. Le Bifluorid 10® doit être séché 10 à 20 secondes après son application [76]. Ce n'est pas nécessaire pour le Duraphat®, le Flor-Opal® Varnish White ni le Clinpro™ White Varnish, et il est recommandé d'humecter les surfaces traitées par le Profluorid Varnish® [14,75,77,83].

Après la pose de Duraphat®, de Profluorid Varnish® ou de Flor-Opal® Varnish White, le patient ne doit ni manger ni se brosser les dents avant 4 heures, et pas avant 45 minutes pour le Fluor Protector® [14,34,75,77]. Pour le Bifluorid 10® le patient doit attendre 12 à 24 heures avant de se brosser les dents [76]. Il est possible de manger directement après l'application du Clinpro™ White Varnish [83]. Selon l'EAPD le patient doit attendre 20 à 30 minutes avant de manger ou de boire [20]. L'Affsaps conseille de ne pas boire avant 2 heures, de ne pas manger avant 4 heures, de ne pas se brosser les dents ni de manger d'aliments durs à mastiquer avant 4 jours [2].

L'EAPD et l'AAPD recommandent de respecter des mesures de précaution afin d'éviter toute ingestion de vernis fluoré, pendant et après sa pose [3,20]. L'EAPD préconise la position assise pour le patient. Les enfants doivent pouvoir expectorer. Une quantité minimale de vernis doit être appliquée, limitée aux surfaces à risque. Selon l'EAPD, les surfaces dentaires traitées doivent être essuyées après application avec une gaze. La nécessité de laisser au vernis le temps de se lier à l'émail est alors remise en cause [20].

L'AAPD suggère qu'une application de 4 minutes de tout topique fluoré constitue le protocole le plus efficace pour prévenir des caries [3].



La dent est nettoyée avec une brosse sèche sur contre angle est séchée après avoir été correctement isolée de la salive (première image). Le vernis Bifluorid 10® à base de résine en simple dose (Voco) (deuxième image) est appliqué avec une petite éponge ou un microtip (troisième image).(d'après Muller-Bolla M, Courson F, Blanc H. Le vernis fluoré : quand et comment l'utiliser ? 2010)[50]



Chez une enfant de 7 ans présentant une fluorose et un risque de carie élevé (première image), le vernis fluoré est appliqué au niveau de l'espace interdentaire avec un fil dentaire imprégné de Duraphat® (deuxième image). La présence de salive en faible quantité n'interfère pas avec le durcissement du vernis à base de colophane.(d'après Muller-Bolla M, Courson F, Blanc H. Le vernis fluoré : quand et comment l'utiliser ? 2010)[50]

7 Comparaisons du vernis fluoré avec les autres agents de prévention

7.1 Les autres topiques fluorés

L'HAS recommande des apports faibles de topiques fluorés, mais réguliers afin de prévenir les caries [29].

Selon l'HAS, le vernis fluoré est le topique le plus efficace, mais les études sur les vernis sont de moins bonne qualité que celles sur les autres topiques, et sont moins nombreuses. Les patients accepteraient mieux l'utilisation du dentifrice fluoré et des bains de bouche fluorés que l'application de vernis fluoré [29].

Les topiques dont l'utilisation se fait au domicile, soit le dentifrice et le bain de bouche, dépendent de la compliance individuelle, des ressources économiques et de l'accès au produit. Les modalités d'utilisation des topiques, professionnelle ou individuelle, la supervision de l'auto-application, et la fréquence d'utilisation influencent leur taux de prévention. **Les techniques professionnelles seraient plus efficaces** : vernis fluoré et gel fluoré à usage professionnel [29,42].

7.1.1 Le dentifrice fluoré

Le dentifrice est le **topique le plus utilisé**, il est **indiqué pour tous** lors d'un brossage efficace biquotidien, avec une concentration adaptée à l'âge. Il est facile d'accès, et son efficacité en prévention de la carie a été démontrée [29,42,45].

La revue systématique de la littérature de Marinho VCC de 2008 [42] est l'analyse de plus de 130 essais contrôlés, menés auprès de plus de 65 000 enfants et adolescents. Les effets cariostatiques du dentifrice fluoré, du bain de bouche fluoré, du gel fluoré et du vernis fluoré sont comparés sur les dents temporaires et permanentes. La fraction prévenue moyenne de l'indice CAOOF par le dentifrice fluoré est de 24%, alors qu'elle est de 46% pour le vernis fluoré. La supériorité de l'efficacité du vernis fluoré est significative. Les essais portant sur le dentifrice démontrent que son efficacité est supérieure lorsque le taux initial de caries est élevé, lorsque sa concentration en fluor est plus importante, ou lorsque la fréquence de brossage est suffisante. La supervision du brossage apporterait également un bénéfice supplémentaire. Les enfants et les adolescents auraient plus de chance de poursuivre une utilisation régulière du dentifrice fluoré, que l'utilisation de bain de bouche,

ou l'application de gel ou vernis fluoré. Le dentifrice fluoré est le topique le mieux accepté, une fréquence d'utilisation optimale le rend ainsi plus efficace que les autres topiques.

7.1.2 Le bain de bouche fluoré

Le bain de bouche fluoré est un topique destiné aux **enfants de plus de 6 ans**. Il comprend 200 à 900 ppm. **Son utilisation peut être individuelle ou supervisée**, quotidienne ou hebdomadaire. L'HAS remet en question son efficacité [29]. C'est le cas dans beaucoup de pays développés, après considération de leur prévalence de caries [45].

Dans la revue systématique de la littérature de Marinho VCC de 2008 [42], la fraction de caries prévenues par le bain de bouche fluoré est de 26%. Elle est inférieure à celle du vernis fluoré (46%).

7.1.3 Le gel fluoré

Le gel fluoré peut être **appliqué par un professionnel**, à l'aide d'une gouttière, portée quelques minutes, tous les 6 mois. Il **peut aussi être utilisé individuellement**, lors du brossage quotidien [29]. Le gel à usage professionnel contient 20 000 ppm de fluor, il peut être acide ou neutre. Le gel à usage individuel contient 1 800 à 13 500 ppm.

Mais en France le seul gel fluoré à usage professionnel est indiqué pour l'adulte exclusivement (Fluocaril bifluoré 2000®). Les gels fluorés à usage individuel sont apparentés aux dentifrices, et sont réservés aux patients de plus de 6 ans pour le Fluocaril bifluoré 180®, de plus de 10 ans pour le Fluocaril bifluoré 250®, de plus de 12 ans pour le Fluodontyl®, et de plus de 16 ans pour le Duraphat®, sur avis du chirurgien-dentiste.

En effet, **le gel fluoré présente un risque d'ingestion supérieur au vernis fluoré, c'est pourquoi il ne peut être utilisé avant 6 ans.**

Dans ses recommandations publiées en 2000 [16], le Programme dentaire de santé public de l'état de l'Ontario aux USA soutient que les gels destinés à une application par un professionnel et les vernis fluorés sont efficaces. La supériorité ou la similarité d'efficacité

du vernis sur ce gel n'est pas prouvée. Le vernis fluoré a un coût plus intéressant. Mais il existe peu de documentation.

Dans la revue systématique de la littérature de Marinho VCC de 2008 [42], la fraction de caries prévenues par le gel fluoré est de 28%, inférieure à celle du vernis fluoré (46%). Il n'est pas précisé s'il s'agit de gel fluoré à usage professionnel ou individuel.

D'après une autre revue systématique de la littérature datant de 2008 [8], l'utilisation du vernis fluoré prend moins de temps au fauteuil que le gel fluoré, et engendre moins d'inconfort pour le patient. Son acceptabilité est supérieure surtout auprès des enfants préscolarisés.

En 2009, dans une étude in vitro [52], 50 échantillons d'émail humain reçoivent du Duraphat® ou du gel fluoré, puis subissent des cycles acides dans du cola. Le gel et le vernis inhibent la progression de l'érosion, mais ne parviennent pas à l'inhiber complètement. La concentration en fluor du vernis est supérieure, le fluor est en contact plus longtemps, mais le gel a un effet similaire. L'accumulation de CaF_2 est supérieure avec les gels fluorés à pH neutre.

D'après l'ADA [5], le gel fluoré à usage professionnel est efficace en prévention des caries chez les enfants scolarisés. Peu d'études concernent la mousse fluorée, similaire au gel. La quantité de fluor est inférieure, ce qui diminue le risque d'ingestion.

En 2004, une revue systématique de la littérature est menée par Petersson LG et coll. [56], comprenant 24 essais contrôlés randomisés avec plus de 12 000 enfants. L'évidence d'une efficacité du vernis fluoré supérieure aux autres régimes fluorés n'est pas conclue.

Dans la revue systématique de la littérature de Marinho VCC de 2008 [42], le vernis fluoré est plus efficace dans la prévention de la carie que le gel fluoré, le bain de bouche fluoré et le dentifrice fluoré. Aucune différence significative d'efficacité n'est constatée entre ces topiques fluorés. Mais le faible nombre d'études concernant le vernis fluoré, de niveau de preuve moyen, peut entraîner une surestimation de ces résultats. D'autre part, aucun essai n'est capable d'examiner la sécurité de ces différents topiques.

Selon le SBU (Swedish Council on Technology Assessment in Health Care) [29], l'efficacité du vernis fluoré ne serait pas significative comparée à celle du dentifrice et du bain de bouche fluorés.

7.1.4 Associations de plusieurs topiques fluorés

Selon la revue systématique de la littérature de Marinho VCC datant de 2008 [42] précédemment citée, l'utilisation simultanée de plusieurs topiques, préférentiellement le dentifrice fluoré associé à un autre topique fluoré, a un effet cariostatique certain. Plusieurs essais mettent en évidence une fraction prévenue supérieure chez les enfants combinant l'utilisation du dentifrice fluoré et d'un autre topique fluoré, comparée à ceux utilisant uniquement le dentifrice fluoré. Mais cette différence n'est pas assez substantielle pour donner lieu à une recommandation.

La revue Cochrane de Marinho VCC et coll. de 2009 [45] porte sur 28 études, comprenant plus de 4 000 enfants de moins de 16 ans. L'efficacité dans la prévention des caries de la combinaison de deux topiques fluorés est comparée à celle d'un topique seul. Sur les dents permanentes, l'utilisation simultanée du dentifrice fluoré et d'un autre topique fluoré augmente de 10% environ l'effet cariostatique, comparé à celui du dentifrice seul, ce qui n'est pas substantiel. Dans un petit essai sur les dents définitives, non mené en double-aveugle, l'utilisation du vernis fluoré avec le dentifrice fluoré apporte une protection supplémentaire par rapport au dentifrice seul. Les limites de cet essai obligent à considérer ces résultats avec prudence. Dans le seul essai concernant les dents temporaires, le vernis fluoré joint au dentifrice diminuent de 15% l'indice caof, par rapport au dentifrice seul. L'efficacité n'est pas clairement significative. Les études portant sur le bain de bouche fluoré ou le gel fluoré associé au dentifrice ne déterminent pas clairement d'efficacité supplémentaire. Ainsi l'effet cariostatique additionnel de deux topiques fluorés reste limité, et aucune étude ne porte sur les effets indésirables de ces combinaisons. La revue n'établit donc pas de recommandation, en dépit de la place de cette pratique clinique auprès des enfants à haut risque carieux.

7.2 Les autres agents de prévention non fluorés

Les scellements de sillons

Le scellement de sillons, ou sealant, est le **collage d'une résine fluide dans les sillons**. En effet, la majorité des caries débutantes décelées chez les enfants et les

adolescents sont confinées aux puits et fissures des premières molaires. Le scellement de sillons constitue une **barrière mécanique** à la plaque dentaire pour les **enfants à risque carieux**, par un acte non invasif. L'Assurance Maladie rembourse le scellement des premières et deuxièmes molaires permanentes chez les enfants de moins de 14 ans, une seule fois par enfant [29,32]. Le scellement des sillons peut aussi être réalisé avec un ciment verre-ionomère, quand les conditions d'isolation salivaire ne permettent pas l'utilisation de résine composite [32].

Pour une étude in-vitro menée en 2008 [73], des lésions initiales amélares artificielles sont réalisées sur 32 prémolaires et dents de sagesse, extraites pour raison orthodontique. Chaque dent est séparée en 6 échantillons. Le premier reçoit un scellement de sillons, le deuxième un scellement de sillons fluoré, le troisième du Duraphat®, le quatrième du ciment verre-ionomère, et les deux derniers servent de contrôle. La réduction de la taille des lésions est la plus importante avec le CVI, suivi du Duraphat® et du scellement de sillons fluoré, puis du scellement de sillons non fluoré. L'émail intact adjacent à 0.5mm est moins déminéralisé avec le CVI et le vernis fluoré, suivis du scellement de sillons fluoré, puis du scellement de sillons non fluoré. Le CVI et le scellement de sillons fluoré ont de plus larges pertuis, permettant à la salive, et donc au fluor, un accès à travers le matériau jusqu'à l'émail.

Selon la revue systématique de la littérature publiée en 2008 par Azarpazhooh A et coll. [8], les données actuelles sont insuffisantes pour déterminer, du scellement de sillons ou du vernis fluoré, quelle mesure est la plus efficace pour prévenir les caries.

D'après une étude réalisée en 2009 [21], la pose de scellements de sillons est le traitement le plus efficace pour limiter la progression des lésions amélares des puits et sillons.

Une revue systématique Cochrane a été menée par Hiiri A. et coll. en 2010 [32], et comprend 4 études. Le vernis fluoré et le scellement de sillons sont des procédures qui nécessitent une application précautionneuse et une sélection des dents à traiter pour être efficaces. La pose de scellements de sillons est un acte consommateur de temps et relativement cher comparé au vernis fluoré. Il n'existe pas d'étude rapportant les effets sur la deuxième molaire permanente ni sur les prémolaires. Aucune étude ne rapporte de possibles effets indésirables. Dans ces études, les enfants sont vus en moyenne 2.2 fois, le scellement des sillons est à nouveau réalisé s'il a été perdu, et le vernis fluoré est systématiquement appliqué. Le temps total passé à appliquer une ou plusieurs fois du scellement de sillons sur deux dents en deux ans est de 29 minutes environ. L'application de vernis fluoré dure moins

de 3 minutes. Cette revue systématique démontre qu'il est évident que le scellement de sillons est supérieur au vernis fluoré pour prévenir les caries occlusales. Mais le faible nombre d'essais inclus ne permet pas d'établir des recommandations. Des études de meilleure qualité sont nécessaires pour comparer l'efficacité du vernis fluoré et des scellements de sillons dans la prévention de la carie.

Le ciment verre-ionomère

Le CVI est principalement utilisé comme un **matériau intermédiaire en odontologie restauratrice**, ou pour combler les lésions cervicales. Il est également indiqué en odontologie pédiatrique pour les **restaurations des dents temporaires**, ou en **scellement de sillons**. Pendant et après la prise, **il libère des ions fluorures** dans la salive et vers la dent, présentant un intérêt préventif, et limitant le risque de reprise carieuse sous la restauration. Il est considéré comme un matériau bioactif [67].

Dans une étude in vitro réalisée en 2009 [74], des lésions initiales amélaire artificielles sont réalisées sur des blocs d'émail issus des faces proximales de 18 prémolaires. Puis les échantillons reçoivent du vernis fluoré ou du ciment verre-ionomère, et sont insérés dans des brackets collés aux molaires maxillaires de 6 volontaires pendant 30 jours. Les caries sont moins étendues dans les échantillons ayant reçu du CVI que dans ceux ayant reçu du vernis fluoré. Le CVI permet une reminéralisation supérieure.

Dans l'étude in vitro datant de 2008 précédemment citée [73], comparant le sealant, le Duraphat® et le CVI, la réduction de la taille des lésions est la plus importante avec le CVI. Le CVI contient 10 à 23% de fluor, la libération de fluor est alors supérieure et prolongée ; sa recapture par les zones adjacentes lors des phases de reminéralisation est donc supérieure.

Le fluorure diamine d'argent

Le fluorure diamine d'argent, ou *silver diamine fluoride* (SDF) est une solution indiquée dans la prévention de la carie, disponible au Japon, au Brésil et en Argentine, mais inconnu aux USA et en Europe. Il serait au moins deux fois plus efficace que le vernis au fluorure de sodium selon une étude réalisée en 2009 [49]. Le phosphate d'argent formé favoriserait la résistance de l'émail à la déminéralisation. Son coût est faible, son

application est facile, il nécessite peu de temps clinique, il inhibe la sensibilité dentinaire. Il est indiqué pour les dents temporaires et définitives.

En 2009, une revue systématique de la littérature à partir de deux études [60] démontre qu'une à deux applications par an de SDF peuvent significativement arrêter les caries actives et baisser l'incidence de nouvelles caries, et qu'il est plus efficace que le vernis fluoré. Son effet est supérieur sur les dents permanentes. Le fluor présent dans le SDF a les mêmes effets préventifs que dans les autres composants fluorés. La présence d'un seul essai contrôlé randomisé dans cette revue systématique, et l'absence d'essai garantissant une puissance statistique rendent les données obtenues limitées. De nouvelles stratégies préventives ne peuvent être élaborées.

Dans une étude in vitro réalisée en 2009 [47], 108 dents temporaires reçoivent soit du dentifrice non fluoré, du dentifrice fluoré, du gel fluoré, du Duraphat® ou du SDF selon les groupes. Une deuxième application a lieu après 7 jours. On n'observe pas de différence entre le Duraphat® et le SDF, et ces deux produits sont plus efficaces que les autres produits étudiés. Pour autant ils sont incapables de prévenir complètement les caries.

Le vernis au tétrafluorure de titane

Des études brésiliennes se penchent sur les propriétés d'un vernis au tétrafluorure de titane (TiF_4), qui inhiberait l'érosion amélaire et favoriserait sa reminéralisation [40].

Dans un essai réalisé en 2007 [41], 60 échantillons d'émail bovin sont répartis en 4 groupes. Le premier groupe reçoit du vernis fluoré Duraphat®, le deuxième du vernis fluoré Duofluorid®, le troisième du vernis TiF_4 , et le quatrième un vernis placebo. La dureté et l'usure des échantillons sont mesurées après 4 jours. Les résultats obtenus pour le TiF_4 ne diffèrent pas de ceux du placebo, alors que les vernis fluorés commercialisés augmentent significativement la dureté des échantillons.

Dans un essai réalisé en 2008 [40], des caries initiales amélaire artificielles sont réalisées sur 110 échantillons de dents bovines. Les échantillons sont répartis en 4 groupes : le premier groupe reçoit l'application de Duraphat®, le deuxième d'un autre vernis fluoré, le troisième de vernis TiF_4 , et le quatrième d'un vernis placebo. Le TiF_4 permet plus de reminéralisation que les vernis fluorés, mais est moins efficace pour diminuer la déminéralisation. Le TiF_4 est plus efficace pour augmenter la dureté d'un émail carié sur les 30 premiers microns, les vernis fluorés l'augmentent jusqu'à 70 microns.

Les agents antibactériens

Les agents antibactériens ne permettent pas la reminéralisation de l'émail, mais réduisent la **plaque dentaire**. L'incorporation dans des systèmes à libération continue, dont le vernis, a été envisagée.

Dans une étude *in vitro* réalisée en 2007 [71], des disques d'hydroxyapatites reçoivent du vernis composé de chlorhexidine et thymol, ou du vernis fluoré. Les disques sont ensuite incubés dans des suspensions composées de bactéries du biofilm : *Actinomyces naeslundii*, *Fusobacterium nucleatum*, *Streptococcus oralis* et *Veillonella dispar*. Durant les 20 heures de l'incubation, le groupe chlorhexidine/thymol présente moins de CFU (colony-forming unit) que le groupe contrôle, mais après 12 heures l'apparence du biofilm est la même que dans le groupe contrôle. Le groupe du vernis fluoré présente autant de CFU que le groupe contrôle, et le développement du biofilm est similaire. La vitalité bactérienne est la même dans tous les groupes. La libération de fluor par le vernis fluoré est trop faible pour obtenir un effet sur la plaque et les bactéries, de multiples applications à intervalles rapprochés seraient nécessaires.

Le xylitol

Le xylitol est un alcool sucré, **édulcorant** et **non acidogène**. Son addition au jus d'orange, avec ou sans fluor, permet de **diminuer l'érosion amélaire**, par un contact au long terme avec la surface dentaire.

Une étude *in vitro* est réalisée en 2010 [68], dans laquelle 86 échantillons bovins sont répartis en 7 groupes. Ils reçoivent des applications, au début de l'étude puis après 5 jours, de Duraphat®, d'une solution fluorée, de vernis 10% xylitol, de vernis 20% xylitol, d'une solution 10% xylitol, d'une solution 20% xylitol ou d'un vernis placebo. La perte d'émail est évaluée par mesure profilométrique au cinquième et au dixième jour. Après 5 jours, le vernis fluoré ainsi que la solution 20% xylitol et les vernis 10% et 20% xylitol diminuent la perte d'émail à un degré similaire. Après 10 jours, les vernis et les solutions de xylitol diminuent toujours la perte d'émail, la solution 10% xylitol davantage que les autres produits. Or le vernis fluoré présente autant de perte d'émail que le placebo. L'étude conclut donc que le vernis fluoré est moins efficace que le xylitol après 10 jours, mais que le xylitol n'est pas significativement plus efficace que le placebo. Mais il est aussi précisé que les échantillons traités par le vernis fluoré précipitent à la surface et ne subissent pas de

déminéralisation, alors que les échantillons traités par la solution 20% xylitol présentent plus d'irrégularités de surface.

En 2009, une étude [48] regroupe 421 enfants de 5 ans en moyenne, avec 6.8 caries non traitées par enfant en moyenne ; 90% ont au moins une carie, ils n'ont pas accès à un dentiste privé, leur eau de boisson n'est pas fluorée. Ils reçoivent du vernis fluoré 3 fois par an pour le premier groupe, un brossage supervisé est associé aux applications de vernis pour le deuxième groupe, des chewing-gums au xylitol et des visites à domicile sont ajoutées pour le troisième groupe. 24% des enfants du premier groupe présentent des lésions cavitaires sur les molaires permanentes, alors que 12.8% des enfants du deuxième et du troisième groupe en présentent. Cette différence n'est pas significative.

Ainsi la comparaison du vernis fluoré avec les autres agents de prévention met en évidence les différences d'indications et modes d'utilisation. Ils offrent ainsi un panel de stratégies préventives de la carie. Le praticien choisit les méthodes adéquates aux particularités de ses patients, aux cas de figure, et selon ses préférences. A côté des stratégies bien connues ayant prouvé leur efficacité, la mise en lumière de produits plus récents ouvre des perspectives. Des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer leur place dans la pratique.

8 Le vernis fluoré dans la pratique clinique

8.1 L'utilisation du vernis fluoré

Alors que le vernis fluoré est intégré dans les recommandations de santé publique, son utilisation dans la pratique privée reste limitée. Il s'agit d'un produit à **usage strictement professionnel**, seuls les chirurgiens-dentistes peuvent se le procurer. Il n'est **pas remboursé par l'Assurance Maladie**. Il est alors très difficile de connaître sa consommation en France, et l'indication pour laquelle il est utilisé dans la pratique courante [29]. Les fabricants sont tenus au secret professionnel, et ne peuvent évoquer leurs ventes auprès des chirurgiens-dentistes. Cependant Ivoclar Vivadent suggère que le Fluor Protector® est surtout vendu aux orthodontistes. Voco, entreprise allemande, affirme que ses vernis fluorés sont moins vendus en France que dans les pays européens dans lesquels l'acte est nomenclaturé, comme l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas. C'est pour cette

raison que l'indication principale de plusieurs vernis n'est pas la prévention carieuse : les fabricants ne cherchent pas à obtenir l'AMM nécessaire, jugée non rentable en France. Mais dans les pays où l'application de vernis fluoré est présente dans la nomenclature, l'acte est réalisé par des hygiénistes, profession absente en France.

Une étude réalisée en 2011 auprès de 97 chirurgiens-dentistes américains [23] montre qu'environ 12% de leurs patients reçoivent du vernis fluoré, principalement les plus jeunes (30%). Les dentistes ayant de 0 à 15 ans d'expérience professionnelle appliquent plus de vernis fluoré que ceux de plus de 25 ans d'expérience, mais cette différence est peu significative.

Le Journal of the American Academy of Nurse Practitioners [36] envisage l'application du vernis fluoré par un professionnel de santé non chirurgien-dentiste pour les enfants à faible risque carieux. Mais les enfants à risque carieux élevé doivent recevoir des soins réguliers par un chirurgien-dentiste. Or en France la pose de vernis fluoré chez les enfants à faible risque carieux n'est pas une indication. Aux USA, peu de chirurgiens-dentistes soignent les enfants de moins de quatre ans [38]. En France, une étude menée en Ile-de-France en 2001, à la demande de l'Union Régionale des Caisses d'Assurance Maladie [29], indique que 34% des enfants de 2 à 5 ans ont déjà consulté un chirurgien-dentiste (89% pour les adolescents).

Selon une étude américaine, les visites de contrôle chez le pédiatre de 6 mois à 24 mois sont alors les principales opportunités pour réaliser un premier contrôle, appliquer du vernis fluoré si nécessaire, et orienter vers le chirurgien-dentiste [66].

Une étude américaine de 2009 [70] fait apparaître que 51.2% des professionnels dentaires interrogés consentent à l'application de vernis fluoré par les autres professionnels médicaux, 29% sont opposés à une telle autorisation, et 19% ne se prononcent pas.

Dans une autre étude américaine datant de 2009 [59], un questionnaire a été envoyé à des professionnels médicaux. La grande majorité est d'accord pour dépister les signes précoces de problèmes dentaires lors des examens pédiatriques, ainsi que dispenser des conseils de prévention auprès des parents et des enfants. Moins d'un tiers des professionnels interrogés envisageraient d'appliquer du vernis fluoré à leurs patients. Les plus motivés sont ceux qui suivent le plus d'enfants à risque carieux élevé et issus de populations à risque. Ceux qui suivent plus de patients sans assurance maladie sont plus motivés pour utiliser le vernis fluoré.

A tout âge, le nombre de visites chez le médecin aux USA est supérieur ou égal au nombre de visites chez le chirurgien-dentiste. Les visites de contrôle chez le médecin sont plus fréquentes entre 6 mois et 3 ans, puis plus espacées avec l'âge. Le nombre de visites chez le chirurgien-dentiste augmente avec l'âge [55]. En France, comme il l'a été précisé précédemment, la fréquence des consultations chez le chirurgien-dentiste augmente également avec l'âge chez les moins de 20 ans [29].

Le programme Into the mouths of Babes [55], mené dans l'état de la Caroline du Nord aux USA, assure le dépistage de caries, l'évaluation du risque carieux individuel, l'orientation vers le chirurgien-dentiste quand nécessaire, des conseils d'hygiène bucco-dentaire auprès des parents, et l'application de vernis fluoré chez les enfants de 6 mois à 6 ans. Les enfants ayant assisté à 5 de ces consultations ou plus ont évité plus de soins dentaires, suivis par ceux ayant assisté à 4 consultations. La fraction prévenue est de 49% après 17 mois avec 4 consultations ou plus. Les enfants ayant assisté à moins de 4 consultations n'ont pas évité de soins dentaires par rapport à ceux n'ayant assisté à aucune consultation. La fraction prévenue baisse avec l'âge, elle est insignifiante de 2 à 4 ans. Puis environ 20% de caries sont prévenues à partir de 4 ans. Or les moments cruciaux dans la prévention de la carie sont l'éruption des dents et l'établissement des habitudes d'hygiène bucco-dentaire.

Une étude réalisée en 2011 [80] examine les pratiques à Taïwan concernant les enfants présentant un handicap, auprès de 7 604 enfants de moins de 5 ans. Une situation de handicap entraîne un risque carieux, l'utilisation du vernis fluoré est donc toute indiquée. La faible utilisation de vernis fluoré est en relation directe avec la sévérité du handicap, mais la fréquence d'application est supérieure pour les enfants présentant un handicap extrêmement lourd. La probabilité et la fréquence d'un traitement avec du vernis fluoré sont très inférieures chez les enfants les plus jeunes, par rapport aux enfants de plus de 4 ans. La chronicité et la catégorie de l'atteinte n'influencent pas l'utilisation de vernis fluoré. Les enfants handicapés ont d'énormes besoins en soins divers, souvent prolongés ; l'état de santé général dépend de l'évolution du handicap. Les soins en cours consistent principalement en de la maintenance ou la rééducation des fonctions quotidiennes de base. L'accès à la prévention devient alors un défi, se heurtant au découragement.

Pour incorporer le vernis fluoré dans la routine professionnelle, il est nécessaire d'en connaître la forme optimale - celle requérant le moins de compliance du patient, la fréquence d'utilisation optimale - celle qui consomme le moins de temps, et la

concentration en fluor optimale - celle présentant le moins d'effets indésirables, pour un effet anti-carieux maximal [22]. Une prise en charge de cet acte par l'Assurance Maladie justifierait également sa place dans la prévention de la carie. Des perspectives et pistes de recherche nécessitent une description de la pratique d'utilisation des vernis fluorés en France [29].

8.2 Les barrières

Aucune étude ne se penche sur les barrières qui s'opposent à l'application de vernis fluorés par les chirurgiens-dentistes. Les études existantes concernant les autres professionnels de santé peuvent aider à comprendre la raison de cette utilisation limitée, bien que l'acte bucco-dentaire et la compréhension de la sphère orale soient davantage du ressort du chirurgien-dentiste.

Dans un essai contrôlé randomisé américain de 2010 [13], un questionnaire est envoyé à 231 professionnels des premiers soins médicaux auprès d'enfants de moins de 3 ans ; ils assistent également à une formation professionnelle sur l'approche dentaire. Les barrières rencontrées le plus fréquemment sont la difficulté d'intégrer une approche dentaire dans sa routine professionnelle, les résistances parmi le personnel, la difficulté à appliquer le vernis fluoré, et la difficulté de référer les enfants au chirurgien-dentiste si besoin. Il peut aussi être difficile d'accéder à la cavité buccale chez les jeunes enfants pour les professionnels non spécialistes de cette région. La barrière la plus facile à dépasser est le manque de connaissance, suivie de l'application du vernis. Deux praticiens sur trois ont adopté cet acte dans leur pratique, de 4.48 à 7.04 semaines après la formation. Mais il s'agit des praticiens qui suivent le plus de patients pris en charge par Medicaid (programme d'assurance maladie aux USA destiné aux populations défavorisées), et qui sont le plus sujets aux caries. Une telle étude est limitée par le biais de l'auto-évaluation. Le délai entre la formation et le questionnaire est insuffisant pour changer une routine professionnelle. La plupart des praticiens ne pensent pas que ce changement soit possible dans leur pratique, ils en surestiment le temps nécessaire. La démonstration de l'acte est nécessaire lors de la formation.

Une étude américaine réalisée en 2009 [38] analyse 698 questionnaires envoyés à des étudiants en pédiatrie d'un niveau correspondant à l'internat. Environ 36% se déclarent formés à la santé bucco-dentaire. Presque la moitié déclarent dépister les caries chez leurs patients de moins de 3 ans. Un étudiant sur quatre dépiste la plaque dentaire. 4% appliquent

du vernis fluoré à la majorité de leurs jeunes patients. 7% recommandent pour certains patients âgés d'un an ou moins de consulter un dentiste. Les barrières qu'ils perçoivent sont le manque de formation, le manque de temps pendant les consultations, l'impossibilité de facturer séparément le bilan ou les conseils bucco-dentaires.

8.3 Le coût du vernis fluoré

Deux applications par an de vernis fluoré à 22 600 ppm seraient coût-efficace pour les dents permanentes : les coûts induits seraient inférieurs aux coûts évités. Mais cette conclusion n'est pas prise en compte par la NGAP (Nomenclature Générale des Actes Professionnels) : l'application de vernis fluoré ne figure pas dans la nomenclature des actes. Les chirurgiens-dentistes réalisant la pose de vernis fluoré ne peuvent le facturer, élément dissuasif dans la pratique [17].

Aux USA, une dose pour une application unique de vernis fluoré coûte en moyenne 1\$. Le coût de l'acte et le temps consacré peuvent être considérés comme relativement faibles. On peut y comparer le coût d'une restauration globale de la cavité buccale sous anesthésie générale, qui s'élève à 2 500 \$. Il apparaît alors indispensable d'éviter, dans le plus de situations possibles, le recours à l'anesthésie générale pour les soins dentaires, en privilégiant les mesures de prévention [33]. Mais selon la revue systématique menée par Azarpazhooh A et coll. en 2008 [8], l'évidence d'un avantage économique du vernis fluoré n'est pas conclue.

Une étude longitudinale [63] est réalisée durant 3 ans sur le développement des caries proximales. 150 élèves reçoivent du vernis fluoré deux fois par an. 225 adolescents utilisent un bain de bouche fluoré les trois premiers jours et les trois derniers semestres. Tous les participants sont suivis 5 ans après. L'estimation du coût de ces traitements est réalisée selon les salaires des assistantes dentaires, charges sociales incluses, le matériel nécessaire à l'application de vernis fluoré et à la prise de bain de bouche fluoré, les autres matériels spécifiques, les frais généraux estimés, et le coût de transport des assistantes dentaires. Le prêt des salles de classe vides, où ont lieu les interventions, n'engendre pas de coût supplémentaire. La valeur des restaurations évitées par le vernis fluoré devient supérieure au coût du programme pendant la sixième année. Le coût attendu de l'application de vernis fluoré au sein de ce programme est inférieur de 43% par année au programme utilisant le bain de bouche fluoré.

L'HAS souhaite voir se réaliser des évaluations rigoureuses des stratégies de prévention de la carie en France, et de leur bénéfice économique sur le long terme [29].

8.4 La prise en charge par les systèmes de santé

L'AAP (American Academy of Pediatrics) a approuvé l'utilisation de vernis fluorés par les pédiatres. Cet acte est remboursé par Medicaid dans plus de 25 états des USA [72].

Les professionnels de santé dans l'état de Caroline du Nord aux USA peuvent se faire rembourser jusqu'à six consultations de prévention bucco-dentaire à partir de la première dent de l'enfant et jusqu'à l'âge de trois ans. Ces consultations permettent le dépistage de caries, l'évaluation du risque carieux, des conseils d'hygiène bucco-dentaire, l'application de vernis fluoré, et l'orientation vers le chirurgien-dentiste si nécessaire [58].

Depuis 2004, les professionnels de santé de l'état du Wisconsin aux USA sont remboursés par Medicaid pour l'application de vernis fluoré aux enfants. Suite à cette mesure, l'application de vernis fluoré a augmenté de 38% dans cet état entre 2002-2003 et 2004-2006. Les enfants de 1 à 2 ans sont ceux qui ont profité le plus de cette augmentation, suivis par ceux de 2 à 3 ans. Les chirurgiens-dentistes sont majoritairement responsables de cette augmentation d'utilisation de vernis fluoré chez les 5-6 ans, alors que les médecins en sont plutôt responsables chez les enfants de 1 à 2 ans. Les populations ethniques défavorisées ont moins profité de cette nouvelle mesure [53].

Depuis 2007, dans l'état de Caroline du Sud aux USA, Medicaid rembourse les professionnels de santé des premiers soins quant à l'application de vernis fluoré chez les enfants de 36 mois ou moins, dans le cadre d'un dépistage précoce et régulier. L'étude réalisée sur cette mesure [46] considère que l'impact de ce remboursement est inversement proportionnel à la réduction de caries.

Dans l'état de Washington aux USA, les pédiatres et autres professionnels de soins primaires pédiatriques sont depuis peu rémunérés par Medicaid pour le dépistage de caries, l'éducation familiale à l'hygiène et l'application de vernis fluoré chez les enfants de moins de six ans. 70 dollars leurs sont versés si tous ces éléments sont réalisés [38].

En France l'application professionnelle de vernis fluoré n'est pas remboursée par l'Assurance Maladie. La pose de sealants est le seul acte prophylactique destiné aux enfants pris en charge par l'Assurance Maladie [29].

Les mesures de prévention ne seraient pas utilisées avec efficacité par les professionnels dentaires. Cette constatation s'explique peut-être par le fait que la rémunération ne l'encourage pas, et/ou parce que la dentisterie a été développée comme une branche chirurgicale, et de là la prise en charge des soins non invasifs n'a pas trouvé sa place jusqu'à présent [21].

9 Le comportement de l'enfant dans l'acceptation du vernis fluoré

Une étude longitudinale brésilienne [6] a été réalisée sur le comportement des enfants de moins de 3 ans lors des consultations de contrôle, l'application de vernis fluoré, les restaurations et les traumatismes dentaires. Lors de l'application de vernis fluoré, la plupart des enfants participant à l'étude collaborent, ne pleurent pas et ne manifestent pas de peur, surtout parmi ceux âgés de 28 mois à plus de 3 ans. Les enfants âgés de 7 à 18 mois collaborent partiellement, il arrive qu'ils pleurent pendant l'acte.

Ces comportements sont expliqués par le processus de maturation des réactions comportementales. Lors de la première année, l'enfant collabore, les stimuli environnementaux entraînent une réaction affective. De la première année à la fin de la deuxième année, la maturation des capacités motrices peut être responsable d'épisodes de pleurs, il peut fermer la bouche, sa langue devient active, il peut solliciter d'autres parties de son corps comme les bras afin d'empêcher l'acte. La collaboration partielle entre 7 et 18 mois résulte d'une inadaptation entre les caractéristiques de l'enfant et des situations variables. Son expérience individuelle en résultera. Après 8 mois, l'enfant développe la capacité à lier les événements présents et passés. La troisième année voit l'enfant répondre plus favorablement, on trouve une coopération plus importante. Les enfants qui n'ont pas été suivis régulièrement et dès leur plus jeune âge par leur chirurgien-dentiste mettront plus de temps à s'adapter à l'examen bucco-dentaire et aux soins [6].

Dans une étude américaine [1], 211 parents d'enfants de 1 à 5 ans d'origine hispanique sont interrogés sur leur choix pour leur enfant entre le brossage avec un dentifrice fluoré, l'application de vernis fluoré, ou la présence de xylitol dans l'alimentation. Les mères sont également questionnées sur leur préférence personnelle entre la consommation de chewing-gums au xylitol et l'usage de bains de bouche à la chlorhexidine. D'après les parents, tous les traitements proposés sont très bien acceptés par

les enfants, le vernis fluoré et le brossage sont largement préférés. Les enfants de 3 à 5 ans acceptent mieux le brossage et le vernis fluoré que les enfants de 1 à 2 ans.

La couleur du vernis ainsi que son goût influent sur l'acceptation par l'enfant. Les fabricants intègrent maintenant cet élément en proposant de nouveaux parfums et en mettant en avant des vernis incolores.

Dans une autre étude américaine datant de 2006 [10], on applique un ou deux vernis différents à 60 patients de 4 à 17 ans. Les patients de 8 à 17 ans ont déclaré préférer le « vernis blanc » au « vernis bruns », ainsi que la plupart des patients de 4 à 7 ans. Les enfants de 4 à 7 ans n'ont aimé le goût d'aucun des deux vernis, mais les enfants de 8 à 17 ans ont préféré le goût du vernis blanc, bubble-gum. Tous les parents se sont surtout intéressés à l'efficacité de chaque vernis. Mais ils étaient d'accord sur le vernis blanc, avec un meilleur goût, qu'ils considèrent comme une bonne amélioration. Les parents et les enfants trouvent que, même si le vernis blanc a meilleur goût, c'est loin d'être idéal pour les enfants les plus jeunes.

Il paraît évident qu'il est plus facile pour le praticien, et moins traumatisant pour le patient, surtout s'il est très jeune ou réfractaire, de pratiquer un acte de prévention, tel que l'application de vernis fluoré, plutôt que de devoir réaliser un soin conservateur. La seule nécessité peut être de maintenir les dents concernées à l'abri de la salive, pendant une durée très limitée, n'entraînant aucune douleur. Cet acte constitue même une première approche en douceur du soin dentaire, s'il peut avoir lieu avant tout acte invasif.

Conclusion

L'application de vernis fluoré est un acte simple et rapide. Son indication est claire : la prévention primaire et secondaire de la carie dentaire, chez les patients présentant un risque carieux élevé, dès l'éruption des dents temporaires. Il semble facile de l'intégrer dans la pratique clinique.

Son atout principal est de pouvoir être appliqué sans danger chez les enfants de moins de 6 ans, contrairement aux autres topiques fluorés à application professionnelle.

De plus, cette thérapeutique est bien acceptée par les enfants, même très jeunes : indolore, peu contraignante, parfums fruités apportant un aspect ludique.

La difficulté éventuelle peut être l'évaluation du risque carieux individuel. En effet, cela nécessite de bien connaître son patient, son environnement, son mode de vie, sa famille. Ces informations ne peuvent être recueillies qu'au cours d'une consultation attentive. Le chirurgien-dentiste peut alors déterminer le RCI de son patient. Il est nécessaire de renouveler périodiquement cette évaluation, au fil d'un suivi bucco-dentaire sérieux sur le long terme.

Si l'efficacité du vernis fluoré dans la prévention des caries n'est pas démontrée avec un niveau de preuve élevé, notamment sur les dents temporaires, les études disponibles actuellement suggèrent une inhibition importante du développement de nouvelles lésions. Mais, comme toute démarche préventive, elle doit être considérée comme un facteur s'ajoutant à d'autres - hygiène bucco-dentaire, habitudes alimentaires, afin de stabiliser le risque de développer des caries chez le patient. La prévention ne permet pas d'empêcher complètement les caries.

Des études de haute qualité sont nécessaires pour prouver l'efficacité du vernis fluoré, et affiner la pratique.

Son action sur les lésions débutantes, bien que discutée, reste une alternative intéressante afin d'éviter des soins invasifs.

Il est regrettable que l'application du vernis fluoré ne soit pas reconnue par l'Assurance Maladie, en contradiction avec l'orientation actuelle vers une médecine préventive en France. L'Assurance Maladie passe à côté du réel bénéfice financier lié à l'évitement de soins conservateurs. Les chirurgiens-dentistes ne sont nullement encouragés à cette pratique.

Mais chaque praticien peut prendre l'initiative d'utiliser le vernis fluoré auprès de ses patients, afin de leur prodiguer les soins les plus appropriés, selon les connaissances actuelles, et les recommandations nationales et internationales. Le coût du vernis fluoré et le temps requis ne nécessitent pas un aménagement considérable dans le budget et le planning du cabinet.

Références bibliographiques

1. ADAMS SH, HYDE S et GANSKY SA.

Caregiver acceptability and preferences for Early Childhood Caries preventive treatments for Hispanic children.

J Public Health Dent 2009;**69**(4):217–224.

2. AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTE.

Mise au point. Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans. Octobre 2008.

<http://www.afssaps.fr>

3. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.

Guideline on fluoride therapy.

Pediatr Dent 2008;**33**(6):153-155.

4. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.

Policy on Early Childhood Caries (ECC): classifications, consequences, and preventive strategies.

Oral Health Policies 2011;**33**(6):47-49.

<http://www.aapd.org/>

5. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS.

Professionally applied topical fluoride Evidence-based clinical recommendations.

J Am Dent Assoc 2006;**137**(8):1151-1159.

6. ANA CAROLINA SZ, REGINA CF et CUNHA RF.

Evaluation of children's behavior aged 0-3 years during dental care: A longitudinal analysis.
J Indian Soc Pedod Prev Dent 2009;**27**:145-150.

7. ATTIN T, LENNON AM, YAKIN M et coll.

Deposition of fluoride on enamel surfaces released from varnishes is limited to vicinity of fluoridation site.

Clin Oral Invest 2007;**11**(1):83–88.

8. AZARPAZHOOH A et MAIN PA.

Fluoride varnish in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review.

J Can Dent Assoc 2008;**74**(1):73-79.

<http://www.cda-adc.ca>

9. BEHNAN SM, ARRUDA AO, GONZALEZ-CABEZAS C et coll.

In-vitro evaluation of various treatments to prevent demineralization next to orthodontic brackets.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;**138**:712.e1-712.e7.

10. BERG J, RIEDY CA et TERCERO A.

Patient and parental perception of a new fluoride varnish.

Compend Contin Educ Dent 2006;**27**(11):614-618.

11. CARVALHO DM, SALAZAR M, OLIVEIRA BH et coll.

Fluoride varnishes and caries incidence decrease in preschool children: a systematic review.

Rev Bras Epidemiol 2010;**13**(1):1-11.

12. CASTILLO JL et MILGROM P.

Fluoride release from varnishes in two in vitro protocols.

J Am Dent Assoc 2004;**135**(12):1696-1699.

13. CLOSE K, ROZIER RG, ZELDIN LP et coll.

Barriers to the adoption and implementation of preventive dental services in primary medical care.

14. COLGATE (Laboratoire).

Vernis fluoré 22600 ppm d'ion fluor, Duraphat®.

Bois-Colombes : Laboratoires GABA, 2012.

15. COLGATE (Laboratoire) et MAURIN JC.

Données scientifiques actuelles sur l'hyperesthésie dentinaire et intérêt du vernis fluoré dans sa prise en charge chez l'enfant. Colgate Duraphat®.

Bois-Colombes : Laboratoires GABA, 2012.

16. COMMUNITY DENTAL HEALTH SERVICES RESEARCH UNIT.

Evidence-based recommendations for the use of professionally applied topical fluorides in Ontario's public health dental programs. 2000.

<http://www.utoronto.ca>

17. COURSON F et MULLER-BOLLA M.

Vernis fluoré et scellement de sillons.

Inf Dent 2010;**92**(9):73-76.

18. DESFONTAINE J.

Etude UFSBD chez les 6 et 12 ans.

Dentiste Mag 2007;**6**:14-23.

19. DU M, CHENG N, TAI B et coll.

Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment.

Clin Oral Invest 2012;**16**(2):463-468.

20. EUROPEAN ARCHIVES OF PAEDIATRIC DENTISTRY.

Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document.

Eur Arch Paediatr Dent 2009;**10**(3):129-135.

21. EVANS RW et DENNISON PJ.

The Caries Management System: an evidence-based preventive strategy for dental practitioners. Application for children and adolescents.

Aust Dent J 2009;**54**(4):381–389.

22. FARHADIAN N, MIRE SMAEILI A, ESLAMI B et coll.

Effect of fluoride varnish on enamel demineralization around brackets: An in-vivo study.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2008;**133**(4):S95-98.

23. FERRACANE J, HILTON T, KORPAK A et coll.

Use of caries prevention services in the Northwest PRECEDENT dental network.

Community Dent Oral Epidemiol 2011;**39**:69–78.

24. FERREIRA JMS, ARAGAO AKR, ROSA ADB et coll.

Therapeutic effect of two fluoride varnishes on white spot lesions: a randomized clinical trial.

Braz Oral Res 2009;**23**(4):446-451.

25. FERREIRA JMS, SILVA MFA, OLIVEIRA AFB et coll.

Evaluation of different methods for monitoring incipient carious lesions in smooth surfaces under fluoride varnish therapy.

Int J Paediatr Dent 2008;**18**(4):300–305.

26. GONTIJO L, CRUZ RA et BRANDAO PRG.

Dental enamel around fixed orthodontic appliances after fluoride varnish application.

Braz Dent J 2007;**18**(1):49-53.

27. HARDMAN MC, DAVIES GM, DUXBURY JT et coll.

Fluoride varnish application: not always effective in public health trials.

Caries Res 2007;**41**:371-376.

28. HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Recommandations pour la pratique clinique. Appréciation du risque carieux et indication du scellement prophylactique des sillons des premières et deuxième molaires permanentes chez les sujets de moins de dix-huit ans.

Novembre 2005.

<http://www.has-sante.fr>

29. HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Recommandations en santé publique. Stratégies de prévention de la carie dentaire.
Argumentaire. Mars 2010.

<http://www.has-sante.fr>

30. HAWKINS R, LOCKER D et NOBLE J.

Prevention. Part 7: Professionally applied topical fluorides for caries prevention.

Br Dent J 2003;**195**(6):313-317.

31. HAZELRIGG CO, DEAN JA et FONTANA M.

Fluoride varnish concentration gradient and its effect on enamel demineralization.

Pediatr Dent 2003;**25**(2):119-126.

32. HIIRI A, AHOVUO-SALORANTA A, NORDBLAD A et coll.

Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents (Review).

33. HOLVE S.

An observational study of the association of fluoride varnish applied during well child visits and the prevention of early childhood caries in american indian children.

Matern Child Health J 2008;**12**(1):64–67.

34. IVOCLAR VIVADENT (Laboratoire).

Fluor Protector®.

2012 Ivoclar Vivadent SAS.

<http://ivoclarvivadent.fr>

35. JEEVARATHAN J, DEEPTI A, MUTHU MS et coll.

Effect of fluoride varnish on Streptococcus mutans counts in plaque of caries-free children using dentocult SM strip mutans test: A randomized controlled triple blind study.

J Indian Soc Pedod Prev Dent 2007;**25**(4):157-163.

36. KAGIHARA LE, NIEDERHAUSER VP et STARK M.

Assessment, management, and prevention of early childhood caries.

J Am Acad Nurse Pract 2009;**21**(1):1–10.

37. LAWRENCE HP, BINGUIS D, DOUGLAS J et coll.

A 2-year community-randomized controlled trial of fluoride varnish to prevent early childhood caries in Aboriginal Children.

Community Dent Oral Epidemiol 2008;**36**(6):503-516.

38. LEWIS CW, BOULTER S, KEELS MA et coll.

Oral health and pediatricians: results of a national survey.

Acad Pediatr 2009;**9**(6):457-461.

39. MAGALHAES AC, COMAR LP, RIOS D et coll.

Effect of a 4% titanium tetrafluoride (TiF₄) varnish on demineralisation and remineralisation of bovine enamel in vitro.

J Dent 2008;**36**(2):158-162.

40. MAGALHAES AC, LEVY FM, RIOS D et coll.

Effect of a single application of TiF₄ and NaF varnishes and solutions on dentin erosion in vitro.

J Dent 2010;**38**(2):153-157.

41. MAGALHAES AC, STANCARI FH, RIOS D et coll.

Effect of an experimental 4% titanium tetrafluoride varnish on dental erosion by a soft drink.

J Dent 2007;**35**(11):858-861.

42. MARINHO VCC.

Evidence-based effectiveness of topical fluorides.

Adv Dent Res 2008;**20**(1):3-7.

43. MARINHO VCC, HIGGINS JPT, LOGAN S et coll.

Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents (Review).

Cochrane Database Syst Rev 2002;**1**:CD002280.

44. MARINHO VCC, HIGGINS JPT, LOGAN S et coll.

Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Review).

Cochrane Database Syst Rev 2002;**1**:CD002279.

45. MARINHO VCC, HIGGINS JPT, SHEIHAM A et coll.

Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents (Review).

Cochrane Database Syst Rev 2004;**1**:CD002781.

46. MARTIN AB, VYAVAHARKAR M, VESCHUSIO C et coll.

Rural–urban differences in dental service utilization among an early childhood population enrolled in South Carolina Medicaid.

Matern Child Health J 2012;**16**(1):203-311.

47. MELO SANTOS L, REIS JIL, MEDEIROS MP et coll.

In vitro evaluation of fluoride products in the development of carious lesions in deciduous teeth.

Braz Oral Res 2009;**23**(3):296-301.

48. MILGROM P et TUT O.

Evaluation of Pacific Islands early childhood caries prevention project: Republic of the Marshall Islands.

J Public Health Dent 2009;**69**(3):201–203.

49. MILGROM P, ZERO DT et TANZER JM.

An examination of the advances in science and technology of prevention of tooth decay in young children since the Surgeon General's Report on oral health.

Acad Pediatr 2009;**9**(6):404-409.

50. MULLER-BOLLA M, COURSON F et BLANC H.

Le vernis fluoré : quand et comment l'utiliser ?

Inf Dent 2010;**92**(5):25-29.

51. MULLER-BOLLA M, COURSON F, LUPI-PEGURIER L et coll.

Fiche Clinic N°4. Applications professionnelles de fluor chez l'enfant et chez l'adolescent.
Clinic 2009;**30**:637-638.

52. MURAKAMI C, BONECKER M, CORREA MSNP et coll.

Effect of fluoride varnish and gel on dental erosion in primary and permanent teeth.

Arch Oral Biol 2009;**54**(11):997-1001.

53. OKUNSERI C, SZABO A, JACKSON S et coll.

Increased children's access to fluoride varnish treatment by involving medical care providers: effect of a Medicaid policy change.

Health Services Res 2009;**44**(4):1144-1156.

54. OLYMPIO KPK, CARDOSO VES, BIJELLA MFB et coll.

Urinary fluoride output in children following the use of a dual-fluoride varnish formulation.

J Appl Oral Sci 2009;**17**(3):179-183.

55. PAHEL BT, ROZIER RG, STEARNS SC et coll.

Effectiveness of preventive dental treatments by physicians for young Medicaid enrollees.

Pediatrics 2011;**127**:e682-e689.

56. PETERSSON LG, TWETMAN S, DAHLGREN H et coll.

Professional fluoride varnish treatment for caries control: a systematic review of clinical trials.

Acta Odontol Scand 2004;**62**(3):170-176.

57. PIERRE A, JOSEPH C, BLANC H et coll.

Evaluation du risque de carie individuel : Synthèse des recommandations nationales et internationales.

Rev Fr Odontol Pediatr 2010;**5**(4):172-179.

58. QUINONEZ RB, PAHEL BT, ROZIER RG et coll.

Follow-up preventive dental visits for Medicaid-enrolled children in the medical office.

J Public Health Dent 2008;**68**(3):131-138.

59. RAYBOULD TP, WRIGHTSON AS, MASSEY CS et coll.

Advanced General Dentistry program directors' attitudes on physician involvement in pediatric oral health care.

Spec Care Dent 2009;**29**(6):232-236.

60. ROSENBLATT A, STAMFORD TCM et NIEDERMAN R.

Silver Diamine Fluoride: a caries "silver-fluoride bullet".

J Dent Res 2009;**88**(2):116.

61. SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK.

Preventing dental caries in children at high caries risk. Targeted prevention of dental caries in the permanent teeth of 6-16 year olds presenting for dental care.

SIGN Publication 2000;**47**:1-32.

62. SHEN C et AUTIO-GOLD J.

Assessing fluoride concentration uniformity and fluoride release from three varnishes.

J Am Dent Assoc 2002;**133**(2):176-182.

63. SKOLD UM, PETERSSON LG, BIRKHED D et coll.

Cost-analysis of school-based fluoride varnish and fluoride rinsing programs.

Acta Odontol Scand 2008;**66**(5):286-292.

64. SKOLD UM, PETERSSON LG, LITH A et coll.

Effect of school-based fluoride varnish programmes on approximal caries in adolescents from different caries risk areas.

Caries Res 2005;**39**(4):273–279.

65. SLADE GD, BAILIE RS, ROBERTS-THOMSON K et coll.

Effect of health promotion and fluoride varnish on dental caries among Australian Aboriginal children: results from a community-randomized controlled trial.

Community Dent Oral Epidemiol 2011;**39**(1):29–43.

66. SLADE GD, ROZIER RG, ZELDIN LP et coll.

Training pediatric health care providers in prevention of dental decay: results from a randomized controlled trial.

BMC Health Services Res 2007;**7**:176.

67. SOCIETE FRANCOPHONE DE BIOMATERIAUX DENTAIRES et ATTAL JP.

Les ciments verres ionomères. Support de cours.

2009-2010. Université Médicale Virtuelle Francophone.

<http://umvf.univ-nantes.fr>

68. SOUZA JG, ROCHEL ID, PEREIRA AFF et coll.

Effects of experimental xylitol varnishes and solutions on bovine enamel erosion in vitro.

J Oral Sci 2010;**52**(4):553-559.

69. STECKSEN-BLICKS C, RENFORS G, OSCARSON ND et coll.

Caries-preventive effectiveness of a fluoride varnish: a randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances.

Caries Res 2007;**41**(6):455-459.

70. SWIGONSKI NL, YODER KM, MAUPOME G et coll.

Dental providers' attitudes regarding the application of fluoride varnish by pediatric health care providers.

J Public Health Dent 2009;**69**(4):242-247.

71. TAKEUCHI Y, GUGGENHEIM B, FILIERI A et coll.

Effect of chlorhexidine/thymol and fluoride varnishes on dental biofilm formation in vitro.

Eur J Oral Sci 2007;**115**(6):468–472.

72. TINANOFF N et REISINE S.

Update on early childhood caries since the Surgeon General's.

Acad Pediatr 2009;**9**(6):396–403.

73. TRAIRATVORAKUL C, KLADKAEW S et SONGSIRIPRADABBOON S.

Active management of incipient caries and choice of materials.

J Dent Res 2008;**87**(3):228-232.

74. TRAIRATVORAKUL C, TECHALERTPAISARN P, SIWAWUT S et coll.

Effect of glass ionomer cement and fluoride varnish on the remineralization of artificial proximal caries in situ.

J Clin Pediatr Dent 2009;**34**(2):131-134.

75. ULTRADENT PRODUCTS INC (Laboratoire).

Flor-Opal® Varnish White.

2012 Ultradent Products Inc.

<http://www.ultradent.com>

76. VOCO (Laboratoire).

Bifluorid 10®.

Voco GmbH.

<http://www.voco.fr>

77. VOCO (Laboratoire).

Profluorid Varnish®.

Voco GmbH.

<http://www.voco.fr>

78. WEINSTEIN P, SPIEKERMAN C et MILGROM P.

Randomized equivalence trial of intensive and semiannual applications of fluoride varnish in the primary dentition.

Caries Res 2009;**43**(6):484–490.

79. WEINTRAUB JA, RAMOS-GOMEZ F, JUE B et coll.

Fluoride varnish efficacy in preventing early childhood caries.

J Dent Res 2006;**85**(2):172.

80. WENGA RH, KUNG PT, TSAI WC et coll.

The use of fluoride varnish and its determining factors among children with disability in Taiwan.

Research in Developmental Disabilities 2011;**32**:583–592.

81. WONG MCM, GLENNY AM, TSANG BWK et coll.

Topical fluoride as a cause of dental fluorosis in children (Review).

Cochrane Database Syst Rev 2010;**1**:CD007693.

82. ZAKARIAN B, CAROLE ROSSI C, LUPI-PEGURIER L et coll.

Evaluation du risque de carie individuel chez les enfants de 6 ans. Enquête épidémiologique dans la ville de Nice.

Rev Fr Odontol Pediatr 2009;**4**(3):138-143.

83. 3M ESPE (Laboratoire).

Clinpro™ White Varnish.

3M 2012.

<http://solutions.3mfrance.fr>

LE NEVET (Marion). - Les vernis fluorés en odontologie pédiatrique. - 64 f. ; ill. ; tabl. ; 83 ref. ; 30 cm. (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2012)

RESUME

Parmi les stratégies de prévention de la carie dentaire chez l'enfant, le chirurgien-dentiste dispose du vernis fluoré. L'application professionnelle de ce topique fluoré est indiquée chez les patients à risque carieux élevé, dès l'éruption des dents temporaires. Il peut être utilisé chez l'enfant de moins de 6 ans.

C'est un acte rapide, au protocole simple, et bien accepté par le patient. Mais peu de praticiens l'intègrent dans leur activité clinique.

Actuellement, peu d'études de haut niveau de preuve démontrent son efficacité, mais l'utilisation du vernis fluoré en prévention de la carie est préconisée par de nombreuses autorités de santé publique nationales et internationales.

Nous évoquerons pour les vernis fluorés disponibles en France : leurs indications, contre-indications, leur protocole d'application, leur efficacité selon les utilisations possibles, et leur place dans la pratique clinique. Nous comparerons cette efficacité aux autres agents de prévention.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Pédodontie

MOTS CLES MESH

Fluorures topiques - Fluorides, Topical

Pédodontie - Pediatric dentistry

Prévention primaire - Primary prevention

Prévention secondaire - Secondary prevention

Susceptibilité à la carie dentaire - Dental caries susceptibility

JURY

Président : Professeur Alliot-Licht B.

Directeur : Docteur Dajeau-Trutaud S.

Assesseur : Docteur Lopez-Cazaux S.

Assesseur : Docteur Roy E.