



**UNIVERSITÉ DE LILLE**  
**DEPARTEMENT FACULTAIRE UFR3S-ODONTOLOGIE**

Année de soutenance : 2026

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 03 mars 2026

Par Samir MANKAA

**Le vernis fluoré : fiche et vidéo pédagogique à destination des praticiens**

**JURY**

Président : Madame le Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Madame le Docteur Alessandra BLAIZOT

Madame le Docteur Caroline DUHAMEL





Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHIRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	A. PACAUD
Vice doyen département facultaire UFR3S-Odontologie :	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services :	L. KORAÏCHI
Responsable de la Scolarité :	V MAURIAUCOURT

## **PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE**

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>C. DELFOSSE</b>	<b>Vice doyen du département UFR3S-Odontologie</b> <b>Odontologie Pédiatrique</b> <b>Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale</b>
<b>M. DEHURTEVENT</b>	<b>Co-responsable du département de Prothèses</b>
B LOUVET	Chirurgie orale (Professeur des universités associé)
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
<b>L ROBBERECHT</b>	<b>Responsable du département de Dentisterie</b> <b>Restauratrice Endodontie</b>

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
F. BOSCHIN	Parodontologie
F CATHALA	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale (maître de conférences des Universités associé)
<b>C. CATTEAU</b>	<b>Responsable du département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>C. DENIS</b>	<b>Co-responsable du département de Prothèses</b>
F. DESCAMP	Prothèses
<b>M. DUBAR</b>	<b>Responsable du département de Parodontologie</b>
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	<b>Responsable du département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHU Lille</b>
<b>C. OLEJNIK</b>	<b>Responsable du département de Biologie Orale</b>
<b>P OLEKSIK</b>	Dentisterie Restauratrice Endodontie (maître de conférences des Universités associé)
<b>H PERSOON</b>	Dentisterie Restauratrice Endodontie (maître de conférences des Universités associé)

C PRUVOST	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale (maître de conférences des Universités associé)
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>M. SAVIGNAT</b>	<b>Responsable du département de Fonction- Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>
<b>T. TRENTESAUX</b>	<b>Responsable du département d'Odontologie Pédiatrique</b>
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèses

**PRATICIEN HOSPITALIER et UNIVERSITAIRE**

M BEDEZ	Biologie Orale
---------	----------------

### **Réglementation de présentation du mémoire de Thèse**

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation ni improbation ne leur est donnée.

## **REMERCIEMENTS**

**Aux membres du jury,**

## **Madame la Professeure Caroline DELFOSSE**

**Professeure des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Etudes Approfondies Génie Biologie & Médical - option Biomatériaux

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Vice doyen du Département facultaire UFR3S-Odontologie – Lille

Responsable du Département d'Orthopédie dento-faciale

## **Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Ethique et Droit Médical de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Pédodontie et Prévention – Paris Descartes (Paris V)

Diplôme d'Université « Soins Dentaires sous Sédation » (Aix-Marseille II)

Master 2 Ethique Médicale et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient »

Vice-président de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Responsable du département d'Odontologie Pédiatrique

## **Madame le Docteur Alessandra BLAIZOT**

### **Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en éthique médicale de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Chargée de mission Pédagogie

Master II : Sciences, technologies, santé à finalité recherche. Mention Ethique, Spécialité éthique médicale et bioéthique – Université Paris Descartes (Paris V)

Master II : Sciences, technologies, santé à finalité recherche. Mention Santé Publique, Spécialité épidémiologique clinique – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

Maîtrise : Sciences de la vie et de la santé à finalité recherche. Mention méthodes d'analyses et gestion en santé publique, Spécialité épidémiologie clinique – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

Diplôme Inter-Universitaire en pédagogie des sciences de la santé - Université de Rouen-Normandie

Diplôme Universitaire de Recherche Clinique en Odontologique – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

**Madame le Docteur Caroline DUHAMEL**

**Chef de Clinique des Universités – Assistant hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 Biologie Santé – Parcours dispositifs médicaux



## Tables des abréviations

% : pour-cent

**AAOMS** : American association of oral and maxillofacial surgeons

**AAPD** : American Academy of pediatric dentistry

**ADA** : American dental association

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**BPA** : Bisphénol A

**CaF<sub>2</sub>** : Fluorure de calcium

**CDC** : Center for disease control and prevention

**CLP** : Classification, Labelling and packaging

**CPE** : Carie de la petite enfance

**CPP ACP** : Casein PhosphoPeptide – Amorphous Calcium Phosphate

**EAPD** : European academy of paediatric dentistry

**ECHA** : Agence européenne des produits chimiques

**EFSA** : European food safety authority

**F<sup>-</sup>** : ion fluorure

**HAS** : Haute autorité de santé

**ICDAS** : International caries detection and assessment system

**J** : jour

**JBMR** : Journal of Bone and Mineral research

**Kg** : Kilo

**KLK4** : Kallikrein related peptidase 4

**L** : Litre

**Mg** : milliigramme

**Mg/kg/j** : milligramme par kilogramme par jour

**MIH** : Hypominéralisation molaire et incisive

**ML** : millilitre

**MRONJ** : Medication related osteonecrosis of the jaw

**NaF** : Fluorure de sodium

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PE** : Perturbateur endocrinien

**PEG** : polyéthylène glycol

**PH** : potentiel hydrogène

**ppm** : parties par million

**RCI** : Risque carieux individuel

**REACH** : Registration, Evaluation, Authorization and restriction of chemicals

**SDF** : Silver diamine fluoride

**SMART** : Silver modified atraumatic restorative treatment

**SUSPECT** : Identification de substances à effets perturbateurs endocriniens

**T3** : Triiodothyronine

**T4** : Thyroxine

**TGFβ1** : Transforming growth factor beta 1

**TSH** : Thyroid stimulating hormone

**UCSF** : University of California San Francisco

**UFSBD** : Union française pour la santé bucco-dentaire

**VAS** : Visual analogue scale

## Table des matières

<b>TABLES DES ABRÉVIATIONS .....</b>	<b>13</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>15</b>
<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>18</b>
1.1 <i>Historique</i> .....	21
<b>2 PRESENTATION DES VERNIS THERAPEUTIQUES .....</b>	<b>22</b>
2.1 <i>Les différents types de vernis fluorés</i> .....	23
2.1.1 Vernis non résineux.....	23
2.1.2 Vernis résineux.....	24
2.1.3 Intérêt de l'incorporation de résine.....	25
2.2 <i>Vernis thérapeutique au fluorure diamine d'argent (SDF)</i> .....	26
2.3 <i>Action des vernis fluorés</i> .....	32
2.3.1 Oblitération des tubuli dentinaires.....	32
2.3.2 Métabolisme amélaire.....	32
2.3.3 Action antibactérienne .....	34
2.4 <i>Les champs d'application clinique</i> .....	35
2.4.1 Prévention et prophylaxie.....	35
2.4.2 Quelques exemples cliniques.....	40
2.5 <i>Préconisation</i> .....	49
2.5.1 Contre-indication : Absolue / Relative .....	49
2.5.2 Nombre d'application minimal efficace.....	50
2.5.3 Effets indésirables .....	51
<b>3 FLUOR ET PERTURBATION ENDOCRINIENNE : .....</b>	<b>52</b>
3.1 <i>Mécanismes biologiques plausibles</i> .....	53
3.2 <i>Données humaines : niveau d'exposition et fonction thyroïdienne</i> .....	54
3.2.1 Données expérimentales et translationales :.....	55
3.2.2 Exposition systémique après vernis fluoré : passage plasmatique très faible .....	56
3.3 <i>Position des autorités et implications cliniques</i> .....	57
3.3.1 ANSES / REACH-CLP .....	58
3.3.2 UFSBD.....	58
3.3.3 EFSA.....	58
3.3.4 OMS.....	58

3.3.5	ADA / CDC.....	59
3.3.6	Synthèse clinique .....	59
<b>4</b>	<b>FICHE CLINIQUE DE SYNTHESE A DESTINATION DES PRATICIENS .....</b>	<b>60</b>
4.1	<i>Fiche.....</i>	60
<b>5</b>	<b>VIDEO PEDAGOGIQUE A DESTINATION DES PRATICIENS .....</b>	<b>61</b>
5.1	<i>Choix de la plateforme d'hébergement Lille.Pod.....</i>	61
<b>6</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>TABLE DES FIGURES .....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>TABLE DES TABLEAUX .....</b>	<b>69</b>
<b>10</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>70</b>



# 1 Introduction

Le fluor est reconnu depuis plusieurs décennies pour son rôle essentiel dans la prévention des maladies bucco-dentaires, en particulier la carie dentaire. Son action repose principalement sur le renforcement de la structure cristalline de l'émail et sur l'inhibition de la déminéralisation liée aux attaques acides issues du métabolisme bactérien [1].

Par ailleurs, l'utilisation du fluor sous différentes formes topiques (dentifrices fluorés, bains de bouche, gels et vernis) a démontré une efficacité significative dans la réduction de l'incidence carieuse, tant chez l'enfant que chez l'adulte, lorsque ces mesures s'intègrent dans une stratégie préventive continue [2].

Le vernis fluoré s'est imposé comme un outil de prévention de premier plan en odontologie pédiatrique. Son intérêt repose essentiellement sur sa capacité à être appliqué localement et à libérer progressivement des ions fluorure, assurant ainsi une protection prolongée de l'émail, en particulier chez les patients présentant un risque carieux élevé ou lorsque les mesures d'hygiène bucco-dentaire ne permettent pas un contrôle suffisant de la déminéralisation [3].

L'objectif de cette thèse est de proposer une vidéo pédagogique et une fiche clinique destinées aux praticiens, afin de fournir un support clair et structuré facilitant la maîtrise du protocole d'application du vernis fluoré. Ce travail vise également à améliorer la compréhension de son mécanisme d'action, de ses indications et de sa place dans la stratégie globale de prévention en odontologie pédiatrique.

Cette thèse s'articulera autour de plusieurs axes complémentaires. Elle débutera par une revue historique et conceptuelle du vernis fluoré, afin de situer son évolution dans les stratégies de prévention de la carie dentaire [3].

Dans un second temps, son mode d'utilisation clinique sera détaillé, avec une description précise du protocole d'application et des recommandations d'usage établies dans la littérature scientifique contemporaine [4].

Seront ensuite présentées les principales indications du vernis fluoré, notamment chez les patients à risque carieux élevé ou présentant des besoins spécifiques [5].

Enfin, la thèse proposera une illustration clinique sous forme de cas pratiques et d'une vidéo pédagogique, permettant une transposition directe des connaissances à la pratique quotidienne du chirurgien-dentiste [2].



## 1.1 Historique

L'utilisation du fluor en odontologie remonte au début du XX<sup>e</sup> siècle, lorsque ses effets bénéfiques sur la santé dentaire furent observés pour la première fois [2].

Dans les années 1930, des études épidémiologiques menées aux États-Unis ont montré que les populations exposées à une eau naturellement fluorée présentaient une incidence de caries nettement inférieure à celle des populations non exposées [6].

En dehors des approches individuelles, la fluoration de l'eau est reconnue comme une mesure de santé publique efficace et fondée sur des preuves solides pour réduire la prévalence de la carie dentaire à l'échelle mondiale [7].

Ces découvertes ont conduit à l'intégration du fluor dans les programmes de prévention en santé publique, notamment via la fluoration de l'eau potable et l'utilisation de produits fluorés topiques [8].

Concernant les approches individuelles, le développement des vernis fluorés a constitué une étape décisive dans l'histoire de la prévention carieuse par le fluor. Introduits dans les années 1960, soit environ trente ans après la mise en œuvre des premières politiques de fluoration de l'eau, les premiers vernis fluorés étaient principalement utilisés chez les enfants et les patients présentant un risque carieux élevé [9].

Au fil du temps, les avancées technologiques ont permis d'améliorer leur formulation, leur adhérence et la rémanence du fluor sur les surfaces dentaires dans le but d'augmenter leur efficacité clinique [3].

Les vernis fluorés actuels associent désormais des matrices résineuses et des agents adhésifs innovants favorisant une libération prolongée du fluor sur les surfaces dentaires, renforçant la résistance de l'émail en prévention de la déminéralisation tout comme après le début de la déminéralisation.

L'évolution des recommandations relatives à l'utilisation du fluor a permis d'adapter les stratégies préventives en fonction de l'âge, du risque carieux mais aussi des

besoins spécifiques des patients. Cette personnalisation des protocoles s'appuie sur des données scientifiques accumulées au fil des décennies de recherche [2].

Les recommandations actuelles prévoient, par exemple, des formulations adaptées pour les enfants, les patients à risque carieux élevé, ainsi que pour les personnes sujettes à l'hypersensibilité dentinaire ou exposées à un risque d'ostéonécrose des maxillaires [8].

De plus, les vernis fluorés destinés à ces populations particulières intègrent aujourd'hui des résines plus biocompatibles et des concentrations ajustées de fluor afin de garantir une efficacité sans toxicité [10].

La fluoration de l'eau constitue la toute première grande mesure de santé publique visant à prévenir les caries dentaires à l'échelle mondiale. Le fluor est ajouté à des concentrations variant de 0,5 à 1 mg/L, en fonction du climat et de la consommation moyenne d'eau [6].

En France, aucune fluoration artificielle de l'eau n'est actuellement pratiquée, mais certaines régions (Massif Central, Pyrénées) présentent naturellement des teneurs modérées en fluor. Dans d'autres coins du globe la fluoration de l'eau est toujours appliquée et ce dans plusieurs pays, notamment aux États-Unis, au Canada, en Australie et au Royaume-Uni, où elle reste associée à une réduction significative de la carie dentaire [7].

## **2 Présentation des vernis thérapeutiques**

Les vernis fluorés sont des préparations hautement concentrées en fluorures destinées à une application topique sur les surfaces dentaires. Une fois déposés, ils forment un film protecteur adhérent permettant une libération progressive et prolongée du fluor, favorisant ainsi la reminéralisation de l'émail et la résistance à la déminéralisation acide [3].

Leur efficacité est particulièrement démontrée chez les enfants, les patients à haut risque carieux et ceux présentant une hypersensibilité dentinaire, pour lesquels ils constituent une mesure de prévention de choix [11].

Concernant la composition, les vernis fluorés se divisent en deux grandes catégories :

- Les vernis dis non résineux, apparus dès les années 1960, constituant les premières formulations historiques à base de fluorure de sodium simple, utilisés pour leur capacité à adhérer temporairement à la surface dentaire [9].

- Les vernis résineux, développés ultérieurement dans un contexte d'amélioration des procédés chimiques des polymères dentaires. Ils présentent une meilleure adhésivité et un relargage plus prolongé du fluor. Leur formulation s'appuie sur des résines naturelles ou synthétiques, améliorant la résistance mécanique et la durabilité clinique [10].

## **2.1 Les différents types de vernis fluorés**

### **2.1.1 Vernis non résineux**

Formulés les premiers, les vernis fluorés non résineux sont au départ destinés à une action rapide et localisée. Leur application est indiquée lorsque de fortes concentrations de fluor doivent être délivrées sur une surface dentaire précise, notamment dans les phases initiales de déminéralisation ou lorsque les lésions carieuses atteignent un seuil critique [2,3].

Ces vernis contiennent généralement comme principe actif du fluorure de sodium (NaF) à une concentration de 5 %, équivalant à 22 600 ppm de fluor, dissous dans un solvant servant de véhicule à base d'alcool ou à base d'éther, sans ajout de résine polymérique [11].

Après application, le solvant s'évapore rapidement, laissant une fine pellicule minéralisante à la surface de la dent. Le fluor libéré interagit avec la phase minérale

de l'émail, favorisant la formation de fluorapatite ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ ), structure cristalline plus stable et plus résistante aux attaques acides que l'hydroxyapatite qui constitue l'émail naturel [12].

Ce processus de reminéralisation accélérée permet de bloquer la progression de lésions actives, de réduire la sensibilité dentinaire et de stabiliser la surface de l'émail dès les premières minutes suivant l'application. Leur action rapide, bien que de durée plus courte que celle des vernis résineux, en fait un outil efficace en prophylaxie immédiate et dans les programmes de prévention en milieu scolaire [13]. Parmi les principaux vernis sans résine utilisés en pratique on peut compter le Profluorid®, le Clinpro® White Varnish, le Bifluorid10® et le Fluor Protector®.

### **2.1.2 Vernis résineux**

Nous les distinguons des premiers par leur composition enrichie en résine appelée résine polymérique, agissant comme un facteur d'amélioration de l'affinité d'adhésion du vernis à la surface de l'émail. Cette formulation permet à la fois un contrôle de la précision d'application et une meilleure résistance à la dissolution dans le milieu buccal [2].

Un vernis fluoré résineux type est composé de :

- Fluorure de sodium (NaF) à 5 %, soit environ 22 600 ppm de fluor,
- Une résine naturelle ou synthétique (souvent colophane, résine de copal ou résine acrylique) servant de matrice filmogène,
- Un solvant volatil (comme l'éthanol ou l'éther) pour permettre l'étalement et l'évaporation rapide,
- Des agents plastifiants (tels que la glycérine ou le PEG) assurant la flexibilité du film,
- Parfois des agents aromatisants et colorants pour améliorer la tolérance et l'aspect clinique.

Cette matrice résineuse joue un rôle essentiel : elle piège les ions fluorures dans une structure hydrophobe, permettant une libération lente et prolongée du fluor sur l'émail et la dentine exposée [11].

En effet, le vernis adhère désormais de manière plus durable sur la couronne dentaire, favorisant par la même occasion une libération continue d'ions fluorures tout en limitant l'adhésion aux tissus mous buccaux, qui ne sont pas ciblés par l'action du produit [13]. Lors de l'application les tissus durs sont séchés alors que les tissus mous restent plus ou moins humides empêchant ainsi le vernis d'y adhérer.

Les vernis fluorés résineux comme Duraphat®, Fluor Opal® ou Enamelast® sont aujourd'hui les plus utilisés en pratique clinique, car ils associent efficacité et tolérance tout en garantissant une adhésion contrôlée et une diffusion prolongée du fluor au contact de l'émail.

En pratique clinique, le choix du type de vernis dépend principalement du profil de risque carieux et de la durée de protection recherchée.

Les vernis non résineux conviennent à une action ponctuelle ou à un usage collectif rapide (milieux scolaires), tandis que les vernis résineux, grâce à leur meilleure adhésion et leur relargage prolongé, sont privilégiés dans les protocoles de prévention individualisée et les situations à haut risque carieux [2,10,14] que l'on rencontre en cabinet de ville ou en milieu hospitalier.

### **2.1.3 Intérêt de l'incorporation de résine**

L'intérêt principal de l'incorporation de résines dans les vernis fluorés réside dans leur capacité à renforcer l'adhérence du film de vernis à la surface de l'émail, ce qui prolonge l'activité protectrice du fluor après l'application [2].

Cette caractéristique est particulièrement intéressante chez les patients à haut risque carieux ou présentant des déminéralisations avancées, pour lesquels une protection renforcée et surtout durable est nécessaire [11].

Les matrices résineuses favorisent également une libération plus progressive des ions fluorures, ce qui prolonge l'effet reminéralisant du vernis au-delà des premières heures suivant l'application [13].

## **2.2 Vernis thérapeutique au fluorure diamine d'argent (SDF)**

Le fluorure diamine d'argent à 38 % (SDF) est une solution topique utilisée pour arrêter la progression des lésions carieuses cavitaires, notamment celles atteignant la dentine, lorsque la réalisation immédiate d'un soin restaurateur est difficile ou contre-indiquée en raison de l'âge, d'un manque de coopération, d'un accès limité ou de comorbidités médicales [15].

Bien que son AMM ait été d'abord octroyée pour l'hypersensibilité, ce type de vernis s'avère également particulièrement utile dans la prise en charge des caries radiculaires chez les patients âgés, où la fragilité générale et la xérostomie limitent souvent les traitements conventionnels [16].

Le mécanisme d'action du SDF repose sur une double synergie :

- l'argent exerce une activité antibactérienne puissante par inhibition enzymatique, rupture des membranes cellulaires et déstabilisation du biofilm bactérien [17],
- Le fluor favorise la reminéralisation et le durcissement de la dentine déminéralisée, formant une couche protectrice riche en fluorapatite [18].

Son efficacité clinique est désormais bien documentée à travers de multiples essais contrôlés randomisés et revues systématiques démontrant un taux d'arrêt de la progression carieuse supérieur à 70 % dans les populations pédiatriques et gériatriques [19].

Les preuves cliniques issues d'essais contrôlés randomisés et de méta-analyses confirment que le fluorure diamine d'argent (SDF) présente une efficacité supérieure

aux topiques fluorés conventionnels dans l'arrêt des lésions carieuses cavitaires des dents temporaires [15].

Cette supériorité clinique se manifeste par un taux d'arrêt significatif de la progression carieuse, avec des résultats constants à chaque évaluation périodique [19].

L'efficacité du traitement est maintenue à long terme à condition d'une application régulière, généralement tous les 3 à 6 mois pour les patients à haut risque carieux, voire semestriellement en prévention standard [18].

Chez l'adulte, et plus particulièrement chez les personnes âgés ou dépendantes, les synthèses récentes confirment que ces vernis présentent un bénéfice notable dans l'arrêt des caries radiculaires, avec un impact favorable sur la préservation fonctionnelle et la qualité de vie [16].

L'American Academy of Pediatric Dentistry et l'UCSF (University of California, San Francisco) ont d'ailleurs intégré le SDF dans leurs protocoles cliniques officiels, le recommandant pour la gestion non invasive de la carie active chez l'enfant et la personne âgée dépendante [20,21].

L'OMS reconnaît que le fluorure diamine d'argent est efficace pour arrêter la progression des caries dentaires et prévenir de nouvelles lésions, avec un effet préventif élevé lorsqu'il est appliqué localement. L'application topique de SDF est considérée comme une option sûre, simple et peu coûteuse pour contrôler la carie dentaire dans les populations à haut risque [22].

Protocole : L'application du fluorure diamine d'argent requiert une préparation rigoureuse du champ opératoire afin d'optimiser son efficacité et de prévenir toute diffusion indésirable.

Un isolement relatif est réalisé, associé à un contrôle strict de l'humidité pour éviter la dilution du produit et favoriser sa fixation tissulaire [17].

Les débris mous superficiels sont délicatement retirés à l'aide d'un excavateur manuel ou d'une brosse, sans excavation complète, afin de préserver la structure dentinaire restante [18].

À l'aide d'une microbrosse, une petite quantité de SDF 38 % est ensuite appliquée directement sur la lésion carieuse. Un temps d'application idéal de une à trois minutes est à respecter en fonction de la coopération du patient tout en évitant le contact avec les tissus mous environnants. Les excès sont ensuite soigneusement tamponnés avec une compresse sèche [23].

Avant toute application, le praticien doit informer le patient ou les parents du caractère irréversible de la coloration noire des lésions arrêtées qui sont dues à la précipitation de l'argent sous forme d'oxyde sur la dentine [20].

La signature d'un consentement éclairé écrit est donc fortement recommandée, notamment chez l'enfant ou le patient vulnérable, conformément aux recommandations de l'UCSF [21].

**Indications** : Le fluorure diamine d'argent est particulièrement indiqué dans la prise en charge de la carie précoce de l'enfance (CPE), où la coopération de l'enfant est souvent limitée et où une approche non invasive permet d'interrompre le processus carieux sans instrumentation rotative inutilisable en première intention [15].

Il peut également être appliqué en cas de lésions cavitaires multiples chez l'enfant, notamment lorsque le traitement restaurateur complet ne peut être réalisé en une seule séance ou avant une anesthésie générale planifiée [17].

Le SDF constitue aussi une option adaptée pour les patients nécessitant une prise en charge spécifique, tels que les enfants ou adultes en situation de handicap, ou encore les patients souffrant d'anxiété dentaire importante empêchant le bon déroulement d'un soin [23].

Enfin, le SDF peut être utilisé comme solution thérapeutique transitoire dans le cadre du protocole SMART (Silver Modified Atraumatic Restorative Treatment), combinant l'application de SDF à un verre ionomère restaurateur, permettant à la fois l'arrêt du processus carieux et la restauration immédiate de la fonction dentaire [24]

**Limites/effets indésirables** : L'un des principaux effets indésirables du fluorure diamine d'argent est le noircissement irréversible des lésions traitées. Cet effet esthétique est particulièrement notable dans les secteurs antérieurs (appelés généralement secteurs esthétiques), ce qui peut limiter son acceptabilité chez certains patients [17].

Le produit présente également un goût métallique prononcé, parfois mal toléré chez les jeunes enfants, ainsi qu'un risque d'irritation transitoire des muqueuses en cas de contact accidentel avec les tissus mous [7].

Des taches brunes sur les tissus gingivaux ou les vêtements peuvent également survenir, justifiant un contrôle rigoureux du champ opératoire et l'usage de digues, de rouleaux de coton absorbants [11] ainsi que de la vaseline sur les muqueuses lorsque la coopération du patient est insuffisante pour poser la digue.

Les contre-indications absolues incluent toute allergie connue à l'argent, une stomatite aiguë ou des ulcérations muqueuses étendues, tandis que les contre-indications relatives concernent les zones à forte exigence esthétique où le noircissement ne serait pas acceptable sans consentement éclairé du patient [3].

Sur le plan systémique, le risque toxique lié à l'argent ou au fluor reste extrêmement faible aux volumes cliniques utilisés (généralement 1 à 2 gouttes par séance), avec une absorption plasmatique négligeable selon les études pharmacocinétiques [2].

**Positionnement SDF vs vernis NaF** : Le vernis au fluorure de sodium (NaF à 5 %) demeure aujourd'hui la référence en prévention primaire et secondaire des lésions

carieuses non cavitaires, grâce à sa capacité à favoriser la reminéralisation de l'émail et à stabiliser les lésions initiales avant leur progression [15].

À l'inverse, le fluorure diamine d'argent (SDF 38 %) s'adresse principalement aux lésions cavitaires actives, notamment chez les enfants ou les adultes fragiles, lorsque la restauration immédiate n'est pas possible ou que le contrôle de l'infection carieuse prime sur l'esthétique [16].

Ces deux approches ne s'opposent pas et sont hautement complémentaires : le SDF peut être utilisé en phase initiale pour arrêter la progression carieuse et désinfecter la lésion, tandis que le NaF, ou un vernis résineux à libération prolongée, peut ensuite assurer la maintenance et la consolidation de la reminéralisation [23].

Dans certains protocoles, une séquence thérapeutique combinée est recommandée elle commence par l'application de SDF pour stabiliser la lésion, suivie après quelques semaines d'un scellement ou d'une restauration au verre ionomère (protocole SMART, Silver Modified Atraumatic Restorative Treatment), optimisant ainsi la durabilité clinique et la préservation tissulaire [21].

On peut ainsi conclure que le SDF agirait pour répondre au motif d'urgence tandis que le NaF prend le relais pour la stabilisation sur le long terme.

Tableau 1: Vernis fluoré disponibles sur le marché français

Vernis fluoré sans résine base solvant ou polyuréthane						
Nom	Fabricant	Teneur (%)	Sel fluoré utilisé	Particularités	Prix/mL	
<b>Profluorid® Varnish</b>	VOCO	5% <b>NaF</b> (22600 ppm)	Fluorure de sodium	Vernis incolore ou teinte dent ; application possible sur dents légèrement humides ; plusieurs arômes ; hypersensibilités, prévention carieuse, racines exposées.	4,21€	
<b>Cluiproq.™ White Varnish</b>	3M	5% <b>NaF</b> (22600 ppm)	Fluorure de sodium + phosphate tricalcique (TCP)	Vernis blanc, calcium et phosphate ; hypersensibilités et prévention carieuse, plusieurs arômes.	4,96€	
<b>Fluor Protector®</b>	<b>Ivoclar</b>	1% fluor (1000 ppm)	<del>Fluorosilane</del> dans une base polyuréthane	Faible concentration, incolore ; recommandé en ODF, apport fluoré léger mais répété.	Arrêt	
<b>Fluor Protector S®d</b>	<b>Ivoclar</b>	1,5% (7700 ppm)	Fluorure d' ammonium dans base vernis	Hypersensibilités, prévention carieuse et érosion.	12,6€	
Vernis fluoré avec résine						
<b>Duraphat®</b>	Colgate	5% <b>NaF</b> (22600 ppm)	Fluorure de sodium dans une base résineuse à la colophane	Référence historique, prévention carieuse & hypersensibilité.	5,64€	
<b>Fluor Opale® / Fluor-Opale® Varnish White</b>	<b>Ultradent</b>	5% <b>NaF</b> (22600 ppm)	Fluorure de sodium dans une matrice résineuse	Vernis blanc, esthétique, application en seringue avec embout type pinceau ( <b>SoftEZ</b> ), plusieurs arômes, caries / hypersensibilité.	3,90€	
<b>Enamelast®</b>	<b>Ultradent</b>	5% <b>NaF</b> (22600 ppm)	Fluorure de sodium dans matrice résine + xylitol	Texture lisse non granuleuse, quasiment invisible ; plusieurs arômes	4,27€	
<b>MI Varnish®</b>	GC	5% <b>NaF</b> (22600ppm)	Fluorure de sodium + CPP-ACP ( <b>Recaldent®</b> )	Enrichi en calcium/phosphate ; MIH, hypersensibilités cervicales, RCI élevé.	6,56€	
<b>Bifluorid 10® Vernis</b>	VOCO	6% <b>NaF</b> CaF2 (56000ppm)	Fluorure de sodium et de de calcium dans solvant (acétate d' éthyle)	Très concentré en fluorures pour hypersensibilités	17,82€	

## **2.3 Action des vernis fluorés**

### **2.3.1 Oblitération des tubuli dentinaires**

L'oblitération des tubuli dentinaires entraînent une réduction drastique de la sensation douloureuse dans les cas d'hypersensibilité dentinaire dont souffrent principalement les patients présentant une perte de substance tissulaire dentaire ou parodontale, comme dans les cas d'érosion de l'émail ou de maladie parodontale.

En scellant l'entrée des tubuli, il agit comme une barrière empêchant les stimuli extérieurs (froid, chaud, sucré, acide) d'atteindre la pulpe et d'activer les fibres nerveuses responsables de la douleur. Cet effet entraîne une diminution rapide de la sensibilité, souvent observable dès la première application [25].

### **2.3.2 Métabolisme amélaire**

Le fluor intervient à chaque étape du cycle de déminéralisation–reminéralisation. Il agit d'abord comme inhibiteur de la déminéralisation de l'émail, en réduisant la solubilité des cristaux d'hydroxyapatite exposés à un environnement acide [26].

Il participe ensuite à la reminéralisation des tissus dentaires, grâce à la précipitation de fluorures de calcium ( $\text{CaF}_2$ ) qui se forment au contact du fluor et du calcium présent dans la salive ou libéré par l'émail lors des attaques acides [26]. C'est par ailleurs pour cette même raison qu'il est conseillé de sécher les surfaces dentaires sans les déshydrater afin de permettre l'activation du vernis fluoré [27]

Ces dépôts fonctionnent comme un réservoir de fluor libéré lentement, renforçant la résistance de l'émail et favorisant la réparation de sa fraction minérale dans les périodes où le pH intrabuccal est neutre [26].

Une fois intégré dans les tissus, ce dépôt fluoré rend l'émail plus résistant aux agressions chimiques en diminuant la solubilité de l'hydroxyapatite. Par ailleurs, le

fluor stimule la reminéralisation en facilitant la réincorporation des ions calcium et phosphate disponibles dans la salive, accélérant ainsi la réparation des zones déminéralisées [3].

Ce processus aboutit à la formation de fluoroapatite, une phase cristalline plus stable et nettement plus résistante à la dissolution acide que l'hydroxyapatite qui constitue naturellement l'émail, ce qui contribue à une meilleure protection carieuse à long terme [28].

Le fluor exerce un double effet protecteur sur les tissus dentaires. D'une part, il inhibe la déminéralisation induite par les attaques acides des bactéries en favorisant la précipitation de fluorures de calcium ( $\text{CaF}_2$ ), qui forment un réservoir protecteur en surface de l'émail [26]. D'autre part, il accélère la phase de reminéralisation en catalysant l'incorporation des ions calcium et phosphate salivaires au sein de la structure cristalline de l'émail, permettant la formation de fluoro-apatite, plus résistante à la dissolution acide que l'hydroxy-apatite [26].

Ce mécanisme est bien documenté dans la littérature récente sur les vernis fluorés, qui confirment leur rôle déterminant dans le renforcement de l'émail et la prévention carieuse [2].

Les travaux de Seppä démontrent également que cette dynamique de déminéralisation/reminéralisation est significativement améliorée en présence de fluor lors d'applications topiques répétées [3].

Enfin, les synthèses Cochrane établissent une réduction significative de l'incidence carieuse chez les enfants et adolescents grâce aux agents fluorés topiques (dentifrices, bains, gels, vernis), confirmant la validité clinique de ce mécanisme biologique [1,3].



*Figure 1: Photographie endo-buccale personnelle d'une patiente de 14 ans présentant des lésions ICDAS 1 et 2 pouvant être reminéralisées ad integrum et ICDAS 5*

Même en présence d'une perte de substance cavitaire avec exposition dentinaire, une reminéralisation reste possible grâce au fluor, sans reconstituer la morphologie perdue mais en assurant l'étanchéité du complexe dentino-pulpaire. Ce phénomène repose sur la précipitation de dépôts minéraux en surface et dans les tubuli, renforçant la barrière protectrice et limitant la progression carieuse, notamment dans les zones radiculaires exposées [10].

### **2.3.3 Action antibactérienne**

Le fluor exerce également une action antibactérienne en inhibant le métabolisme des principales bactéries cariogènes, notamment *Streptococcus mutans* et les lactobacilles. Cette activité repose notamment sur l'interférence du fluor avec les voies enzymatiques bactériennes impliquées dans la production d'acides [1].

Les travaux de Seppä ont également montré que le fluor diminue la capacité acidogène des bactéries en perturbant le transport membranaire des protons, limitant ainsi leur pouvoir cariogène [3].

Les analyses Cochrane plus récentes confirment que ces mécanismes contribuent directement à la réduction de la charge bactérienne et donc du potentiel carieux [4].

Enfin, l'ensemble des revues systématiques portant sur les thérapies fluorées topiques soulignent que cette action antibactérienne complète l'effet minéralisant du fluor, renforçant ainsi la prévention globale de la carie et appuyant le rôle décisif des vernis fluoré dans cette prévention [29].

## **2.4 Les champs d'application clinique**

L'application de vernis fluoré est indiquée dans plusieurs situations cliniques, notamment pour la prévention et la gestion des caries, la protection contre l'hypersensibilité dentinaire, et la prise en charge de patients présentant des risques spécifiques comme l'ostéonécrose médicamenteuse des maxillaires.

Ces indications sont soutenues par plusieurs travaux de référence en odontologie préventive, notamment ceux de Muller-Bolla et Doméjean qui décrivent le rôle des vernis fluorés dans la prévention carieuse [2], ainsi que par les recommandations cliniques concernant l'usage du vernis fluoré dans divers contextes de prévention [30].

Pour les situations à risque particulier, notamment l'ostéonécrose, les prises de position officielles insistent sur l'importance de renforcer la prévention carieuse afin de limiter le recours à des gestes invasifs présentant un haut risque d'ostéonécrose pour le patient [5].

### **2.4.1 Prévention et prophylaxie**

Le vernis fluoré est particulièrement efficace pour prévenir la carie dentaire chez les patients à haut risque, notamment les enfants, les adolescents et les patients porteurs d'appareils orthodontiques [4].

Il agit en reminéralisant les zones initialement déminéralisées, renforçant ainsi l'émail avant l'apparition d'une cavitation [31].

Le vernis fluoré peut être utilisé en complément d'autres mesures préventives comme le dentifrice fluoré, les bains de bouche, ou les recommandations alimentaires, dans une stratégie globale de prévention carieuse [5].

Chez les enfants sous traitement orthodontique, l'application régulière d'un vernis fluoré réduit significativement le risque de lésions de déminéralisation, notamment les « white spot lesions » ou leucomes pré carieux [32].

Enfin, l'efficacité du vernis fluoré est bien établie dans la stabilisation des lésions initiales, en particulier lorsqu'il est appliqué de manière répétée chez les patients à risque carieux accru [33].

#### **2.4.1.1 La maladie carieuse**

La carie dentaire résulte d'un déséquilibre entre les attaques acides produites par la plaque bactérienne et les mécanismes naturels de défense de l'émail, mécanismes renforcés par l'apport régulier en fluor [1].

Chez les enfants et les adolescents, il s'agit d'une pathologie extrêmement fréquente pouvant entraîner douleur, infection ou perte prématurée des dents temporaires ou permanentes [2].

L'application régulière de vernis fluoré permet de diminuer significativement la prévalence carieuse en renforçant l'émail et en limitant la déminéralisation induite par les épisodes acides [3]. Ceci est davantage démontré sur les surfaces lisses. Cette efficacité est confirmée par les analyses de santé publique démontrant que les stratégies fluorées topiques constituent l'une des mesures préventives les plus robustes pour réduire le risque carieux dans les populations pédiatriques [7].

L'utilisation du vernis fluoré, en particulier, constitue un outil essentiel pour stabiliser les lésions initiales et renforcer durablement les surfaces amélares fragilisées [34].

#### **2.4.1.2 Classification des différents types de prévention**

Selon les niveaux de risque, la prévention des caries se divise classiquement en trois catégories visibles sur la Figure 2, une classification largement utilisée en santé publique et validée par les recommandations internationales [1].

## Les niveaux de prévention



Figure 2: Schéma personnel des différents niveaux de prévention

La prévention primaire vise à empêcher l'apparition des lésions carieuses chez des patients initialement indemnes ; l'application régulière de vernis fluoré permet de renforcer l'émail et de réduire significativement l'incidence carieuse [7].

La prévention secondaire consiste à limiter la progression de lésions débutantes non cavitaires ; le vernis fluoré favorise la reminéralisation des zones déminéralisées et peut stopper l'évolution des lésions précoces [31].

Enfin, la prévention tertiaire vise à réduire les récurrences carieuses après traitement et à prolonger la longévité des restaurations ; le vernis fluoré contribue à stabiliser l'environnement buccal et à diminuer le risque de nouvelles lésions [35]. Le Tableau 2

synthétise ces différents niveaux ainsi que les rôles du vernis fluoré à ces différentes étapes.

Tableau 2: Objectifs des niveaux de prévention et rôles du vernis fluoré à ces différents niveaux

Niveau de prévention	Objectif	Rôle du vernis fluoré
Primaire	Empêcher l'apparition de la carie	Renforce l'émail chez les enfants sains à risque carieux
Secondaire	Stopper ou ralentir l'évolution de lésions précoces non cavitaires	Stabilise les lésions initiales, évite ou retarde les soins invasifs
Tertiaire	Limiter les récurrences et protéger les dents déjà restaurées ou traitées	Renforce les surfaces traitées, prévient les rechutes carieuses
Coût / efficacité	Optimiser les dépenses de santé tout en améliorant les résultats cliniques	Réduction des coûts curatifs chez les enfants d'âge préscolaire, particulièrement dans les groupes à haut risque

La revue Cochrane de Marinho et al. (2013) a démontré que l'application biannuelle de vernis fluoré réduit significativement l'incidence des caries chez les enfants et les adolescents, confirmant son intérêt majeur en prévention primaire et secondaire [4].

Sur le plan économique, l'analyse systématique menée par Dhyppolito et al. (2023) montre que l'utilisation du vernis fluoré chez les enfants d'âge préscolaire représente une stratégie coût-efficacité, notamment dans les populations vulnérables où elle permet de réduire significativement le recours aux soins curatifs [31].

Ces données sont par ailleurs en accord avec les conclusions établies dans les revues Cochrane portant sur les stratégies globales de prévention carieuse, qui

rappellent l'efficacité des approches topiques fluorées dans la réduction du risque carieux à l'échelle populationnelle [7].

Enfin, les données complémentaires issues de la littérature sur les rinçages fluorés, les dispositifs à libération lente et les agents reminéralisants non fluorés confirment l'importance des mesures préventives combinées dans une stratégie globale de santé publique, en particulier chez les enfants à haut risque carieux [36].

La fréquence d'application des vernis fluorés doit être ajustée en fonction du risque carieux. Une application deux fois par an est recommandée chez les patients présentant un risque modéré, tandis que trois à quatre applications annuelles sont indiquées chez les patients à risque élevé, notamment les enfants, les sujets sous traitement orthodontique, les patients atteints de xérostomie ou les enfants présentant une MIH. Ces rythmes sont cohérents avec les recommandations françaises [5] ainsi qu'avec les recommandations cliniques internationales [37] et les données issues des méta-analyses disponibles [2].

#### **2.4.1.3 Application clinique**

L'application du vernis fluoré est une procédure simple et rapide qui peut être réalisée aussi bien en cabinet qu'en milieu scolaire dans le cadre de programmes de prévention tels que « MT'Dents ».

Le protocole clinique standard inclut une décontamination soigneuse des surfaces dentaires avant l'application d'une fine couche de vernis [2] et s'appuie sur les recommandations cliniques internationales [35] ainsi que les données récentes de synthèse [11].

Les recommandations pratiques de l'ADA permettent également d'encadrer la méthode d'application professionnelle du vernis [37].

Protocole clinique :

1. Nettoyage prophylactique des surfaces dentaires (optionnel)
2. Séchage doux sans assécher complètement (optimise l'adhésion si le vernis est de type résineux)
3. Contrôle de l'humidité avec rouleaux de coton
4. Application d'une fine couche de vernis au pinceau sur les surfaces dentaires
5. Utilisation éventuelle d'un fil dentaire imprégné de vernis pour les zones interproximales

L'application professionnelle d'un vernis à ~22 600 ppm F- repose sur un protocole standardisé : nettoyage doux, contrôle de l'humidité, application au pinceau en couche fine, laisser sécher 1–2 min, puis éviter de boire ou manger pendant 30 min, et repousser le brossage du soir pour prolonger la rémanence du vernis sur les surfaces dentaires [2].

#### **2.4.2 Quelques exemples cliniques**

Le vernis fluoré est utilisé dans de nombreux contextes cliniques spécifiques, en fonction des besoins du patient [2].

Il constitue un outil essentiel chez les enfants et adolescents à risque carieux élevé, chez les patients porteurs d'appareils orthodontiques, chez les personnes âgées présentant une xérostomie, ainsi que chez les sujets souffrant d'hypersensibilité dentinaire ou d'usure érosive [11].

Il est également indiqué pour la stabilisation des lésions non cavitaires (tâches blanches), permettant une intégration du vernis fluoré à tous les niveaux de prévention selon le profil de risque du patient [5].

#### **2.4.2.1 Carie précoce de l'enfant**

La carie de la petite enfance (CPE) constitue un véritable problème de santé publique en raison de sa prévalence élevée, de sa progression rapide et de son retentissement fonctionnel et psychosocial, particulièrement dans les milieux défavorisés [6]. La Figure 3 met en évidence un patient atteint de CPE.

Les vernis fluorés représentent aujourd'hui l'un des outils les plus efficaces pour prévenir la CPE : leur application régulière permet de renforcer l'émail des dents temporaires, d'augmenter la résistance aux attaques acides et de réduire significativement l'incidence carieuse dès le plus jeune âge [1].

Chez les enfants à haut risque carieux, l'utilisation professionnelle du vernis fluoré est fortement recommandée dans les stratégies de prévention primaire et secondaire, notamment dans les programmes de santé publique tels que ceux intégrés aux soins pédiatriques [35].

En pratique clinique, les vernis fluorés permettent également de stabiliser les lésions initiales de type « white spots » correspondant à une lésion carieuse ICDAS 1 et 2 et d'éviter l'évolution vers des cavitations nécessitant des soins invasifs [34]. Leur simplicité d'utilisation, leur innocuité et leur efficacité démontrée en font un outil de choix en contexte pédiatrique, y compris chez les très jeunes enfants difficiles à gérer au fauteuil.



Figure 3: Photographies endo-buccale personnelles d'un patient atteint de CPE

#### **2.4.2.2 Patient à risque d'ostéonécrose**

L'ostéonécrose des mâchoires médicamenteuse (MRONJ) est définie par l'American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS) comme la présence d'os exposé – ou sondable via une fistule – persistant plus de huit semaines chez un patient traité par anti-résorptifs [38].

Les traitements anti-résorptifs modifient le remodelage osseux et augmentent la susceptibilité à des nécroses osseuses, en particulier lorsque l'os est sollicité par un acte invasif comme une extraction ou une chirurgie parodontale [39]. Ces procédures constituent les principaux facteurs déclenchants, aggravés par un mauvais état bucco-dentaire ou des foyers infectieux actifs.

Chez ces patients, l'objectif est de réduire autant que possible la nécessité d'actes chirurgicaux. Le vernis fluoré représente une stratégie préventive adaptée, permettant de diminuer l'incidence des caries et de stabiliser l'état bucco-dentaire grâce à une approche non invasive [5].

En renforçant l'émail et en limitant la progression des lésions carieuses, l'application régulière du vernis fluoré contribue à éviter les complications infectieuses pouvant conduire à une extraction, et s'intègre ainsi pleinement dans la prise en charge préventive recommandée chez les patients sous anti-résorptifs [38].

La Figure 4 montre un exemple de lésion ostéonécrotique chez une patiente de 70 ans traitée par denosumab un antirésorptif osseux :

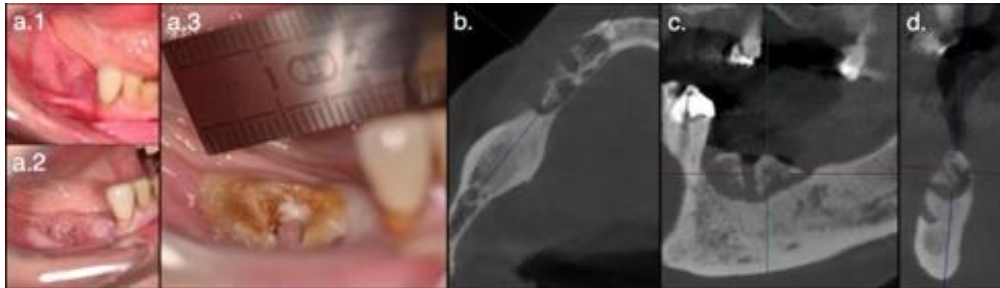


Figure 4: Os exposé en région postérieure mandibulaire, suppuration et inflammation marginale [40]

### **2.4.2.3 Hypersensibilité dentinaire**

L'hypersensibilité dentinaire se manifeste par une douleur brève, vive et aiguë lors de stimuli thermiques, tactiles, chimiques ou osmotiques, en lien avec l'exposition de tubuli dentinaires ouverts. Le vernis fluoré permet de réduire ce phénomène en obstruant mécaniquement les tubuli grâce à la formation de dépôts fluorés et calco-phosphatés, limitant ainsi la transmission des variations de pression vers la pulpe dentaire [25]. La Figure 5 illustre le cas d'une patiente présentant une hypersensibilité dentinaire suite à l'exposition de ses tubuli dentinaire.

Ce mécanisme d'obturation, largement décrit dans la littérature, explique l'efficacité clinique du fluor dans la diminution rapide de la douleur associée à la sensibilité dentinaire [41].

Le vernis fluoré agit également comme barrière protectrice en créant une couche superficielle qui limite l'accès des stimuli aux mécanorécepteurs pulpo-dentaires, conformément aux observations biomatérielles détaillées dans les études sur les dépôts fluorés [10].

La place du vernis fluoré dans le traitement de la DHS :

En cabinet, les vernis fluorés à 5 % de NaF ( $\approx 22\,600\text{ ppm F}^-$ ) constituent une option de première intention dans le traitement de l'hypersensibilité dentinaire, car ils

induisent la formation de précipités de type  $\text{CaF}_2$  et de dépôts calco-phosphatés qui obturent les tubuli et réduisent la perméabilité dentinaire .

Les études cliniques montrent une diminution significative de la sensibilité à court et moyen terme après application professionnelle, avec un effet renforcé lorsque les facteurs étiologiques (abrasion, érosion, récession) sont également pris en charge [42].

Plusieurs travaux récents renforcent l'intérêt du vernis fluoré dans la prise en charge de l'hypersensibilité dentinaire en le comparant à d'autres options thérapeutiques.

L'étude in vitro de Mathew et al. (2020) a montré que les agents reminéralisants, dont les vernis fluorés, sont capables d'occlure efficacement les tubuli dentinaires en formant une couche minérale stable, confirmant leur rôle dans la réduction de la perméabilité dentinaire [43].

Sur le plan clinique, Forouzande et al. (2022) ont comparé l'efficacité d'un vernis fluoré à celle du laser Er,Cr:YSGG et du Gluma ; le vernis s'est révélé aussi performant que les autres approches à 6 mois, tout en offrant une application simple et non invasive en première intention [44].

Par ailleurs, la synthèse de Liu XX et al. (2020) rappelle que la prise en charge optimale de la DHS repose sur la réduction du flux hydrodynamique dans les tubuli, mécanisme auquel répond précisément l'action d'occlusion obtenue avec le vernis fluoré, confirmant la cohérence biologique et clinique de cette thérapeutique [45].



*Figure 5: Photographie endo-buccale personnelle d'une patiente atteinte de lésion cavitaire d'origine non carieuse*

#### Protocole clinique :

1. Diagnostic
  - Exclure la présence de carie, fêlure, pulpite
  - Identifier la cause : récession, érosion/abrasion.
  - Noter l'intensité (VAS).
2. Préparation
  - Nettoyage doux, isolement relatif
  - Séchage léger (éviter le sur-dessèchement qui augmente le flux tubulaire).
3. Application
  - Micro-brosse, couche fine de vernis 5 % NaF sur la dentine exposée
  - Laisser agir 1–2 min.
4. Recommandations post-soins
  - Éviter de manger/boire 30 min
  - Reporter le brossage du soir pour prolonger la rémanence.
5. Suivi
  - Réévaluation à 2–4 semaines

- Possible ré-application tous les 3–4 mois en cas de RCI élevé (xérostomie, orthodontie, récession active, habitudes acides).
- À domicile : dentifrice fluoré  $\geq 1\ 000$ – $1\ 450$  ppm pour un usage quotidien accompagné d'une technique de brossage atraumatique et d'une réduction des acides alimentaires.

#### **2.4.2.4 Hypominéralisation incisive et molaire**

La MIH est un défaut qualitatif de l'émail d'origine systémique, touchant une à quatre premières molaires permanentes et parfois les incisives.

Elle se caractérise par des opacités délimitées, variant du blanc au brun comme observé sur la Figure 6 associées à une fragilité post-éruptive et à une hypersensibilité marquée pouvant compliquer l'hygiène, l'alimentation et les soins restaurateurs. Les recommandations actualisées de l'EAPD détaillent la classification clinique et les options thérapeutiques graduées selon la sévérité des atteintes [46]. Sur la Figure 7 on observe une patiente atteinte de MIH sévère.

Les dents hypominéralisées présentent une susceptibilité supérieure à la déminéralisation et aux agressions acides que la population générale ce qui les caractérisent par un risque carieux nettement supérieur à celui des dents saines [47]. L'application régulière de vernis fluoré constitue une stratégie de première intention pour réduire l'hypersensibilité et renforcer cet émail fragilisé, en augmentant sa résistance aux attaques acides et en stabilisant les lésions superficielles [48].

Les récents essais cliniques montrent que les vernis fluorés améliorent le confort des patients atteint de MIH et limitent la progression des dégradations tissulaires post-éruptives grâce à un apport fluoré prolongé favorisant la reminéralisation [49]. Dans un cas clinique rapporté chez un enfant de 8 ans, des applications périodiquement répétées ont permis une diminution notable de la sensibilité associée à une stabilisation des zones de moindre résistance [50].

Au-delà du contrôle symptomatique de la douleur et de la perte de substance, le renforcement des surfaces atteintes contribue à limiter la survenue de soins invasifs précoces, objectif majeur dans la prise en charge de la MIH [51]. La prévention par vernis fluoré s'intègre donc dans un protocole global associant une hygiène optimisée avec des fluorures à domicile et un suivi rapproché, en particulier pour les formes modérées à sévères [52].



Figure 6: Photographie endo-buccale personnelle d'une patiente atteinte de MIH légère molaire



Figure 7: Photographies endo-buccale personnelles d'une patiente atteinte de MIH sévère molaire et légère incisive

## **Impact fonctionnel et douleur**

L'hypersensibilité dentaire accrue dans l'hypominéralisation incisive et molaire est causée par la porosité augmentée de l'émail et par les ruptures post-éruptives, ce qui complique l'alimentation, le brossage et la coopération aux soins chez l'enfant [46].

Cette sensibilité accentuée favorise également une progression carieuse accélérée, les premières molaires permanentes affectées présentant une susceptibilité accrue à l'usure et par la suite à la colonisation bactérienne [51].

Les données récentes soulignent ainsi une prévalence de plus en plus notable de nos jours de la MIH et un retentissement fonctionnel important chez les patients atteints. Tout cela met en évidence la nécessité d'une prise en charge précoce et adaptée [47] afin de prévenir un recours trop fréquent et surtout trop précoce aux soins plus invasifs.

## **Rôle du vernis fluoré dans la MIH et niveau de preuve**

En approche non invasive, les vernis au NaF 5 % (~22 600 ppm F<sup>-</sup>) sont recommandés pour diminuer l'hypersensibilité et stabiliser les lésions initiales, conformément aux lignes directrices actualisées de l'EAPD qui situent le vernis parmi les options prioritaires en prévention secondaire [46]. Lors d'un essai clinique ayant duré 18 mois environ, il est montré qu'en présence d'une fragilité structurelle marquée, l'infiltration résineuse permet de mieux préserver l'intégrité mécanique des surfaces que les protocoles basés uniquement sur le vernis fluoré, soulignant le fait que l'infiltration pourrait intervenir comme solution aux problèmes mécaniques en complémentarité de la thérapie par vernis fluoré [49].

Un résumé des conseils d'application issu des recommandations des protocoles cliniques MIH et fluoré de l'EAPD est présent dans le Tableau 3 [46].

Tableau 3: Conseils d'application du vernis fluoré et intérêts [51,52]

Protocole clinique et intérêts		
Étapes	Méthode	Commentaire et conseils
Évaluation initiale	Analyser la sévérité de la MIH (opacités, pertes tissulaires post-éruptives, hypersensibilité, douleur)	Objectif : identifier le RCI
Application	Nettoyage doux, isolement relatif, application au micro-pinceau d'une fine couche de NaF 5 % (22600ppm) puis laisser prendre 1–2 minutes	Éviter de boire/manger pendant 30 minutes et repousser le brossage du soir.
Fréquence	3 à 4/an si hypersensibilité ou RCI élevé  2x/an si RCI modéré, avec réévaluation régulière	Selon les recommandations cliniques MIH [52]
À domicile	Dentifrice fluoré 1000–1450 ppm adapté à l'âge	Objectif : renforcement de l'hygiène + réduction des acides alimentaires
Escalade thérapeutique (si nécessaire)	Infiltration résineuse si opacités antérieures ou fragilités limitées.  Scelllements des fosses/sillons Restaurations si pertes tissulaires étendues.  Extraction planifiée selon l'âge dentaire et la gravité.	Selon les CAT MIH modernes [51]

## 2.5 Préconisation

### 2.5.1 Contre-indication : Absolue / Relative

Bien que le vernis fluoré soit généralement bien toléré, certaines contre-indications doivent être prises en compte. Elles se divisent en deux catégories :

- **contre-indications absolues** : On y trouve les allergies connues aux composants du vernis , notamment aux résines comme les colophanes ou certains additifs [10]. Hypersensibilité documentée au fluor ou aux solvants contenus dans certaines formulations [11].
- **contre-indications relatives** : Il y a en premier lieu l'hypersalivation sévère limitant la rétention du vernis sur les surfaces dentaires [35] mais aussi toutes les conditions buccales empêchant l'adhésion du vernis ou qui nécessiteraient un report temporaire de son application (inflammation aiguë, douleurs, impossibilité de contrôler l'humidité buccale) [5]. Enfin, il y a celles liées à la coopération chez l'enfant nécessitant une adaptation du protocole [8] au niveau de compréhension du patient.

### **2.5.2 Nombre d'application minimal efficace**

Le protocole standard recommande d'appliquer le vernis fluoré de deux à quatre fois par an chez les patients présentant un risque carieux élevé car cette fréquence améliore significativement la rémanence du fluor sur les surfaces dentaires et la stabilisation des lésions initiales [2].

Chez les patients à risque modéré, une application biannuelle est généralement suffisante, conformément aux recommandations internationales de prévention carieuse [35].

La fréquence doit toujours être adaptée au RCI, à l'âge, aux facteurs de risque locaux et systémiques, ainsi qu'aux antécédents carieux du patient, afin d'optimiser l'efficacité et la pertinence du traitement [12].

Les recommandations françaises [5] et américaines convergent vers un schéma personnalisé de prise en charge allant d'une application annuelle à quatre applications par an selon le niveau de risque.

Le Tableau 4 synthétise de manière globale les recommandations internationales relatant de la fréquence d'application du vernis fluoré en fonction du RCI du patient.

Tableau 4: Synthèse personnelle à partir des recommandations internationales de la fréquence d'application du vernis fluoré selon le RCI du patient

Niveau de risque	Fréquence recommandée	Commentaire
Faible	1 / an	En complément d'une hygiène bucco-dentaire rigoureuse et de l'usage du fluor
Modéré	2 / an (Bi semestriel)	Adapté aux patients avec quelques facteurs de risque ou antécédents carieux
Élevé	3 à 4 / an	Recommandé chez les enfants, porteurs d'appareils, personnes âgées, etc
Très élevé (pathologies associées)	Jusqu'à 4 / an	En cas de MIH, xerostomie, port de prothèses, traitements médicaux lourds...

### 2.5.3 Effets indésirables

Les effets indésirables liés à l'application professionnelle de vernis fluoré restent rares et généralement bénins. Ils se manifestent le plus souvent par un goût ou une odeur désagréable ressentis lors de l'application, ce qui a été documenté dans les essais cliniques portant sur les vernis au NaF 5 % contenant de la colophane [2].

Une irritation transitoire des muqueuses peut survenir en cas de débordement du produit, surtout avec les formulations à base de résine naturelle ou colophonique [11].

Les allergies véritables restent exceptionnelles, mais doivent être envisagées en présence d'antécédents connus d'hypersensibilité aux composants, en particulier à la colophane [5].

Le risque de fluorose dentaire est extrêmement faible, car la quantité de fluor délivrée est faible et la libération progressive, ce qui limite toute surcharge systémique même après applications répétées [3].

Les essais pharmacocinétiques confirment que la biodisponibilité systémique reste très faible après une application professionnelle, chez l'enfant comme chez l'adulte [53].

De rares cas de réactions muqueuses inflammatoires (stomatites de contact) ont été rapportés dans la littérature, notamment avec les vernis contenant des résines oxydables, mais leur incidence reste très faible [11].

Les recommandations cliniques rappellent également que les enfants jeunes présentent parfois une hypersalivation ou un réflexe nauséux accentuant l'ingestion involontaire, nécessitant une application en film très fin et un contrôle rigoureux de l'humidité [8].

Les protocoles de santé publique soulignent que l'application professionnelle en couches fines, associée à des consignes post-opératoires simples (ne pas manger/boire 30 min, décaler le brossage), minimise efficacement le risque d'effets indésirables [37].

### **3 Fluor et perturbation endocrinienne :**

La question d'un éventuel lien entre exposition au fluor et perturbation endocrinienne revient régulièrement dans la littérature mais surtout dans les débats publics. Ce questionnement est légitime, car toute substance active utilisée en santé publique à large échelle devrait faire l'objet d'une évaluation rigoureuse concernant sa sécurité. Un dossier d'évaluation réglementaire est actuellement en cours de coordination par l'Agence européenne des produits chimiques et vise à déterminer si le fluor pourrait remplir les trois critères de PE dans le cadre de des règlements REACH/CLP présents dans la Figure 8.

Cependant, l'analyse de ce risque ne peut se faire qu'en tenant compte des niveaux d'exposition réels, de la forme chimique du fluor, et du contexte clinique d'utilisation.

Les quantités utilisées en vernis fluorés de courte durée en clinique n'ont rien de comparables avec celles évaluées dans les études portant sur des cas d'ingestion chronique, de contamination environnementale ou d'expositions industrielles.

En France, l'ANSES s'appuie sur les critères européens REACH/CLP pour identifier une substance comme perturbateur endocrinien.

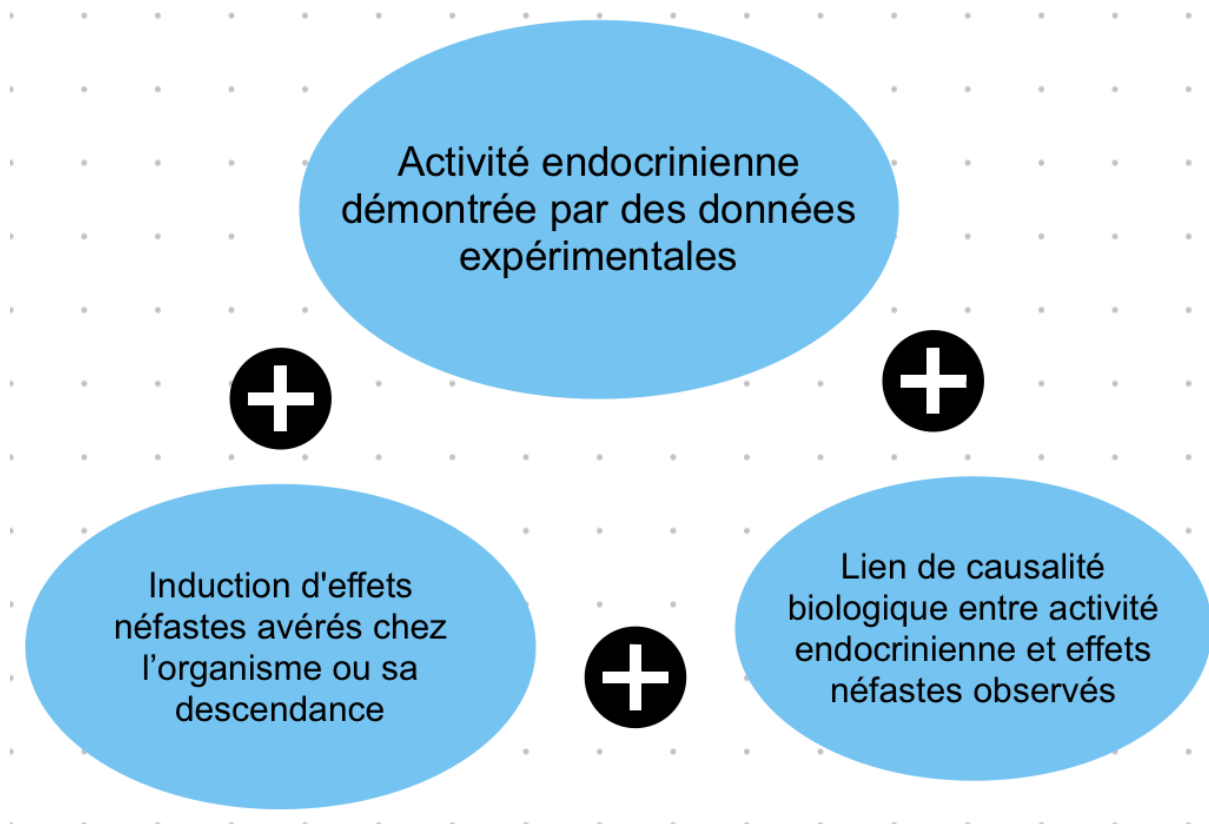


Figure 8: Synthèse personnelle des critères européens REACH/CLP pour identifier une substance comme perturbateur endocrinien

Ces critères constituent le socle des évaluations françaises, notamment via les programmes de priorisation visant à identifier les substances potentiellement préoccupantes.

### 3.1 Mécanismes biologiques plausibles

Les questionnements autour d'une possible perturbation endocrinienne liée au fluor concernent principalement la fonction thyroïdienne. Certaines données expérimentales suggèrent qu'à fortes expositions et dans un contexte de carence iodée, le fluor pourrait interférer avec l'activité de la thyroperoxydase, entraînant de possibles variations des hormones thyroïdiennes (T3, T4, TSH). Ces observations proviennent essentiellement de modèles animaux ou de populations exposées à des eaux fortement fluorées, ce qui limite leur extrapolation aux expositions humaines courantes provenant des soins dentaires topiques [54].

Les synthèses récentes montrent toutefois que lorsque l'on considère des expositions environnementales modérées et a fortiori les expositions topiques dentaires les données disponibles ne démontrent pas d'effet clinique reproductible sur la fonction thyroïdienne chez l'homme [55]

Enfin, les grandes agences internationales soulignent que le risque potentiel dépend essentiellement du niveau d'exposition systémique : le fluor provenant d'un vernis topique libéré lentement, en très petites quantités, n'atteint pas les seuils connus pour induire des altérations endocriniennes [56].

### **3.2 Données humaines : niveau d'exposition et fonction thyroïdienne**

Les données humaines disponibles montrent que les variations hormonales observées dans certaines études concernent des expositions chroniques élevées au fluor, principalement via l'eau de boisson. Les revues systématiques les plus récentes convergent vers une élévation de la TSH surtout lorsque la concentration en fluor de l'eau dépasse environ 2–2,5 mg/L, un niveau largement supérieur à celui des programmes de fluoration contrôlée [54].

Une méta-analyse de 2024 confirme cette relation non linéaire, avec un seuil d'effet situé au-delà de ces concentrations, tout en soulignant les limites méthodologiques : prédominance d'études transversales, forte hétérogénéité des échantillons et rôle majeur des facteurs confondants tels que l'iode, le sélénium, le statut nutritionnel ou certains traitements médicamenteux [55].

À l'inverse, les agences sanitaires telles que l'EFSA ne rapportent aucun effet endocrinien avéré aux niveaux d'exposition habituellement rencontrés dans l'alimentation ou dans l'eau fluorée selon les recommandations internationales. L'apport quotidien adéquat y est fixé à 0,05 mg/kg/j, tout en conservant une large marge de sécurité [57].

En synthèse, les signaux potentiels d'interaction avec la fonction thyroïdienne concernent des expositions élevées, prolongées et systémiques, sans rapport avec les expositions brèves, topiques et faiblement absorbées observées lors de l'application de vernis fluorés en pratique clinique [14].

### **3.2.1 Données expérimentales et translationnelles :**

Les équipes de Babajko et Jedeon ont montré que le tissu dentaire pouvait être un marqueur pertinent d'expositions environnementales aux PE. Dans plusieurs travaux de référence certains PE comme le bisphénol A peuvent altérer l'amélogénèse et favoriser l'apparition de défauts d'émail [58].

Dans cette perspective, un excès de fluor peut, dans les modèles expérimentaux, interagir avec certains PE et aggraver des anomalies de minéralisation.

Une étude clé publiée dans le JBMR en 2016 par l'équipe de K. Jedeon a montré qu'une exposition chronique au BPA chez le rat exacerbe la fluorose induite par le fluor en modifiant l'expression de gènes essentiels de l'amélogénèse, tels que KLK4 ou TGF- $\beta$ 1 [59].

Ce travail apporte deux informations majeures :

1. une synergie possible entre PE et fluor en excès dans les modèles animaux
2. ces résultats ne sont pas extrapolables aux expositions topiques ponctuelles utilisées en clinique (dentifrice, vernis).

Une revue structurante publiée en 2017 par Babajko et al. propose le concept de « disruption de l'axe stéroïdien » pour expliquer certaines hypominéralisations (MIH). Elle précise que le fluor seul n'est probablement pas un facteur causal de MIH, mais qu'en association avec des perturbateurs endocriniens, il peut contribuer à aggraver des défauts préexistants [60].

Enfin, les documents de référence de l'ANSES [61,62] et les synthèses associées [63] complètent ce cadre en rappelant les critères d'identification d'un perturbateur endocrinien, ainsi que les niveaux d'exposition pertinents pour l'évaluation du risque.

Ces éléments convergent :

- ✓ les PE peuvent affecter l'émail
- ✓ le fluor en excès peut interagir avec eux en conditions expérimentales
- ✓ mais aucune donnée ne montre qu'un usage topique clinique du fluor (verniss, dentifrice) agit comme un perturbateur endocrinien chez l'humain

### **3.2.2 Exposition systémique après vernis fluoré : passage plasmatique très faible**

Les données pharmacocinétiques disponibles montrent que l'absorption systémique du fluor après application professionnelle d'un vernis à 5 % NaF (~22600ppm) est faible, transitoire et très inférieure aux niveaux associés aux effets endocriniens observés dans les études menées sur des eaux fortement fluorées [53] comme réfère le Tableau 5.

Chez l'enfant, l'application d'un vernis type Duraphat® entraîne un pic plasmatique modeste, de l'ordre de 60 à 120 µg/L dans les 2 heures, suivi d'un retour rapide vers la ligne de base.

L'excrétion urinaire cumulée sur 12 h est d'environ 0,55 mg chez les plus jeunes et 1,1 mg chez les enfants plus âgés, des valeurs considérées comme sans risque toxique [64].

Chez le nourrisson (12–15 mois), le pic estimé est encore plus faible : environ 57 µg/L, pour une dose systémique retenue autour de 20 µg/kg, soit plus de 200 fois inférieure à la dose aiguë de référence (5 mg/kg). [64]

Ces chiffres confirment que l'exposition systémique issue des vernis est minime et non comparable aux expositions chroniques évoquées dans les travaux qui étudient la fonction thyroïdienne.

En pratique, ces données concordent avec les larges séries cliniques et programmes de santé publique utilisant les vernis fluorés : aucun signal endocrinien n'est rapporté, et le profil de tolérance reste excellent, y compris chez les jeunes enfants.

Tableau 5: Synthèse de l'exposition plasmatique des populations au Fluor

Type d'exposition	Nature de l'exposition	Dose/concentration	Durée	Effets observés et niveau de preuve
Eaux fortement fluorées	Ingestion quotidienne chronique	> 2-2,5mg/L (seuil de variations TSH)	Continue (années)	Certaines études transversales : hausse TSH chez l'enfant : preuve faible, forte hétérogénéité [54,55]
Eaux fluorées communautaires	Ingestion contrôlée	0,7mg/L	Chronique	Aucun effet endocrinien démontré [57]
Vernis fluoré 5% (NaF)	Application topique professionnelle	~22 600 ppm (libération locale), mais dose ingérée très faible	Ponctuelle, décroissance rapide	Pic plasmatique < 120 µg/L, excrétion faible, aucun signal endocrinien rapporté [53,64]
Dentifrice fluoré	Application topique quotidienne	1 000–1 450 ppm	Brève	Absorption systémique négligeable / aucune perturbation thyroïdienne rapportée (EFSA).[57]

### 3.3 Position des autorités et implications cliniques

Les principales agences sanitaires s'accordent sur le fait que la question d'un potentiel effet endocrinien du fluor mérite une analyse rigoureuse, mais qu'aucun

signal préoccupant n'a été mis en évidence aux niveaux d'exposition liés aux usages dentaires topiques.

### **3.3.1 ANSES / REACH-CLP**

L'ANSES rappelle les critères européens d'identification des perturbateurs endocriniens (activité endocrine démontrée, effet néfaste avéré, lien causal).

Dans le cadre de son programme de priorisation (projet SUSPECT), le fluorure de sodium (NaF) fait partie d'un groupe de 16 substances sélectionnées pour évaluation approfondie [62].

Cette démarche ne constitue pas une classification réglementaire, mais une étape préalable de hiérarchisation du risque. Elle s'inscrit dans le processus d'évaluation européen coordonné par l'ECHA incluant l'analyse des données disponibles et une consultation publique des parties prenantes. À ce stade, le fluorure de sodium ne fait l'objet d'aucune classification en tant que perturbateur endocrinien. La fin de la consultation publique a été fixée au 16 janvier 2026 et la décision définitive au 4 avril 2027 [61,65].

### **3.3.2 UFSBD**

L'UFSBD souligne qu'en l'état actuel des connaissances, aucune preuve d'un impact endocrinien n'a été mise en évidence aux niveaux d'exposition liés aux dentifrices fluorés et aux usages topiques professionnels sous forme de vernis [14].

### **3.3.3 EFSA**

L'EFSA fixe un apport adéquat (AI) à 0,05 mg/kg/j toutes sources confondues, et n'identifie aucune alerte endocrinienne aux expositions contrôlées retrouvées dans la population générale [57].

### **3.3.4 OMS**

L'Organisation mondiale de la santé met l'accent sur la nécessité d'un équilibre entre la prévention carieuse et la prévention d'éventuels effets indésirables, ce qui

justifie une gestion régionale adaptée des expositions fluorées (notamment dans l'eau de boisson) [6].

### **3.3.5 ADA / CDC**

Les agences américaines insistent sur la sécurité des usages topiques professionnels et sur l'absence d'événements indésirables systémiques documentés dans les programmes populationnels de grande ampleur.

### **3.3.6 Synthèse clinique**

Les signaux retrouvés dans la littérature scientifique concernent essentiellement des expositions chroniques élevées, typiquement des eaux de boisson > 2 mg/L, très supérieures aux niveaux recommandés en fluoration communautaire.

Ces données ne sont pas transposables aux usages dentaires topiques (verniss).

Les études pharmacocinétiques confirment que l'exposition systémique liée aux verniss à 5 % NaF est faible, transitoire, et très en-deçà des seuils toxicologiques.

Les travaux de Babajko et Jedeon apportent un cadre mécanistique concernant l'effet des perturbateurs endocriniens sur l'amélogenèse, et montrent que des interactions sont possibles entre PE et fluor en excès dans des modèles animaux. Ils n'impliquent pas le fluor topique clinique comme perturbateur endocrinien chez l'humain. Bien que le traitement par verniss fluoré soit mis en place, il demeure tout de même intéressant de réaliser un bilan fluoré et de prescrire l'usage de verniss fluoré en fonction du risque après évaluation par le chirurgien-dentiste.

## 4 Fiche clinique de synthèse à destination des praticiens

### 4.1 Fiche

# Le Vernis Fluoré

Fiche clinique à l'usage des praticiens

#### Matériel

- 1. Pompe à salive
- 2. Sonde
- 3. Miroir
- 4. Procelles
- 5. Rouleaux de coton
- 6. Brossettes pour contre angle
- 7. Pâte prophylactique
- 8. Tube de vernis fluoré
- 9. Vernis fluoré en godet
- 10. Pinceaux
- 11. Fil dentaire

- 1** Nettoyage prophylactique\*
- 2** Sécher à l'air doux ou tamponner
- 3** Appliquer au pinceau + fil dentaire
- 4** Laisser sécher 1-2 minutes

#### Précautions

Éviter en cas d'allergie aux colophanes

Surveiller l'ingestion chez les jeunes enfants

Prévenir le patient du goût et de la texture

#### Conseils post op

Ne pas manger/boire pendant 30 minutes\*

Limiter les aliments durs ou collants dans les heures qui suivent l'application

\*durée à adapter aux données fabricant

#### Indications clés

- Absence de brossage quotidien avec un dentifrice fluoré
- Ingestions sucrées régulières en dehors des repas
- Présence de caries (atteinte de la dentine)
- Présence de lésions initiales réversibles

#### Recommandations officielles

OMS : utilisation chez les groupes à risque.  
HAS / UFSBD : recommandé dès 6 mois chez l'enfant à risque.  
ADA : application tous les 3 à 6 mois chez les patients à risque.

#### Code CCAM

**HBLDO45**  
1 à 26 ans  
Remboursement 25€  
2 fois par an

Figure 9: Fiche clinique "Le vernis fluoré"

## 5 Vidéo pédagogique à destination des praticiens

### 5.1 Choix de la plateforme d'hébergement Lille.Pod

Lille.Pod est la plateforme officielle de diffusion et d'hébergement de contenus audiovisuels de l'Université de Lille, dédiée aux usages pédagogiques et académiques.

Le choix de cette plateforme a été fait dans le but de permettre un hébergement sécurisé, pérenne et conforme aux exigences universitaires. Ceci pour garantir une diffusion pédagogique adaptée dans le cadre de cette thèse, d'en faciliter l'accès aux étudiant mais aussi aux praticiens extérieurs de par l'accès au visionnage rendu publique.

La Figure 10 présente un QR code permettant d'accéder à la vidéo pédagogique mise en ligne sur la plateforme Lille.Pod.



*Figure 10: QR Code à scanner par un smartphone pour accéder à la ressource vidéo en ligne sur LillePod*

## 6 Conclusion

Le vernis fluoré constitue aujourd'hui un outil préventif majeur en odontologie, grâce à son efficacité démontrée dans le contrôle et la réduction du risque carieux, la stabilisation des lésions initiales et la prise en charge de l'hypersensibilité dentinaire. Son utilisation s'intègre pleinement dans une stratégie qui se veut individualisée et fondée sur l'évaluation du risque carieux ainsi que sur les recommandations professionnelles nationales et internationales.

Concernant les interrogations relatives à une éventuelle perturbation endocrinienne, les signaux rapportés dans la littérature concernent des expositions chroniques élevées (notamment eaux > 1,5 mg/L) sans rapport avec les expositions topiques brèves liées au vernis fluoré. Les études pharmacocinétiques montrent un passage systémique faible, transitoire et très inférieur aux seuils toxicologiques, ce qui, associé au niveau actuel de preuve, semblent montrer qu'un effet endocrinien lié à l'utilisation de vernis fluoré est peu probable.

Dans ce contexte, et en respectant les règles de bonne pratique (film fin, éviter l'ingestion, fréquence adaptée au risque), le vernis fluoré demeure une intervention sûre, validée et essentielle en prévention bucco-dentaire.

## 7 Bibliographie

1. Marinho VCC, Higgins, JPT, Logan, S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4). DOI: 10.1002/14651858.CD002782
2. Muller-Bolla M, Doméjean S. Dentifrices et vernis fluorés, intérêt dans la prévention des lésions carieuses. *Actual Pharm.* 2019;58(587):49-53. DOI: 10.1016/j.actpha.2019.04.009
3. Seppä L. Fluoride varnishes in caries prevention. *Med Princ Pract.* 2004;13(6):307-11. DOI: 10.1159/000080466
4. Marinho VCC, Worthington, HV, Walsh, T, Clarkson J. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(7). DOI: 10.1002/14651858.CD002279.pub2
5. Haute Autorité de Santé. Stratégies de prévention de la carie dentaire [Internet]. HAS; 2010.
6. World Health Organization. Global oral health action plan 2023–2030 [Internet]. WHO; 2023.
7. Iheozor-Ejiofor Z, Worthington HV, Walsh T, O'Malley L, Clarkson JE, Macey R, et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(6):CD010856. DOI: 10.1002/14651858.CD010856.pub2
8. Librairie Sauramps Médical. [cité 26 avr 2024]. GUIDE D'ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE, 3E EDITION - LA CLINIQUE PAR LA PREUVE.
9. Bounoure GM, Frindel F. Le laquage fluoré : implications et applications orthodontiques. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1978;12(1):79-88. DOI: 10.1051/odf/1978002
10. Seppä L. Efficacy and safety of fluoride varnishes. *Compend Contin Educ Dent.* 2004;25(7 Suppl 1):10-2.
11. Piesiak-Pańczyszyn D, Zakrzewski W, Piszko A, Piszko PJ, Dobrzyński M. Review on fluoride varnishes currently recommended in dental prophylaxis. *Polim Med.* 2023;53(2):141-51. DOI: 10.17219/pim/174016
12. Ramya JR, Gupta N, Gambhir N, Singh R, Mittal N, Singh D. Comparative evaluation of effect of different varnishes (mi varnish, clinpro varnish and fluor protector varnish) on candida albicans count and salivary ph in children aged 6–12 years – a randomized control trial. *J Pharm Negat Results.* 2022;13:537-41.

13. Park SA, Son J, Kim AJ, Oh S, Bae JM. Effect of adhesive components in experimental fluoride varnish on fluoride release within 30 days: in vitro study. *Dent Mater J.* 2024;43(2):320-7.
14. UFSBD. Fluor et système endocrinien : démêlons le vrai du faux [Internet]. UFSBD; 2024.
15. Chibinski AC, Wambier LM, Feltrin J, Loguercio AD, Wambier DS, Reis A. Silver diamine fluoride has efficacy in controlling caries progression in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *Caries Res.* 2017;51(5):527-41. DOI: 10.1159/000478668
16. Crystal YO, Marghalani AA, Ureles SD, Wright JT, Sulyanto R, Divaris K, et al. Use of silver diamine fluoride for dental caries management in children and adolescents, including those with special health care needs. *J Calif Dent Assoc.* 2018;46(1):45-55. DOI: 10.1080/19424396.2018.12221981
17. Zhao IS, Gao SS, Hiraishi N, Burrow MF, Duangthip D, Mei ML, et al. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. *Int Dent J.* 2018;68(2):67-76. DOI: 10.1111/idj.12320
18. Chu CH, Lo ECM, Lin HC. Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in chinese pre-school children. *J Dent Res.* 2002;81(11):767-70.
19. Gao SS, Zhao IS, Hiraishi N, Duangthip D, Mei ML, Lo ECM, et al. Clinical trials of silver diamine fluoride in arresting caries among children: a systematic review and meta-analysis. *JDR Clin Transl Res.* 2016;1(3):201-10.
20. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on the use of silver diamine fluoride for pediatric dental patients [Internet]. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*; 2024 p. 104-6.
21. Horst JA, Ellenikotis H, Milgrom PL. UCSF protocol for caries arrest using silver diamine fluoride: rationale, indications and consent. *J Calif Dent Assoc.* 2016;44(1):16-28.
22. Silver diamine fluor - dental caries [Internet]. World health organization expert Committee on Selection and Use of Essential Medicines; 2021 p. 3. Report No.: A.28.
23. Seifo N, Robertson M, MacLean J, Blain K, Grosse S, Milne R, et al. The use of silver diamine fluoride (sdf) in dental practice. *Br Dent J.* 2020;228(2):75-81.
24. Natarajan D. Silver modified atraumatic restorative technique: a way towards "smart" pediatric dentistry during the covid-19 pandemic. *Front Dent.* 2022 [cité 15 déc 2025]; DOI: 10.18502/ffd.v19i12.9215
25. Davari AR, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent Shiraz.* 2013;14(3):136-45.

26. Decup F, Muller-Bolla M, Chouvin M, Clément C, Colon P, Droz D, et al. Dentifrices et vernis fluorés pour une bonne pratique clinique. *Clin Mens Omnipraticien En Médecine Bucco-Dent.* 2018;(39):329-36.
27. UFSBD. Application du vernis fluoré: la mise en œuvre. *Prat Dent.* 2019;(34):3.
28. Pai Khot AJ, Ankola AV, Naik VV, Sankeshwari RM, Kumar RS, Shah MA. Remineralising potential of ocimum basilicum varnish and fluoride varnish on initial enamel caries: an in vitro microscopic study. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2023;27(4):776.
29. Marinho VC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride toothpastes, mouthrinses, gels, and varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(3):183-91.
30. Folliguet M, Veille-Finet A, Bodineau A. Le vernis fluoré en prévention buccodentaire chez les personnes âgées. *NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie.* 2011;11(66):259-63. DOI: 10.1016/j.npg.2011.06.002
31. Dhyppolito IM, Nadanovsky P, Cruz LR, De Oliveira BH, Dos Santos APP. Economic evaluation of fluoride varnish application in preschoolers: a systematic review. *Int J Paediatr Dent.* 2023;33(5):431-49. DOI: 10.1111/ipd.13049
32. Hamdan WA, Badri S, El Sayed A. Effet d'un vernis fluoré dans la prévention d'une déminéralisation de l'émail autour et en dessous des attaches orthodontiques. *Int Orthod.* 2018;16(1):1-11. DOI: 10.1016/j.ortho.2018.01.006
33. Kashbour W, Gupta P, Worthington H, Boyers D. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;(11). DOI: 10.1002/14651858.CD003067.pub5
34. Hung HV, Ngoc VTN, Chu DT. The effectiveness of early childhood caries treatment with mi varnish fluor in obese subjects: a study from vietnam. *Children.* 2021;8(12):1151.
35. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, Beltrán-Aguilar ED, Donly KJ, Frese WA, et al. Topical fluoride for caries prevention: executive summary of the updated clinical recommendations and supporting systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(11):1279-91.
36. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV, Kilsby M. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(3).
37. American Dental Association. Topical fluoride: chairside guide [Internet]. ADA; 2013.
38. Ruggiero SL, Dodson TB, Aghaloo T, Carlson ER, Ward BB, Kademani D. American association of oral and maxillofacial surgeons' position paper on

medication-related osteonecrosis of the jaws—2022 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022;80(5):920-43. DOI: 10.1016/j.joms.2022.02.008

39. Yarom N, Shapiro CL, Peterson DE, Van Poznak CH, Bohlke K, Ruggiero SL, et al. Medication-related osteonecrosis of the jaw: mascc/isoo/asco clinical practice guideline. *J Clin Oncol.* 2019;37(25):2270-90. DOI: 10.1200/JCO.19.01186
40. Moreno Rabie C, García-Larraín S, Contreras Diez de Medina D, Cabello-Salazar I, Fontenele RC, Van den Wyngaert T, et al. How does the clinical and tomographic appearance of mronj influences its treatment prognosis? *Dentomaxillofacial Radiol.* 2023;52(8):20230304. DOI: 10.1259/dmfr.20230304
41. Miglani S, Aggarwal V, Ahuja B. Dentin hypersensitivity: recent trends in management. *J Conserv Dent JCD.* 2010;13(4):218-24. DOI: 10.4103/0972-0707.73385
42. Schmidlin PR, Sahrman P. Current management of dentin hypersensitivity. *Clin Oral Investig.* 2013;17 Suppl 1(Suppl 1):S55-59. DOI: 10.1007/s00784-012-0912-0
43. Mathew MG, Soni AJ, Khan MM, Kauser A, Charan VSS, Akula SK. Efficacy of remineralizing agents to occlude dentinal tubules in primary teeth subjected to dentin hypersensitivity in vitro: sem study. *J Fam Med Prim Care.* 2020;9(1):354-8. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_853\_19
44. Forouzande M, Rezaei-Soufi L, Yarmohammadi E, Ganje-Khosravi M, Fekrazad R, Farhadian M, et al. Effect of sodium fluoride varnish, gluma, and er,cr:y:sgg laser in dentin hypersensitivity treatment: a 6-month clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2022;37(7):2989-97. DOI: 10.1007/s10103-022-03583-3
45. Liu XX, Tenenbaum H, Wilder R, Quock R, Hewlett E. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health.* 2020;20:220.
46. Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (mih): an updated european academy of paediatric dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022;23(1):3-21. DOI: 10.1007/s40368-021-00668-5
47. Ortega-Luengo S, Feijóo-García G, Miegimolle-Herrero M, Gallardo-López NE, Caleyá-Zambrano AM. Prevalence and clinical presentation of molar incisor hypomineralisation among a population of children in the community of madrid. *BMC Oral Health.* 2024;24:229. DOI: 10.1186/s12903-024-04003-4
48. Hajdarević A, Čirgić E, Robertson A, Sabel N, Jälevik B. Treatment choice for first permanent molars affected with molar-incisor hypomineralization in 7–8-year-olds: a questionnaire study among swedish dentists. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2024;25(1):93-103.

49. Nogueira VKC, Mendes Soares IP, Fragelli CMB, Boldieri T, Manton DJ, Bussaneli DG, et al. Structural integrity of mih-affected teeth after treatment with fluoride varnish or resin infiltration: an 18-month randomized clinical trial. *J Dent.* 2021;105:103570. DOI: 10.1016/j.jdent.2020.103570
50. Bardellini E, Amadori F, Rosselli L, Garo M, Majorana A, Conti G. Molar-incisor hypomineralization: optimizing treatment protocols for hypersensitivity—a randomized clinical trial. *Dent J.* 2024;12(6):186.
51. Rodd HD, Graham A, Tajmehr N, Timms L, Hasmun N. Molar incisor hypomineralisation: current knowledge and practice. *Int Dent J.* 2021;71(4):285-91. DOI: 10.1111/idj.12624
52. Bekes K, Steffen R, Krämer N. Update of the molar incisor hypomineralization: würzburg concept. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2023;24(6):807-13. DOI: 10.1007/s40368-023-00848-5
53. Milgrom P, Taves DM, Kim AS, Watson GE, Horst JA. Pharmacokinetics of fluoride in toddlers after application of 5% sodium fluoride dental varnish. *Pediatrics.* 2014;134(3):e870-874. DOI: 10.1542/peds.2013-3501
54. Iamandii I, De Pasquale L, Giannone ME, Veneri F, Generali L, Consolo U, et al. Does fluoride exposure affect thyroid function? a systematic review and dose-response meta-analysis. *Environ Res.* 2024;242:117759. DOI: 10.1016/j.envres.2023.117759
55. Ferreira MKM, Silva LDS, et al. Is there any association between fluoride exposure and thyroid function modulation? a systematic review. *Front Endocrinol.* 2024;15:1374979.
56. World Health Organization. Inadequate or excess fluoride — health impacts [Internet]. WHO; 2023.
57. Dietary reference values for fluoride | efsa [Internet]. 2013 [cité 12 oct 2025].
58. Babajko S, Chaussain C, Jedeon K. Relations between developmental dental defects and exposure to environmental toxicants exhibiting endocrine disrupting activity. *Ann Endocrinol.* 2025;86(3):101765. DOI: 10.1016/j.ando.2025.101765
59. Jedeon K, et al. Chronic exposure to bisphenol a exacerbates dental fluorosis in growing rats. *J Bone Miner Res.* 2016;31(11):1955-66.
60. Babajko S, Jedeon K, Houari S, Loiodice S, Berdal A. Disruption of steroid axis, a new paradigm for molar incisor hypomineralization (mih). *Front Physiol.* 2017;8:343. DOI: 10.3389/fphys.2017.00343
61. ANSES. Perturbateurs endocriniens : critères d'identification et cadre reach/clp [Internet]. ANSES; 2024.

62. ANSES. Programme de priorisation – substances à potentiel perturbateur endocrinien (ex. projet suspect) [Internet]. ANSES; 2024.
63. Nathalie R. Anses – les cahiers de la recherche n° 23 - santé, environnement, travail – juin 2024. 2024;
64. Ekstrand J, Koch G, Petersson LG. Plasma fluoride concentration and urinary fluoride excretion in children following application of the fluoride-containing varnish duraphat. *Caries Res.* 1980;14(4):185-9. DOI: 10.1159/000260452
65. Registry of clh intentions until outcome - echa [Internet]. [cité 18 déc 2025].

## 8 Table des figures

Figure 1: Photographie endo-buccale personnelle d'une patiente de 14 ans présentant des lésion ICDAS 1 et 2 pouvant être reminéralisées ad integrum et ICDAS 5.....	34
Figure 2: Schéma personnel des différents niveaux de prévention ....	37
Figure 3: Photographies endo-buccale personnelles d'un patient atteint de CPE.....	42
Figure 4: Os exposé en région postérieure mandibulaire, suppuration et inflammation marginale [40] .....	43
Figure 5: Photographie endo-buccale personnelle d'une patiente atteinte de lésion cavitaire d'origine non carieuse .....	45
Figure 6: Photographie endo-buccale personnelle d'une patiente atteinte de MIH légère molaire .....	47
Figure 7: Photographies endo-buccale personnelles d'une patiente atteinte de MIH sévère molaire et légère incisive .....	47
Figure 8: Synthèse personnelle des critères européens REACH/CLP pour identifier une substance comme perturbateur endocrinien.....	53
Figure 9: Fiche clinique "Le vernis fluoré" .....	60
Figure 10: QR Code à scanner par un smartphone pour accéder à la ressource vidéo en ligne sur LillePod.....	61

## 9 Table des tableaux

Tableau 1: Vernis fluoré disponibles sur le marché français.....	31
Tableau 2: Objectifs des niveaux de prévention et rôles du vernis fluoré à ces différents niveaux.....	38
Tableau 3: Conseils d'application du vernis fluoré et intérêts [51,52].	49

Tableau 4: Synthèse personnelle à partir des recommandations internationales de la fréquence d'application du vernis fluoré selon le RCI du patient .....51

Tableau 5: Synthèse de l'exposition plasmatique des populations au Fluor.....57

## **10 Annexes**



Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2026

Le vernis fluoré : fiche et vidéo pédagogique à destination des praticiens. / **Samir MANKAA**. - p. (72) : ill. (10) ; réf. (65).

**Domaines** :

Odontologie pédiatrique, prophylaxie, prévention.

Mots clés Libres :

Vernis, Fluor, Vernis fluoré, Carie, enfants, adulte, adolescents, Risque carieux, hypo minéralisation molaire incisive, carie précoce de l'enfance, hypersensibilité dentinaire, prévention bucco-dentaire.

Résumé de la thèse en français

Les vernis fluorés constituent aujourd'hui un outil incontournable de la prévention carieuse en pratique quotidienne. Faciles d'utilisation, bien tolérés et adaptés à de nombreux profils de patients, ils occupent une place centrale dans les stratégies de prévention individuelle et collective tant chez l'enfant que chez l'adulte.

Cette thèse explore les vernis fluorés en détaillant leurs types, leurs mécanismes d'action et leurs indications cliniques. Elle aborde également l'impact endocrinien potentiel du fluor à travers l'analyse des données biologiques disponibles et des recommandations des autorités sanitaires. Enfin, cette thèse aboutit à la conception d'une fiche pratique et d'une vidéo pédagogique destinées aux praticiens et visant à faciliter l'application clinique et la transmission des bonnes pratiques.

**JURY** :

Président : Madame le Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Madame le Docteur Alessandra BLAIZOT

Madame le Docteur Caroline DUHAMEL