



**UNIVERSITÉ DE LILLE**  
**FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2024

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 25 novembre 2024

Par Suzanne, MOUROT

Née le 01 janvier 1999 à Mont-Saint-Aignan – France

UTILISATION DU FLUOR TOPIQUE DANS LA PREVENTION DE LA MALADIE CARIEUSE CHEZ  
LA PERSONNE AGÉE :  
ETAT DES CONNAISSANCES ET REVUE DE LITTÉRATURE

**JURY**

Président : Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs : Madame le Docteur Céline CATTEAU

Monsieur le Docteur Xavier COUTEL

Monsieur le Docteur Pierre-Olivier PAMELARD



Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	
Vice doyen du département facultaire Odontologie – UFR3S par intérim :	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
<b>P. BOITELLE</b>	<b>Responsable du département de Prothèse</b>
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>C. DELFOSSE</b>	<b>Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S</b> <b>Odontologie Pédiatrique</b> <b>Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale</b>
<b>L. ROBBERECHT</b>	<b>Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice</b> <b>Endodontie</b>

### **PROFESSEUR EMERITE DE L'UNIVERSITE**

<b>E. DEVEAUX</b>	<b>Dentisterie Restauratrice Endodontie</b>
-------------------	---

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
<b>F. BOSCHIN</b>	<b>Responsable du Département de Parodontologie</b>
<b>C. CATTEAU</b>	<b>Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
X. COUDEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	<b>Responsable du Département de Chirurgie Orale</b> <b>Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille</b>
<b>C. OLEJNIK</b>	<b>Responsable du Département de Biologie Orale</b>
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>M. SAVIGNAT</b>	<b>Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>
<b>T. TRENTSAUX</b>	<b>Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique</b>
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèse

**MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES ASSOCIE**

M. BEDEZ	Chirurgie Orale, Parodontologie, 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.

## TABLE DES MATIERES

TABLE DES ABRÉVIATIONS .....	8
1 INTRODUCTION .....	9
2 LA CARIE CHEZ LA PERSONNE AGÉE.....	10
2.1 La maladie carieuse.....	10
2.1.1 Etiologie.....	10
2.1.2 La salive dans la maladie carieuse.....	12
2.1.3 Classification .....	13
2.1.4 Facteurs de risques .....	14
2.2 La personne âgée .....	18
2.2.1 Vieillissement de la population mondiale.....	18
2.2.2 Définitions .....	20
2.2.3 Multimorbidité .....	21
2.2.4 Dépendance des personnes âgées.....	21
2.3 Physiologie bucco-dentaire du vieillissement.....	23
2.3.1 Dent.....	23
2.3.2 Salive .....	24
2.3.3 Muqueuse .....	25
2.3.4 Os .....	25
2.4 Nutrition et santé.....	25
2.5 Prévalence de la maladie carieuse chez les personnes âgées .....	26
2.5.1 Carie radiculaire .....	26
3 LE FLUOR .....	29
3.1 Histoire .....	29
3.2 Mécanismes d'action .....	29
3.2.1 Fluor pré éruptif .....	31
3.2.2 Fluor post éruptif .....	31
3.3 Sources d'apport en fluor .....	31
3.3.1 Apport systémique.....	31
3.3.2 Apport topique.....	32
3.4 Différents fluors .....	33
3.5 Fluorose.....	35
3.6 Toxicité du fluor .....	36

4	PREVENTION FLUOREE CHEZ LES PERSONNES AGEES .....	37
4.1	La prévention : généralités.....	37
4.2	Prévention de la maladie carieuse .....	37
4.3	Topiques fluorés.....	38
4.3.1	Dentifrice fluoré .....	38
4.3.2	Vernis fluoré.....	38
4.3.3	Gels fluorés.....	39
4.3.4	Bains de bouche fluorés.....	40
4.3.5	Solution fluorure diamine d'argent 38%.....	40
4.4	Autres moyens de prévention ?.....	41
5	REVUE DE LA LITTERATURE .....	42
5.1	Objectifs .....	42
5.2	Matériels et méthodes.....	42
5.2.1	Critères d'inclusion.....	42
5.2.2	Critères d'exclusion .....	43
5.3	Résultats.....	43
5.3.1	Fluorure diamine d'argent .....	48
5.3.2	Gel fluoré.....	48
5.3.3	Vernis fluoré NaF.....	49
5.3.4	Dentifrice fluoré .....	50
5.4	Discussion.....	52
5.4.1	Méthode.....	52
5.4.2	Résultats.....	52
6	PROPOSITION D'UN PROTOCOLE D'ETUDE.....	56
6.1	Type d'étude .....	56
6.2	Population étudiée.....	56
6.3	Méthode.....	57
7	CONCLUSION.....	58
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	59
	TABLE DES ILLUSTRATIONS .....	65
	TABLE DES TABLEAUX.....	65

## TABLE DES ABRÉVIATIONS

IHME :	Institute for Health and Metrics and Evaluation
ICDAS :	Système International de Détection et d'Evaluation des Caries
ICCMS :	International Caries Classification and Management System
ONU :	Organisation des Nations Unies
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
EHPAD :	Etablissement Hospitalier pour Personnes Agées Dépendantes
SHARE :	Survey of Health Ageing and Retirement in Europe
CVI :	Ciment de Verre Ionomère
AMM :	Autorisation de Mise sur le Marché
PPM :	Partie Par Million
ANSM :	Agence Nationale de Sécurité du Médicament
CPP-ACP :	Caséine PhosphoPeptide et Phosphate de Calcium Amorphe

# 1 INTRODUCTION

De nos jours, la maladie carieuse est encore très répandue dans le monde y compris dans les pays industrialisés. Il s'agit de l'affection la plus courante au monde selon le rapport de 2021 de l'IHME avec 29,41 % de la population atteinte de caries sur les dents permanentes<sup>1</sup>. Pourtant, il s'agit d'une maladie qui peut être prévenue. Le fluor a, depuis de nombreuses années, prouvé son efficacité chez les enfants dans la prévention de cette maladie [1].

Une population est moins étudiée bien qu'elle ne cesse de s'accroître : celle des personnes âgées. En effet, un changement démographique est en train de se produire avec une part de personnes âgées dans la population générale beaucoup plus importante. La santé des personnes âgées devient un sujet d'actualité. L'un des critères pour bien vieillir est une bonne nutrition et cela passe par un bon état bucco-dentaire. Il est donc important de faire de la prévention chez ce groupe de personnes afin de garder un nombre suffisant de dents pour mastiquer et de ne pas avoir de douleurs [55].

Les personnes âgées ont des caractéristiques spécifiques quant à leur santé générale, mais aussi quant aux problèmes bucco-dentaires et notamment sur les caries. Elles peuvent avoir une dextérité moindre ou besoin d'une tierce personne pour leur hygiène bucco-dentaire ainsi que des besoins spécifiques lors des soins chez le chirurgien-dentiste [60].

Il est intéressant de se demander si le fluor topique, efficace chez les enfants, l'est aussi chez ce groupe de personnes et si un moyen de fluoration se dégage des autres dans son efficacité chez les personnes âgées.

Le but de cette thèse est d'analyser la littérature sur l'utilisation du fluor topique chez les personnes âgées après avoir rappelé les caractéristiques de la maladie carieuse, du fluor et les spécificités de la personne âgée.

---

<sup>1</sup> Institute for Health Metrics and Evaluation [Internet]. [cité 2 juin 2024]. GBD Compare. Disponible sur: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>

## 2 LA CARIE CHEZ LA PERSONNE AGÉE

### 2.1 La maladie carieuse

La maladie carieuse est une des maladies chroniques les plus répandues dans le monde. C'est une maladie infectieuse qui se développe dans le temps sous l'influence de nombreux facteurs [55].

#### 2.1.1 Etiologie

L'étiologie de la maladie carieuse est avant tout bactérienne [33].

Les bactéries présentes au contact des dents forment des micro-colonies organisées, de différentes espèces évoluant dans un milieu qu'elles transforment (protéines, membranes). Cette organisation multi espèces organisée est appelée biofilm. C'est une protection contre les défenses de l'hôte ou contre les agents antimicrobiens. Il existe des bactéries protectrices et des bactéries cariogènes (*Streptococcus mutans* et *Lactobacillus*). Ces dernières peuvent métaboliser des hydrates de carbone provenant d'une alimentation riche en glucides pour produire des acides organiques faibles. Lorsque celles-ci sont en grand nombre, l'équilibre du biofilm est rompu : il y a un état de dysbiose. Le pH local baisse à cause de la plus forte production d'acides et atteint un seuil critique (5,5) entraînant la déminéralisation des tissus durs de la dent : l'émail et la dentine [33,58] [figure 1].

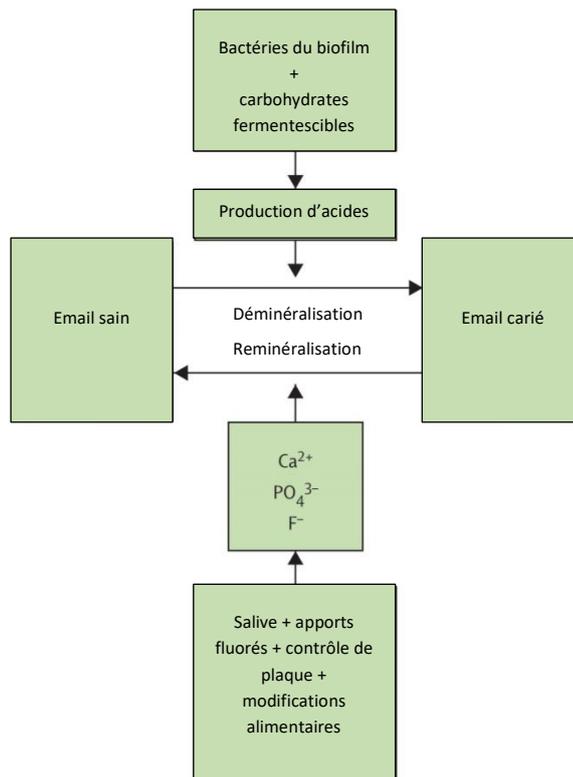


Figure 1 Diagramme du processus carieux traduit d'après Selwitz et col 2007 [58]

L'émail est le tissu le plus dur du corps humain. Il est composé d'une phase organique très réduite et d'une phase minérale majoritaire (97 %). La phase minérale est constituée de cristaux d'hydroxyapatites disposés sous forme de prisme [33] (figure 2).

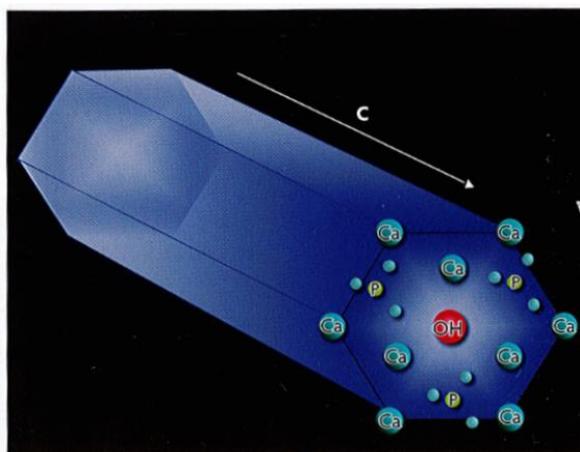


Figure 2 Schéma d'un cristal d'hydroxyapatite d'après Lasfargues et Colon 2009 [33]

La dentine est recouverte par l'émail sur la couronne et le cément sur la racine. Elle est composée d'une phase organique et d'une phase minérale comme l'émail avec des cristaux d'hydroxyapatite. Cependant sa part minérale est plus petite [33].

L'émail est organisé en prismes alors que la dentine en canalicules et cela leur confère des propriétés différentes. L'émail est plus résistant aux contraintes extérieures et la dentine plus perméable. La maladie carieuse se développera plus rapidement une fois la dentine atteinte [33].

Lors de la déminéralisation, il y a une dissolution des cristaux d'hydroxyapatites. Les ions calcium et phosphates s'échappent et se retrouvent dans l'environnement buccal [33].

### **2.1.2 La salive dans la maladie carieuse**

Le rôle protecteur de la salive face à la maladie carieuse est important et se caractérise par :

- le flux salivaire : en moyenne il est de 0,4 mL / min au repos et peut augmenter jusqu'à 3 mL / min [33]. Lors de la prise de sucres, une partie est dissoute dans la salive et est éliminée. Cela stimule les glandes ce qui permet l'augmentation du débit salivaire et donc l'élimination de plus de sucres : c'est la clairance salivaire [35],
- le pouvoir tampon : les ions phosphate et bicarbonate présents dans la salive neutralisent les acides et permettent de remonter le pH,
- le réservoir d'ions phosphate et calcium utiles dans la reminéralisation,
- la présence de substances antibactériennes (immunoglobulines).

Si, malgré la protection salivaire, l'attaque acide continue, la déminéralisation ne s'arrête pas et cela peut engendrer la destruction des tissus, créant des cavités et à long terme la perte de la dent si des soins ne sont pas réalisés.

Tant que le stade cavitaire n'est pas atteint, la déminéralisation est réversible d'où l'importance de la prévention et de la détection des caries à un stade précoce non cavitaire [33].

### 2.1.3 Classification

Pour permettre la reminéralisation des caries précoces, il faut un diagnostic précoce afin de mettre en place des mesures de prévention. Pour cela, il existe des classifications pour aider le praticien dans son diagnostic<sup>2</sup>.

La classification ICDAS réalisée par l'ICCMS permet un diagnostic précoce à l'aide d'un examen visuel et radiologique. Elle classe les lésions carieuses en 7 catégories :

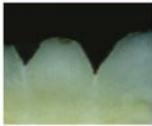
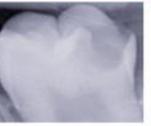
	0	1	2	3	4	5	6
Examen visuel: ICDAS II	Surface dentaire saine: pas de changement de translucidité ou de coloration	Changements visibles après séchage 1w: blanc 1b: marron	Changements visibles sans séchage 2w: blanc 2b: marron	Rupture localisée de l'émail sans déminéralisation de la dentine sous jacente visible	Dentine cariée visible par transparence sans ou avec rupture localisée de l'émail	Micro cavité avec dentine visible du fait de la perte d'intégrité de surface	Cavité dentinaire étendue (plus de la moitié de la surface coronaire)
							
Atteinte histologique	Pas de déminéralisation	Déminéralisation limitée à la moitié externe de l'épaisseur de l'émail	Déminéralisation dans la moitié interne de l'épaisseur de l'émail Atteinte de la JAD	Atteinte de la JAD Début de déminéralisation de la dentine dans le tiers externe	Déminéralisation du tiers externe de la dentine Début de déminéralisation dans le tiers moyen possible	Déminéralisation du tiers moyen de la dentine	Déminéralisation du tiers profond de la dentine
							
							

Figure 3 Classification ICDAS d'après Courson [15]

La carie peut toucher tous les tissus durs de la dent, que ce soit au niveau de la couronne ou de la racine.

<sup>2</sup> ICCMS [Internet]. [cité 27 mai 2024]. ICCMS™ / ICDAS publications. Disponible sur: <https://www.iccms-web.com/content/resources/iccms-icdas-publications>

Il existe une autre classification ICDAS pour les caries radiculaires qui sera vue dans le paragraphe 2.5.1.

#### **2.1.4 Facteurs de risques**

C'est une maladie influencée directement par 4 principaux facteurs :

- la dent en elle-même par son anatomie, sa position, la minéralisation de l'émail... probablement déterminés génétiquement,
- le biofilm avec la proportion de bactéries cariogènes et son organisation,
- l'alimentation plus ou moins sucrée et acide qui permet la métabolisation des bactéries cariogènes,
- et enfin le temps car c'est une maladie qui évolue continuellement [33].

Ces différents facteurs sont eux-mêmes influencés par des facteurs liés à l'environnement buccal comme la salive, le type de bactéries, les mesures de prévention.

Ceux-ci sont aussi conditionnés par des facteurs liés à la personne détaillés dans la figure 4 ci-dessous [58].

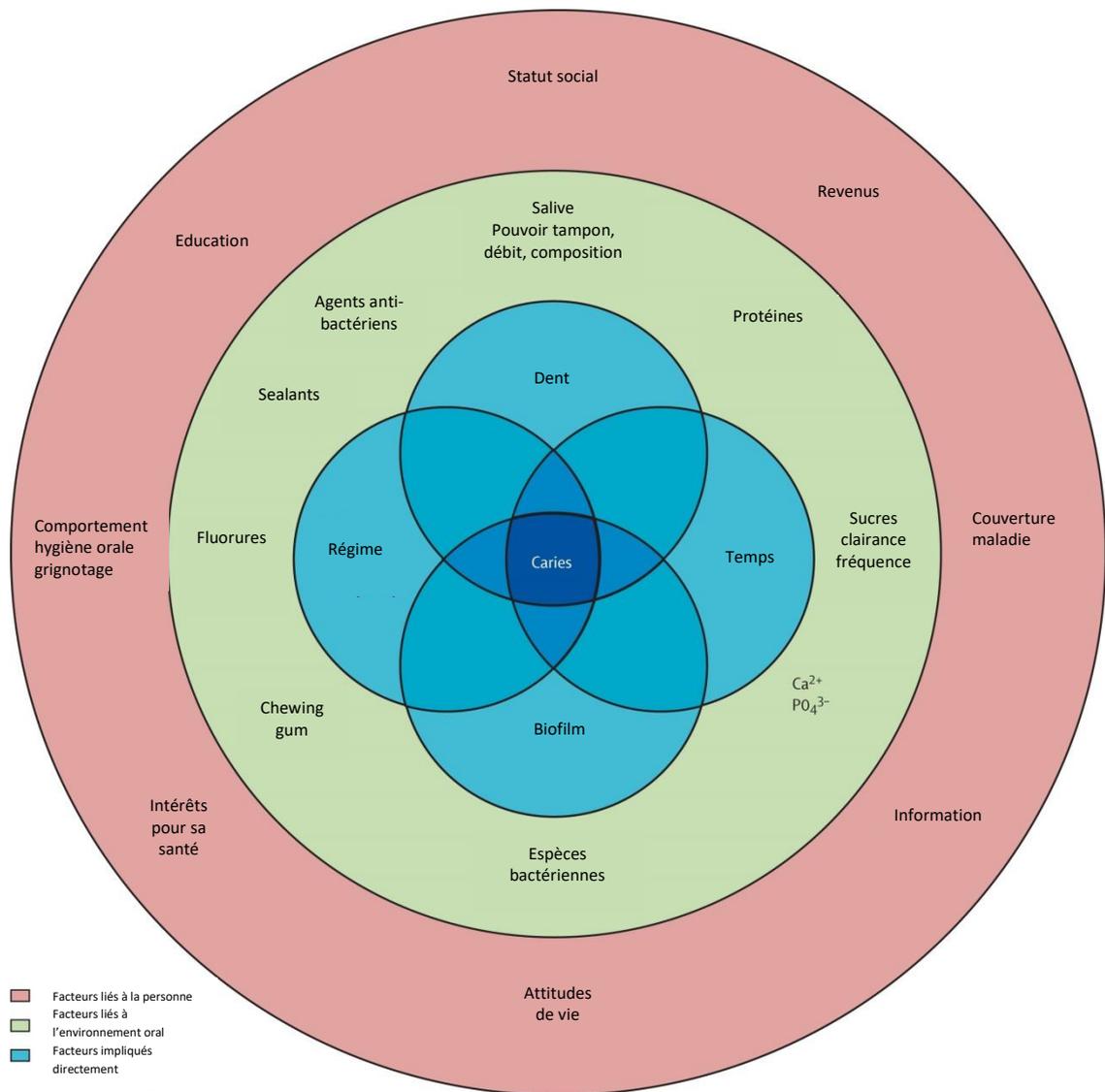


Figure 4 Facteurs impliqués dans le développement des caries traduit d'après Selwitz et coll 2007 [58]

Pour que la déminéralisation se produise, il faut un déséquilibre entre les bactéries protectrices et les bactéries cariogènes. Ce sont les différents facteurs de risques qui vont faire basculer cet équilibre vers la déminéralisation ou la reminéralisation.

Afin de traiter au mieux chaque patient, il est important de déterminer le risque carieux individuel. Il est question de risque carieux élevé ou faible selon la présence de facteurs de risque et de facteurs protecteurs. [43]

CariesCare International est une association qui a publié un guide sur les caries pour les chirurgiens-dentistes reprenant les grandes lignes de l'ICCMS. [41] Elle détaille les facteurs de risques et protecteurs de la maladie carieuse dans le tableau ci-contre :

Tableau 1 Document personnel extrait d'un tableau sur les facteurs impliqués dans la maladie carieuse de Muller Bolla [43]

Facteurs de risque de la maladie carieuse	Facteurs protecteurs de la maladie carieuse
<p><b>Facteurs de risque sociaux, médicaux, comportementaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hyposalivation inhérente aux médicaments, maladies, radiations tête/cou, âge</li> <li>- Prise élevée (quantité/fréquence) de sucres libres composant les boissons (y compris les jus de fruits et les smoothies), entre-repas et repas</li> <li>- Bas niveau socio-économique, faible niveau de connaissances en matière de santé, difficulté d'accès aux soins</li> <li>- Consultation dentaire uniquement motivée par la douleur, faible motivation, défaut d'engagement du patient</li> <li>- Besoins spécifiques de santé, handicaps</li> </ul> <p><b>Facteurs de risque cliniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience carieuse récente et présence de lésions carieuses actives</li> <li>- PRS*</li> <li>- Médiocre hygiène buccale avec importante accumulation de plaque dentaire</li> <li>- Zones de rétention de plaque dentaire</li> <li>- Faible débit salivaire</li> </ul> <p><b>Facteurs de risque particuliers aux personnes âgées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Racines exposées</li> <li>- Capacité réduite à assurer une bonne hygiène buccale</li> </ul>	<p><b>Dentifrice fluoré :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brossage biquotidien avec un dentifrice fluoré d'au moins 1000ppm</li> </ul> <p><b>Soins dentaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réguliers soins cario-préventifs, incluant par exemple l'application de topiques fluorés</li> </ul> <p><b>Fluorures systémiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accès à de l'eau fluorée ou à d'autres véhicules de fluor à l'échelle de la population</li> </ul>

\*indice Pulpal involment Root Sepsis (PRS) qui correspond aux conséquences cliniques des lésions carieuses non traitées (P pour complications pulpaire ; R pour complications interdisant la restauration de la dent ; S pour complications infectieuses pulpo-parodontales).

Les principaux facteurs protecteurs sont :

- l'utilisation d'un dentifrice fluoré de manière biquotidienne,
- la consultation régulière chez le dentiste,
- l'accès à des fluorures systémiques.

Les principaux facteurs de risque sont :

- l'hyposalivation,
- la présence de lésions carieuses dans le passé et dans le présent,
- et, particulièrement pour les personnes âgées : l'exposition des racines à l'environnement buccal et la capacité réduite à assurer une bonne hygiène bucco-dentaire [43].

Les patients à risque élevé sont donc ceux ayant :

- au moins un des principaux facteurs de risques,
- plusieurs facteurs de risques,
- absence de facteurs protecteurs.

Tandis que les patients à risque faible sont ceux ayant :

- aucun facteur de risques,
- présence de facteurs protecteurs [43].

## 2.2 La personne âgée

### 2.2.1 Vieillesse de la population mondiale

Le nombre de personnes âgées ne cesse d’augmenter dans le monde et selon l’ONU il doublera d’ici 2050. En termes de pourcentage, le graphique ci-contre (Figure 5 Graphique du pourcentage de plus de 60 ans dans la population mondiale et les prévisions) montre une nette augmentation du pourcentage des personnes de plus de 60 ans atteignant presque 20% en 2040. En regardant individuellement les pays, le Japon a déjà dépassé les 30% et de nombreux pays le dépasseront d’ici 2050 (Figure 6 Carte du monde représentant le pourcentage de personnes âgées de plus de 60 ans par pays en 2050) [55].

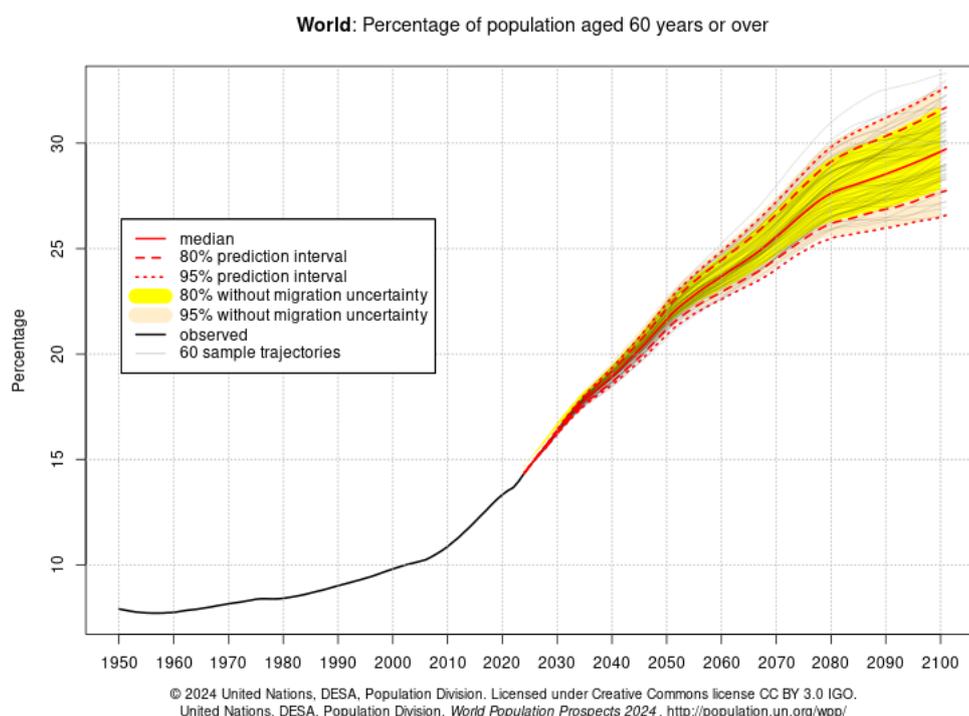


Figure 5 Graphique du pourcentage de plus de 60 ans dans la population mondiale et les prévisions en 2024 par le Département des Affaires Economiques et Sociales de l’ONU.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> World Population Prospects - Population Division - United Nations [Internet]. [cité 14 août 2024]. Disponible sur: <https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/PopPerc/60plus/900>

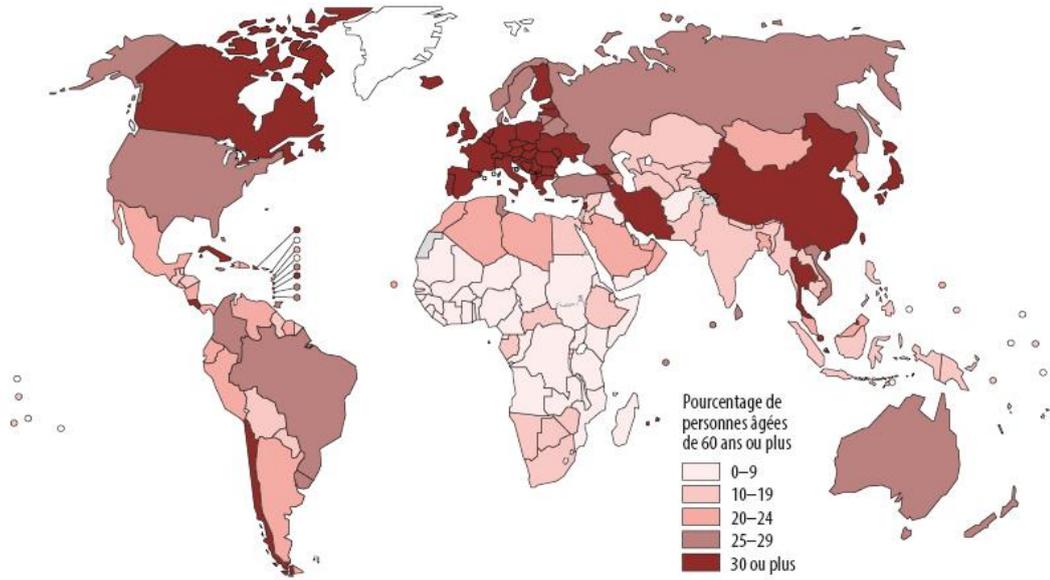


Figure 6 Carte du monde représentant le pourcentage de personnes âgées de plus de 60 ans par pays en 2050 [55]

Ceci s'explique par une augmentation de l'espérance de vie surtout due à une diminution de la mortalité précoce. C'est le développement socio-économique des pays qui a permis un meilleur système santé et ainsi la réduction des morts précoces. De ce fait, plus de personnes atteignent un âge avancé.

De plus, la proportion de personnes âgées dans le monde augmente du fait de la baisse de fécondité. Il y a donc plus de personnes âgées et ils prennent ainsi une place plus importante dans le monde (Figure 7 Graphique de la population mondiale par groupe d'âge et prévisions) [55].

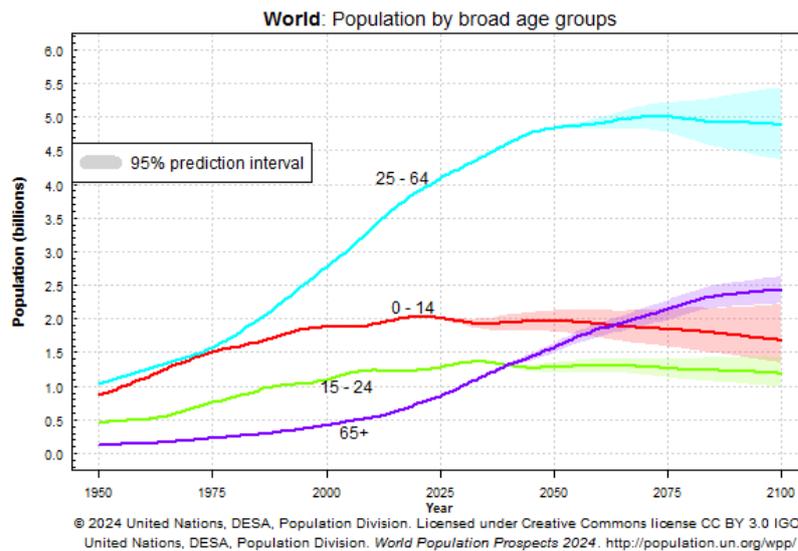


Figure 7 Graphique de la population mondiale par groupe d'âge et prévisions par le Département des Affaires Economiques et Sociales de l'ONU.<sup>4</sup>

La santé des personnes âgées devient donc un sujet important pour les politiques. En effet l'ONU a proclamé 2021-2030 comme la décennie du vieillissement en bonne santé [56].

### 2.2.2 Définitions

Selon l'OMS, une personne âgée est une « personne dont l'âge a passé l'espérance de vie moyenne à la naissance » [14].

Il existe une grande diversité de personnes âgées et un âge ne peut définir un état de santé. Les différents aléas de la vie font qu'une personne aura une diminution de ses capacités physiques ou mentales plus importante qu'une autre personne du même âge. Et cela n'est pas forcément attribuable à l'âge mais est plus influencé par l'environnement et les comportements individuels. Il s'agit d'un groupe de personnes très hétérogène et cela rend plus difficile l'étude de ce groupe [42]. C'est pour cela qu'il existe des études sur les personnes âgées globalement en bonne santé et

<sup>4</sup> World Population Prospects - Population Division - United Nations [Internet]. [cité 14 août 2024]. Disponible sur: <https://population.un.org/wpp/Graphs/DemographicProfiles/Line/900>

indépendantes et d'autres sur les personnes âgées en institution dépendantes du personnel.

Il existe cependant des similitudes entre les personnes âgées car le temps a un impact sur la santé. En effet, des déficits sensoriels auditifs et visuels, une mobilité réduite et des maladies chroniques telles que les maladies cardiaques, respiratoires, les cancers, la démence, le diabète... peuvent survenir. Tout cela est lié à la sénescence des cellules de l'organisme qui ne répond plus aussi bien face au stress [60].

Le vieillissement se définit de manière générale comme un « déclin fonctionnel dépendant du temps qui affecte la plupart des organismes vivants » [36] ou d'un point de vue biologique : « l'accumulation d'une importante variété de lésions moléculaires et cellulaires se produisant au fil du temps » OMS [55].

### **2.2.3 Multimorbidité**

Ce vieillissement physiologique peut être aggravé par des facteurs environnementaux, d'autres maladies ou des médicaments. En effet, de nombreuses personnes âgées souffrent de plusieurs pathologies : c'est la multimorbidité. Cela entraîne la prise de beaucoup de médicaments c'est-à-dire la polymédication [60]. Une revue systématique de 2016 a montré que plus de la moitié des personnes âgées présente une multimorbidité et que cette prévalence augmente avec l'âge [37]. Cette multitude de traitements et pathologies rend la prise en charge des personnes âgées plus complexe et peut aggraver des pathologies bucco-dentaires. Il faut être vigilant à tous ces paramètres.

Il est question alors de fragilité pour ces personnes polymédiquées avec un risque plus important de perte d'autonomie[13].

### **2.2.4 Dépendance des personnes âgées**

De par ces problèmes de santé, les personnes âgées ont de plus en plus de mal à satisfaire leurs besoins quotidiens et deviennent dépendantes. D'après une étude SHARE, la proportion de personnes de plus de 75 ans ayant des limitations dans une ou

plus d'une activité instrumentale de la vie quotidienne varie entre 17% et 50% selon les pays [56]. Cela correspond à 142 millions de personnes âgées dans le monde qui sont incapables de satisfaire leurs besoins essentiels [56].

Parmi les gestes de la vie quotidienne, il y a les gestes d'hygiène et notamment le brossage des dents. Celui-ci devient plus difficile à réaliser avec une perte de dextérité [60].

Tous ces paramètres ont une influence sur l'état bucco-dentaire et inversement un mauvais état buccodentaire peut influencer ces problèmes de santé.

## 2.3 Physiologie bucco-dentaire du vieillissement

Au niveau de la sphère buccale, des changements liés au vieillissement sont observés sur les différents tissus.

### 2.3.1 Dent

Plus le temps passe, plus la dent a subi des chocs, des traumatismes, des soins... (vécu de la dent) ce qui la fragilise.

#### 2.3.1.1 *Email*

Au niveau de l'émail, une usure dentaire naturelle avec le temps réduit l'épaisseur d'émail. [7]



Figure 8 Photo de l'arcade maxillaire d'un patient âgé de 86 ans montrant une usure abrasive[28]

#### 2.3.1.2 *Dentine*

Au niveau de la dentine : une formation de dentine secondaire se réalise tout au long de la vie et de dentine tertiaire suite à des stimuli pathologiques tels que les caries ou l'érosion.

La dentine tertiaire est dite réparatrice ou réactionnelle selon les cellules impliquées dans la formation de cette dentine. La dentine réactionnelle est formée par des cellules odontoblastes et présente par conséquent des tubuli. La dentine réparatrice est formée quant à elle par des cellules pulpaires de manière rapide et ne présente pas de tubuli ce qui réduit les sensibilités liées à la dentine. Ces différentes appositions de dentine réduisent le volume de la chambre pulpaire [7].

La dentine peut également devenir scléreuse avec un dépôt de sels minéraux bouchant les tubuli dentinaires (Figure 9 Images tirées d'un microscope électronique de la dentine d'une personne jeune [a] et d'une personne âgée [b] [7]). Cela rend la dent plus fragile et cassante [30].

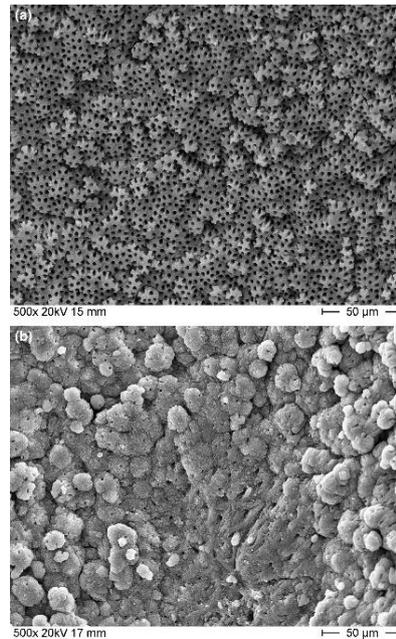


Figure 9 Images tirées d'un microscope électronique de la dentine d'une personne jeune [a] et d'une personne âgée [b] [7]

### 2.3.1.3 *Pulpe*

Au niveau de la pulpe : une diminution de la chambre pulpaire est retrouvée comme vu dans le paragraphe précédent. De plus, des calcifications intra-pulpaire peuvent apparaître dues à des irritations chroniques au cours du temps. Tout ceci diminue la sensibilité pulpaire. [7]

### 2.3.2 *Salive*

Il y a une diminution quantitative et qualitative liée à la diminution physiologique des cellules sécrétrices des glandes salivaires mineures. Cette hyposialie peut être augmentée par certaines maladies comme le syndrome de Gougerot Sjögren mais aussi par la prise de certains médicaments comme des diurétiques, antidépresseurs,

antiparkinsoniens, antipsychotiques... La salive a un rôle essentiel dans la santé orale notamment grâce à son pouvoir tampon et ses propriétés antibactériennes [33]. Une diminution quantitative et/ou qualitative va avoir par conséquent une influence sur la mastication, la déglutition, le goût, l'immunité [10].

### **2.3.3 Muqueuse**

L'épithélium devient moins vascularisé et par conséquent cicatrise plus lentement [32]. La muqueuse est donc sujette à de nombreuses lésions qui peuvent être infectieuses, tumorales, traumatiques [30].

### **2.3.4 Os**

Il existe une résorption osseuse liée à l'âge qui peut s'intensifier chez la femme due aux changements hormonaux liés à la ménopause. L'os alvéolaire se résorbe surtout par les maladies parodontales [30].

## **2.4 Nutrition et santé**

Pour qu'une personne vieillisse en bonne santé, un des points importants est la bonne alimentation afin d'avoir l'énergie nécessaire pour réaliser les actes de la vie quotidienne. La nutrition passe tout d'abord par un bon état bucco-dentaire. En effet, une mauvaise santé buccale entraîne des difficultés à mâcher, déglutir ce qui peut conduire à une baisse de motivation à bien se nourrir [44]. L'objectif est de garder 20 dents à 80 ans pour garder un coefficient masticatoire suffisant à une bonne alimentation. La fonction masticatoire est influencée en effet par le nombre de dents restantes mais aussi par la mobilité de celles-ci, le flux salivaire et l'inflammation des tissus parodontaux. De plus, le vieillissement induit une perte de goût par atrophie des papilles gustatives ce qui diminue le plaisir de manger [5].

Tout ceci peut amener à un risque de dénutrition qui a une grande influence sur la santé générale et peut entraîner des infections et une morbidité plus importante [5].

## **2.5 Prévalence de la maladie carieuse chez les personnes âgées**

La maladie carieuse est la maladie la plus prévalente dans le monde : plus de 2 milliards de personnes ce qui équivaut à environ 29 % de la population mondiale [49].

Un 3<sup>e</sup> pic de caries est observé aux alentours de 70 ans dû notamment à l'apparition des caries radiculaires [31].

Selon une revue systématique de 2021 regroupant 26 études, en moyenne des caries non traitées seraient retrouvées chez 50 % des personnes de plus de 60 ans [11]. Cela peut s'expliquer par la conservation des dents plus longtemps [26].

Chez les personnes âgées, la prévalence des caries coronaires est similaire par rapport aux autres tranches d'âge. Les caries radiculaires sont au contraire plus prévalentes chez cette partie de la population [57].

### **2.5.1 Carie radiculaire**

La principale cause des caries radiculaires est l'exposition de la racine dans la cavité buccale due à une récession gingivale [25].

Cette récession gingivale peut être due à :

- des habitudes de brossage traumatique,
- des problèmes parodontaux [6].

Cette exposition de la racine augmente avec l'âge. Dans une étude chinoise comparant les personnes de 33-44 ans et les personnes de plus de 65 ans, la prévalence d'exposition radiculaire a augmenté de plus de 10 % passant de 14 à 25 % [25].

Les facteurs de risques des caries radiculaires sont comme pour les caries coronaires : le manque d'hygiène et la présence de caries mais aussi la xérostomie (bouche sèche) [26]. C'est un problème assez courant chez les personnes âgées puisque la prévalence de xérostomie est estimée à 33 % selon une méta analyse de 2020 [50].

Les caries radiculaires ont tendance à se développer plus rapidement car l'émail n'est pas là pour préserver les surfaces dentaires et la déminéralisation débute à un pH plus élevé que les caries coronaires (6-6,2) [29].

La dentine est un tissu moins minéralisé que l'émail. Elle est composée du double de carbonates ce qui la rend plus soluble et donc plus susceptible à la carie. De plus, les cristaux qui la constituent sont plus petits. De ce fait, la déminéralisation se fait plus rapidement [8].

Il existe une classification ICDAS spécifique pour les caries radiculaires. Elles sont classées en 3 catégories :

- ICDAS 0 : face saine,
- ICDAS 1 : lésion non cavitaire,
- ICDAS 2 : lésion cavitaire modérée si < 2 mm et sévère si > 2 mm.

La lésion sera ensuite classée selon son activité en suivant ce diagramme ci-contre :

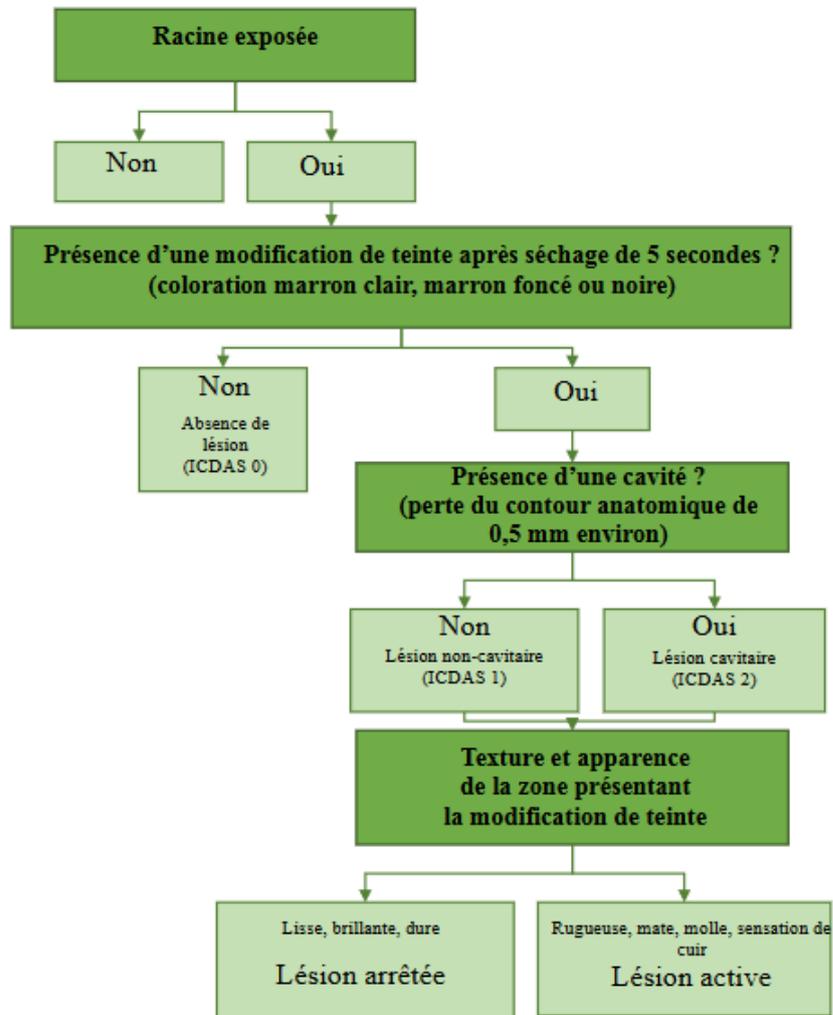


Figure 10 Diagramme sur l'activité des lésions carieuses radiculaires selon ICDAS<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ICCMS [Internet]. [cité 27 mai 2024]. ICCMS™ / ICDAS publications. Disponible sur: <https://www.iccms-web.com/content/resources/iccms-icdas-publications>

## **3 LE FLUOR**

### **3.1 Histoire**

Au début du XXème siècle, la prévalence des caries a fortement augmentée avec l'augmentation de la consommation de sucres. C'est aussi à cette période que le fluor est apparu dans le milieu dentaire [63].

Il a été découvert par un dentiste du Colorado (Frederick McKay) qui observait chez ses patients des taches brunes sur leurs dents. Après de nombreuses études avec Dr Blake pour comprendre ce phénomène, ils ont découvert que ces patients avaient un risque carieux moins élevé. Trente ans après l'observation de ces taches vers 1930, le fluor présent dans l'eau courante a été reconnu comme l'élément permettant d'expliquer cela [9,21].

Suite à cette découverte, de nombreuses études ont été réalisées et le mode d'action du fluor a été compris vers les années 60-70 [9] . Cela a permis de réaliser des campagnes de prévention à grande échelle. En effet, le fluor a été introduit dans l'eau potable, le sel de table.

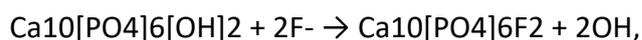
### **3.2 Mécanismes d'action**

Les 2 principales actions du fluor dans la prévention de la carie sont :

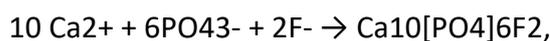
- le ralentissement de la déminéralisation de l'émail,
- la promotion de la reminéralisation [46].

Les ions fluorures réagissent de 3 manières différentes avec l'hydroxyapatite :

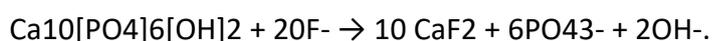
- l'ion fluorure peut prendre la place de l'ion hydrogène et former ainsi un cristal de fluorapatite. Celui-ci est plus résistant contre les attaques acides car la solubilité est réduite. Ce cristal de fluorapatite a tendance à se former quand la concentration d'ion fluorure est faible. Cette réaction se traduit par la formule ci-dessous :



- des cristaux de fluorapatite peuvent aussi se former avec la présence d'ions phosphate et calcium (voir formule ci-dessous).



- et enfin, la formation de fluorure de calcium à la surface de l'email lorsqu'il y a une forte concentration de fluorures. Ces fluorures de calcium restent stables à pH neutre. Mais si le pH diminue, il y a libération de fluorures [38]. Ils constituent alors une réserve pour les phases de reminéralisation. Ces fluorures de calcium se forment selon la formule ci-dessous.



Les fluorures ont aussi une action sur les bactéries cariogènes. En effet à pH bas, les ions fluorures peuvent pénétrer dans les bactéries afin de détruire certains composants comme la pompe à protons et l'énolase (enzyme de la glycolyse) réduisant ainsi la tolérance des bactéries à l'acidité. Ils ont donc une action inhibitrice [1].

Le fluor aura la même action sur la dentine que sur l'email mais il semble qu'une petite concentration de fluor ne suffise pas pour la reminéralisation du fait des plus petits cristaux [8].

### **3.2.1 Fluor pré éruptif**

Les fluorures sont mieux conservés dans le corps humain lors de la croissance du squelette. C'est pourquoi un apport à cette période peut être intéressant.

Lors de la formation des dents, les ions fluorures vont agir surtout sur le métabolisme cellulaire des améloblastes (cellules sécrétrices d'émail). Cela permettra l'intégration du fluor dans le cristal avant l'éruption de la dent [1].

Les ions fluorures peuvent aussi interagir avec les odontoblastes (cellules sécrétrices de la dentine).

### **3.2.2 Fluor post éruptif**

En post éruptif, la dent se trouve dans l'environnement buccal. Elle est au contact de la salive, du biofilm, des aliments. L'apport topique de fluorure va permettre de former des réservoirs à fluor au sein de l'environnement proche de l'émail et donc d'agir lors des phases de reminéralisation [1].

## **3.3 Sources d'apport en fluor**

### **3.3.1 Apport systémique**

L'apport systémique de fluor se traduit dans : l'eau de boisson, le sel et les médicaments.

#### **3.3.1.1 *Eaux de boisson***

Il existe des différences selon le type d'eaux qui sont :

- l'eau de distribution : En France, l'eau est naturellement fluorée et ne peut excéder 1,5mg/L. Certains pays comme les Etats-Unis, le Canada ou l'Australie supplémentent leur eau en fluor. Il s'agit de prévention de la carie dentaire à l'échelle de la population globale,

- l'eau minérale en bouteilles : la teneur en fluor varie selon les eaux mais des réglementations en France existent. Au-delà d'un certain seuil (supérieure à 1mg/L) une mention « fluorée » doit être indiquée,
- l'eau de source : la teneur en fluor est aussi très variable. Des seuils ainsi que des obligations d'étiquetage existent [1].

#### 3.3.1.2 *Sel*

Certains sels sont dits fluorés car sont supplémentés en fluorure de potassium. Ils ne concernent que 19% des ventes en France en 2005 [1].

#### 3.3.1.3 *Médicaments*

Il existe des médicaments contenant des fluorures dans le but de la prévention de la carie par voie systémique. Il s'agit de comprimés ou solution/gouttes buvables soumis à la prescription.

### 3.3.2 **Apport topique**

Différentes formes de produits de santé existent avec des faibles ou fortes teneurs en fluor selon les utilisations.

A faible teneur (<150 mg/100 g ou <1 500 ppm de fluor), il y a les produits en vente libre utilisables chez soi : dentifrice, bain de bouche...

A forte teneur (>150 mg/100 g ou > 1 500 ppm), il y a des produits soumis à la prescription comme des dentifrices, gels, vernis fluorés...

Il existe aussi des dispositifs médicaux à usage professionnel comme des vernis ou des matériaux de restaurations (CVI).

Tableau 2 - Produit de santé sources de fluor utilisés dans la prévention de la carie dentaire d'après l'AFSSAPS 2008 [1]

Produit de santé	Statut	Voie d'administration
<b>Comprimés, gouttes</b>	Médicament (AMM)	Systémique
<b>Dentifrices</b>		
Teneur en fluor < 1 500 ppm	Produit cosmétique	Topique
Teneur en fluor > 1 500 ppm	Médicament (AMM)	Topique
<b>Bains de bouche</b>	Produit cosmétique Seul Fluocaril® bifluoré dispose d'une AMM	Topique
<b>Gommes à mâcher</b>	Seul Fluogum® dispose d'une AMM	Topique
<b>Vernis fluorés</b>	Dispositif médical (marquage CE) ou Médicament (AMM)	Topique à usage professionnel
<b>Gels fluorés</b>		
Teneur en fluor < 1 500 ppm	Produit cosmétique	Topique
Teneur en fluor > 1 500 ppm	Médicament (AMM)	Topique à usage professionnel

### 3.4 Différents fluors

Il existe différents types de fluorures utilisés dans les produits dentaires qui sont les fluorures inorganiques ou minéraux et les fluorures organiques.

#### 3.4.1.1 Fluorures inorganiques

Parmi les fluorures inorganiques, il y a :

- le fluorure de sodium : NaF

Le fluor est ici associé à un atome de sodium. L'ion fluorure sera libéré dès qu'il se trouve dans une solution à pH neutre et peut interagir à la surface de l'émail,

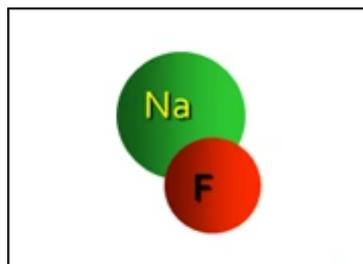


Figure 11 Fluorure de sodium<sup>6</sup>

- le fluorure d'étain : SnF<sub>2</sub>

L'ion fluorure sera libéré de la même façon que le fluorure de sodium. L'étain présent a des propriétés antimicrobiennes et permet de former des sels minéraux insolubles. Ce type de fluorure est donc utilisé dans les cas de gingivite, hypersensibilité et érosion en plus de son activité anti-carie grâce aux fluorures [24],

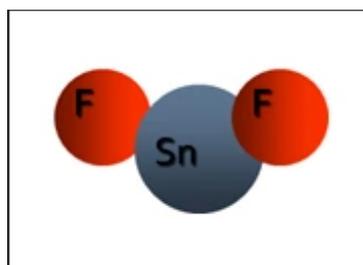


Figure 12 Fluorure d'étain<sup>4</sup>

- le monofluorophosphate de sodium : Na<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>F

L'ion fluorure est lié de manière covalente avec les autres ions et sera donc libéré différemment par une hydrolyse enzymatique.

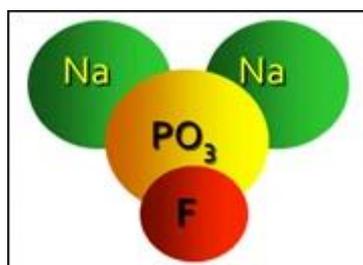


Figure 13 Monofluorophosphate de sodium<sup>4</sup>

---

<sup>6</sup> ce94-canada-english-pdf.pdf [Internet]. [cité 4 mai 2024]. Disponible sur:  
<https://assets.ctfassets.net/nglyjmvpp62/45FDESbibX3zzGvL4fKlih/07aba8172740c844523cbce1c5495198/ce94-canada-english-pdf.pdf>

#### 3.4.1.2 *Fluorures organiques* :

Parmi les fluorures organiques, il y a :

- le fluorure d'amine :

L'ion fluorure est associé à des molécules d'amines rendant la molécule tensioactive par ses pôles hydrophile et hydrophobe. Cela permet une forte mouillabilité et une meilleure répartition sur les surfaces dentaires,

- le fluorure diamine d'argent ou FDA :

L'ion fluorure est associé à l'ion argent qui a des propriétés antibactériennes en plus des propriétés reminéralisantes du fluorure. Il a été prouvé qu'il permettait de prévenir et d'arrêter le processus carieux [16].

### 3.5 Fluorose

Le principal risque lié à la supplémentation en fluor est la fluorose dentaire.

La fluorose dentaire est une hypominéralisation irréversible de l'émail due à un apport trop important de fluor sur plusieurs mois ou années quand l'émail est formé. L'excès de fluor va créer un émail poreux ce qui peut conduire à des colorations des surfaces dentaires et une fragilité de l'émail dans les cas sévères.

Il s'agit d'un risque lors de l'ingestion de fluor chez les enfants jusqu'à 6 ans ce qui correspond à peu près à la fin de l'édification des couronnes des dents définitives [19].

Il existe aussi un risque de fluorose osseuse s'il y a absorption de 6 mg/j de fluor pendant plusieurs années. Cela fragilise l'os et la ménopause peut aggraver cette fragilité. C'est en général causé par une eau riche en fluor supérieure à 3mg/L ce qui n'est pas le cas en France [4].

### **3.6 Toxicité du fluor**

Des controverses existent quant à la toxicité du fluor. Le fluor peut avoir une toxicité sur l'organisme lors d'administration systémique de fluor ou lors de l'ingestion de topiques fluorés. La dose de toxicité est fixée à 5mg F/kg. Les effets indésirables sont en premier lieu digestifs avec nausées et vomissements. La dose létale est quant à elle estimée à 30mg F/kg chez l'adulte [4].

L'Union Européenne a regroupé plusieurs comités scientifiques indépendants afin de déterminer la toxicité du fluor en 2010. Les conclusions de cette revue sont qu'il n'existe pas de preuve que le fluor soit lié à des risques de neurotoxicité, de génotoxicité, d'ostéosarcome, ou qu'il ait une influence sur la reproduction ou sur la thyroïde [20].

Ils conseillent tout de même de préférer l'application de topiques fluorés à une administration systémique.

## **4 PREVENTION FLUOREE CHEZ LES PERSONNES AGEES**

### **4.1 La prévention : généralités**

La prévention est définie par l'OMS comme étant « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps. »[18].

Il existe 3 types de préventions :

- la prévention primaire regroupant les actes réalisés avant l'apparition d'une maladie visant à diminuer son incidence dans une population. Il s'agit par exemple de la vaccination,

- la prévention secondaire regroupant les actes visant à diminuer la gravité d'un problème de santé en agissant à un stade précoce de la maladie. Il s'agit par exemple des dépistages,

- la prévention tertiaire regroupant les actes visant à réduire les conséquences d'une maladie. Il s'agit par exemple de l'éducation thérapeutique [18].

### **4.2 Prévention de la maladie carieuse**

Dans le cas de la maladie carieuse, il est possible de faire de la prévention :

- primaire : déterminer le risque carieux, applications de topiques fluorés en absence de caries, scellements préventifs, conseils d'hygiène bucco-dentaire et alimentaire,
- secondaire : diagnostic précoce, traitements non invasifs,
- tertiaire : traitements conservateurs [43].

## **4.3 Topiques fluorés**

### **4.3.1 Dentifrice fluoré**

Sur le marché il existe les dentifrices à faible teneur en fluor (<1500ppm) et les dentifrices à forte teneur en fluor (>1500ppm).

Les dentifrices pour enfant ne seront pas évoqués.

#### **4.3.1.1 Dentifrice à faible teneur**

Ils sont considérés comme des produits cosmétiques. Ils ne sont pas soumis à une autorisation de mise sur le marché et n'ont donc pas à prouver leur efficacité. Néanmoins, il a été prouvé que l'utilisation bi-quotidienne d'un dentifrice dont la teneur est d'au moins 1 000 ppm de fluor était efficace dans la prévention des caries. La plupart des dentifrices contient une concentration de 1 450 ppm de fluor [43].

#### **4.3.1.2 Dentifrice à forte teneur**

Ils sont considérés comme des dispositifs médicaux et nécessitent une autorisation de mise sur le marché délivrée par l'ANSM. Ils sont plus efficaces que les dentifrices à faible teneur mais sont en général recommandés pour les patients avec un risque carieux élevé. Leur concentration de fluor est comprise en général entre 2 000 et 5 000 ppm [43].

### **4.3.2 Vernis fluoré**

Les vernis fluorés ont une concentration d'au moins 22 600ppm et ne sont utilisés que pour une application professionnelle bi-annuelle ou trimestrielle. Ils sont indiqués pour les patients avec un risque carieux élevé.

Protocole :

- nettoyage prophylactique des surfaces dentaires et séchage,
- application du vernis avec micro brush ou pinceau sur toutes les surfaces dentaires.

Il est recommandé de ne pas boire ni manger pendant au moins 30 minutes après l'application mais il est plus souvent conseillé jusqu'à 3-4 heures [43].



Figure 14 Photos montrant l'application de vernis fluoré d'après Muller-Bolla [43]

#### 4.3.3 Gels fluorés

Les gels fluorés ont une concentration en général autour de 10 000ppm. Les fluorures utilisés sont les fluorures d'amines, le fluorure de sodium (NaF) ou le fluorophosphate acidulé (APF). Le gel de fluorophosphate acidulé a un pH plus faible permettant une petite dissolution de la surface externe de l'émail et donc une meilleure absorption des ions fluorures [51]. Ils étaient à usage exclusivement professionnel mais maintenant peuvent être prescrits pour une utilisation à la maison [50]. Ce qui les distingue des vernis est le fait d'utiliser une gouttière pour l'application du gel. Cela les rend moins pratiques et donc moins utilisés que les vernis [43].

Protocole :

- nettoyage prophylactique des surfaces dentaires,
- application du gel dans une gouttière à usage unique,
- mise en bouche de la gouttière pour une durée entre 1 et 4min selon le gel utilisé [43].

Il est recommandé de ne pas boire ni manger pendant quelques temps après l'application. Il est conseillé de répéter l'application 2 à 4 fois par an<sup>7</sup>.

Pour les patients ayant subi une radiothérapie de la sphère orale, une gouttière est confectionnée après empreinte, par un laboratoire de prothèse pour réaliser une fluoruration quotidienne à vie [47]. Après la fin de son traitement, le patient devra porter la gouttière pendant 5 à 10 minutes avec un gel de concentration de plus de 10 000ppm selon les recommandations de la HAS<sup>8</sup>.

#### **4.3.4 Bains de bouche fluorés**

Les bains de bouche fluorés ont une concentration de fluor plus faible [230-900ppm]. Ils ne sont indiqués que par défaut des autres moyens de prévention [43].

#### **4.3.5 Solution fluorure diamine d'argent 38%**

La solution de fluorure diamine d'argents a la concentration en fluor la plus élevée (environ 44 800 ppm). Elle est à utiliser seulement par un professionnel 1 à 4 fois par an [16].

Protocole :

- nettoyage prophylactique des surfaces dentaires et isolement à l'aide de coton salivaire,
- application de la solution avec un micro-brush et frotter 10 secondes,
- retirer les excès en séchant.

Après application, les surfaces dentaires vont noircir. C'est le principal inconvénient du fluorure diamine d'argent. Des recherches sont en cours pour palier à ce problème et diverses solutions sont proposées notamment l'iodure de potassium [2].

---

<sup>7</sup> Gels au Fluorure [Internet]. L'Alliance pour un Futur Sans Carie. [cité 19 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.acffglobal.org/fr/gels-au-fluore/>

<sup>8</sup> Stratégies de prévention de la carie dentaire [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_991247/fr/strategies-de-prevention-de-la-carie-dentaire](https://www.has-sante.fr/jcms/c_991247/fr/strategies-de-prevention-de-la-carie-dentaire)

Il est possible après l'application de le recouvrir avec un matériau de type CVI dans la séance ou ultérieurement [47].

#### **4.4 Autres moyens de prévention ?**

Il existe d'autres topiques utilisés dans la prévention de la maladie carieuse à base de chlorhexidine, xylitol, caséine phosphopeptide et phosphate de calcium amorphe [CPP-ACP].

La chlorhexidine et le xylitol pourraient être intéressants pour leurs propriétés antibactériennes tandis que le complexe CPP-ACP pour son action sur la reminéralisation. Les études ne montrent qu'une efficacité relative et il serait préférable de les utiliser en complément d'un topique fluoré [43].

## 5 REVUE DE LA LITTÉRATURE

### 5.1 Objectifs

L'objectif principal de cette revue narrative de la littérature est de déterminer si le fluor est un moyen de prévention efficace de la maladie carieuse chez les personnes âgées.

L'objectif secondaire serait de trouver sous quelle forme le fluor est plus efficace chez les personnes âgées.

### 5.2 Matériels et méthodes

La recherche a été effectuée dans un premier temps sur la base de données PUBMED à l'aide de l'équation :

« older people » AND « caries » AND « fluoride »

Puis dans un second temps une recherche avec la même équation a été réalisée sur la base de données Web of Science.

Un tri des articles a été effectué à partir de leur titre afin d'exclure les articles hors sujets et les doublons.

Les articles ont ensuite été sélectionnés en fonction de ces critères d'inclusion et d'exclusion ci-dessous.

Enfin la dernière étape consistait à lire le texte intégral.

#### 5.2.1 Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion sont :

- essai clinique ou revue systématique avec utilisation de fluor topique,
- publication en anglais ou français,
- date de publication entre 2010 et mars 2024,
- population étudiée âgée de plus de 60 ans.

### 5.2.2 Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion sont :

- autres types d'études,
- études analysées dans des revues systématiques sélectionnées.

### 5.3 Résultats

Cette recherche bibliographique a permis de trouver 189 articles. Seulement 6 articles ont été inclus dans la revue. La sélection de ces articles est résumée ci-contre dans ce diagramme de flux :

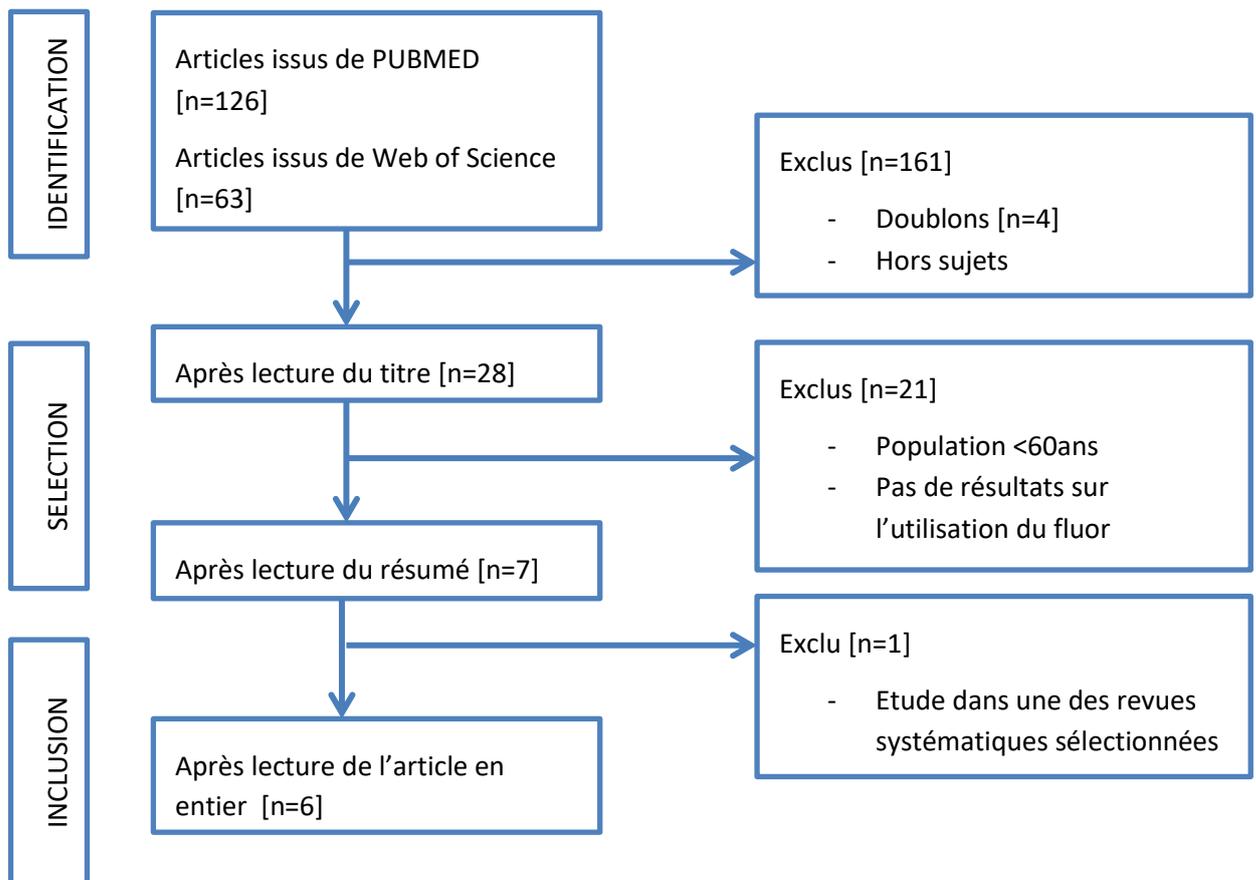


Figure 15 Diagramme de flux (document personnel)

Tableau 3 Document personnel résumant les articles sélectionnées pour la revue

auteur, date pays	type d'étude, durée	population [critères inclusion]	objectifs études	traitements inclus	résultats
Chan et coll. 2022 Chine [12]	revue systématique	7 études essais cliniques contrôlés sur des personnes âgées de plus de 60 ans et avec du fluor appliqué par un professionnel	Efficacité du fluor appliqué par un professionnel chez les personnes âgées	gel APF 1,23%; vernis NaF 5%, FDA 38%	le gel et le vernis préviennent les caries radiculaires, le FDA prévient et arrête les caries radiculaires.  1 seule étude sur 7 traite les caries coronaires : il n'est pas possible de conclure
Hendre et coll. 2017 USA [27]	revue systématique	3 études essais cliniques randomisés sur le FDA	Efficacité FDA sur les caries chez les personnes âgées	FDA 38%	comparé à un placebo, le FDA a un meilleur résultat pour la prévention mais aussi l'arrêt de caries radiculaires chez les personnes âgées

Leon et coll. 2019 Chili [34]	essai clinique contrôlé randomisé 2 ans	n=345 au début et n=280 à la fin personne âgée de plus de 60 ans indépendante participant à une vie communautaire / au moins 5 dents en bouche et 1 dent avec 1 carie radiculaire active	efficacité dentifrice fluoré 5000ppm contre 1450ppm sur carie radiculaires chez patients âgés indépendants	groupe contrôle : dentifrice fluoré NaF 1450ppm groupe test : dentifrice 5000ppm + contrôle tous les 6 mois en double aveugle	incidence nouvelles caries radiculaires : 93,5% (contrôle) 35,2% (test) activité lésions : augmentation contrôle (24,32% -> 40,52%) diminution pour le groupe test (29,74% -> 3,72%)
Ekstrand et coll. 2013 Danemark [22]	essai clinique randomisé 8 mois	n=176 au début et n=125 à la fin personne âgée non alitée en institution nécessitant aide pour le brossage des dents avec 5 dents ou plus et au moins une carie radiculaire	efficacité dentifrice 5000ppm contre 1450ppm sur carie radiculaires chez patients âgés en institution	dentifrice fluoré 5000ppm pour groupe test et 1450ppm pour groupe contrôle en double aveugle	75% des lésions actives (dentine molle) qui sont devenues inactives (dentine dure) sont issues du groupe test

<p>Ngoc et coll. 2021 Vietnam [45]</p>	<p>étude expérimentale + essai clinique contrôlé 18 mois</p>	<p>n=218 personne âgée (+ de 60 ans) avec au moins 10 dents "en bonne santé", pas de troubles cognitifs, maladie aigue ou allergie au fluor et contre-indication à la prise de fluor</p>	<p>décrire la minéralisation de l'émail et la dentine avec du fluor/ efficacité gel fluoré sur la prévention de la carie chez la personne âgée</p>	<p>Gouttière avec gel fluoré NaF 1,23% pendant 4min 1x par semaine pendant 18 mois pour groupe test et dentifrice et brosse à dent standards pour groupe contrôle</p>	<p>Augmentation du nombre de caries dans le groupe contrôle (64 -&gt; 77), diminution dans le groupe test (45 -&gt; 18)</p>
<p>Patel et coll. 2021 Royaume Uni [48]</p>	<p>essai clinique 12mois</p>	<p>n=127 puis n=13 personnes âgées de plus de 65 ans dans 3 EHPAD classés dans 3 catégories selon risque carieux et dépendance. niv 1 : édenté / niv 2 : dents présentes et besoin d'aide limité/ niv 3 : dents présentes, besoin important d'aide</p>	<p>tester un programme de prévention basé sur le risque carieux pour patients âgées en EHPAD</p>	<p>Formation du personnel soignant + niv 1 : rien/ niv 2 : dentifrice 2800ppm/ niv 3 : dentifrice 2800ppm et vernis fluoré tous les 3 mois</p>	<p>trop peu de patients pour pouvoir conclure sur efficacité du fluor</p>

Les articles inclus regroupent 2 revues systématiques et 4 essais cliniques. Seulement 2 des essais sont contrôlés et randomisés [22,34].

Ils couvrent 6 pays dont la Chine (n=4) , les Etats-Unis (n=1) , le Royaume Uni (n=3), le Danemark (n=1), le Chili (n=1) et le Vietnam (n=1). Ils fournissent des données sur un total de 2 425 personnes âgées. Le type de populations étudiées varie : certains se sont focalisés sur les personnes âgées indépendantes [27,34,45], d'autres dépendantes [22] ou les 2 sans distinction [12,48].

Les revues systématiques de Hendre et coll. [27] et de Chan et coll. [12] datent respectivement de 2017 et 2021 et regroupent 3 et 7 études. Les 3 études de la première revue systématique sont incluses aussi dans la plus récente. Les sujets quant à eux divergent. La revue de Hendre et coll. se focalise sur le fluorure diamine d'argent et ne trouve que des études sur les caries radiculaires tandis que celle de Chan et coll. ouvre le sujet sur tous les fluorures appliqués par un professionnel ce qui a permis d'inclure une étude sur le gel APF et 2 sur le vernis au fluorure de sodium. Parmi toutes ces études seulement 1 s'intéresse aux caries coronaires.

Concernant les essais cliniques, 3 des 4 études se sont limitées aux caries radiculaires [22,34,45].

Les différents moyens de prévention avec du fluor étudiés sont :

- le fluorure diamine d'argent [12,27],
- le gel de fluorophosphate acidulé 1,23% [12],
- le gel de fluorure de sodium 1,23% [45],
- le vernis de fluorure de sodium [12,48],
- le dentifrice de fluorure de sodium 2 800 ou 5 000 ppm [22,34,48].

Analyse des résultats :

### **5.3.1 Fluorure diamine d'argent**

La solution de fluorure diamine d'argent à 38 % n'a été étudiée que sur les caries radiculaires et a été comparée dans chaque étude à un placebo pour évaluer son taux de prévention mais aussi le taux d'arrêt de la maladie carieuse. Des études ont choisi un échantillon de personnes âgées dépendantes dans des maisons de retraite et d'autres des personnes âgées indépendantes.

La proportion de caries radiculaires prévenues est entre 52-62 % chez les personnes âgées indépendantes à 30 mois et de 71 % chez les personnes âgées dépendantes à 3 ans. Concernant l'arrêt de caries radiculaires chez les personnes âgées indépendantes, le pourcentage est entre 90-93 % à 30 mois.

Il a été démontré aussi qu'une formation à l'hygiène bucco-dentaire augmentait significativement la prévention des caries radiculaires chez les personnes âgées dépendantes dans une des études de la revue systématique de Chan et coll. Le pourcentage de caries radiculaires prévenues avec une éducation à l'hygiène bucco-dentaire augmente de 22% en plus.

### **5.3.2 Gel fluoré**

Dans la revue systématique de Chan et coll. une étude analyse le gel d'APF tandis que l'étude de Ngoc et coll. étudie le gel de NaF. Les 2 études se concentrent sur les personnes âgées capables de se brosser les dents toutes seules.

Bien qu'il ne s'agisse pas du même type de fluorure, la concentration est la même pour les 2 études.

L'étude de Ngoc et coll. montre que le gel d'APF prévient les caries chez les personnes âgées avec une diminution des caries pendant l'intervention dans le groupe test alors que le groupe contrôle a une augmentation du nombre de caries. Cependant cette étude n'est pas randomisée ni en double aveugle ce qui amène un biais. Elle n'a

d'ailleurs pas mesuré le pourcentage de prévention ou d'arrêt des caries ce qui complique les comparaisons avec les autres études.

Concernant l'étude dans la revue systématique de Chan et coll., seulement les caries radiculaires sont analysées. Le pourcentage de caries radiculaires prévenues est de 32 % et le pourcentage de caries arrêtées est de 78 %. Néanmoins, aucune différence significative n'a été trouvée par rapport au placebo concernant l'arrêt des caries radiculaires. Il est donc difficile de conclure sur l'efficacité des gels fluorés.

### **5.3.3 Vernis fluoré NaF**

Dans les 3 études analysant le vernis NaF, il a été utilisé chez des personnes âgées dépendantes. L'essai clinique de Patel et coll. n'est pas randomisé, ni contrôlé car les personnes âgées ont été classées en différents niveaux selon leur dépendance. Suite à des décès et la fermeture d'une des 3 structures, seulement 13 patients faisant partie de la dernière catégorie de personnes dépendantes avec application de vernis et utilisation d'un dentifrice plus fluoré de 2 800 ppm sont allés au bout de l'essai. Les résultats de cette étude montrent une différence significative pour les caries radiculaires mais pas pour les caries coronaires. Cependant, ils ne peuvent pas être appliqués à la population âgée du fait du petit échantillon. De plus, 2 techniques de fluoration ont été utilisées en même temps, ne permettant pas de savoir à quel type de fluoration attribuer ces résultats.

Néanmoins les 2 autres études sur le vernis dans la revue systématique de Chan et coll. montrent des résultats pour les caries coronaires et pour les caries radiculaires. En effet, il a été montré une diminution de caries coronaires pour l'un et un taux de prévention des caries radiculaires de 64 % et un taux d'arrêt de 66 % à 1 an pour l'autre.

#### 5.3.4 Dentifrice fluoré

Deux études s'intéressent au dentifrice fluoré à 5 000 ppm sur les caries radiculaires. Ce sont toutes les 2 des essais cliniques contrôlés et randomisés. L'une étudie les personnes âgées dépendantes et l'autre les personnes âgées indépendantes. Néanmoins les deux protocoles utilisés se ressemblent. Une formation du personnel soignant pour l'un et des instructions de brossages données aux patients pour l'autre ont permis la bonne réalisation des soins. Dans chacune d'elle, il est demandé de ne pas se rincer la bouche après le brossage. Les deux études trouvent une différence significative quant à l'arrêt des lésions du groupe test par rapport au groupe contrôle. En effet, le pourcentage de lésions actives devenues inactives était de 86 % pour le groupe test par rapport à 40 % pour le groupe contrôle lors de l'étude des personnes âgées indépendantes. Pour les personnes dépendantes, le pourcentage était de 66 % pour le groupe test et 11 % pour le groupe contrôle. La disparité du pourcentage entre les 2 études est possiblement liée à l'autonomie des personnes âgées.

L'étude de Patel et coll. utilise aussi un dentifrice plus fluoré que celui du commerce mais moins que ceux des 2 études ci-dessus. Cependant comme vu au paragraphe précédent, la taille de l'échantillon ainsi que l'utilisation de 2 techniques de fluoration empêchent de conclure.

Ainsi, une réponse peut être apportée seulement pour les caries radiculaires. Les résultats sont répertoriés dans le tableau ci-contre.

**Tableau 4** Tableau regroupant les résultats des études concernant la prévention et l'arrêt des caries radiculaires chez les personnes âgées indépendantes ou dépendantes (iconographie personnelle)

	<b>Personne âgée indépendante</b>	<b>Personne âgée dépendante</b>
<b>Solution FDA 38%</b>	Prévention : 52-62%	Prévention : 71%
	Arrêt : 90-93%	<i>Pas de données</i>
<b>Gel fluoré 1,23%</b>	Prévention : 32%	<i>Pas de données</i>
	Arrêt : 78%	<i>Pas de données</i>
<b>Vernis fluoré NaF</b>	<i>Pas de données</i>	Prévention : 64%
	<i>Pas de données</i>	Arrêt : 66%
<b>Dentifrice NaF 5000ppm</b>	<i>Pas de données</i>	<i>Pas de données</i>
	Arrêt : 82%*	Arrêt : 66%*

\*calculé à partir des données brutes de l'étude

En regroupant ces différents résultats, il semblerait que :

- pour les personnes âgées indépendantes, le FDA ait un meilleur pourcentage d'arrêt des caries radiculaires que le gel fluoré ou le dentifrice fluoré 5 000 ppm bien qu'il soit prouvé qu'ils sont efficaces aussi,
- pour les personnes âgées dépendantes, le vernis et le dentifrice ont un résultat identique pour l'arrêt des caries radiculaires. Il n'y a pas de résultats concernant les autres moyens de fluoration.

Concernant la prévention des caries radiculaires, la solution de fluorure diamine d'argent semble plus efficace dans les deux catégories de personnes âgées. Cependant chez les personnes âgées indépendantes, la comparaison ne peut être faite qu'avec le gel fluoré et chez les personnes âgées dépendantes qu'avec le vernis fluoré.

## **5.4 Discussion**

### **5.4.1 Méthode**

L'objectif de cette revue est de montrer l'efficacité du fluor dans la prévention des caries chez les personnes âgées. Il n'a été trouvé qu'un nombre restreint d'études sur ce sujet. Les études sur la population âgée sont encore très rares dans le domaine dentaire et en particulier sur la maladie carieuse.

La période temporelle choisie débutant en 2010 peut avoir exclu des études intéressantes pour le sujet bien qu'elle s'étend sur plus de 14 ans.

Deux revues systématiques ont été trouvées mais la plus récente reprend les trois études de l'autre. 4 études ont été ajoutées en 4 ans. Pour la majorité, elles ont été incluses car le sujet de la revue est moins spécifique. Cela montre le peu de recherche effectuée sur ce sujet alors qu'il est ancré dans l'actualité avec l'augmentation de cette population dans le monde.

Parmi les 4 études sélectionnées, seulement 2 sont des essais cliniques contrôlés et randomisés. Les 2 autres ont donc un risque de biais important bien qu'aucune analyse de biais n'a été réalisée dans cette revue narrative et que les autres études peuvent aussi avoir des biais. Les résultats peuvent donc être influencés par ces biais.

De plus, les études n'ont pas recueilli les mêmes données. Certaines ont recherché le nombre de caries avant et après traitement, d'autres se sont focalisées sur les lésions carieuses et leurs activités. Cette différence de critères de jugement ne permet pas de comparer de manière optimale.

La durée d'étude est aussi à prendre en compte et varie entre celles-ci allant de 8 mois à 4 ans. Les résultats sont ainsi influencés par cette durée.

### **5.4.2 Résultats**

La revue ne permet pas de donner des réponses concernant l'utilisation du fluor pour les caries coronaires chez les personnes âgées. Cependant, pour celles-ci, il est possible de se référer aux études faites chez les enfants. En effet, le fluor est utilisé

depuis une dizaine d'années chez les enfants et de nombreuses études prouvent son efficacité.

Des revues Cochrane ont été publiées à ce sujet. Il existe une revue sur le gel fluoré, une sur le vernis fluoré et une sur les bains de bouche [38–40]. Il en existe aussi sur les dentifrices fluorés mais le risque de fluorose chez les enfants limite les doses dans les dentifrices par rapport aux adultes. Les dentifrices fluorés à 5 000 ppm ne sont donc pas autorisés pour les enfants. En France, la limite d'âge est de 16 ans.

Seuls les résultats pour les dents permanentes ont été retenus dans ces revues Cochrane afin de correspondre au mieux à la population âgée. Il semblerait que le vernis soit plus efficace sur les dents permanentes avec un facteur de prévention de 43 % par rapport au gel et au bain de bouche qui ont respectivement un facteur de prévention de 28 et 27 % [39,40,62].

Il n'est pas possible d'extrapoler simplement les résultats trouvés chez les enfants car les personnes âgées sont une population avec des facteurs de risques spécifiques et des caractéristiques propres à l'âge (usure, dénudation des racines...). Néanmoins, cela peut donner des pistes de recherches et aiguiller pour la prévention des caries coronaires.

Aucune étude de la revue n'a analysé les bains de bouche fluorés. Mais le vernis semble plus efficace que le gel dans la prévention des caries ce qui correspond avec ce qui est trouvé chez les enfants.

Un protocole Cochrane a été réalisé pour étudier l'efficacité du fluorure diamine d'argent chez les enfants en 2017 mais les résultats n'ont pas encore été publiés [52]. Une méta-analyse a été réalisée chez les enfants en 2019 et trouve une différence significative d'efficacité en faveur du FDA par rapport au fluorure de sodium sur les dents temporaires. Cependant cette méta-analyse ne se base que sur 2 études et ne peut suffire comme preuve. Cela correspond tout de même à ce qui se dégageait chez les personnes âgées. Cela mérite d'autres études afin de l'affirmer avec certitude chez les personnes âgées.

Le principal inconvénient du fluorure diamine d'argent est qu'il noircit les surfaces dentaires. Des études proposent d'utiliser l'iodure de potassium pour réduire voire

faire disparaître ces colorations mais cela n'a pas encore été prouvé chez les personnes âgées [17]. Par ce fait, le fluorure diamine d'argent peut être préféré pour l'arrêt des caries plutôt que pour la prévention [12].

Concernant les caries radiculaires, la plupart des études a trouvé une efficacité du fluor par rapport à un placebo. Il n'a cependant pas été prouvé quel moyen de fluoruration est le plus efficace bien qu'une tendance se dessine. En effet, le fluorure diamine d'argent semble se démarquer. Le gel fluoré serait un peu moins efficace que les autres moyens notamment quant à l'arrêt de la maladie carieuse. De plus, sa mise en œuvre est plus contraignante puisqu'il faut une gouttière propre à chaque patient.

La population âgée est très hétérogène. En effet, les études se concentrent soit sur les personnes âgées actives indépendantes soit sur les personnes âgées en institution dépendantes d'une tierce personne notamment pour l'hygiène bucco-dentaire.

Les solutions vont donc être différentes selon la catégorie car les besoins ne sont pas similaires.

En effet, le dentifrice hautement fluoré peut être privilégié chez les personnes capables de se brosser les dents toutes seules. Une différence de 16% du taux de prévention entre ces 2 catégories de personnes âgées est observée.

La prévention de la maladie carieuse par le fluor semble tout de même efficace chez les personnes âgées. Toutes les études ont un meilleur résultat avec le groupe test que le groupe témoin.

L'utilisation du fluor seul pour prévenir les caries chez les personnes âgées ne peut suffire. Des conseils sur l'alimentation ainsi que sur l'hygiène bucco-dentaire doivent être fournis aux personnes âgées elles-mêmes ou aux personnes responsables de leur hygiène comme cela a été fait dans plusieurs études.

De plus, la prévention des caries peut être une combinaison de différents moyens. Une application de fluor topique peut être associée à d'autres agents comme le complexe CPP-ACP (Caséine phosphopeptide et phosphate de calcium amorphe).

Cependant une étude de la revue systématique de Chan et al ne trouve pas de différence significative quand l'utilisation du vernis fluoré est associée à la caséine phosphopeptide et phosphate de calcium amorphe.

Concernant les autres agents de prévention non fluorés, il existe aussi la chlorhexidine. C'est un agent antimicrobien utilisé surtout dans les bains de bouche antiseptique. Elle a une action bactéricide et bactériostatique sur *Streptococcus mutans*, l'une des bactéries responsables de la maladie carieuse. Des vernis à base de chlorhexidine ont été développés pour lutter contre les caries. Une étude in vivo chez les enfants compare un vernis à la chlorhexidine avec un vernis fluoré et trouve le vernis à la chlorhexidine plus efficace quant à la réduction des *Streptococcus mutans* [54]. Il a aussi été prouvé que la chlorhexidine sous forme de vernis permet une réduction plus importante de *Streptococcus mutans* par rapport aux autres formes de chlorhexidine [23]. La chlorhexidine peut donc prévenir les caries par son effet bactéricide avant tout. Une revue Cochrane datant de 2015 ne trouve pas de preuves assez importantes pour conclure sur une efficacité du vernis à base de chlorhexidine dans la prévention de la maladie carieuse [61]. Une étude a été réalisée chez les adultes avec xérostomie et trouve une efficacité du vernis surtout sur les caries radiculaires [3]. Cela peut être une piste de recherche et il faudrait étudier l'effet combiné du fluor qui a une action surtout reminéralisante et de la chlorhexidine qui a une action bactéricide.

## **6 PROPOSITION D'UN PROTOCOLE D'ETUDE**

Cette revue montre que peu d'études ont été réalisées sur ce sujet.

Si des tendances se dégagent comme vu précédemment, il serait intéressant de réaliser d'autres études afin de pouvoir objectiver les résultats trouvés dans cette revue. Plusieurs études sont possibles, une seule sera abordée ci-dessous.

### **6.1 Type d'étude**

L'objectif serait de comparer l'efficacité du vernis fluoré et du fluorure diamine d'argent dans la prévention de la maladie carieuse chez les personnes âgées en EHPAD afin de trouver la thérapeutique la plus adaptée. Un essai clinique contrôlé et randomisé qui permet un meilleur niveau de preuve scientifique est donc proposé.

### **6.2 Population étudiée**

Des critères d'inclusion et d'exclusion ont été choisis :

Critères d'inclusion :

- personne de plus de 60 ans,
- en EHPAD,
- hygiène bucco-dentaire réalisée par le personnel soignant,
- au moins 5 dents restantes.

Critères d'exclusion :

- personne édentée,
- hygiène bucco-dentaire réalisée par la personne elle-même.

La taille de l'échantillon devra être conséquent afin prendre en compte les décès possibles des participants. Il sera calculé afin de garantir une puissance statistique à l'étude.

### 6.3 Méthode

Après la sélection de l'échantillon de personnes étudiées, une randomisation simple serait réalisée afin de constituer 3 groupes :

- un groupe témoin avec application d'un placebo,
- un groupe traité avec du fluorure diamine d'argent,
- un groupe traité avec un vernis fluoré.

En premier lieu, le personnel soignant des EHPAD devra participer à une formation sur l'hygiène bucco-dentaire afin d'uniformiser leur pratique entre les patients et durant toute la durée de l'étude, permettant de limiter le biais facteur humain.

Une consultation par un chirurgien-dentiste sera réalisée au préalable pour chaque participant pour établir un schéma dentaire. Il sera renseigné dans ce schéma les caries coronaires et radiculaires en précisant leur localisation et activité selon la classification ICDAS. Plusieurs chirurgiens-dentistes seront assignés à l'étude et auront participé au préalable à une formation pour obtenir des résultats indépendants de l'opérateur.

Puis les chirurgiens-dentistes effectueront une consultation tous les 6 mois pour appliquer le topique fluoré ou le placebo. Les protocoles d'application du fluor diamine d'argent et du vernis fluoré sont différents ; il n'est donc pas possible de réaliser l'étude en double aveugle.

Le schéma dentaire sera réactualisé à chaque consultation avec l'activité des lésions par un chirurgien-dentiste différent de celui qui a appliqué le topique pour permettre d'évaluer l'état dentaire à l'aveugle sans biais d'interprétation. Ainsi, seul le praticien qui réalise l'application, connaît le topique utilisé.

Les données récoltées permettront d'identifier le nombre de nouvelles caries ainsi que les caries arrêtées, au niveau coronaire et radiculaire. Cela permettra de calculer le pourcentage d'arrêt ainsi que le pourcentage de caries prévenues.

Afin de réaliser plusieurs applications et d'obtenir des résultats pertinents, une durée de 2 ans a été choisie.

## 7 CONCLUSION

Le fluor a montré son efficacité dans la maladie carieuse et celle-ci ne peut être remise en cause.

En ce qui concerne les personnes âgées, les quelques études réalisées sur ce sujet ne permettent pas de conclure une amélioration significative lors de l'utilisation de fluor topique, ni quel type de fluoration est le plus adapté. Pour cela, d'autres études devraient être réalisées afin de pouvoir généraliser les résultats trouvés dans cette revue. Il serait intéressant de réaliser des études comparant les différents moyens de fluorations comme le fluorure diamine d'argent et le vernis fluoré qui semblent être les plus efficaces comme proposé précédemment.

Du fait de l'hétérogénéité de la population âgée, le type de fluoration le plus efficace peut être différent selon les personnes. Il serait donc aussi intéressant de réaliser des études comparant une fluoration chez les 2 principaux types de personnes âgées que sont celles institutionnalisées et celles indépendantes.

Cette revue a tout de même permis de mettre en lumière la problématique de la maladie carieuse chez les personnes âgées qui n'est pas seulement un problème oral mais peut aussi influencer la santé générale des personnes.

L'application topique de fluor par un chirurgien-dentiste en France peut être remboursée jusqu'à l'âge de 24 ans. Il a été démontré dans cette revue que les personnes âgées sont aussi fragiles face à la maladie carieuse. Des mesures par l'Assurance Maladie pourraient être prises afin de motiver davantage les chirurgiens-dentistes à la prévention comme cela est fait chez les enfants.

La prévention de la maladie carieuse chez les personnes âgées est sûrement possible avec le fluor mais d'autres actions peuvent être mises en place simultanément telles que la motivation à l'hygiène bucco-dentaire et alimentaire ou le traitement de l'hyposialie.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Agence Française de Sécurité Sanitaire des produits de Santé. Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans. Mise Au Point St-Denis. 2008;
2. Asghar M, Omar RA, Yahya R, Yap AU, Shaikh MS. Approaches to minimize tooth staining associated with silver diamine fluoride: A systematic review. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2023;35[2]:322-32.
3. Banting DW, Papas A, Clark DC, Proskin HM, Schultz M, Perry R. The effectiveness of 10% chlorhexidine varnish treatment on dental caries incidence in adults with dry mouth. *Gerodontology.* 2000;17[2]:67-76.
4. Bédry R. Fluor et fluorures minéraux : toxicité générale et industrielle. *Pathol Prof Environnement.* 2019;38[2]:1-9.
5. Bert E, Bodineau-Mobarak A. Importance de l'état bucco-dentaire dans l'alimentation des personnes âgées. *Gérontologie Société.* 2010;33 / 134[3]:73-86.
6. Bignozzi I, Crea A, Capri D, Littarru C, Lajolo C, Tatakis DN. Root caries: a periodontal perspective. *J Periodontal Res.* 2014;49[2]:143-63.
7. Carvalho TS, Lussi A. Age-related morphological, histological and functional changes in teeth. *J Oral Rehabil.* 2017;44[4]:291-8.
8. ten Cate J, van Loveren C. FLUORIDE MECHANISMS. *Dent Clin North Am.* 1999;43[4]:713-42.
9. ten Cate JM, Buzalaf MAR. Fluoride mode of action: once there was an observant dentist . . . *J Dent Res.* 2019;98[7]:725-30.
10. Chan AKY, Tamrakar M, Jiang CM, Lo ECM, Leung KCM, Chu CH. Common medical and dental problems of older adults: a narrative review. *Geriatrics.* 2021;6[3]:76.
11. Chan AKY, Tamrakar M, Jiang CM, Lo ECM, Leung KCM, Chu CH. A systematic review on caries status of older adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18[20]:10662.
12. Chan AKY, Tamrakar M, Jiang CM, Tsang YC, Leung KCM, Chu CH. Clinical evidence for professionally applied fluoride therapy to prevent and arrest dental caries in older adults: A systematic review. *J Dent.* 2022;125:104273.
13. Collège des Enseignants de nutrition. Troubles nutritionnels chez le sujet âgé. In: Collège des Enseignants de nutrition, éditeur. *Nutrition [Internet].* 2021. p. 196-207. Disponible sur: <https://www.clinicalkey.com/student/content/book/3-s2.0-B9782294773594000130>

14. Comité régional du Pacifique occidental 071. Vieillesse et santé. 2020 [cité 12 nov 2023]; Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/336915>
15. Courson F, Bolla M, Doméjean-Orliaguet S. Comprendre les bases de la cariologie en 10 points [partie 1] [Internet]. L'Information Dentaire. 2019 [cité 4 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/comprendre-les-bases-de-la-cariologie-en-10-points-partie-1/>
16. Crystal YO, Niederman R. Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dent Clin North Am.* 2019;63[1]:45-68.
17. Crystal YO, Niederman R. Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dent Clin North Am.* 2019;63[1]:45-68.
18. Curis E, Fenet H. Prévention et promotion de la santé. In: Curis E, Fenet H, éditeurs. *Statistiques - Santé publique* [Internet]. 2023. p. 89-93. Disponible sur: <https://www.clinicalkey.com/student/content/book/3-s2.0-B9782294779237000292>
19. Dhar V, Bhatnagar M. Physiology and toxicity of fluoride. *Indian J Dent Res.* 2009;20[3]:350.
42. European Commission, Directorate-General for Health and Consumers, Critical review of any new evidence on the hazard profile, health effects, and human exposure to fluoride and the fluoridating agents of drinking water. European Commission; 2010. Available from: doi/10.2772/38897
21. Duffin S, Duffin M, Grootveld M. Revisiting Fluoride in the Twenty-First Century: Safety and Efficacy Considerations. *Front Oral Health.* 2022;3:873157.
22. Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP. A Randomized Clinical Trial of the Anti-Caries Efficacy of 5,000 Compared to 1,450 ppm Fluoridated Toothpaste on Root Caries Lesions in Elderly Disabled Nursing Home Residents. *Caries Res.* 2013;47[5]:391-8.
23. Emilson CG. Potential Efficacy of Chlorhexidine against Mutans Streptococci and Human Dental Caries. *J Dent Res.* 1994;73[3]:682-91.
24. Exterkate R a. M. [What is the functioning of tin in stannous fluoride?]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2022;129[5]:219-22.
25. Gao YB, Hu T, Zhou XD, Shao R, Cheng R, Wang GS, et al. How Root Caries Differs between Middle-aged People and the Elderly: Findings from the 4th National Oral Health Survey of China. 2018;21[3].
26. Hayes M, Da Mata C, Cole M, McKenna G, Burke F, Allen PF. Risk indicators associated with root caries in independently living older adults. *J Dent.* 2016;51:8-14.

27. Hendre AD, Taylor GW, Chávez EM, Hyde S. A systematic review of silver diamine fluoride: Effectiveness and application in older adults. *Gerodontology*. 2017;34[4]:411-9.
28. d'Incau E, Massé L, L'Alzit FR, Decaup PH. Usure dentaire : normale ou pathologique ? [Internet]. *L'Information Dentaire*. 2020 [cité 26 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/usure-dentaire-normale-ou-pathologique/>
29. Iwasaki M, Satou R, Sugihara N. Development of Root Caries Prevention by Nano-Hydroxyapatite Coating and Improvement of Dentin Acid Resistance. *Mater Basel Switz*. 2022;15[22]:8263.
30. Kappes F, Etchebarne M, Devoize L, Pham Dang N, Barthélémy I. Stomatologie et chirurgie maxillofaciale gériatrique. *Chir Orale Maxillo-Faciale*. 2021;34[3]:1-16.
31. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global Burden of Untreated Caries: A Systematic Review and Metaregression. *J Dent Res*. 2015;94[5]:650-8.
32. Lamster IB, Asadourian L, Del Carmen T, Friedman PK. The aging mouth: differentiating normal aging from disease. *Periodontol 2000*. 2016;72[1]:96-107.
33. Lasfargues JJ, Colon P. Odontologie conservatrice et restauratrice: Une approche médicale globale. *Cahiers de prothèses éditions*; 2009. 480 p.
34. León S, González K, Hugo FN, Gambetta-Tessini K, Giacaman RA. High fluoride dentifrice for preventing and arresting root caries in community-dwelling older adults: A randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2019;86:110-7.
35. Llana-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 2006;11[5]:E449-455.
36. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell*. 2013;153[6]:1194-217.
37. Marengoni A, Angleman S, Melis R, Mangialasche F, Karp A, Garmen A, et al. Aging with multimorbidity: A systematic review of the literature. *Ageing Res Rev*. 2011;10[4]:430-9.
38. Marinho VC, Chong LY, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2016 [cité 13 mai 2024];[7]. Disponible sur: <https://www-cochranelibrary-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002284.pub2/full?highlightAbstract=fluoride%7Cfluorid>
39. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Chong LY. Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet].

2015 [cité 13 mai 2024];[6]. Disponible sur: <https://www-cochranelibrary-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002280.pub2/full?highlightAbstract=fluoride%7Cfluorid>

40. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2013 [cité 12 mai 2024];[7]. Disponible sur: <https://www-cochranelibrary-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002279.pub2/full>
41. Martignon S, Pitts NB, Goffin G, Mazevet M, Douglas GVA, Newton JT, et al. CariesCare practice guide: consensus on evidence into practice. *Br Dent J*. 2019;227[5]:353-62.
42. da Mata C, Allen PF. Providing Oral Healthcare to Older Patients-Do We Have What It Takes? *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20[13]:6234.
43. Muller-Bolla M, Aïem E, Doméjean S. Prévention primaire : agents fluorés et non fluorés. *Médecine Buccale*. 2020;13[5]:1-14.
44. Naik S, Maganur P, Khanagar S, Al-Ehaideb A, Vishwanathaiah S, M S M, et al. Age-related Oral Changes and Their Impact on Oral Health-related Quality of Life among Frail Elderly Population: A Review. *J Contemp Dent Pract*. 2021;21:1298-303.
45. Ngoc CH, Manh DT, Le H. An Experimental and Clinically Controlled Study of the Prevention of Dental Caries Using 1.23% Fluoride Gel in Elderly Patients. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2021;11[6]:661-70.
46. Oh HJ, Oh HW, Lee DW, Kim CH, Ahn JY, Kim Y, et al. Chronologic Trends in Studies on Fluoride Mechanisms of Action. *J Dent Res*. 2017;96[12]:1353-60.
47. Omeish N, Maurice D. Prise en charge du malade cancéreux [Internet]. *L'Information Dentaire*. 2020 [cité 18 août 2024]. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/prise-en-charge-du-malade-cancereux/>
48. Patel R, Fitzgerald R, Warburton F, Robertson C, Pitts NB, Gallagher JE. Refocusing dental care: A risk-based preventative oral health programme for dentate older people in UK care homes. *Gerodontology*. 2022;39[2]:131-8.
49. Petersen PE, Kandelman D, Arpin S, Ogawa H. Global oral health of older people--call for public health action. *Community Dent Health*. 2010;27[4 Suppl 2]:257-67.
50. Pina G de MS, Mota Carvalho R, Silva BS de F, Almeida FT. Prevalence of hyposalivation in older people: A systematic review and meta-analysis. *Gerodontology*. 2020;37[4]:317-31.

51. Raghavan A, Sukumaran A, Parangimalai Diwakar MK. Effectiveness of Nanoparticle-Based Acidulated Phosphate Fluoride [APF] Gel on Surface Enamel Fluoride Uptake: an Interventional Study. *J Dent.* 2022;23[1]:40-50.
52. Rajendra A, Veitz-Keenan A, Oliveira BH, Ruff RR, Wong MC, Innes NP, et al. Topical silver diamine fluoride for managing dental caries in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 [cité 13 mai 2024];[7]. Disponible sur: <https://www-cochranelibrary-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012718/full?highlightAbstract=diamine%7Cfluoride%7Csilver%7Cdiamin%7Cfluorid>
53. Rošin-Grget K, Peroš K, Šutej I, Bašić K. The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Medica Acad.* 2013;42[2]:179-88.
54. Sajjan P, Nagesh L, Sajjanar M, Reddy S, Venkatesh U. Comparative evaluation of chlorhexidine varnish and fluoride varnish on plaque *Streptococcus mutans* count – an in vivo study. *Int J Dent Hyg.* 2013;11[3]:191-7.
55. Santé O mondiale de la. Rapport mondial sur le vieillissement et la santé [Internet]. Organisation mondiale de la Santé; 2016 [cité 4 déc 2023]. Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/206556>
56. Santé O mondiale de la. Décennie pour le vieillissement en bonne santé : rapport de base : résumé [Internet]. Organisation mondiale de la Santé; 2021 [cité 4 déc 2023]. Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/350937>
57. Saunders RH, Meyerowitz C. Dental Caries in Older Adults. *Dent Clin North Am.* 2005;49[2]:293-308.
58. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *The Lancet.* 2007;369[9555]:51-9.
59. Sixou JL, Jouault E, Davit-Béal T. Le fluor en questions [Internet]. *L'Information Dentaire.* 2024 [cité 19 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/le-fluor-en-questions/>
60. Tilotta F, Radoi L. Conduite à tenir face à une personne âgée : du vieillissement physiologique à la perte totale d'autonomie. *Médecine Buccale.* 2023;16[6]:1-10.
61. Walsh T, Oliveira-Neto JM, Moore D. Chlorhexidine treatment for the prevention of dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 [cité 17 mai 2024];[4]. Disponible sur: <https://www-cochranelibrary-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008457.pub2/full?highlightAbstract=cari%7Ccaries>
62. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Marinho VC, Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 [cité 13 mai 2024];[3]. Disponible sur: <https://www-cochranelibrary-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012718/full?highlightAbstract=fluoride%7Ctoothpaste>

[lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007868.pub3/full?highlightAbstract=fluoride%7Cfluorid](https://lille.fr/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007868.pub3/full?highlightAbstract=fluoride%7Cfluorid)

63. Whelton HP, Spencer AJ, Do LG, Rugg-Gunn AJ. Fluoride Revolution and Dental Caries: Evolution of Policies for Global Use. *J Dent Res.* 2019;98[8]:837-46.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 Diagramme du processus carieux traduit d'après Selwitz et col 2007 [58] .....	11
Figure 2 Schéma d'un cristal d'hydroxyapatite d'après Lasfargues et Colon 2009 [33] .....	11
Figure 3 Classification ICDAS d'après Courson [15] .....	13
Figure 4 Facteurs impliqués dans le développement des caries traduit d'après Selwitz et coll 2007 [58] .....	15
Figure 5 Graphique du pourcentage de plus de 60 ans dans la population mondiale et les prévisions en 2024 par le Département des Affaires Economiques et Sociales de l'ONU. ....	18
Figure 6 Carte du monde représentant le pourcentage de personnes âgées de plus de 60 ans par pays en 2050 [55].....	19
Figure 7 Graphique de la population mondiale par groupe d'âge et prévisions par le Département des Affaires Economiques et Sociales de l'ONU.....	20
Figure 8 Photo de l'arcade maxillaire d'un patient âgé de 86 ans montrant une usure abrasive[28].....	23
Figure 9 Images tirées d'un microscope électronique de la dentine d'une personne jeune [a] et d'une personne âgée [b] [7].....	24
Figure 10 Diagramme sur l'activité des lésions carieuses radiculaires selon ICDAS.....	28
Figure 11 Fluorure de sodium .....	34
Figure 12 Fluorure d'étain <sup>4</sup> .....	34
Figure 13 Monofluorophosphate de sodium <sup>4</sup> .....	34
Figure 14 Photos montrant l'application de vernis fluoré d'après Muller-Bolla [43] .....	39
Figure 15 Diagramme de flux [document personnel] .....	43

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Document personnel extrait d'un tableau sur les facteurs impliqués dans la maladie carieuse de Muller Bolla [43] .....	16
Tableau 2 - Produit de santé sources de fluor utilisés dans la prévention de la carie dentaire d'après l'AFSSAPS 2008 [1].....	33
Tableau 3 Document personnel résumant les articles sélectionnées pour la revue .....	44
Tableau 4 Tableau regroupant les résultats des études concernant la prévention et l'arrêt des caries radiculaires chez les personnes âgées indépendantes ou dépendantes (iconographie personnelle) .....	51



Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2024] –

Utilisation du fluor topique dans la prévention de la maladie carieuse chez la personne âgée : état des connaissances et revue de littérature / **Suzanne MOUROT**. - p. [74] : ill. [15] ; réf. [63].

**Domaines :**

Gérontologie, Prévention

Mots clés Libres :

Personne âgée, fluor, prévention, maladie carieuse

**Résumé de la thèse :**

Les personnes âgées sont une population de plus en plus nombreuse avec des besoins spécifiques pour la prise en charge par le chirurgien-dentiste. La maladie carieuse est présente chez ce groupe de personnes notamment avec les caries radiculaires et nécessite des moyens de prévention.

Le fluor topique est une stratégie de prévention des caries prouvée efficace chez les enfants. Il se présente sous forme de gel, vernis, dentifrice, ou de solution en particulier pour le fluorure diamine d'argent.

Cette thèse regroupe la littérature actuelle sur l'efficacité du fluor topique chez les personnes âgées qu'elles soient indépendantes ou dépendantes et propose un protocole d'étude sur ce sujet.

**JURY :**

Président : Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs : Madame le Docteur Céline CATTEAU

Monsieur le Docteur Xavier COUTEL

Monsieur le Docteur Pierre-Olivier PAMELARD