



**HAL**  
open science

# Les bains de bouche fluorurés en médecine buccodentaire

Thomas Deru

► **To cite this version:**

Thomas Deru. Les bains de bouche fluorurés en médecine buccodentaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. hal-04516766

**HAL Id: hal-04516766**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04516766v1>**

Submitted on 22 Mar 2024

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

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



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES  
UNIVERSITAIRES**

## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact bibliothèque : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)  
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

**ACADEMIE DE NANCY-METZ  
UNIVERSITE DE LORRAINE  
FACULTE D'ODONTOLOGIE DE NANCY**

**Année 2023**

**N°**

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

Présentée et soutenue publiquement le 7 avril 2023 à 11h00

Par

**DERU Thomas**

Né le 18 avril 1995 à Colmar (68)

**Les bains de bouche fluorurés en médecine bucco-  
dentaire**

Composition du jury :

Président : Pr. Catherine BISSON - Professeur des universités

Membres : Dr. Marin VINCENT - Maître de conférences

Dr. Alexandre BAUDET - Maître de conférences

Directeurs : Dr. Kazutoyo YASUKAWA - Maître de conférences

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

**Présidente : Docteur Hélène BOULANGER**
**Doyen : Docteur Kazutoyo YASUKAWA**
**Vice-Doyens :** Dr Charlene KICHENBRAND – Dr Rémy BALTHAZARD – Dr Marin VINCENT

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

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

Département odontologie pédiatrique Sous-section 56-01	Mme	<u>JAGER Stéphanie</u>	Maître de conférences *
	M.	PREVOST Jacques	Maître de conférences
	Mme	HERNANDEZ Magali	Maître de conférences *
	M.	HAINOT Raphaël	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	Mme	HILT Léa	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	Mme	HOMBOURGER Morgane	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	M.	MASSON Maximilien	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
Département orthopédie dento-faciale Sous-section 56-01	M.	<u>VANDE VANNET Bart</u>	Professeur des universités *
	Mme	DAMERDJI-BENHABIB Zaheira	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux ass. *
	M.	FAWAZ Paul	Chef de clinique des universités associé *
Département prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale Sous-section 56-02	Mme	<u>CLÉMENT Céline</u>	Maître de conférences *
	M.	BAUDET Alexandre	Maître de conférences *
	Mme	CAIONE Mariette	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	M.	VEYNACHTER Thomas	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux*
Département parodontologie Sous-section 57-01	Mme	<u>BISSON Catherine</u>	Professeur des universités *
	M.	JOSEPH David	Maître de conférences *
	Mme	BERBE Ludivine	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux*
	Mme	VITALI Marine	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
Département chirurgie orale Sous-section 57-01	M.	<u>BRAVETTI Pierre</u>	Maître de conférences *
	Mme	GUILLET-THIBAUT Julie	Maître de conférences
	Mme	KICHENBRAND Charlene	Maître de conférences *
	Mme	PHULPIN Bérengère	Maître de conférences *
	M.	CLERC Sébastien	Praticien hospitalier universitaire *
	Mme	BECKER Alice	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	Mme	PEREIRA Laure	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
Département biologie orale Sous-section 57-01	Mme	<u>EGLOFF-JURAS Claire</u>	Maître de conférences *
	M.	MARTRETTE Jean-Marc	Professeur des universités *
	M.	YASUKAWA Kazutoyo	Maître de conférences *
Département dentisterie restauratrice, endodontie Sous-section 58-01	M.	<u>MORTIER Éric</u>	Professeur des universités *
	M.	ENGELS-DEUTSCH Marc	Professeur des universités *
	M.	AMORY Christophe	Maître de conférences
	M.	BALTHAZARD Rémy	Maître de conférences *
	M.	VINCENT Marin	Maître de conférences*
	M.	GIESS Renaud	Maître de conférences associé*
	M.	DAL MAGRO Claire	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	Mme	DAVRIL Jeanne	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux*
	M.	LESIEUR François	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
Département prothèses Sous-section 58-01	M.	<u>DE MARCH Pascal</u>	Maître de conférences
	Mme	CORNE Pascale	Maître de conférences *
	M.	SCHOUVER Jacques	Maître de conférences
	Mme	VAILLANT Anne-Sophie	Maître de conférences *
	M.	HIRTZ Pierre	Enseignant universitaire
	Mme	GERBER Caroline	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux*
	M.	JONVEAUX Maxime	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	Mme	MOUGEL Armande	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	M.	PERRIN Tom	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	M.	SYDA Paul-Marie	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
	Mme	WILK Sabine	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux
Département fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux Sous-section 58-01	Mme	<u>STRAZIELLE Catherine</u>	Professeur des universités *
	Mme	MOBY (STUTZMANN) Vanessa	Maître de conférences *
	M.	SALOMON Jean-Pierre	Maître de conférences
	M.	RITTIE François	Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux

**Souligné : responsable de département**
**\* temps plein**
**Mis à jour le 17 février 2023**

## REMERCIEMENTS

**À notre présidente de jury**

**Madame le Professeur Catherine BISSON**

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Henri Poincaré Nancy I

Habilitée à diriger des recherches

Professeur des universités – praticien hospitalier

Responsable du département de parodontologie

*Vous nous faites le grand honneur de présider le jury de cette thèse et nous vous en remercions profondément.*

*Nous avons su apprécier la qualité de votre enseignement et les nombreux conseils que vous avez su nous prodiguer au cours de nos études.*

*Veillez trouver à travers ce travail le témoignage de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.*

## **À notre juge et directeur de thèse**

### **Monsieur le Docteur Kazutoyo YASUKAWA**

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris DESCARTES mention sciences de la vie et de la santé

Spécialiste qualifié en médecine bucco-dentaire

Maître de conférences – praticien hospitalier

Doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

*Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la direction de notre travail.*

*Nous vous remercions sincèrement pour la bienveillance, les conseils et la disponibilité dont vous avez fait preuve pendant l'élaboration de notre travail, et également pendant toutes nos années d'études.*

*Que ce travail soit l'occasion pour nous de vous témoigner notre sincère gratitude et notre profond respect.*

## À notre juge

### **Monsieur le Docteur Marin VINCENT**

Docteur en chirurgie dentaire

Maître de conférences – praticien hospitalier

Docteur de l'université de Lorraine en mécanique et énergétique

Vice-doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

*Nous apprécions l'honneur que vous nous faites en siégeant parmi notre jury de  
thèse.*

*Nous vous remercions pour la pédagogie et la bienveillance dont vous avez fait  
preuve durant nos études.*

*Soyez assuré de notre profond respect.*



**À notre juge**

**Monsieur le Docteur Alexandre BAUDET**

Docteur en chirurgie dentaire

Maitre de conférences des universités - praticien attaché

*Vous nous faites l'honneur de siéger parmi notre jury de thèse.  
Merci pour l'implication dont vous avez fait preuve à l'égard de notre enseignement  
ainsi qu'à l'intérêt que vous avez bien voulu porter à notre travail.*

*Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.*

## Autres remerciements

À ma famille,

À Mes parents Laurence et Christophe, pour votre amour et votre soutien indéfectible, vous avez toujours donné le maximum pour vos enfants. Merci d'être présent pour nous, je suis très fier de pouvoir vous faire honneur.

À mon petit frère Théo, pour ta joie de vivre depuis ton plus jeune âge et la forte complicité que nous avons développée. Tu es une personne formidable et je mesure pleinement la chance que j'ai de t'avoir comme petit frère.

À mes grands-parents, mon défunt grand-père Marc qui m'a sans cesse inspiré et mes grands-mères Arlette et Annette pour vos encouragements et votre accueil toujours chaleureux. Vous avez toujours su me donner le sourire, je garde tellement de bons souvenirs auprès de vous !

À mes cousins, oncles et tantes que je retrouve toujours avec grand plaisir. Particulièrement à Damien qui m'a donné la motivation nécessaire et m'a montré l'exemple à suivre.

À ma bien-aimée Clothilde, merci de m'épauler, de m'encourager constamment, ta présence dans mon quotidien est ce qui m'est de plus précieux. Notre complicité qui ne cesse de grandir me permet d'envisager sereinement nos beaux projets futurs. Je suis comblé de pouvoir construire ma vie à tes côtés, je t'aime.

À ma belle-famille,

Bernard et Marielle, pour votre bienveillance associée à des conseils toujours judicieux, ainsi que pour votre patience et le bel avenir que vous nous assurez.

Hadrien et Florette, pour votre gentillesse et votre soutien, c'est toujours un plaisir de passer du temps avec vous !

Pierre-Luc et Eléonore, pour votre amitié, j'attends avec impatience chacune de nos rencontres !

Marcelle et Camille, pour votre affection entièrement réciproque.

À tous mes amis,

De toujours, Hugo, Morgan, Christopher et Raphael pour tous ces moments que nous avons vécus ensemble ainsi que votre soutien infaillible depuis tant d'années déjà et ce quel que soit les circonstances. Vous faites partis intégrante de ma famille.

Depuis la faculté, Ludovic, Thomas, Thiébaud, Jules, Guillaume, Charlene, Amélie, Valentin, Arsène, Rudy, Gaël, Nicolas, Elisa, Julien, pour toutes ces superbes périodes partagées que je garde précieusement en mémoire, et bien entendu pour celles à venir !

A tous ceux non cités, qui m'ont accompagné de près ou de loin pendant mon périple, je vous remercie tous très sincèrement !

# **Sommaire**

## **1 Introduction**

## **2 Rappel**

2.1 Bain de bouche

2.2 L'organe dentaire

2.3 La carie

2.4 L'érosion dentaire

2.5 Fluorures en médecine bucco-dentaire

## **3 Etude de la portée sur les bains de bouche fluorurés en Médecine Bucco-Dentaire**

3.1 Matériel et méthodes

3.2 Résultats et discussion de l'étude de portée

3.3 Synthèse des résultats sous forme de tableaux récapitulatifs

## **4 Conclusion**

## Liste des figures

Figure 1 : Coupe transversale d'une molaire détaillant les différents tissus (Tilotta et <i>al.</i> , 2018).....	25
Figure 2 : Estimation de la prévalence des caries sur les dents permanentes à l'échelle mondiale (OMS, 2022c).....	28
Figure 3 : Schéma de Keyes modifié (Muller-Bolla et <i>al.</i> , 2013).....	30
Figure 4 : Diagramme de l'étiologie de l'érosion dentaire (ID, 2022).....	35
Figure 5 : Courbes de solubilité pour l'émail et le fluorhydroxyapatite (Lussi et <i>al.</i> , 2012).....	42
Figure 6 : Processus de déminéralisation initié par l'attaque acide suivi de sa reminéralisation (Featherstone, 2000).....	43
Figure 7 : Schéma présentant la formation et décomposition du fluorure de calcium (Lussi et <i>al.</i> , 2012).....	44
Figure 8 : Schéma illustrant pénétration de l'acide fluorhydrique dans la cellule bactérienne (Pellat et <i>al.</i> , 2002).....	46
Figure 9: Effets du fluor sur le métabolisme bactérien (Pellat et <i>al.</i> , 2002).....	47
Figure 10 : Diagramme de flux du protocole de recherche.....	50

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Présentation des différentes catégories d'antiseptiques (Badrikian et <i>al.</i> , 2006; HAS, 2007). .....	18
Tableau 2 : Présentation non exhaustive des caractéristiques des principaux bains de bouche apercevable dans le commerce établi à partir des données de l'ANSM (ANSM).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 3 : Classification ICDAS (Gugnani et <i>al.</i> , 2011; Système international de détection et d'évaluation des caries (ICDAS II)). .....	33
Tableau 4 : Présentation des différents fluorures (Chardin et <i>al.</i> , 2006; Muller-Bolla et <i>al.</i> , 2015).....	36
Tableau 5 : Indications pour l'utilisation de bains de bouche fluorurés.....	56
Tableau 6 : Influences du bain de bouche fluoré sur les tissus dentaires.....	59
Tableau 7 : Influences du bain de bouche fluoré sur l'environnement bucco-dentaire .....	73
Tableau 8 : Evaluation de l'efficacité du bain de bouche fluoré sur la population .....	88

## Liste des abréviations

AAPD : *American Academy of Pediatric Dentistry*

ADA : *American Dental association*

AFSAA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

AMM : Autorisation de mise sur le marché

ANC : apports nutritionnel conseillé

ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé.

APF : *acidulated phosphate fluoride*

ATSDR : Agence du registre des substances toxiques et des maladies (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*)

AUC : *Area under the curve*

CAOD : Dents cariés, absentes ou obturés

CAOF : Faces dentaire cariés, absentes ou obturés

CEN : Comité européen de normalisation

CHX : Chlorhexidine

CNEOC : Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice et

DGS : Direction Générale de la Santé

DMFS : *Decayed Missing Filled primary tooth Surfaces*

EAPS : *European Archives of pediatric dentistry*

EFU : *Enamel fluoride uptake*

Endodontie

FMR : Bain de bouche fluorurés

FPA : fluorophosphate acidulé

HAS : Haute autorité de santé

HHS : *Department of Health and Human services*

ICDAS : *International Caries Detection and Assessment System*

ISO : Organisation internationale de normalisation

KHN : *Knoop Hardness Number*

PF : Fraction prévenue

RCI : Risque carieux individuel

SL : *Surface loss*

SMFP : monofluorophosphate de sodium

SMFP : *sodium monofluorophosphate (SMFP)*

SMHR : Surface microhardness recovery

SMR : Service médical rendu

UFC : Unité formant colonie

VF : Vernis fluorés

## 1 Introduction

Les sucres, notamment les sucres rapides sont présent en grande quantité dans notre société. Ceux-ci associés à des habitudes alimentaires néfastes dégradent notre santé, en particulier la santé bucco-dentaire en provoquant une déminéralisation des tissus dentaire participant aux processus érosif et carieux. Encore aujourd'hui l'OMS nous rappelle que la carie dentaire reste le 3<sup>e</sup> fléau mondial.

Pour autant, nous disposons d'un large arsenal thérapeutique afin de nous aider à améliorer la santé bucco-dentaire de la population. L'un des principaux acteurs utilisés en médecine bucco-dentaire est le fluor se présentant sous différentes formes. La plus connue étant le dentifrice, qui a fait ses preuves au fil des années et reste un des piliers de l'hygiène bucco-dentaire. Bien que son utilisation sous forme de bain de bouche puisse s'avérer également intéressante, son utilisation est moins répandue, d'autant plus qu'il en existe une grande variété disponible à l'achat dans le commerce. Il paraît essentiel d'évaluer l'apport bénéfique réel, dans nos besoins en matière de médecine bucco-dentaire, lors d'une utilisation fréquente de bain de bouche fluoruré.

Pour cela, nous commencerons par exposer les différentes applications du bain de bouche suivi d'un rappel succinct sur les lésions carieuses et les érosions dentaires. Nous compléterons ces rappels avec une présentation des divers fluorures utilisés associés à une description physico-chimique de leurs actions.

A la suite d'une revue de la littérature sur les bains de bouche fluorurés, nous en effectuerons l'analyse afin d'en déduire les conséquences sur la santé bucco-dentaire.



## 2 Rappel

### 2.1 Bain de bouche

#### 2.1.1 Définition

Il coexiste plusieurs définitions de bain de bouche. Selon *The American Heritage® Medical Dictionary* il s'agit d' « une solution aromatisée, généralement antiseptique, utilisée pour nettoyer la bouche et rafraîchir l'haleine ».

Dans le dictionnaire Larousse il est décrit comme une « solution antiseptique et souvent calmante, utilisée à la suite de soins dentaires » (Larousse)

Selon la norme NF EN ISO 16408, il est défini comme une « formulation liquide utilisée par les consommateurs à des fins d'hygiène bucco-dentaire ». On la retrouve également dans le dictionnaire des termes odonto-stomatologiques, d'après lequel « Le bain de bouche est constitué par le maintien prolongé, dans la cavité buccale, d'un liquide destiné à combattre, plus par ses qualités physiques et chimiques, le processus inflammatoire. » (Verchere et Budin, 1992)

Au vu de ces définitions, les bains de bouche possèdent plusieurs caractéristiques, les principales étant un effet antiseptique ainsi qu'un effet rafraîchissant voire apaisant dans le but de compléter les soins ou pour compléter le brossage.

Ils sont régulièrement utilisés pour la prévention de la carie dentaire, permettent un meilleur contrôle de la plaque dentaire, une réduction de formation du tartre, ils préviennent l'apparition ou soulagent une gingivite.

#### 2.1.2 Normes

Les bains de bouche contribuent à l'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire en exploitant leurs propriétés physiques et chimiques. De ce fait, ils répondent à des normes, notamment de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ainsi que du Comité européen de normalisation (CEN).

La norme actuellement en vigueur au niveau européen est la NF EN ISO 16408. Elle spécifie les critères que doivent respecter les bains de bouche fluorurés. Entre autres qu'ils doivent être soumis à des essais conformes et que leur teneur en ions fluorures doit être inférieure à 125mg (AFNOR, 2015).

### 2.1.3 Classification

Selon la norme NF EN ISO 16408 les bains de bouche sont classés en fonction de leur utilisation par le consommateur.

- Type 1 : solutions prêtes à l'emploi ;
- Type 2 : solutions concentrées à utiliser après dilutions avec de l'eau ;
- Type 3 : solutions à utiliser après mélange.

(AFNOR, 2015)

Les bains de bouche peuvent également se répartir en deux catégories distinctes selon leurs objectifs thérapeutiques : les bains de bouche à visée thérapeutique et les bains de bouche à usage quotidien.

- Les bains de bouche à visée thérapeutique

Ils servent principalement en cas d'infection, d'inflammation buccale, d'halitose ainsi que dans le cadre de blessures. Ils sont fréquemment utilisés en préopératoire lors d'interventions chirurgicales ainsi que durant la période de cicatrisation postopératoire. Ils peuvent contenir divers composants actifs destinés à contrôler ou à réduire des affections telles que l'halitose, la gingivite, la plaque dentaire et la carie dentaire.

Les composants actifs qui peuvent être utilisés dans les bains de bouche thérapeutiques majoritairement utilisés sont l'hexétidine, la chlorhexidine, les huiles essentielles, les fluorures ainsi que les peroxydes. Parmi ces composants seul l'hexétidine, et la chlorhexidine disposent d'un pouvoir antiseptique (ADA, 2021).

La HAS ne reconnaît que la chlorhexidine comme principe actif avec un service médical rendu (SMR) suffisant pour lui octroyer un remboursement. Ils peuvent être prescrits par le chirurgien-dentiste et sont à utiliser sur une courte durée seulement (Coureul 2006; HAS, 2010b; UFSBD).

Les antiseptiques dans la pratique dentaire servent à réduire la flore microbienne buccale, mais également la flore cutanée péri-buccale pouvant provoquer des complications infectieuses liée aux soins. La majeure partie des produits antiseptiques ont une activité bactéricide, voire fongicide. L'obtention d'effets virucides et sporicides, n'est possible qu'avec un certain temps de contact, et généralement des concentrations en principes actifs, nettement supérieurs à ceux compatibles avec la

pratique des soins. Il existe une grande variété d'antiseptiques possédant des propriétés distinctes. Le choix d'un antiseptique devra donc être adapté à la situation et devra tenir compte du spectre d'activité antimicrobien, de sa tolérance, sa rapidité d'action, des contres indications, de sa forme galénique, ou encore de sa facilité d'emploi.

Leur utilisation en odontologie est primordiale que ce soit à titre préventif ou curatif dans un contexte d'infection. L'utilisation sur une muqueuse limite le recours à certaines molécules (comme les alcools fortement concentrés). Une multitude de bains de bouche contiennent des associations de molécules synergiques qui majorent leurs efficacités. On retrouve souvent de l'alcool adjoint à d'autres principes actifs (Coureul 2006; Descroix et *al.*, 2015).

Les antiseptiques peuvent être classés selon 4 catégories selon l'amplitude de leur spectre d'activité et leur efficacité. Ils sont présentés dans le tableau n°1.

Tableau 1 : Présentation des différentes catégories d'antiseptiques (Badrikian et *al.*, 2006; HAS, 2007).

Catégorie	Antiseptiques
<b>Les antiseptiques majeurs</b> : bactéricides rapides et de spectre large	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les biguanides comme la chlorhexidine.</li> <li>- les halogènes avec les dérivés iodés</li> <li>- les hypochlorites</li> <li>- les alcools avec l'éthanol et le propanol.</li> </ul>
<b>Autres antiseptiques ou antiseptiques mineurs</b> : bactéricides ou bactériostatiques et de spectre plus étroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les ammoniums quaternaires</li> <li>- l'hexamidine</li> <li>- l'hexetidine</li> <li>- le triclocarban</li> <li>- les acides : boriques et salicylique</li> <li>- les peroxydes</li> <li>- les dérivés métalliques nitrate d'argent,</li> <li>- le cuivre sulfate</li> <li>- le cuivre (sulfate) zinc (sulfate)</li> <li>- les divers acriflavine oxyquinol</li> <li>- les parahydroxy benzoate de benzyle</li> <li>- les aloès du cap</li> </ul>
<b>Les antiseptiques à proscrire</b> : peu efficaces, dont la toxicité et les effets secondaires peuvent être importants en cas d'utilisation prolongée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les sels de mercure</li> </ul>
<b>Les produits considérés à tort comme antiseptiques</b> : produits peu ou non bactéricides	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le peroxyde oxygène</li> <li>- les colorants</li> </ul>

Une partie des bains de bouche dispose d'une AMM dispensée par l'ANSM et sont donc considérés comme des médicaments prescriptibles par les professionnels de santé.

- Les bains de bouche à usage quotidien accessibles en grande et moyenne surface

Ils ne disposent pas d'AMM, ils appartiennent à la catégorie des produits cosmétiques et s'utilisent à visée préventive. Ils peuvent permettre une amélioration de l'hygiène bucco-dentaire. Les bains de bouche cosmétiques peuvent contrôler temporairement la mauvaise haleine et laisser un goût agréable, mais n'ont aucune application chimique ou biologique supplémentaire. Par exemple, si un produit ne tue pas les

bactéries associées à la mauvaise haleine, son bénéfice est considéré comme uniquement cosmétique.

Pour la plupart, ils s'utilisent quotidiennement après les brossages du matin et du soir sans effets néfastes à craindre. Ils sont utilisés pour les personnes souffrant d'hypersensibilités dentaire, d'halitose. Ils permettent de prévenir le risque de carie ou d'érosion dentaire et ceux-ci sont majoritairement composés de fluorures (AFSSAPS, 2009; ADA, 2021; UFSBD).

#### 2.1.4 Composition et indications

Il existe une grande variété de bains de bouche dans le commerce composée d'une multitude de différents principes actifs associés à différents excipients. Ceux-ci sont présentés dans le tableau n°2.

Tableau 2 : Présentation non exhaustive des caractéristiques des principaux bains de bouche apercevable dans le commerce établi à partir des données de l'ANSM (ANSM)

Dénomination	Principe actif	Excipients	Indications	Contre-indications	Posologie	AMM
Paroex®	Digluconate de chlorhexidine 0,12%	Glycérol, sucralose, hydroxystéarate de macrogolglycérol, propylène glycol, azorubine, arôme OPTAMINT 757515*, eau purifiée	Adulte et enfant > 6  Infections buccales et des soins post-opératoires.	Hypersensibilité à la chlorhexidine ou à un autre constituant de la solution.  Enfants < 6 ans.	15ml 1 à 3 fois/Jour pur jusqu'à 5 jours.  Ne pas avaler	Oui
Eludril gé®	Digluconate de chlorhexidine 0,10% Chlorobutanol hémihydraté 0,5%	Docusate de sodium, éthanol à 96 pour cent, glycérol, lévomenthol, solution alcoolique d'huile essentielle de menthe, eau purifiée, rouge cochenille A (E124)	Adulte et enfant > 6  Affections de la cavité buccale et soins post op	Hypersensibilité aux substances actives ou à l'un des excipients.  Enfants < 6 ans.	10 à 15 ml à diluer dans un demi-verre d'eau 2 à 3 fois/jour Jusqu'à 14 jours.  Ne pas avaler	Oui
Eludril pério®	Digluconate de chlorhexidine 0,20%	Glycérol, propylèneglycol, rouge cochenille A (E124), hydroxystéarate de macrogolglycérol, arôme menthe 14L132, alcool benzylique, acésulfame potassique, eau purifiée.	Adulte et enfant > 6  Affections parodontales soins pré et post-opératoires	Hypersensibilité à la chlorhexidine ou à un autre constituant de la solution.  Enfants < 6 ans	10ml pur 2 fois/jour jusqu'à 7jours  Ne pas avaler	Oui
Hextril®	Hexétidine 0,1%	Polysorbate 60, saccharine sodique, salicylate de méthyle, huile essentielle de	Adulte et enfant > 6	Hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients	15 ml 2 à 3 fois / jour jusqu'à 10 jours.	Oui

		girofle, menthol, huile essentielle d'anis, huile essentielle de menthe poivrée, huile essentielle d'eucalyptus, azorubine 85 % (E 122), acide citrique monohydraté, éthanol à 96 pour cent, eau purifiée.	Affections de la cavité buccale et soins post-opératoires		Ne pas avaler	
Alodont®	Cétylpyridinium chlorure 0,05% Chlorobutanol hémihydraté 0,5% Eugénol 0,04%	Alcool, huile de ricin hydrogénée et polyoxyéthylénée 25, hydroxyde de sodium, acide citrique monohydraté, huile essentielle de menthe poivrée, saccharine sodique, bleu patenté V (E131), eau purifiée.	Adulte et enfant > 7  Infections de la cavité buccale, et soins post-opératoires	Hypersensibilité à l'un des constituants	Ne pas avaler  15 ml 3 fois/jour, dilué avec 50% d'eau pour enfant de 7 à 12 ans, jusqu'à 5 jours.	Oui
Dentex®	Peroxyde d'hydrogène	Eau purifiée, solution de sorbitol à 70 % non cristallisable, éthanol à 96 %, poloxamère 338, polysorbate 20, salicylate de méthyle, lévo-menthol, saccharine sodique, bleu brillant FCF (E133).	Adulte et enfant > 6  Hygiène oro-buccale en cas d'irritations mineures de la muqueuse et des gencives	Hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients  Enfants < 6 ans	10 ml 3 fois/jour jusqu'à 7 jours.  Ne pas avaler	Oui

Betadine®	Polyvidone iodée 10%	Glycérol à 85 pour cent, arôme menthe (huile essentielle de menthe, alcool), saccharine sodique, hydroxyde de sodium, eau purifiée.	Adulte et enfant > 6  Infections de la cavité buccale et soins post-opératoires.	- Antécédent d'allergie à l'un des constituants - De façon prolongée pendant le deuxième et le troisième trimestre de la grossesse - Allaitement si traitement prolongé. - En association avec les antiseptiques dérivés du mercure - Enfants < 6 ans	Ne pas avaler  10 ml à diluer dans un verre d'eau 4 fois/jour jusqu'à 5 jours.	Oui
Fluocaril bi-fluore®	Fluorure de sodium Monofluorophosphate de sodium	Benzoate de sodium, alcool, saccharine sodique, acide benzoïque, vanilline, jaune de quinoléine, bleu patenté v, eugénoïl, huile essentielle de badiane de Chine, huile essentielle de cannelle de Ceylan, huile essentielle de menthe poivrée rectifiée, lévomenthol, phénol, eau purifiée.	Adulte et enfant > 6 Prévention de la carie dentaire.	Allergie à l'un des constituants.	Ne pas avaler  10ml pur 1 à 3 fois/jour	Non
Elmex Opti-Email®	Chlorure d'étain Fluoride de sodium	Aqua, Glycerin, Sodium Gluconate, PEG-40 Hydrogenated Castor	Adulte et enfants > 12 ans		1 bouchon pur 1 fois /jour	Non



	Fluorure d'amines olafluor	Oil, Aroma, Sodium, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Saccharin, Hydrochloric Acid.	Prévient l'érosion dentaire		Usage quotidien	
Meridol®	Fluorure d'amines olafluor Fluorure d'étain	Aqua, xylitol, pvp , peg 40 , hydrogenated castor oil, aroma, sodium saccharin.	Adulte et enfant > 6 En cas d'irritation des gencives, limite la formation de la plaque dentaire	Hypersensibilité à l'un des composants	20ml pur 2 fois / jour	Non
Listerine® Fraîcheur Intense	Alcool Huiles essentielles	Aqua Sorbitol Poloxamer 407 Benzoic Acid Sodium Saccharin Eucalyptol MethyL Salicylate Thymol Sodium Benzoate Menthol Aroma CI 42053	Adulte et enfant > 12 ans. Prévient et réduit la plaque, et rafraîchit l'haleine.	En cas d'allergie à l'un des constituants ainsi qu'en cas d'irritation buccale.	20ml pur 2 fois / jour	Non

## 2.2 L'organe dentaire

### 2.2.1 Structure

La dent est composée de deux parties distinctes : la couronne émergeant de la gencive dans la cavité buccale, recouverte par l'émail et la racine recouverte par le ciment assurant l'ancrage dans l'os alvéolaire. Ces deux parties étant séparés par la jonction amélo-cémentaire constituant le collet de la dent.

L'organe dentaire est constitué successivement de l'émail, de la dentine, la pulpe et le ciment (Tilotta et *al.*, 2018).

L'émail hautement minéralisé est le tissu le plus dur de l'organisme. La phase minérale représente 95% et est essentiellement constituée de cristaux d'hydroxyapatite, les autres constituants représentent respectivement 4% d'eau et 1% de phase organique (protéines, protéoglycanes, lipides, citrates).

La dentine est le tissu minéralisé dentaire quantitativement le plus important, jaunâtre et dur, elle constitue le corps de la couronne et de la racine s'organisant sous forme de canalicules. Sa partie externe est composée par la dentine périphérique en contact avec l'émail, qui au niveau de la couronne est nommé le manteau périphérique et au niveau du ciment de la racine se nomme la couche hyaline de Hopewell-Smith. Quant à sa surface interne c'est la dentine circumpulpaire qui est en contact avec la pulpe. La dentine est composée à 70% d'une phase minérale, 20% d'une matrice organique, et 10% d'eau (Piette et Goldberg, 2001; Chardin et coll., 2006; Tilotta et *al.*, 2018).

La pulpe est un tissu conjonctif lâche spécialisée s'organisant en un réseau vasculaire enfermé dans un espace clos central parcourant l'organe dentaire, scindé en 2 parties la chambre pulpaire pour partie coronaire et les canaux radiculaires pour la partie radiculaire. Elle assure les fonctions défensives, nutritives, sensorielles (Piette et Goldberg, 2001; Tilotta et *al.*, 2018).

Le ciment recouvre la surface radiculaire et permet à la dent de s'ancrer dans le parodonte profond constitué de l'os alvéolaire par l'intermédiaire du desmodonte ou ligament alvéolodentaire. Il est constitué d'une partie cellulaire et une partie acellulaire siège d'un remaniement permanent physiologique résorption/apposition.

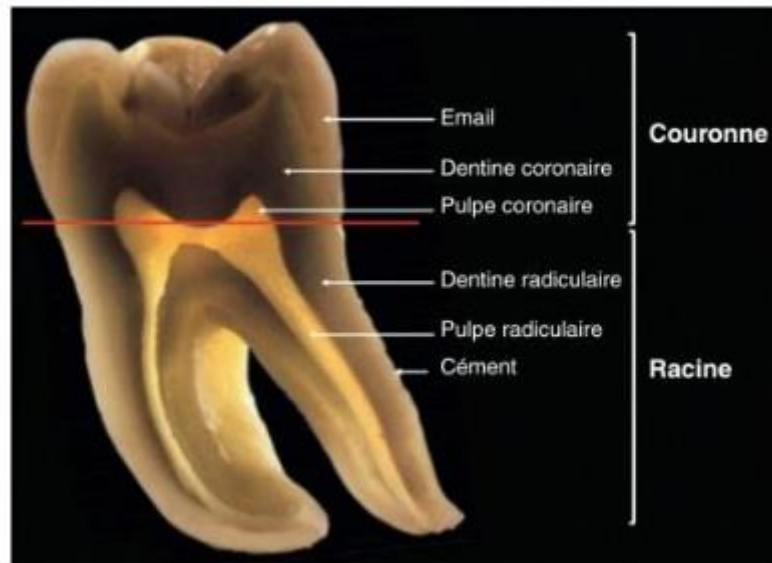


Figure 1 : Coupe transversale d'une molaire détaillant les différents tissus (Tilotta et al., 2018).

### 2.2.2 Fonction

Les dents permettent d'assurer les fonctions essentielles que sont la mastication, la phonation, l'élocution, le soutien des lèvres et des joues ainsi que le soutien de la dimension verticale et l'esthétique du sourire.

Malgré leur robustesse, elles sont soumises, étant donné leur fonction et leur environnement, à diverses agressions la principale étant la lésion carieuse (Tilotta et al., 2018).

## 2.3 La carie

### 2.3.1 Définition

Selon un rapport de l'OMS de 1972, la carie se définit comme un « *processus pathologique localisé d'origine externe apparaissant après l'éruption de la dent sur l'arcade qui s'accompagne d'un ramollissement des tissus durs de la dent et qui évolue vers la formation d'une cavité* » (OMS, 1972).

Elle est décrite comme une « *Maladie de la dent caractérisée par une destruction progressive des tissus durs, à initiation périphérique* » dans le dictionnaire des termes odonto-stomatologiques (Verchere et Budin, 1992).

Pour le Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice et Endodontie (CNEOC) dans le dictionnaire francophone des termes d'Odontologie Conservatrice (édition 2010), le terme carie serait « utilisé pour définir la maladie carieuse proprement dite et usuellement pour définir les conséquences de la maladie, soit la lésion carieuse.

» Ainsi, le terme carie peut faire référence à la maladie ou à la lésion :

- Carie (maladie) : « La carie est une maladie infectieuse, transmissible, multifactorielle, impliquant des interactions entre les bactéries de la flore buccale et d'autres facteurs endogènes ou exogènes (alimentaire, salivaire, comportemental). Le tableau sémiologique caractérise un déséquilibre de l'écosystème buccal d'origine infectieuse. »

- Carie (lésion) : « Lésion des tissus durs dentaires induite par la maladie carieuse. La carie est consécutive au processus infectieux carieux et se manifeste par la déminéralisation progressive des tissus dentaires ». (Lasfargues et *al.*, 2010)

L'AFSSAPS décrit la carie dentaire comme « une maladie multifactorielle faisant intervenir des facteurs liés au sujet, à la flore buccale et à l'alimentation. » (AFSSAPS, 2009)

Dans un rapport de l'OMS plus récent de 2022, elle se caractérise par « une altération dentaire qui résulte de la transformation par des bactéries des sucres libres contenus dans les aliments ou les boissons en acides qui détruisent la dent au fil du temps. Les sucres libres sont tous les sucres ajoutés aux aliments par le fabricant, le cuisinier ou le consommateur, plus les sucres naturellement présents dans le miel, les sirops et les jus de fruits. Les caries dentaires peuvent conduire à des cavités, qui sont des zones endommagées de façon permanente dans la surface dure des dents et qui se transforment en ouvertures ou en trous. » (OMS, 2022a)

### 2.3.2 Conséquences sur la santé publique

D'après l'OMS, la carie dentaire est la maladie non transmissible la plus répandue dans le monde. Présente tout au long de la vie et touchant toutes les classes d'âge. On estime à 2,3 milliards de personnes souffrantes de caries affectant les dents permanentes, cela représente plus d'un tiers de la population mondiale. Elles apparaissent avec l'éruption des premières dents avec une prévalence de 43% à l'échelle mondiale, 36,8% en France sur les personnes de plus 5 ans (WHO, 2022).

Elles atteignent plus de 530 millions d'enfants souffrant de caries sur les dents temporaires (OMS, 2022b)

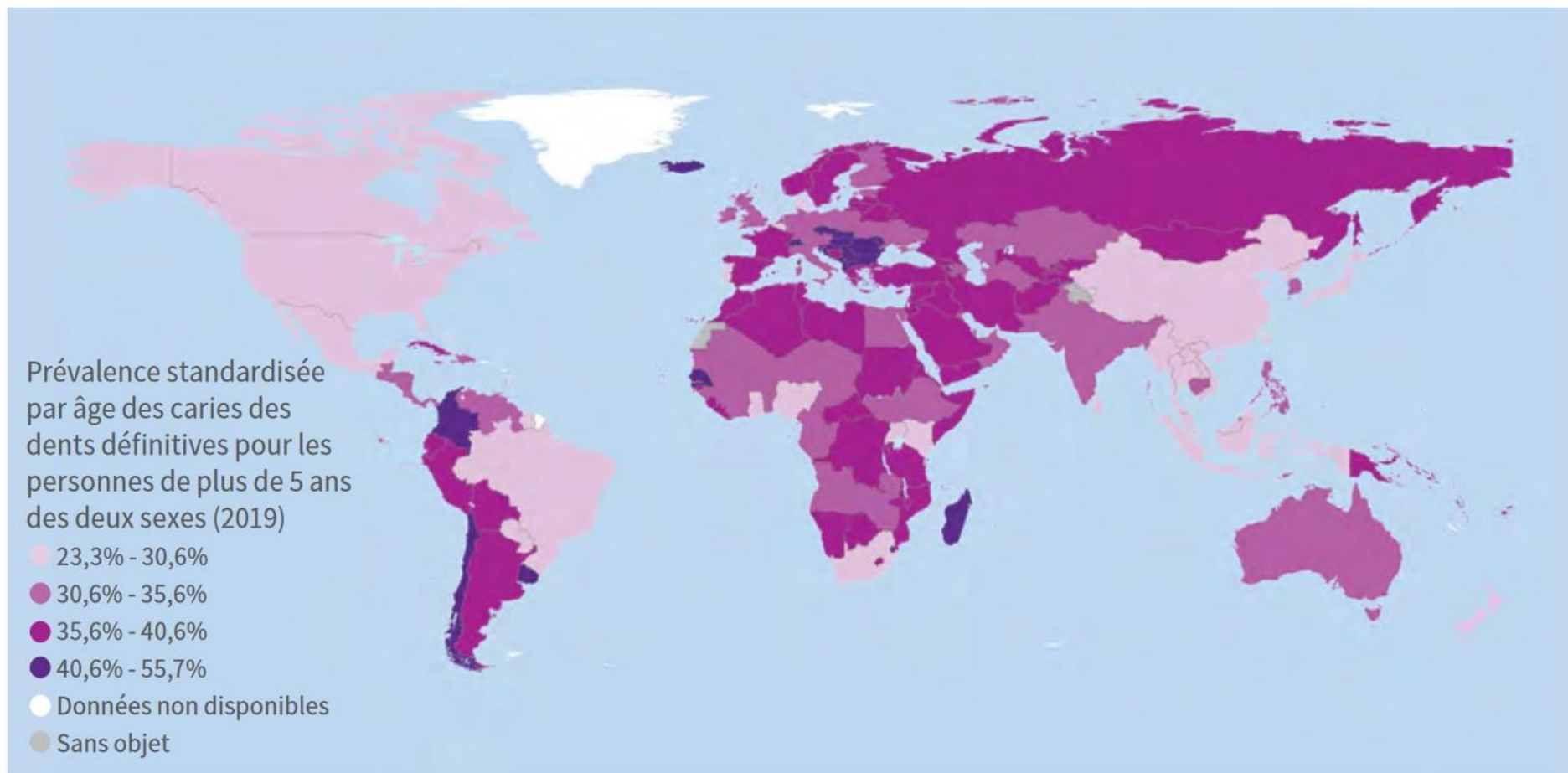


Figure 2 : Estimation de la prévalence des caries sur les dents permanentes à l'échelle mondiale (OMS, 2022c)

Une mauvaise santé bucco-dentaire est un facteur non négligeable de maladie, associée aux maladies cardiovasculaires, au diabète, aux cancers, à la pneumonie et à la prématurité.

Ces affections bucco-dentaires ont un coût et s'élèvent à 545 milliards de dollars dans le monde, cela en fait un des problèmes de santé les plus coûteux, avec le diabète et les maladies cardiovasculaires (OMS, 2021).

### 2.3.3 Etiologie

Paul H. Keyes et ses collaborateurs ont mis en avant trois facteurs étiologiques principaux : l'hôte, la plaque dentaire, l'alimentation.

Plus tard en 1978, Newbrun complétera cette liste de facteurs avec le facteur temps.

On obtient alors les 4 facteurs étiologiques principaux :

- L'hôte et son environnement, cela prend en compte ses caractéristiques biochimiques et morphologiques. Notamment les dents en malpositions qui facilitent l'accumulation des aliments. Ou encore les dents atteintes d'anomalies structurelles comme un défaut de minéralisation seront plus sensibles aux attaques acides.
- La plaque (ou biofilm bactérien) dentaire peuplée par la flore bactériologique produisant des acides participant à la destruction des tissus dentaires.
- L'alimentation avec la fréquence de consommation de produits sucrés alimentant les bactéries de la plaque dentaire.
- Le temps, en effet plus la dent reste au contact d'aliments ou de résidus de plaque bactérienne, plus les risques de développer une lésion carieuse augmentent.

Auxquels il faut encore adjoindre des facteurs secondaires comme l'éducation, le comportement alimentaire et les facteurs socio-économiques (Gunepin et Derache, 2010; Muller-Bolla et *al.*, 2013; UFSBD).

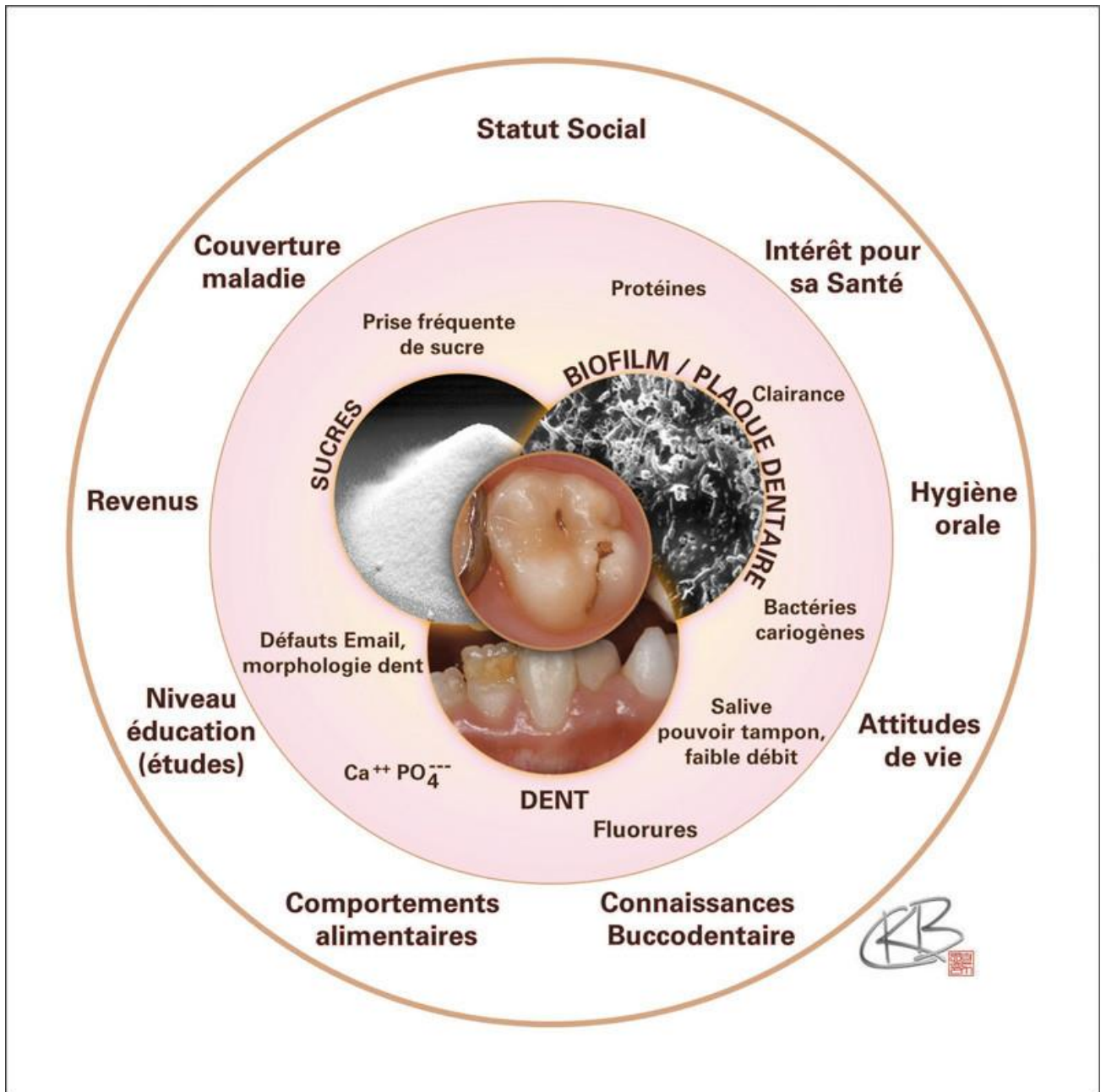


Figure 3 : Schéma de Keyes modifié (Muller-Bolla et al., 2013)

### 2.3.4 Physiopathologie de la carie

La cavité buccale est un lieu idéal pour le développement de micro-organismes. La carie résulte des bactéries cariogènes colonisant les surfaces dentaires et formant un biofilm appelé plaque dentaire (Fioretti et Haïkel, 2010). Elle est constituée de plus de 250 espèces qui sont en associations (Bonnaure-Mallet et al., 2021). Les bactéries les plus cariogènes sont *Streptococcus mutans* et *Streptococcus sobrinus* ainsi que les *Lactobacillus* (Fioretti et Haïkel, 2010; Buxeraud, 2017). Ces bactéries cariogènes se servent de glucides comme substrats et rejettent une variété d'acides organiques



capable de dissoudre les surfaces dentaires inorganiques, ces acides favorisent également la chute de pH intrabuccale (Pitts et *al.*, 2017).

En premier lieu, la présence du système tampon de la salive et de la plaque permet de neutraliser l'acide sécrété par la bactérie sous forme de protons ( $H^+$ ). Mais la quantité en ions  $OH$  et  $PO_4^{3-}$  du milieu permettant le fonctionnement du système tampon diminue et réagissent avec  $H^+$  pour former  $H_2O$  et  $HPO_4^{2-}$  accentuant la baisse du pH (Haïkel, 2001).

Or, les surfaces minérales dentaires se déminéralisent à partir d'un pH seuil selon les tissus de 6,5 pour la dentine et de 5,5 pour l'émail. Etant un processus dynamique, cette chute de pH à la surface dentaire avec ses périodes de progressions alternent avec des arrêts, permettant la mise en place d'un équilibre. En effet, le pouvoir tampon de la salive permet une remontée du pH ainsi qu'une reminéralisation notamment grâce aux ions phosphate et calcium qu'elle contient. Lorsque cet équilibre est rompu, les déminéralisations s'accroissent et les atteintes tissulaires progressent en faveur du processus carieux. Les éléments majeurs pouvant mener à ce déséquilibre sont le manque d'élimination des micro-organismes par le brossage et une importante fréquence des prises alimentaires sucrées (Fioretti et Haïkel, 2010; Pitts et *al.*, 2017).

### 2.3.5 Diagnostic et prévention

On distingue une évolution progressive de la carie au cours du temps.

En premier lieu, la carie affecte l'émail. Le processus peut être arrêté et inversé sans interventions invasives en favorisant la reminéralisation.

A la phase où l'émail est totalement détruit, la cavité alors présente au niveau dentinaire est irréversible et nécessite des soins restaurateurs (soins conservateurs). En l'absence de traitement, l'évolution peut amener vers des complications aboutissant à des infections plus ou moins récurrentes voire à la perte de la dent, avec des conséquences esthétiques et fonctionnelles.

Dès 1940 Klein et Palmer mettent en avant l'indice CAOD, qui est un indice permettant d'évaluer la portée de l'atteinte carieuse. Il prévoit le nombre de dents permanentes cariées (C), absentes pour cause de carie (A) et obturées (O) chez un individu. Le score maximum est de 28, avec les troisièmes molaires exclus. Pour les enfants en denture mixte, le CAOD est utilisé seulement sur les premières molaires permanentes. Pour les dents temporaires l'indice COD compte uniquement le nombre de dents

cariées ou obturées avec un score maximum est de 20. Pour qu'une lésion carieuse soit prise en compte par L'indice CAOD il faut qu'elle atteigne la dentine. De façon générale, les lésions précoces amélaire reminéralisables sont exclues (HAS, 2010a).

Ces indices permettent d'évaluer le risque carieux individuel ou RCI, prenant en compte les différents facteurs de risque individuels tel que l'absence de brossage quotidien à l'aide d'un dentifrice à base de fluorures, le grignotage en dehors des repas avec la prise d'aliments sucrés, la prise de médicaments potentiellement sucrés ou pouvant provoquer une hyposialie, la présence de sillons anfractueux, la présence de plaque dentaire visible à l'œil nu, présence de caries évaluée à l'aide de l'indice CAOD.

Le RCI est considéré élevé à partir du moment où un individu possède un seul facteur de risque individuel (HAS, 2010a).

Toujours dans l'objectif d'améliorer la prise en charge des lésions carieuses le système international de détection et d'évaluation des caries (ICDAS *International Caries Detection and Assessment System*) a été créé pour doter les cliniciens, épidémiologistes et chercheurs d'un système fondé sur des preuves, qui permettrait une détection et un diagnostic normalisés des caries dans différents environnements et situations (Pitts et Stamm, 2004).

Tableau 3 : Classification ICDAS (Gugnani et *al.*, 2011; Système international de détection et d'évaluation des caries (ICDAS II)).

Code	Description
0	Surface dentaire saine : aucun signe de lésion carieuse après 5 secondes de séchage à l'air
1	Premier changement visuel de l'émail : une opacité ou une décoloration (blanche ou brune) est visible à l'entrée du puits ou de la fissure observée après un séchage prolongé à l'air
2	Changement visuel distinct de l'émail visible lorsqu'il est mouillé, la lésion doit être visible lorsqu'il est sec
3	Dégradation localisée de l'émail (sans signes visuels cliniques d'atteinte dentinaire) observée lorsqu'elle est mouillée et après un séchage prolongé
4	Ombre sombre sous-jacente de la dentine
5	Cavité distincte avec dentine visible
6	Cavité distincte étendue (plus de la moitié de la surface) avec dentine visible

En se focalisant sur le déséquilibre entre les phases de déminéralisation et de reminéralisation initiant la carie, des stratégies de prévention en sont déduites. Leur objectif est de favoriser le processus de reminéralisation et de lutter contre le processus de déminéralisation (HAS, 2010a).

Ces stratégies se focalisent sur l'hôte, la flore cariogène et l'alimentation et se scindent en plusieurs axes :

- Amélioration de la résistance de la dent par l'emploi des ions fluorure et des sealants.
- Contrôle du biofilm dentaire et la réduction des micro-organismes cariogènes par l'emploi d'agents antibactériens.
- Meilleur contrôle du régime alimentaire.
- Immunisation soit active ou passive.

Ces mesures préventives sont complémentaires et dépendantes du risque carieux élevé ou non de l'individu (Chardin et *al.*, 2006).

## **2.4 L'érosion dentaire**

### 2.4.1 Définition

L'érosion dentaire peut se définir comme « *une perte de substance dentaire solide superficielle ayant pour cause un processus chimique, sans participation bactérienne* » (Lussi et *al.*, 2005).

### 2.4.2 Origines

C'est bien un phénomène chimique contrairement à l'abfraction, l'abrasion et l'attrition qui sont des usures physiques de la dent. L'érosion provient de facteurs pouvant être exogènes tel que la consommation excessive d'aliments ou de boissons acides, l'exposition professionnelle ou sportive aux acides ou encore la prise de médicaments acides. La boulimie et l'anorexie mentale tous deux associées aux vomissements, le reflux gastro-œsophagien chronique, l'alcoolisme et la xérostomie constituent quant à eux une exposition dite endogène. (Barron et *al.*, 2003; Lussi et *al.*, 2005)

L'érosion dentaire est une affection multifactorielle : l'interférence des facteurs endogènes et exogènes chimiques, biologiques et comportementaux est déterminante pour expliquer la présence plus importante d'érosions chez certains individus (Lussi et Jaeggi, 2008).

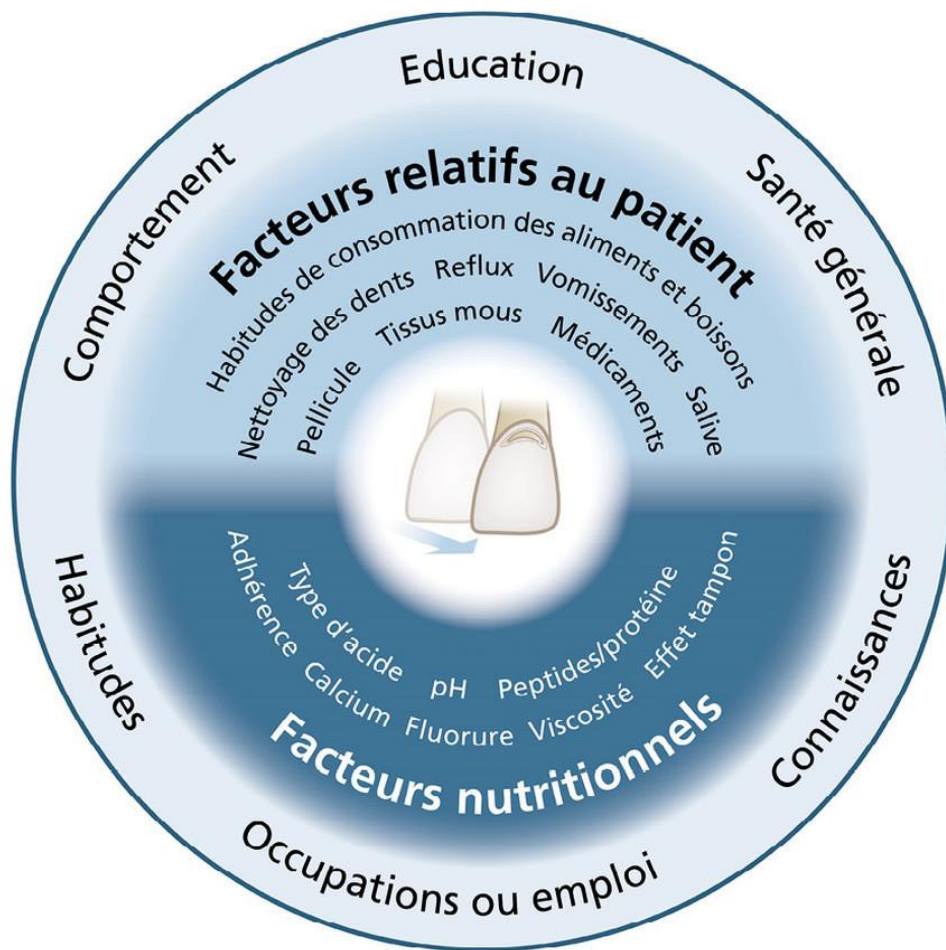


Figure 4 : Diagramme de l'étiologie de l'érosion dentaire (ID, 2022)

### 2.4.3 Conséquences

Lésions érosives et carieuses se servent toutes deux d'acides leur permettant de dissoudre la surface de l'organe dentaire. Pendant la phase initiale du processus, l'émail se déminéralise en lame, mais cliniquement il n'y a aucun ramollissement de la surface. Dans les phases plus avancées, l'érosion peut s'étendre jusqu'à la dentine. L'ajout de facteurs abrasifs supplémentaires accentue la perte de substance dentaire. L'identification de la source d'érosion est visible notamment grâce à la localisation et la morphologie du déficit de substance dentaire. Les érosions palatines sont souvent d'origine endogène, les érosions vestibulaires plutôt d'origine exogène. L'érosion agit avec des acides de fortes concentrations durant de courts intervalles de temps alors que la carie agit avec une plus faible concentration d'acide, mais sur des intervalles de temps plus long. (Lussi et *al.*, 2005)

## 2.5 Fluorures en médecine bucco-dentaire

### 2.5.1 Généralité

Le fluor (F<sup>-</sup>) est un halogène, il fait donc parti des ions les plus réactifs et possède une grande rapidité d'action (Muller-Bolla et *al.*, 2015). Dans la nature on ne retrouve pas le fluor à l'état élémentaire, mais sous forme d'ions fluorures qui sont des composés binaires pouvant être classé en 2 catégories présentées dans le tableau ci-dessous (ATSDR, 2003).

Tableau 4 : Présentation des différents fluorures (Chardin et *al.*, 2006; Muller-Bolla et *al.*, 2015).

Fluorures inorganiques	Fluorures organiques
NaF : fluorure de sodium	AmF / Olafluor® : Fluorure d'amine
FPA : Fluorophosphate acidulé	Fluorinol® : fluorhydrate de nicométhanol
Na <sub>2</sub> FPO <sub>3</sub> : monofluorophosphate de sodium (SMFP)	
SnF <sub>2</sub> : fluorure d'étain	
NH <sub>4</sub> F : fluorure d'ammonium	
KF : fluorure de potassium	
CaF <sub>2</sub> : Fluorure de calcium	

De multiples études épidémiologiques démontrent le rôle essentiel des ions fluorures dans la réduction du nombre de lésions carieuses dans les pays industrialisés. En fonction de la source d'apport, cette réduction peut varier entre 10 et 60% en moyenne (Chardin et *al.*, 2006).

L'apport nutritionnel conseillé (ANC) en fluor est estimé à 2,5 mg/j pour l'homme et à 2 mg/j pour la femme (AFSSA, 2009).

Le fluor possède une affinité particulière pour le calcium et se fixe principalement sur les tissus osseux et l'émail dentaire. Lors de la croissance de l'organe dentaire, il y a une accumulation de fluor au sein de l'émail et son incorporation continue après son éruption. La présence de fluor dans la composition de l'émail permet de diminuer la solubilité de celui-ci face à un environnement acide et de favoriser la reminéralisation après l'attaque acide, ce qui lui confère son effet anticariogène.

Le fluor agirait en favorisant la reminéralisation de l'émail et en inhibant la production d'acides par les bactéries. L'efficacité carioprotectrice est obtenue grâce à des apports

en petites quantités mais réguliers de fluorures permettant la présence continue d'ions fluorures à la surface de l'émail des dents (HAS, 2010a; Pitts et al., 2017).

### 2.5.2 Les sources de fluorures

Il existe deux voies d'apport interdépendantes et complémentaires, l'une systémique et l'autre topique (Triller, 1998; Haïkel, 2001).

- Voie d'apport systémique

- La fluoruration de l'eau potable est en termes de prévention carieuse la mesure de santé publique la plus répandue au monde. Les composés utilisés pour la fluoruration sont le fluorure de sodium (NaF), l'hexafluorosilicate et l'acide hexafluorosilicique. Leur concentration optimale se situe entre 0,7 et 1,2ppm en fonction des régions et du climat. Ces taux de fluorations permettent une bonne efficacité, assurant la réduction de 50% de lésions carieuses chez l'enfant tout en limitant le risque de fluorose. (Piette et Goldberg, 2001). En France, la fluoruration artificielle de l'eau du robinet n'est pas autorisée. La teneur maximale en fluor autorisée dans les eaux de distribution, fixée par une directive de la CEE, est de 1,5 mg/L. En pratique, 85 % de la population est exposée à une eau de distribution à faible teneur naturelle en fluor (< 0,3 mg/L), et seule 3 % est exposée à une eau ayant une teneur naturelle > 0,7 mg/L (AFSSAPS, 2009; HAS, 2010a).

- L'eau en bouteille : Elles peuvent contenir moins de 0,1 à 9 mg/L de Fluor. Cependant, la limite de qualité réglementaire maximale, applicable à partir du 1er janvier 2008, est de 5 mg/L. En 2001, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) limite la quantité de fluor dans les bouteilles d'eau à 0,5 mg/L permettant aux nourrissons et aux enfants de consommer de l'eau minérale sans risque de fluorose en l'absence de supplémentation fluorée systémique et à 0,3 mg/L en cas de supplémentation (AFSSAPS, 2009).

- La fluoruration du lait constitue une alternative à la fluoruration de l'eau, elle est moins répandue et semble moins efficace, le Fluor se liant au calcium contenu dans le lait et formant du fluorure de Calcium (CaF) son absorption par le tube digestif se fait plus difficilement que le NaF.

- La fluoruration du sel est autorisée depuis 1985 en France (arrêté du 31 octobre 1985). La fluoruration du sel est une mesure de prévention recommandée par l'OMS (WHO, 2007), pouvant contenir jusqu'à 250mg/Kg de fluor cela permet d'obtenir une réduction

significative du nombre de lésions carieuses allant de 35% à 50% avec un risque de fluorose très faible (Piette et Goldberg, 2001; Horst et *al.*, 2018). La Haute Autorité de santé (HAS) recommande l'utilisation du sel iodé et fluoré plutôt que du sel non fluoré dans le respect du Programme national nutrition santé (PNNS) cela en particulier après l'âge de 2 ans, en relais des comprimés, si l'eau consommée contient moins de 0,3 ppm de fluor (AFSSAPS, 2009). La principale limite de l'utilisation du sel fluoré sont les effets négatifs du sel sur la santé qui entravent la possibilité de campagnes de communication sur ce vecteur de fluor (HAS, 2010a).

- Les suppléments fluorés se présentent sous forme de comprimés ou de solutions à avaler dès la naissance, à base de NaF ou CaF<sub>2</sub> ils permettent une fluoration de l'émail pendant sa phase de formation précédant son éruption. Ils pouvaient être prescrits aux nourrissons. Néanmoins, cette mesure préventive est désormais remise en cause, car le surdosage lorsque l'émail est en formation, constitue un risque de fluorose dentaire et ce jusqu'à l'âge de 7 ans (Haïkel, 2001). Cette méthode est recommandée par de nombreuses associations d'odontologie pédiatriques comme l'*American* ou l'*European Academy of Pediatric Dentistry* (AAPD, EAPD) (EAPD, 2009; AAPD, 2014).

En France, l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) devenue l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) en 2012 recommande une administration des comprimés aux personnes à haut risque carieux, précédée d'un bilan fluoré s'il n'y pas d'autres possibilités d'apport en fluor. Dans ce cas, elle peut être initiée dès l'âge de 6 mois (AFSSAPS, 2009; Muller-Bolla et *al.*, 2015).

- Voie d'apport topique

Les fluorures sont utilisés dans de nombreux produits d'hygiène bucco-dentaire tel que les gels, dentifrices, vernis, bain de bouche. Ceux-ci permettent un apport topique de fluor étant un atout important dans la prévention en médecine bucco-dentaire, la HAS rappelle que ce sont des moyens efficaces de lutte contre la carie et recommande leur utilisation (HAS, 2010a).

Ils sont divisés en 2 catégories : les produits fluorés consommés de manière domestique par le patient chez lui et ceux employés de manière professionnelle par le chirurgien-dentiste (Haïkel, 2001; Muller-Bolla et *al.*, 2015).

- Application professionnelle du fluor



Les solutions aqueuses utilisent majoritairement l'un de ces trois fluorures le NaF, le fluorophosphate acidulé (FPA) et le fluorure d'étain ( $\text{SnF}_2$ ). L'application topique de la solution aqueuse se fait directement sur dents propres, sèches et isolées du milieu salivaire. Une augmentation du nombre d'applications permet d'améliorer le taux de réduction de lésions carieuses qui est en moyenne de 29 % pour le NaF, 32 % pour le  $\text{SnF}_2$  et de 28 % pour le FPA (Haïkel, 2001).

Les gels fluorés s'utilisent dans des gouttières. Le fluor employé est le FPA permettant une réduction moyenne du taux de carie de 23 %. Il est recommandé de laisser les gouttières en bouche pendant 4 minutes sans rincer, ni boire ou manger pendant 1 heure et demie après l'application du gel fluoré. Deux applications sont recommandées par an (Haïkel, 2001).

Les vernis fluorés utilisent du NaF parfois associé au  $\text{CaF}_2$ . Ils garantissent une meilleure assimilation du fluor au sein de l'émail grâce à contact prolongé du fluor avec la périphérie de l'émail. Les vernis adhèrent à la surface de l'émail pendant plus de 12 heures. La réduction des lésions carieuses peut aller de 20 à 70 % (Haïkel, 2001).

- Autoapplication des composés fluorés

Les dentifrices fluorés, sont très consommés dans les pays industrialisés. Les principaux fluorures utilisés sont le NaF, le monofluorophosphate (MFP) et le  $\text{SnF}_2$  ainsi que les amines fluorées AmF en Europe. Ils permettent une réduction 25 et 30 % de l'incidence carieuse selon l'utilisation. La réglementation européenne préconise une limite maximale de 0,3 %  $\text{F}^-$  (1,5 mg F/g de dentifrice, soit 1 500 ppm) . (Haïkel, 2001) . L'UFSBD recommande sont utilisation 2 fois par jours pendant au moins 2 minutes. (UFSBD, 2020). Étant donné le risque d'ingestion chez l'enfant, la teneur en fluor du dentifrice est adaptée pour les enfants de moins de 3 ans, elle doit être inférieure à 500 ppm, puis de 500 ppm pour ceux entre 3 et 6 ans (AFSSAPS, 2009; Horst et *al.*, 2018).

Les bains de bouche fluorés constituent après la fluoration de l'eau la méthode la plus courante pour lutter contre la carie. Ils se composent de NaF en concentration de 0,05 % pour l'usage quotidien (225 ppm  $\text{F}^-$ ) et de 0,2 % (900 ppm  $\text{F}^-$ ) pour l'usage hebdomadaire. La réduction de l'incidence carieuse est de 25 à 30 %. (Horst et *al.*, 2018). Le rinçage buccal à l'aide de 10 mL d'une solution à 0,05 % (225 ppm  $\text{F}^-$ ) pendant 1 minute après chaque brossage dentaire est considéré comme un

supplément suffisant chez le patient à haut risque carieux, néanmoins déconseillé chez l'enfants de moins 6 ans ou incapable de recracher (Haïkel, 2001; AFSSAPS, 2009).

Les gels fluorés sont neutres (NaF) ou acides (FPA). Leur teneur en fluor est de 0,5 %. Les gouttières individuelles sont réalisées par le praticien qui fournit la quantité suffisante de gel pour la période concernée. La durée d'application est d'au moins 4 minutes. Cette méthode s'avère très efficace avec des taux de réduction allant jusqu'à 70 % en milieu non fluoré et jusqu'à 35 % en milieu fluoré. Cette méthode est largement préconisée chez les patients à haut risque carieux et particulièrement en prévention chez les irradiés de la sphère oropharyngée (Haïkel, 2001).

Les chewing-gums fluorés sans sucres sont recommandés après chaque repas pendant 15 à 20 minutes. Ils sont fortement indiqués chez les patients à haut risque carieux et particulièrement lorsque la sécrétion salivaire est inférieure à 0,7 mL/min.

### 2.5.3 Risque de fluorose

Le fluor peut être problématique en cas d'ingestion excessive. Le risque principal étant la fluorose dentaire. Elle est due à un surdosage en fluor, généralement pendant plusieurs mois ou années, survenant pendant la période de minéralisation des dents précédant la phase d'éruption dentaire, entre l'âge de 6 mois et l'âge de 8 ans environ. La méconnaissance des diverses sources d'apport de fluor est à l'origine de la plupart des cas de fluorose dentaire. Chez l'adulte, aux doses recommandées on observe aucun effet secondaire néfaste dû au fluor (Triller, 1998). L'apport excessif à des doses supérieures à 8 mg/j et de façon chronique peut être responsable d'une fluorose (HAS, 2010a).

### 2.5.4 Principe d'actions physico-chimiques des fluorures

Ce sont principalement les ions fluorures d'origine salivaire apportés de façon topique qui constituent le plus grand réservoir de fluor en interaction avec d'autres réservoirs de plus faible importance tel que le fluide gingival, les surfaces dentaires, tissus mous ou encore le biofilm. Ainsi, en diffusant à travers la plaque dentaire, ils participent à l'équilibre minéral en favorisant la reminéralisation après la déminéralisation (Muller-Bolla et *al.*, 2015).

Les fluorures topiques agissent essentiellement selon trois mécanismes d'actions bien que les deux premiers soient étroitement liés (Haïkel, 2001; Chardin et *al.*, 2006).

- 1<sup>e</sup> voie : Promouvoir la reminéralisation

Lorsque le pH atteint 5,5, les concentrations d'ions calcium et phosphate présents sont insuffisants pour maintenir la stabilité de l'émail qui commence à se dissoudre, c'est le début de la déminéralisation. En revanche, les cristaux de fluorhydroxyapatite (FHAP) et la fluorapatite (FAP) restent stables, ils ne commencent à se dissoudre qu'à partir d'un pH de 4,7.

En effet, le cristal d'hydroxyapatite est formé à partir d'une liaison hydrogène entre deux hydroxyles adjacents. Or après l'ajout d'ions F<sup>-</sup>, une liaison hydrogène plus forte se forme entre le fluor et hydroxyle. Cette liaison est plus difficile à rompre pour le proton (H<sup>+</sup>) de l'acide. (Robinson, 2009; Muller-Bolla et al., 2015).

Les cristaux d'émail déminéralisés servent de noyaux pour l'accumulation de nouveaux minéraux. Or avec l'augmentation du pH, les minéraux présents dans le milieu buccal précipitent et la phase de reminéralisation débute. Ce sont les cristaux de FHAP qui commencent à se former en premier, en effet, les ions F<sup>-</sup> peuvent former des cristaux d'apatites fluorés lorsqu'ils sont présents sur le site de reprécipitation. La fluoroapatite (Ca<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>F<sub>2</sub>) ainsi formée répare la structure tout en étant plus résistante à la dissolution en milieu acide. Cela a pour conséquence une augmentation de FHAP, plus stable, pauvre en carbonate, au détriment de l'hydroxyapatite riche en carbonate. La FHAP ou le fluorapatite (FAP) participe à la constitution d'un émail sain en plus de l'hydroxyapatite (HAP), bien que moins de 5% en moyenne des groupes Hydroxyles (OH) de l'HAP soient remplacés par des ions fluorures dans les couches périphériques. Les ions fluorures permettent d'accélérer et de favoriser la reminéralisation. Les surfaces déminéralisées subissant des cycles de déminéralisation et reminéralisation augmentent progressivement leur teneur en fluor et deviennent plus résistantes aux acides que l'émail avec une surface intacte (Chardin et al., 2006; Lussi et al., 2012; Pradelle-plasse et al., 2019).

Concernant la dentine, sa reminéralisation demande des concentrations en fluor supérieures à celle de l'émail. En comparaison de l'émail, elle est constituée d'une plus grande proportion de carbonate respectivement (3%) et (5,5 %) ce qui la rend plus sensible aux acides. (Muller-Bolla et al., 2015).

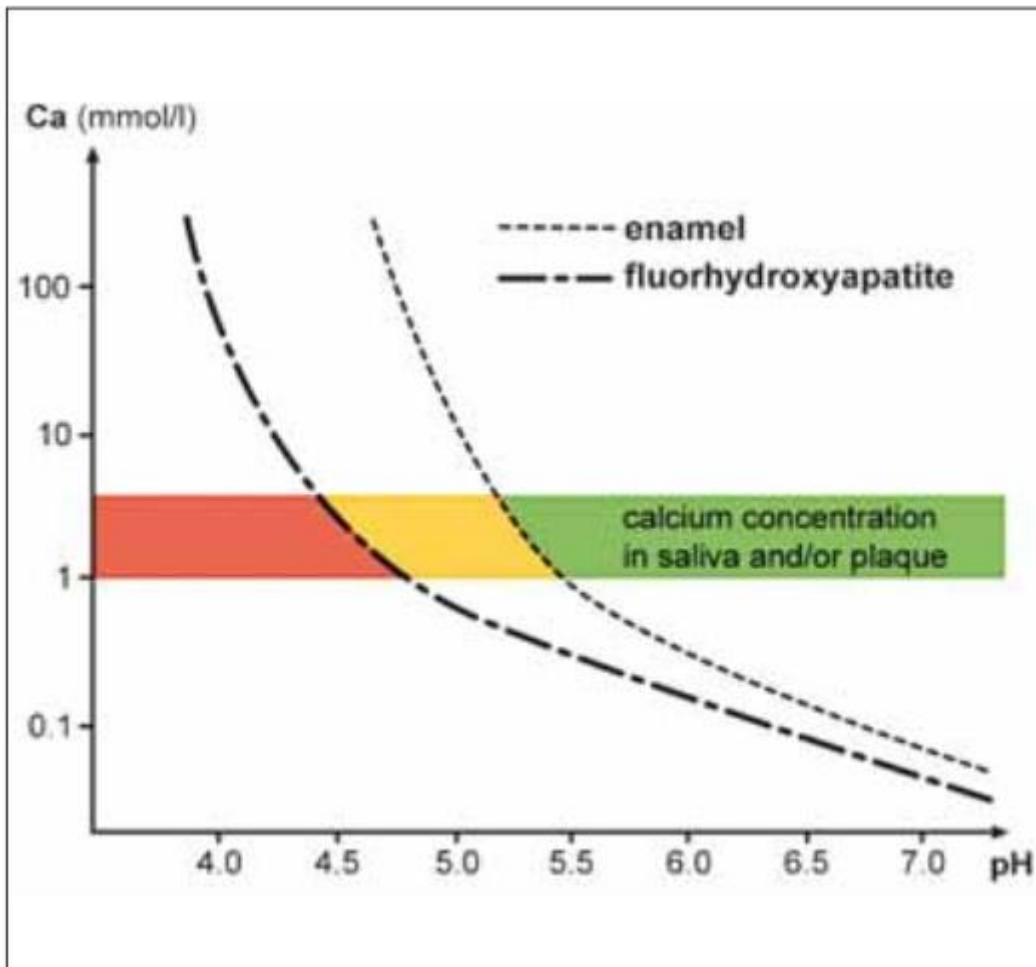


Figure 5 : Courbes de solubilité pour l'émail et le fluorhydroxyapatite (Lussi et al., 2012)

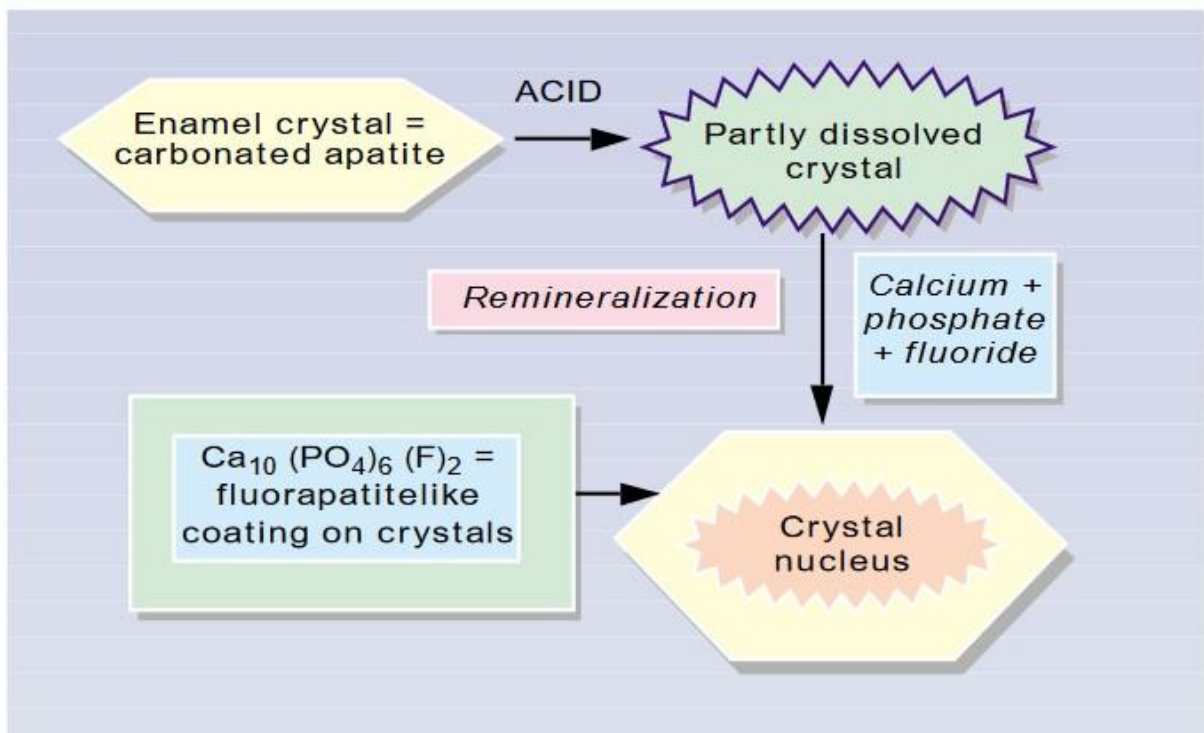


Figure 6 : Processus de déminéralisation initié par l'attaque acide suivi de sa reminéralisation (Featherstone, 2000)

- 2<sup>e</sup> voie d'action : Limiter la déminéralisation

Elle s'illustre par la précipitation sous forme d'une couche de fluorures de calcium ( $\text{CaF}_2$ ). Celle-ci constitue un réservoir immédiatement disponible à la surface des cristallites de l'émail. Lorsque le pH devient acide, elle permet ainsi d'inhiber la déminéralisation. Le calcium participant à cette réaction est issu de la salive ou de la déminéralisation des tissus durs (Pellat et *al.*, 2002; Chardin et *al.*, 2006; Rošin-Grget et *al.*, 2013; Muller-Bolla et *al.*, 2015).

Lors d'une attaque acide, la couche de fluorures de calcium se dissocie et libère des ions  $\text{F}^-$  et  $\text{Ca}^{2+}$  en raison de la concentration réduite en ions  $\text{HPO}_4^{2-}$  à des pH acides jouant son rôle de réservoir de  $\text{F}^-$  libres.

Lorsque le pH remonte et devient neutre, le  $\text{CaF}_2$  forme des globules en association avec des ions phosphates et des protéines qui restent stables sur la surface de l'émail. Ils bloquent l'accès aux zones de déminéralisations, la lésion carieuse passe alors au stade dit arrêtée (Pellat et *al.*, 2002; Chardin et *al.*, 2006; Lussi et *al.*, 2012; Rošin-Grget et *al.*, 2013; Muller-Bolla et *al.*, 2015).

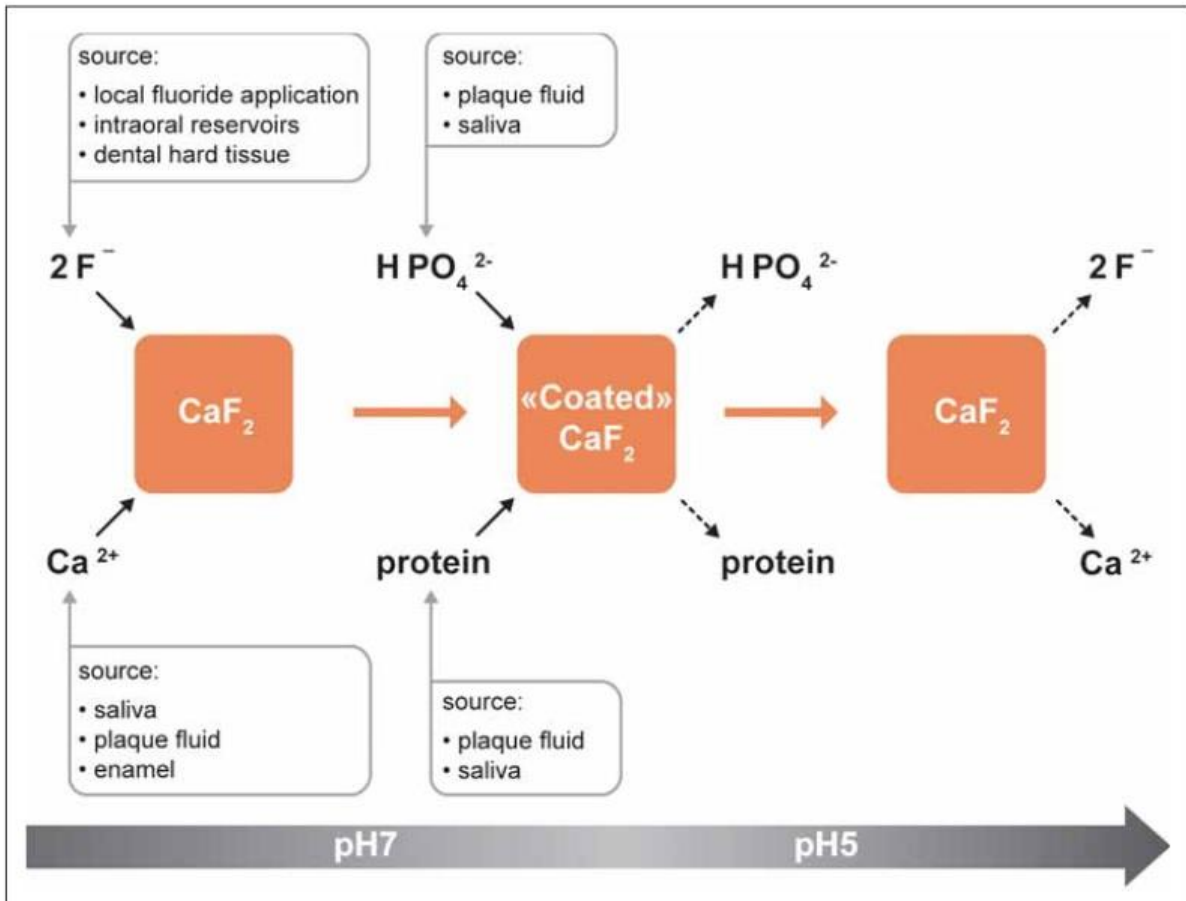


Figure 7 : Schéma présentant la formation et décomposition du fluorure de calcium (Lussi et al., 2012)

- 3<sup>e</sup> voie : Effets antibactériens

Une majorité des bactéries composant la plaque dentaire peuvent transformer les sucres en acides faibles, mais seul quelques espèces survivent à la baisse de pH générée (*A. naeslundii*, *S. sanguinis*). En revanche, les lactobacilles ainsi que les streptocoques du groupe *mutans*, non seulement produisent de l'acide lactique qui est un acide fort mais de surcroît survivent à un environnement très acide (Chardin et al., 2006).

Lorsque le pH de l'environnement s'acidifie, la sensibilité des bactéries pour les fluorures augmente, les ions F<sup>-</sup> et H<sup>+</sup> présents s'associent pour former l'acide fluorhydrique HF. Sous cette forme il peut pénétrer à l'intérieur de la cellule bactérienne avec plus de facilité. Une fois à l'intérieur de la bactérie il retrouve un pH proche de 7 et se redissocie en H<sup>+</sup> et F<sup>-</sup>.

D'une part, les ions  $H^+$  font baisser le pH intracellulaire diminuant de ce fait le gradient de pH existant entre milieu intra et extracellulaire perturbant le métabolisme bactérien, et sa croissance.

D'une autre part les ions  $F^-$  intracellulaires possèdent une activité antienzymatique et antimétabolique. En effet ils inhibent l'énolase, une métalloenzyme jouant un rôle important dans la glycolyse cela provoque donc l'arrêt de la glycolyse. Il en découle une perturbation du système de transport des glucides. Une partie des ions  $F^-$  vont quant à eux inhiber la pompe  $H^+/ATP$ , bloquant la remontée du pH intracellulaire initié par les ions  $H^+$ .

Finalement, ces perturbations successives ont pour conséquence la diminution du métabolisme énergétique bactérien et de ce fait la diminution de production d'acides (Triller, 1998; Pellat et *al.*, 2002; Chardin et *al.*, 2006; Lussi et *al.*, 2012).

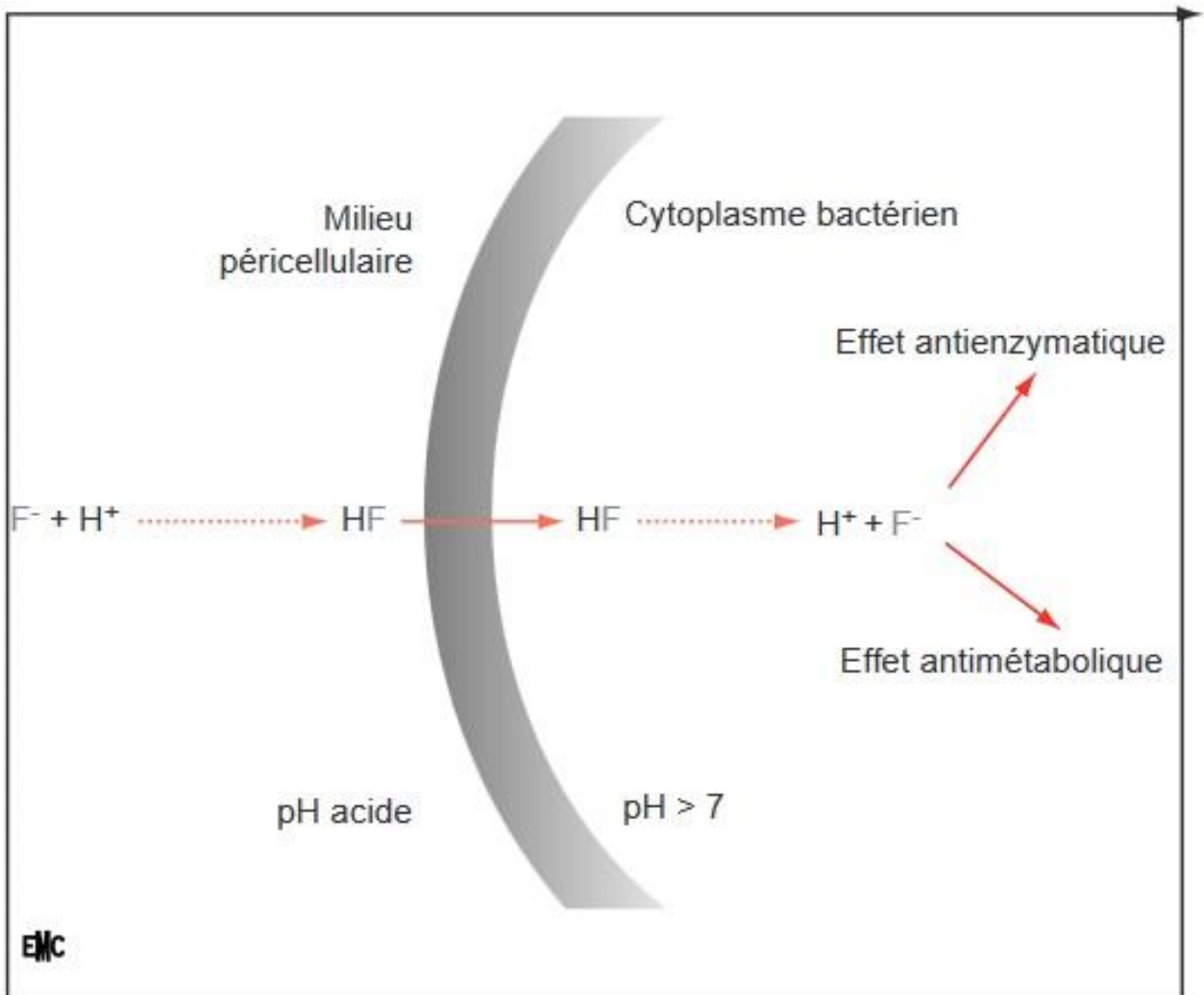


Figure 8 : Schéma illustrant pénétration de l'acide fluorhydrique dans la cellule bactérienne (Pellat et *al.*, 2002).



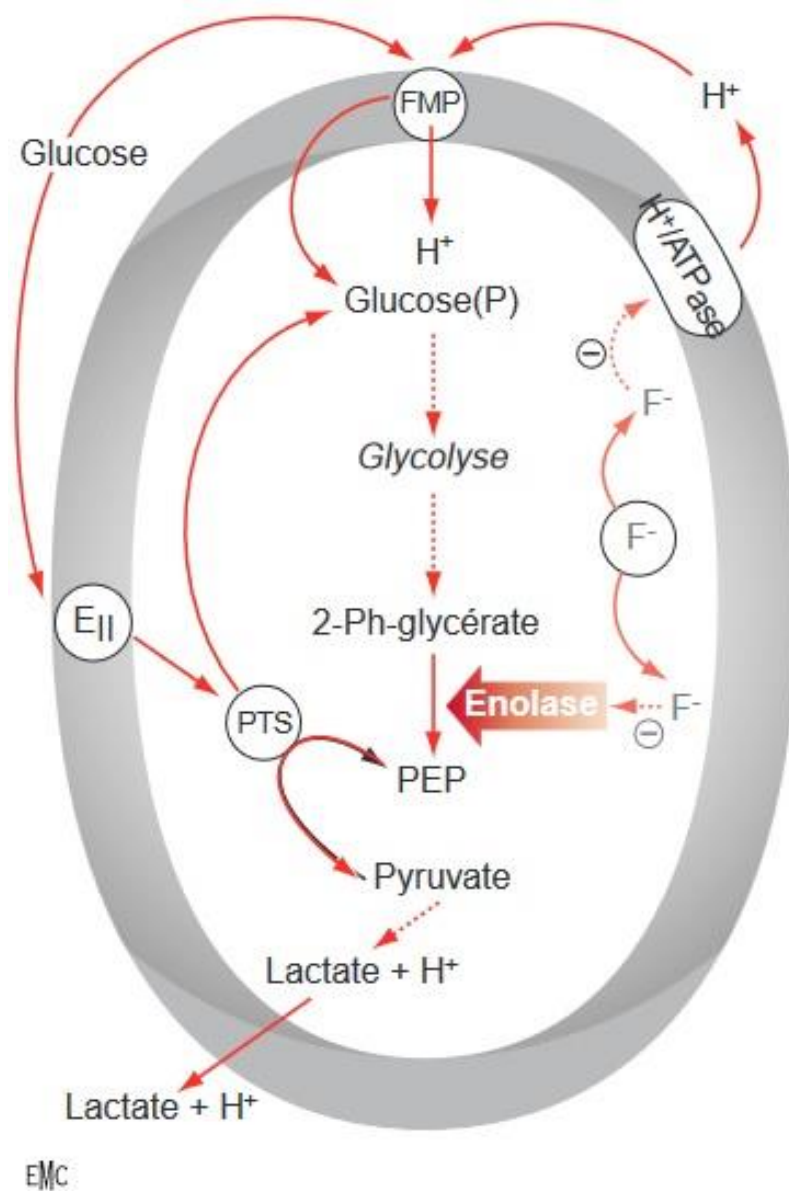


Figure 9: Effets du fluor sur le métabolisme bactérien (Pellat et *al.*, 2002)

FMP : système force motrice par protons ; PEP : phospho-énol-pyruvate ; PTS : système phosphotransférase ; ATPase : adénosine triphosphatase

### 3 Etude de la portée sur les bains de bouche fluorurés en Médecine Bucco-Dentaire

#### 3.1 Matériel et méthodes

##### 3.1.1 Base de données utilisés

- Pubmed,
- Cochrane,
- Ulysse.

##### 3.1.2 Mots clés

Utilisation du MeSH avec cette formule : ("*fluoride mouthrinse*") AND ("*caries*" OR "*decay*" OR "*erosion*" OR "*white-spot*" OR "*dental plaque*" )

##### 3.1.3 Sélection

Différents critères de sélections ont été utilisés pour choisir les articles les plus pertinents.

Tout d'abord des critères d'inclusions :

- Articles écrit en Français ou en Anglais,
- Articles publiés entre 2010 et 2022,
- Accès au texte dans son intégralité,
- Les différents articles doivent évoquer l'utilisation de fluorures en bain de bouche non expérimental et cela doit avoir un lien avec l'environnement bucco-dentaire.

Puis des critères d'exclusions :

- Articles avec une date antérieure à 2010,
- Articles écrit ni en Français ni en Anglais,
- Contenu de l'article n'est pas accessible intégralement,
- Le bain de bouche n'évoque pas l'utilisation de fluorures ou trop peu. Ne présente pas lien associatif avec le milieu bucco-dentaire,
- Biais jugés trop importants ou niveau de preuve scientifique insuffisant.

#### 3.1.4 Résultats

Nous avons utilisé la formule suivante : ("*fluoride mouthrinse*") AND ("*caries*" OR "*decay*" OR "*erosion*" OR "*white-spot*" OR "*dental plaque*") dans les bases de données pour obtenir les résultats suivants :

- Pubmed : 121 articles 57 retenus après lecture de titre,
- Cochrane library : 9 articles 4 retenus après lecture de titre,
- Ulysse : 23 articles 17 retenus après lecture de titre,

En totalité, cela représente 153 résultats pour 78 retenus après lecture des titres, répartis sur les 3 base de données.

Ensuite 47 articles ont été éliminés après avoir lu le résumé et éliminer les doublons ce qui représentent 31 articles conservés.

Après lecture complète de ces derniers 3 ont été éliminés, ce qui représente finalement 28 articles retenus.

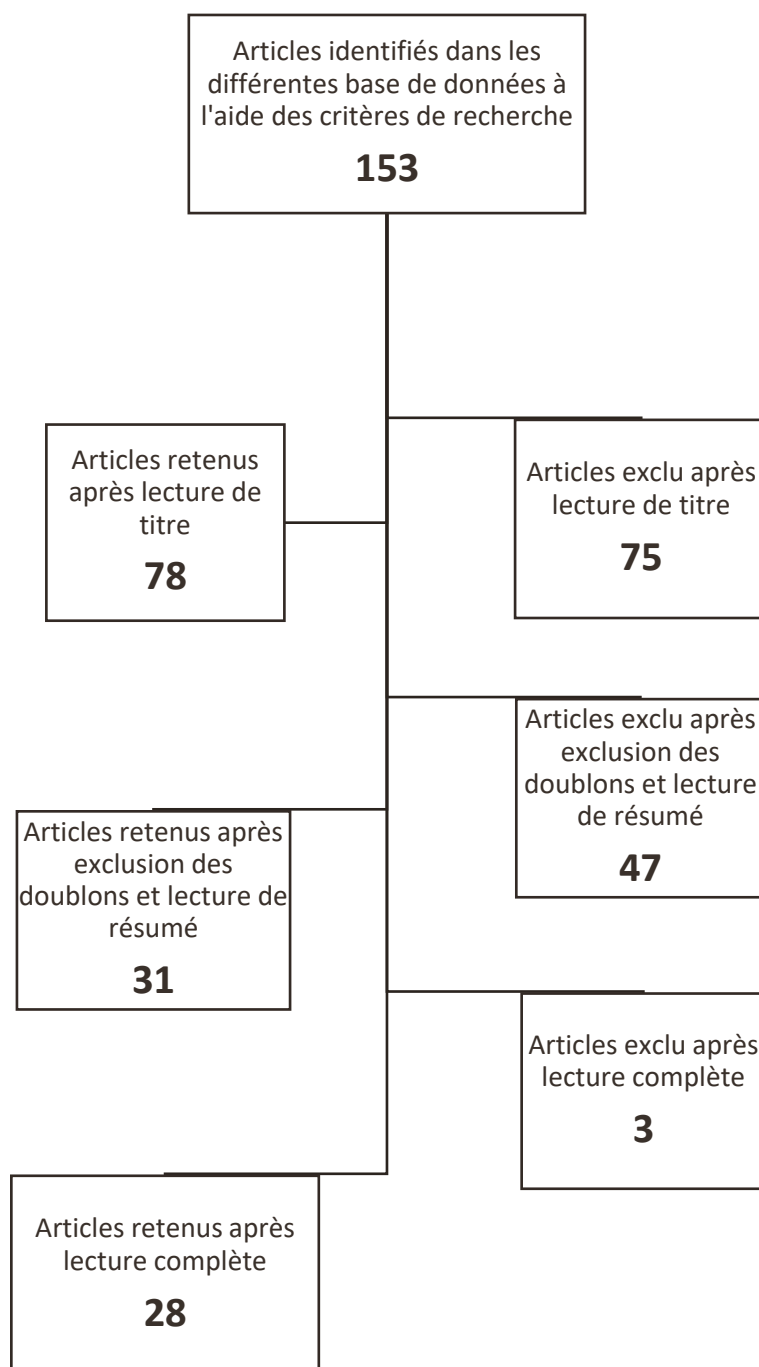


Figure 10 : Diagramme de flux du protocole de recherche

### 3.2 Résultats et discussion de l'étude de portée

Les études sélectionnées permettent d'affirmer que l'utilisation de fluorures topiques, dont font partie intégrante les bains de bouche fluorurés, est un procédé bien connu et très employé dans le cadre de la prévention contre la maladie carieuse. La reminéralisation et la réversion des lésions carieuses sont favorisées par des apports fréquents de faibles doses de fluor sur de longues périodes (dentifrices, bains de bouche) (Haïkel, 2001; Pitts *et al.*, 2017).

En effet, les bains de bouche fluorés sont reconnus comme étant efficaces comme apport topique dans le cadre de la prévention contre la carie au niveau mondial par l'OMS (OMS, 2022b) ainsi qu'en France par la HAS. Ils permettraient une réduction de l'incidence carieuse allant de 25 à 30% en moyenne (HAS, 2010a).

Ces résultats peuvent être expliqués par les effets bénéfiques du fluor divisés en 3 voies d'actions principales.

Certaines études démontrent un potentiel effet antimicrobien du fluor, il permettrait en premier lieu de diminuer la quantité de plaque dentaire présente en bouche, cet effet serait d'autant plus efficace lorsqu'il est associé à la chlorhexidine (Shukla *et al.*, 2016). Les bactéries principales constituant ce biofilm dentaire, tel que *S. mutans* et *Lactobacillus*, semblent être sensibles aux fluorures en particulier NaF. Des essais cliniques utilisant des bains de bouche à 0,05% NaF montrent une réduction significative de la population de *S. mutans* et *Lactobacillus* (Dehghani *et al.*, 2015; Jauhari *et al.*, 2015; Megalaa *et al.*, 2018; Dadgar *et al.*, 2021). Le rinçage fluoré (200ppm NaF) pendant 15 jours sur des enfants présentant des caries actives comportant un nombre plus élevé de *S. mutans* que les enfants indemnes a permis de réduire le nombre de *S. mutans* jusqu'à un niveau similaire aux enfants indemnes de caries au même titre que les rinçages à 0,2% de chlorhexidine (Sharma *et al.*, 2018).

En plus d'agir sur ces bactéries, le fluor présent à la suite du rinçage fluoré serait susceptible de s'incorporer dans la plaque dentaire. La plaque devenant ainsi elle-même un potentiel réservoir de fluor. Cette action permettrait de limiter la production d'acides générée par les bactéries entre deux rinçages. Cette activité reste résiduelle, elle ne durerait pas plus de 6 heures (Otten *et al.*, 2010) mais pourrait être améliorée en augmentant la concentration en fluorures de la solution jusqu'à 0,32% (Larsson *et al.*, 2020). Ce potentiel effet antibactérien est d'autant plus intéressant que les

bactéries principales à cibler sont les lactobacilles ainsi que *S. mutans*, car elles produisent des acides forts et survivent à des pH très acides. Ces études confirmeraient que le fluor pourrait être actif sur les principales bactéries cariogènes, *S. mutans* et lactobacilles, en perturbant le métabolisme des sucres (Muller-Bolla et al., 2015).

La plupart des études portées sur les solutions fluorées évaluent leurs effets sur le tissu dentaire, notamment ceux pouvant lutter contre la déminéralisation et favoriser la reminéralisation du tissu ciblé.

Les bains de bouche fluorés semblent particulièrement efficaces pour améliorer ce processus de reminéralisation/déminéralisation de la structure dentaire. Ils permettraient un renforcement de la structure dentaire attaquée via l'incorporation d'ions fluorures au sein de la structure permettant une augmentation de la microdureté de surface (Haghgoo et al., 2014; Songsiripraduboon et al., 2014; Parkinson et al., 2018). Cela témoignerait de la capacité de  $F^-$  à former des cristaux de fluorapatites plus résistants que les cristaux d'hydroxyapatites constituant le tissu dentaire (Chardin et al., 2006; Pradelle-plasse et al., 2019). De plus, une combinaison avec un dentifrice fluoré renforce ces effets bénéfiques (Parkinson et al., 2018).

La concentration en fluorure de la solution jouerait également un rôle important. La dissolution de l'hydroxyapatite constituant l'émail serait inhibée significativement à partir de 10ppm (White et al., 2012). Plus la solution est concentrée en fluorure, plus elle serait efficace pour protéger l'émail en limitant les pertes de tissus face aux attaques érosives ainsi que pour reminéraliser l'émail avec une activité maximale à 450 ppm en rinçage biquotidien (Gracia et al., 2010; Souza et al. 2010; Venasakulchai et al., 2010).

Pour obtenir des effets optimaux, il semblerait qu'un rinçage fluoré biquotidien suffise pour l'émail. Néanmoins, un troisième rinçage peut être intéressant pour reminéraliser la dentine, probablement dû à leur différence structurelle. La dentine semble incorporer plus lentement les fluorures, mais pourrait avoir la capacité d'en accumuler plus (Laheij et al., 2010). En revanche, que le rinçage fluoré se fasse avant ou après le brossage ne semble pas avoir de répercussions (Machado et al., 2020).

Les solutions à base de  $SnF_2$  semblent plus efficaces en amont d'une attaque érosive, pour atténuer la déminéralisation. Cependant, les solutions à base de NaF semblent

quant à elle plus efficaces pour reminéraliser la structure après qu'une érosion ait eu lieu (O'Toole et *al.*, 2015, 2016; Machado et *al.*, 2019). Les cations liés au fluor de SnF<sub>2</sub> interféreraient avec l'adsorption des protéines salivaires à la surface des dents. Cela favoriserait la formation d'une pellicule plus résistante aux acides à la surface des dents. Alors qu'au contraire, les solutions à base de NaF faciliteraient la réabsorption des protéines au niveau de la surface d'émail déminéralisée ce qui contribuerait à renforcer le processus de reminéralisation de la dent (Kensche et *al.*, 2019; Pradelle-plasse et *al.*, 2019). L'action conjointe des molécules de fluor SnF<sub>2</sub> et NaF serait complémentaire dans le processus de reminéralisation/déminéralisation de la dent. Cette combinaison de SnF<sub>2</sub> et NaF serait une solution efficace pour les populations souffrant d'érosion chronique. En effet, on peut imaginer que l'emploi d'une solution de rinçage SnF<sub>2</sub>, en prévention pour exploiter l'effet protecteur maximal à la surface des dents, et une solution de NaF dès lors qu'un phénomène érosif à lieu pour reminéraliser au plus vite la dent.

L'analyse des résultats des études sélectionnées corrobore avec le consensus selon lequel les fluorures exacerbent la reminéralisation, et inhibent la déminéralisation produite par les agents acides. Leurs effets bactéricides permettraient de diminuer non seulement la quantité et la virulence des lésions carieuses, mais aussi de renforcer la dent notamment au niveau du site d'agression. Ceci aurait pour conséquence d'éviter des soins plus invasifs et l'apparition de nouvelles caries. Mais leur activité optimale reste limitée aux couches superficielles de la dent qui correspondent à l'émail. La dentine ayant une structure moins minérale et moins réceptive aux fluorures elle demande une concentration nettement supérieure en ions fluorures pour obtenir une efficacité équivalente (Lussi et *al.*, 2012). Une association entre brossage et rinçage fluoré serait donc intéressante pour traiter les lésions carieuses amélares débutantes ou les prévenir en cas de RCI élevé. A l'inverse, cette association ne suffirait pas pour traiter des lésions carieuses qui présenteraient des stades trop avancés, ayant déjà pénétré la dentine (ICDAS 3), bien que les fluorures pourraient limiter l'avancée de ces lésions en prévision de soins curatifs (Pitts et *al.*, 2017).

La prévalence des caries diffère peu entre les groupes de pays classés en fonction du revenu. Les principaux facteurs de risque étant la consommation d'aliments et de boissons sucrées, associés à une hygiène bucco-dentaire inadaptée avec une utilisation insuffisante de dentifrice fluoré ou d'autres mesures de fluoration. (OMS,

2022b). Cependant, toutes les maladies bucco-dentaires montrent de fortes disparités sociologiques, cela impacte de façon plus importante les groupes de population les plus vulnérables et les plus défavorisés. Le rinçage au bain de bouche fluoré serait particulièrement utile en prévention chez les enfants, les adolescents, les femmes enceintes, les personnes handicapées, les personnes incarcérées, les réfugiés, les personnes à faible revenu, les personnes âgées manquant de motivation ou de dextérité pour se brosser les dents (Horst *et al.*, 2018; OMS, 2022c).

Aucune des études sélectionnées ne portait sur les femmes enceintes. Néanmoins, un risque carieux accru est constaté lors de la grossesse, dû au développement de la pratique du grignotage et d'une hygiène buccale parfois négligée. D'autant plus que l'érosion pouvant être provoquée par les vomissements peut accentuer ce risque. La HAS recommande dans ce cas l'utilisation de fluor topique avec un dentifrice fortement concentré en fluorures (1 500 à 5 000 ppm) utilisé quotidiennement, pouvant être associé à une solution de rinçage fluorée. Après chaque vomissement, il est conseillé d'utiliser ce rinçage ou au moins un rinçage à l'eau afin de remonter le pH intrabuccal (HAS, 2010a).

Chez les personnes âgées, une revue systématique de Pérez-Nicolás *et al.* montre que le rinçage quotidien aux NaF réduirait le risque carieux et permettrait d'inverser le processus de déminéralisation des lésions carieuses débutantes. Le rinçage aux fluorures d'amine fluorosténneux permettrait quant à lui de diminuer le nombre de *Candida albicans* (Pérez-Nicolás *et al.*, 2022). Les combinaisons d'instruction à l'hygiène bucco-dentaire avec un topique fluoré seraient efficaces, le bain de bouche fluoré aurait un niveau d'efficacité élevé en prévention de la carie des racines (PF > 65 %) (HAS, 2010a).

Les patients traités par orthodontie possèdent généralement des attaches métalliques orthodontiques qui peuvent provoquer une détérioration de la flore buccale en diminuant le pH. L'affinité des bactéries pour les surfaces métalliques en raison des réactions électrostatiques et la création de nouvelles zones de rétention de plaque, prédisposent à accroître le biofilm présent. Généralement, les patients suivis en orthodontie rencontrent des difficultés pour maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire en utilisant seulement le brossage. En effet, les attaches orthodontiques gênent l'accès à la plaque dentaire. Les moyens mécaniques éliminent la majeure partie de la plaque, tandis que la plaque restante peut être inhibée par des bains de



bouche antimicrobiens. Un essai contrôlé a montré que le bain de bouche (CHX0,06 %/NaF0,05 %) ajouté au régime d'hygiène bucco-dentaire quotidien de ces patients a considérablement amélioré l'état d'hygiène bucco-dentaire (Dehghani et al., 2015). En revanche, la revue systématique de Benson et al. ne montre aucune preuve significative en faveur d'une réduction de l'apparition de lésions déminéralisées par des rinçages fluorés (Benson et al., 2019).

La majorité des essais cliniques sélectionnés portent sur les dents permanentes d'enfants et d'adolescents. Ces études utilisent principalement les programmes de fluoration en milieu scolaire à l'aide de bain de bouche (FMR). Dans la revue systématique de Marinho et al. les enfants utilisaient un rinçage fluoré à 230ppm ou 900ppm de façon quotidienne ou hebdomadaire, respectivement. Les résultats montrent une réduction de 27% de CAO<sub>F</sub> et 23% de CAO<sub>D</sub>. La revue systématique de Jagan et al. corrobore ces résultats avec 39% de réduction de l'indice CAO<sub>D</sub> (Marinho et al., 2016; Pérez-Nicolás et al., 2022). Des résultats similaires ont pu être observés parmi les études confondues, divers essais cliniques montrent une réduction de l'indice CAO<sub>D</sub> allant de 36,6% jusqu'à 39,6%. Toutes les études sélectionnées indiquent une amélioration sensible de l'hygiène bucco-dentaire des enfants traités ainsi qu'une réduction des lésions carieuses chez l'enfant et l'adolescent quel que soit le fluorure utilisé (Komiya et al., 2012; Matsuyama et al., 2016; Thwin et al., 2022; Yonezawa et Yagi, 2022). L'efficacité était d'autant plus importante chez les populations présentant une prévalence carieuse plus importante. L'effet bénéfique de ces programmes semble perdurer dans le temps. En effet, même après l'arrêt des programmes, on observe une grande disparité avec une réduction de 39,6% de caries entre les personnes ayant participé aux programmes et ceux qui n'y ont pas participé (Yonezawa et Yagi, 2022). C'est lorsque les dents font leur éruption qu'elles sont le plus sensible aux caries. Avec le temps, elles développent une résistance plus importante face aux acides (Pitts et al., 2017). Le rinçage fluoré pendant la période d'éruption de la denture permanente pourrait contribuer à protéger les dents permanentes des lésions carieuses.

L'ensemble de ces études semblent démontrer un intérêt certain de l'utilisation de bain de bouche fluoruré pour prévenir et traiter les lésions carieuses ainsi que l'érosion dentaire permettant ainsi une amélioration de l'hygiène bucco-dentaire. Néanmoins, la plupart des études surtout celles avec les niveaux de preuves les plus élevées

concernent uniquement les enfants et adolescents. Il paraît donc intéressant d'élargir le champ d'étude à d'autres types de populations. De plus, beaucoup d'études se concentrent sur l'utilisation de NaF. Or d'autres molécules fluorées comme SnF<sub>2</sub> et AmF offrent également une alternative intéressante à explorer plus en détails.

Les risques liés à une utilisation des fluorures topiques sont rares et faibles surtout s'ils sont utilisés chez l'enfant de plus de 2 ans (Wong et al., 2010). Cependant, il reste préférable de consulter son praticien avant de commencer une prise quotidienne de fluor topique, notamment pour faire le bilan des apports fluorés et ne pas dépasser la dose limite de 2,5mg/j pour ne pas être délétère et provoquer une éventuelle fluorose.

### 3.2.1 Recommandations de l'utilisation du bain de bouche fluoruré

L'interprétation des résultats des différentes études qui constituent cette revue nous permet d'émettre des recommandions quant à l'utilisation de bains de bouche fluorurés.

Tableau 5 : Indications pour l'utilisation de bains de bouche fluorurés

Indication	Evaluation	Fluorures utilisés	Concentration	Fréquence d'utilisation
Caries	RCI élevé	NaF ou (NaF + CHX)	0,05% ou (0,05% + 0,06%)	Biquotidien après chaque brossage.
	RCI faible	NaF	0,2%	Hebdomadaire, à utiliser en prévention.
Erosion dentaire	Oui	NaF ou SnF <sub>2</sub> + NaF	0,05%	Biquotidien, utiliser le rinçage avec NaF après un phénomène érosif. Utiliser la solution de SnF <sub>2</sub> après le brossage.
	Non	NaF	0,2%	Hebdomadaire, à utiliser en prévention.

Il est préférable d'utiliser une solution à base de NaF pour reminéraliser plus efficacement la structure dentaire agressée. L'adjonction de chlorhexidine faiblement concentrée aide à réduire la présence et l'agressivité de la plaque dentaire. La fréquence d'utilisation sera plus élevée en fonction du RCI du patient, ceci afin de limiter le phénomène de clairance de la solution et optimiser son efficacité. Un rinçage hebdomadaire sera suffisant pour aider à maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire et à prévenir le développement d'éventuelles lésions carieuses.

En présence d'érosions dentaires aiguës ou chroniques, l'utilisation en amont d'une solution contenant du SnF<sub>2</sub> permettra de créer une couche protectrice à la surface de la dent qui empêchera les acides de l'atteindre. Une fois les acides au contact de la surface dentaire, il est préférable de la reminéraliser avec une solution de NaF.

L'emploi de ces bains de bouche devra se faire selon les recommandations décrites par le fabricant pour des individus âgés de plus de 6 ans.

### 3.3 Synthèse des résultats sous forme de tableaux récapitulatifs

#### 3.3.1 Effets du bain de bouche fluoré sur les tissus dentaires

La principale action des ions fluorures au niveau des tissus dentaires que ce soit pendant le processus carieux ou érosif intervient pendant la phase de déminéralisation et reminéralisation de la structure.

Une multitude d'études observe une amélioration significative de reminéralisation et de fluoration de l'émail lors de l'utilisation de bain de bouche fluoré (Songsiripraduboon et *al.*, 2014; Parkinson et *al.*, 2018). Dans certains cas, l'utilisation de bains de bouche fluorés à 220 ppm posséderait des effets anticariieux similaires à un dentifrice de 1150 ppm. L'association des deux permettrait une meilleure adsorption du fluorure par la dent (Parkinson et *al.*, 2018).

Les bains de bouche fluorés seraient responsables d'une diminution significative de la dissolution de l'hydroxyapatite à partir d'une concentration de 10 ppm F<sup>-</sup> avec un effet de seuil autour de 100 ppm F<sup>-</sup> (White et *al.*, 2012). La perte de tissus dans le cadre de la déminéralisation/érosion de l'émail, semble inversement proportionnelle à la concentration en fluorure de la solution. Les meilleurs résultats étant obtenus avec un rinçage biquotidien à 450ppm (Gracia et *al.*, 2010; Souza et *al.*, 2010; Venasakulchai et *al.*, 2010; Haghgoo et *al.*, 2014). Qu'il soit utilisé avant ou après le brossage ne semble pas changer ses effets (Machado et *al.*, 2020). En revanche, en ce qui concerne la fréquence d'utilisation, il semblerait qu'une utilisation biquotidienne suffise pour l'émail. On observe pas d'effets supérieurs sauf pour la dentine avec une utilisation triquotidienne (Laheij et *al.*, 2010).

Certaines études ont comparé l'efficacité des fluorures entre eux, notamment NaF et SnF<sub>2</sub>. Les solutions à base de SnF<sub>2</sub> seraient plus efficaces pour lutter contre la déminéralisation lorsqu'elles sont appliquées avant une attaque acide surtout pour la dentine (Machado et *al.* 2019) et NaF serait plus efficace pour reminéraliser la structure après une attaque acide (O'Toole et *al.*, 2015, 2016; Machado et *al.*, 2019).

Tableau 6 : Influences du bain de bouche fluoré sur les tissus dentaires

Articles	Objectifs	Matériel et méthode	Résultats	Conclusion
<p><b>Titre :</b> <i>Fluoride mouthrinse and dentifrice in an in situ caries model</i>  <b>Auteurs et année :</b>                      (Parkinson et al., 2018)</p>	<p>Etudier l'efficacité anti-carie potentielle d'un bain de bouche fluoré à 220 ppm.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique croisé contrôlé randomisé simple aveugle.  <b>Population :</b> 80 Adultes âgés entre 18 et 85 ans d'Indianapolis (USA) les participants devaient avoir une bonne hygiène globale et dentaire. Lors de la première visite les participants ont subi un examen oral des tissu mous (OST), des tissus durs (OHT) et leur débit salivaire a été examiné.  <b>Protocole :</b> Chaque participant devait porter une prothèse partielle mandibulaire comportant 2 échantillons d'émail déminéralisés. 4 combinaisons de traitement différentes ont été entreprises, une par période : dentifrice fluoré/rinçage fluoré ; dentifrice fluoré/pas de rinçage ; dentifrice placebo/rinçage fluoré ; dentifrice placebo/pas de rinçage. Un brossage de dents été réalisé deux fois par jour pendant 14 jours avec un dentifrice fluoré à 1150 ppm ou un placebo sans fluorure et se sont rincés une fois par jour avec le bain de bouche au fluor à 220 ppm ou non. Après chaque période de traitement, le pourcentage de récupération de la microdureté de surface (% SMHR) et l'absorption de</p>	<p>53 participants ont complété l'étude. Comparé avec un traitement dentifrice placebo/sans rinçage, les traitements contenant des fluorures ont montré une meilleure reminéralisation (%SMHR) et fluoration (EFU). Les différences observées sont de 21,55 %SMHR et 8,35 EFU pour le dentifrice fluoré/rinçage fluoré ; 19,48 et 6,47 pour le dentifrice fluoré/sans rinçage ; 16,76 et 5,87 pour le dentifrice placebo/rinçage fluoré (tous <math>P &lt; 0.0001</math>). Le groupe dentifrice fluoré/rinçage fluoré a été associé à un meilleur EFU que le groupe dentifrice fluoré/sans rinçage (<math>P = 0.0013</math>) et que le groupe dentifrice</p>	<p>Cette étude a montré qu'un bain de bouche fluoré est efficace pour aider à la reminéralisation et la fluoration de l'émail. Et qu'un dentifrice à 1150 ppm procure des effets anti-carie similaire à un bain de bouche 220 ppm. L'association des deux permet un gain non significatif de bénéfice pour la reminéralisation mais il est bien plus important en termes d'absorption de fluorure par la dent.</p>

<p><b>Titre :</b> <i>A comparative evaluation of fluoridated and non-fluoridated mouthrinses using a 5-day cycling enamel erosion model.</i></p> <p><b>Auteurs et année :</b> (Venasakulchai et al., 2010)</p>	<p>Évaluer l'effet protecteur de bains de bouche du commerce contenant 0 à 450 ppm de fluorure sur l'érosion de l'émail dentaire.</p>	<p>fluorure par l'émail (EFU) ont été évalués.</p> <p><b>Type d'étude :</b> Etude comparative <i>in vitro</i>.</p> <p><b>Population :</b> 42 Echantillons de d'incisives bovines répartis aléatoirement à 6 groupes de traitements différents. A = Listerine® Original B = Scope® Original Mint C = Colgate® Plax Cool Mint D = Aquafresh® Extra Fresh Daily Mild Mint E = Sensodyne® Pronamel® Daily DI = Groupe témoin par eau déminéralisée.</p> <p><b>Protocole :</b> Rinçages matin et soir selon les recommandations des bains de bouche (100 mL, 27°C, 150 rpm) pendant 30 s (A–C) ou 60 s (D, E et DI). Entrecoupés de trois cycles de déminéralisation/reminéralisation par jour simulé à l'aide d'acide citrique monohydraté 1,0 % pH 3,2 pendant 300 s, puis reminéralisation dans de la salive artificielle sans mucine pH 7,0 pendant 120 min pendant 5 jours.</p>	<p>placebo/rinçage fluoré (P &lt; 0,0001)</p> <p>Sur le changement de SMH et la perte de tissu obtenus par microindentation et profilométrie optique en lumière blanche à la fin de chaque journée. Au cours des jours 2 à 5, le %SMH moyen des échantillons dans les groupes traités avec les rinçages C-E a commencé à se stabiliser, contrairement à ceux traités avec de l'eau DI, le rinçage A et le rinçage B dont le SMH a continué de baisser. Les d'échantillons traités avec les rinçages C-E (fluorés) ont présenté des valeurs moyennes de %SMH statistiquement significativement plus élevées par rapport aux rinçages A et B (non fluorés) à partir du jour 4 (p &lt; 0,05) Le rinçage</p>	<p>Cette étude montre qu'un traitement biquotidien d'échantillons d'émail bovin avec des bains de bouche contenant des fluorures confère un effet protecteur évident contre l'érosion érosive répétée. La perte de tissu d'émail est inversement proportionnelle à la concentration de fluorure contenu dans la solution de rinçage</p>
--	---	---	--	---

			E, contenant 450 ppm de fluorure, a provoqué des profondeurs d'érosion moyennes numériquement inférieures à celles de tous les autres rinçages à tout moment.	
<p><b>Titre :</b> <i>Anti-erosive effect of rinsing before or after toothbrushing with a Fluoride/ Stannous Ions solution: an in situ investigation</i></p> <p><b>Auteurs et date :</b> (Machado et al., 2020)</p>	<p>Evaluer l'impact de l'application d'un bain de bouche contenant du F<sup>-</sup>/Sn<sup>2+</sup> avant ou après le brossage des dents avec un dentifrice au F<sup>-</sup>/Sn<sup>2+</sup>/chitosane sur la progression de l'érosion/abrasion sur l'émail et la dentine.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai croisé contrôlé randomisé en simple aveugle</p> <p><b>Population :</b> 15 sujets portant des appareils mandibulaires amovibles contenant 3 échantillons d'émail et 3 échantillons de dentine.</p> <p><b>Protocole :</b> L'étude comporte cinq groupes : 1) Contrôle : brossage de dents sans dentifrice ; 2) Brossage : brossage de dents avec dentifrice à base de F<sup>-</sup>/Sn<sup>2+</sup>/chitosane ; 3) Brossage + Rinçage immédiat avec un bain de bouche à base de F<sup>-</sup>/Sn<sup>2+</sup> ; 4) Rinçage + Brossage ; 5) Rinçage : sans brossage de dents. Les sujets ont été soumis à un cycle d'érosion-abrasion de formation de pellicule salivaire de 60 min suivi d'une érosion extra-orale de 5 min avec de l'acide citrique à 1 % (4x/jour pendant 5 jours). Les traitements ont été effectués in situ après le premier et le dernier cycle érosif avec un rinçage (10 ml ; 30 s) et/ou brossage des</p>	<p>Pour les deux substrats (émail et dentine), le groupe 1 a montré les valeurs de SL les plus élevées. La valeur de SL la plus faible a été observée dans le groupe 5. Cependant, cette valeur ne différait pas significativement de celle du groupe 3.</p>	<p>Le groupe ayant uniquement utilisé le rinçage a montré la perte de surface la plus faible. Cela démontre l'efficacité des fluorures (fluor et ions stanneux) du bain de bouche F<sup>-</sup>/Sn<sup>2+</sup> pour prévenir l'érosion dentaire. Qu'il soit utilisé avant ou après le brossage, l'action du bain de bouche avec le dentifrice n'offrait aucun avantage supplémentaire à l'effet protecteur du dentifrice seul contre l'érosion dentaire.</p>

		dents avec/sans dentifrice (avec brosse à dents électrique ; 5 s par échantillon en contact pendant 2 min avec le mélange salive/dentifrice). La perte de surface (SL) a été évaluée avec un profilomètre optique. Les données ont été analysées par des mesures répétées bidirectionnelles ANOVA et des tests de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).		
<p><b>Titre :</b> <i>Inhibition of erosive dissolution by sodium fluoride: Evidence for a dose-response</i></p> <p><b>Auteurs et date :</b> (White et al., 2012)</p>	Etudier les effets protecteurs des solutions de fluorure de sodium et des bains de bouche commerciaux sur la dissolution de l'hydroxyapatite (HA) dans l'acide citrique in vitro, avec et sans pellicule salivaire.	<p><b>Type d'étude :</b> Etude <i>in vitro</i></p> <p><b>Population :</b> Substrats d'hydroxyapatite sous deux formes, une poudre à haute résolution et des billes de 80 <math>\mu\text{m}</math> de diamètre.</p> <p><b>Protocole :</b> Modèle réduit de solubilité HA a été utilisé dans lequel la dissolution de HA a été quantifiée à l'aide de la chromatographie ionique. Les deux substrats de HA ont été étudiés avec et sans pellicule salivaire. Avant l'exposition à l'acide, les substrats ont été exposés à l'un des prétraitements comprenant des solutions aqueuses de fluorure (<math>\text{F}^-</math>) et des bains de bouche disponibles dans le commerce avec des concentrations de <math>\text{F}^-</math> de 0 à 450 ppm sous forme de NaF. La réduction de la dissolution a été calculée par rapport à un témoin négatif d'eau déminéralisée.</p>	Une dose-réponse a été observée selon la concentration de fluorure ( $p < 0,0001$ ) avec un plateau autour de 100 ppm $\text{F}^-$ pour les deux substrats HA, avec ou sans pellicule. Des concentrations aussi faibles que 10 ppm de $\text{F}^-$ ont considérablement réduit la dissolution de l'HA, bien qu'à une concentration de 450 ppm $\text{F}^-$ était statistiquement significativement supérieur. La forme du substrat HA avait peu d'impact sur la dose-réponse du fluorure, le	Les bains de bouche fluorurés réduisent significativement la dissolution de l'HA à des concentrations de 10 ppm et plus. Il a été démontré qu'une seule exposition à des solutions de fluorure avec des concentrations et un temps d'exposition représentatifs du brossage ou du rinçage avec des produits de soins bucco-dentaires courants inhibe de manière significative la dissolution de l'HA liées à l'érosion dentaire.



			fluorure était aussi efficace en présence d'une pellicule qu'en son absence.	
<p><b>Titre :</b> <i>Effect of different frequencies of fluoride dentifrice and mouthrinse administration: an in situ study</i></p> <p><b>Auteurs et date :</b> (Souza et al., 2010)</p>	<p>Evaluer si l'ajout de l'utilisation quotidienne d'un bain de bouche fluoré (LR) à celle d'un dentifrice fluoré (FD) équivaut à augmenter la fréquence d'application du FD en termes d'effet sur la déminéralisation de l'émail et la teneur en fluor.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude randomisée croisée en simple aveugle.</p> <p><b>Population :</b> 15 sujets d'un âge moyen de 23,6 (± 2,8) ans. En bonne santé générale et bucco-dentaire, avec un flux salivaire normal.</p> <p><b>Protocole :</b> Sur 3 phases de 14 jours chacune, 12 volontaires (3 volontaires ayant été exclus) ont porté des appareils contenant des blocs d'émail exposés à une solution de saccharose à 20 % 8 fois/jour. Au cours de chaque phase, les blocs ont subi l'un des traitements suivants : 2x/jour Brossage avec dentifrice fluoré en NaF à 1100ppm (FD) , 2x/jour FD + 1x/jour Bain de bouche fluoré en NaF à 225ppm (FR) et 3x/jour FD. Les blocs ont été évalués sur la dureté (SH) à l'aide d'un testeur de microdureté et la teneur en fluorure à l'aide d'une électrode sensible au fluorure.</p>	<p>Tous les traitements ont produit une augmentation de la teneur en fluorure de l'émail par rapport à l'absence de traitement (<math>p &lt; 0,05</math>), mais la différence entre eux n'est pas significative. 3x/jour FD ne différaient pas de 2x/jour + 1x/jour FR, mais ils amélioreraient la protection contre la déminéralisation par rapport à 2x/jour FD.</p>	<p>Ces résultats suggèrent que l'utilisation quotidienne de bain de bouche fluorés combinée à celle d'un dentifrice au fluor améliorent la protection contre la déminéralisation de l'émail ainsi que la teneur en fluorure de la même façon que l'augmentation de la fréquence d'utilisation du dentifrice au fluor.</p>
<p><b>Titre :</b> <i>Sodium fluoride mouthrinse used twice daily increased incipient caries lesion</i></p>	<p>Étudier les effets reminéralisants des bains de bouche fluorés, utilisés à des fréquences et</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude randomisée croisée en simple aveugle.</p> <p><b>Population :</b> 14 volontaires traités orthodontiquement âgés de 20 à 23 ans, en bonne santé générale et</p>	<p>Le gain minéral moyen dans tous les traitements avec F-brosse et F-rinçage était significativement</p>	<p>L'utilisation biquotidienne d'un bain de bouche à 0,05 % de NaF combinée à l'utilisation régulière biquotidienne d'un</p>

<p><i>remineralization in an in situ model</i>  <b>Auteurs et dates :</b>  (Songsiripraduboon et al., 2014)</p>	moments différents en plus de dentifrices fluorés.	bucco-dentaire, et avec un débit salivaire normal à haut risque carieux. <b>Protocole :</b> L'étude s'étendait sur 4 phases expérimentales de 21 jours chacune. Un support orthodontique était fixé sur 12 volontaires. Il contenait une plaque d'émail carieux artificiel, qui provenait de la même dent sur les 4 phases. Puis ils ont été répartis au hasard dans les groupes suivants : (1) brossage avec du dentifrice Fluoré 2x/jour (F <sup>-</sup> brosse), (2) F <sup>-</sup> brosse + rinçage avec 0,05% de NaF (F <sup>-</sup> rinçage) après le déjeuner, (3) F <sup>-</sup> brosse + F <sup>-</sup> rinçage avant le coucher, et (4) F <sup>-</sup> brosse + F <sup>-</sup> rinçage 2x/jour. Le gain minéral moyen après chaque phase a été déterminé à partir des profils de densité minérale obtenus par Micro-CT.	plus élevé que ceux en F-brosse (p < 0,05). De plus, le F <sup>-</sup> rinçage 2x/jour a augmenté la reminéralisation des lésions, plus que le F <sup>-</sup> rinçage 1x/jour.	dentifrice fluoré a entraîné la plus grande reminéralisation des caries débutantes. Ces données indiquent que la fréquence des rinçages est un facteur affectant l'efficacité des bains de bouche fluorés. Les bains de bouche au fluorurés pourrait être utilisé chez les patients à haut risque carieux qui pourraient tirer profit de son utilisation deux fois par jour.
<p><b>Titre :</b> <i>Sequence of stannous and sodium fluoride solutions to prevent enamel erosion</i>  <b>Auteurs et dates :</b>  (O'Toole et al., 2015)</p>	Étudier le moment de l'application de fluorure d'étain (SnF <sub>2</sub> ) et de fluorure de sodium (NaF) avec et sans salivaire pour prévenir l'érosion de l'émail.	<b>Type d'étude :</b> Etude <i>in vitro</i> <b>Population :</b> 120 échantillons d'émail de molaire humaines. <b>Protocole :</b> Les échantillons d'émail (n = 120) ont été divisés au hasard en trois groupes pour être attribués aux groupes solutions pures de fluorures (225ppm) (n = 40), bains de bouche commerciaux (225ppm) (n = 40) ou bains de bouche commerciaux dans la salive (n = 40). Pour chacun des 3 groupes, les échantillons ont été	Pour tous les groupes, SnF <sub>2</sub> a obtenu une profondeur statistiquement inférieure à celles du fluorure de sodium (p < 0,0001) indépendamment de l'ordre d'application ou du type de solution utilisée. Pour tous les groupes, le fluorure	Le SnF <sub>2</sub> a réduit la profondeur dans l'ensemble par rapport au NaF, mais en particulier lorsqu'il est appliqué avant l'immersion dans l'acide citrique. En revanche, le NaF a réduit la profondeur lorsqu'il est appliqué après immersion dans l'acide citrique, mais

		<p>répartis au hasard en 2 sous-groupes : pour une immersion dans du fluorure de sodium (NaF) (n = 20) ou du fluorure stanneux (SnF<sub>2</sub>) (n = 20) pendant 1 minute. De plus, chaque groupe a ensuite été à nouveau divisé en 2 pour ceux où le fluorure a été appliqué avant immersion dans l'acide citrique (0.3%, pH 3.2, 10 min) (n = 10) et ceux qui ont été appliqués après (n = 10), le cycle est répété 5 fois. Pour le groupe salive humaine, les échantillons ont été immergés dans 80 ml de salive naturelle pendant 24 h avant l'expérience. L'analyse a été effectuée à l'aide d'une profilométrie sans contact et d'un changement de microdureté. Un modèle linéaire a testé les différences statistiques entre les groupes.</p>	<p>stanneux a produit une profondeur statistiquement plus faible lorsqu'il est appliqué avant l'immersion dans l'acide citrique par rapport à après solutions de fluorure pur (p = 0,01), bains de bouche commerciaux avec et sans salive (p = 0,002 et p &lt; 0,0001 respectivement). Lorsque la salive a été ajoutée aux bains de bouche commerciaux, une augmentation globale du changement de microdureté a été observée (p &lt; 0,0001). Dans ce groupe, un changement de microdureté statistiquement plus important a été observé lorsque le fluorure stanneux a été appliqué avant l'immersion dans l'acide citrique (p = 0,02) et lorsque le fluorure de sodium a</p>	<p>uniquement en présence de salive. Les bains de bouche aux SnF<sub>2</sub> peuvent être recommandés plutôt que ceux aux NaF aux patients à risque d'érosion dentaire et est appliqué de manière optimale <b>avant</b> que l'érosion ne se produise. Si le fluorure de sodium doit être utilisé en présence de salive, il est préférable de l'appliquer <b>après</b> que l'érosion s'est produite. Les données suggèrent que le fluorure stanneux est plus protecteur dans la prévention de la déminéralisation.</p>
--	--	---	---	---

			<p>été appliqué après l'immersion dans l'acide citrique (<math>p &lt; 0,0001</math>). L'application de SnF<sub>2</sub> avant l'érosion a réduit la profondeur par rapport à l'application après l'érosion pour tous les groupes (<math>p &lt; 0,0001</math>). En revanche, l'application de NaF avant l'érosion a augmenté la profondeur par rapport à l'application après, mais cela n'était statistiquement significatif que pour le groupe salivaire (<math>p = 0,023</math>).</p>	
<p><b>Titre :</b> <i>Efficacy of sodium and stannous fluoride mouthrinses when used before single and multiple erosive challenges.</i>  <b>Auteurs et dates :</b>  (O'Toole et al., 2016)</p>	<p>Comparer l'efficacité de bain de bouche au fluorure stanneux (SnF<sub>2</sub>) et au fluorure de sodium (NaF) face à des cycles érosifs simples et multiples in vitro.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude <i>in vitro</i>  <b>Population :</b> 60 échantillons d'émail humain  <b>Protocole :</b> Les échantillons ont été répartis en sous-groupes testant un (N=30) ou cinq (n=30) cycles érosifs. Puis les échantillons ont été assignés au hasard à des groupes testant des bains de bouche SnF<sub>2</sub> (n=10) ; NaF (225 ppm) (n=10) et un témoin d'eau (n=10). Les échantillons ont été immergés dans la solution d'essai</p>	<p>Après un cycle, le groupe traité par SnF<sub>2</sub> a entraîné une plus faible profondeur que les groupes NaF et eau (<math>p &lt; 0,0001</math>). Après cinq cycles, le SnF<sub>2</sub> a continué à réduire la profondeur, mais la pré-application de NaF n'était pas différente de l'eau (<math>p &lt; 0,0001</math>). Il n'y</p>	<p>SnF<sub>2</sub> et NaF ont réduit l'érosion après un cycle. Après cinq cycles, SnF<sub>2</sub> a continué à offrir une protection alors que NaF était statistiquement comparable à l'eau. Les bains de bouche au SnF<sub>2</sub> peuvent avoir un effet inhibiteur sur l'érosion de l'émail chez les patients subissant une érosion</p>

		pendant 1 min avant l'immersion dans l'acide citrique (0,3 %, pH 3,2, 10 min) et le cycle a été répété une ou cinq fois. L'analyse a été effectuée à l'aide de la profilométrie permettant de calculer la différence de profondeur entre la zone de référence et la zone érodée en $\mu\text{m}$ . Ainsi qu'à l'aide du changement de microdureté en fonction de la profondeur d'indentation et de la force appliquée mesuré en KHN.	avait pas de différences statistiques dans le changement de microdureté entre les fluorures.	chronique, tandis que le fluorure de sodium peut être utile dans l'érosion précoce.
<p><b>Titre :</b> <i>Using fluoride mouthrinses before or after toothbrushing: effect on erosive tooth wear</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Machado et al., 2019)</p>	<p>Evaluer l'impact de l'utilisation de bains de bouche fluorés avant ou après le brossage sur l'érosion dentaire ; Ainsi que comparer l'effet antiérosif de l'association dentifrice et bain de bouche fluoré, avec ou sans chlorure d'étain.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude <i>in vitro</i> randomisée</p> <p><b>Population :</b> 70 échantillons d'émail et 70 échantillons de dentine bovine.</p> <p><b>Protocole :</b> Les échantillons au hasard en 7 groupes (n = 10 de chaque substrat/groupe) : B = brossage, B + R = Brossage + rinçage et R + B = Rinçage + brossage. Les traitements ont été réalisés à l'aide d'un dentifrice fluoré (BF : 1400 ppm de fluor, sous forme d'aminofluorure (AmF)) associé ou non à un bain de bouche fluoré (RF : 250 ppm de fluorure, sous forme d'AmF et de fluorure de sodium (NaF)) ou d'un dentifrice fluoré et stanneux (BF +Sn : 1400 ppm de fluor, sous forme d'AmF et de NaF, 3500 ppm d'étain, sous forme de chlorure d'étain (SnCl<sub>2</sub>) et</p>	<p>Pour l'émail, (RF+BF) et ((RF+Sn)+(BF+Sn)) présentaient un SL significativement plus faible que le témoin (<math>p &lt; 0.05</math>), (RF+BF) étant significativement inférieur à ((RF+Sn)+(BF+Sn)). Pour la dentine, BC avait le SL le plus bas, ne différant pas de ((BF+Sn)+(RF+Sn)), ((RF+Sn)+(BF+Sn)) et BF. Les groupes (RF+BF) et (BF+RF) ont montré le SL le plus élevé, similaire à (BF+Sn) et (BF+Sn).</p>	<p>Pour l'émail, l'utilisation d'un bain de bouche avant le brossage a permis de réduire l'usure érosive tant pour les produits fluorés que pour les produits stanneux. Pour la dentine, l'utilisation de produits contenant de l'étain, quel que soit l'ordre d'application, a présenté des effets supérieurs.</p>

		<p>0,5 % de chitosan) combiné ou non avec du fluor et des bains de bouche stanneux (RF+Sn : 500 ppm de fluor, sous forme d'AmF et de NaF, 800 ppm stanneux, comme SnCl<sub>2</sub>). Comme contrôle, le brossage a été réalisé avec de la salive artificielle (BC). Les spécimens ont été soumis à un modèle de cycle érosif-abrasif de 5 jours. Les traitements ont été effectués deux fois par jour. La perte de surface (SL) a été déterminée par profilométrie optique. Les données ont été analysées par les tests ANOVA et Games-Howell (<math>\alpha = 0,05</math>).</p>		
<p><b>Titre :</b> <i>In situ Remineralisation of Enamel and Dentin after the Use of an Amine Fluoride Mouthrinse in Addition to Twice Daily Brushings with Amine Fluoride Toothpaste</i>  <b>Auteurs et dates :</b> (Laheij et al., 2010)</p>	<p>Comparer l'effet sur la progression des lésions carieuses de 2 face 3 utilisations de fluorure par jour.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude contrôlée randomisée et croisée double aveugle.  <b>Population :</b> 16 participants avec un âge moyen de 63 ans portant une prothèse partielle mandibulaire 24 h sur 24 et en bonne santé  <b>Protocole :</b> L'expérience comprenait 2 périodes de 3 semaines séparé par une période de sevrage de 3 semaines. Les sujets portaient un échantillon d'émail et de dentine avec une lésion préformée sur une prothèse partielle. Les participants se sont brossés deux fois par jour avec un dentifrice à 1400 ppm de Fluorure d'amine (AmF) et se sont rincés une</p>	<p>Pour la dentine que le groupe des bains de bouche fluoruré a acquis significativement plus de fluorure lié structurellement (119,8 8 63,8 g F<sup>-</sup>/cm<sup>2</sup>) que le groupe des bains de bouche placebo (82,2 8 45,9 g F<sup>-</sup>/cm<sup>2</sup>) (<math>p = 0,049</math>), mais pas pour l'émail. Les deux protocoles fluorés ont favorisé la reminéralisation pour l'émail et la dentine sans différence</p>	<p>Les lésions de l'émail ne se reminéralisent plus lorsque le fluor est appliqué 3 fois au lieu de 2 fois par jour. En revanche, les lésions dentinaires se sont reminéralisées davantage pour le groupe rinçage fluoré par rapport au groupe rinçage placebo. Il est possible que la vitesse maximale de reminéralisation de l'émail ait déjà été atteinte lorsque le fluor a</p>

		<p>fois par jour avec soit 150 ppm d'AmF et 100 ppm NaF soit un rinçage placebo sans fluorures. À la fin de l'expérience, les échantillons ont été récupérés pour l'analyse et l'évaluation de la perte minérale intégrée avec une microradiographie transversale.</p>	<p>significative. Pour la dentine, l'apport minéral était significativement (<math>p &gt; 0,05</math>) plus élevé pour le groupe des bains de bouche fluorés que pour le groupe des bains de bouche placebo. Dans l'émail, aucune différence statistiquement significative dans l'apport minéral n'a été constaté.</p>	<p>été appliqué 2 fois par jour. De plus, l'émail n'a pas acquis plus de fluorure structurellement lié lorsque le fluorure a été appliqué 3 au lieu de 2 fois par jour. En revanche la dentine a acquis plus de fluorure structurellement lié. Pour la dentine, un troisième moment de fluorure peut être bénéfique pour améliorer la reminéralisation</p>
<p><b>Titre :</b> <i>An in vitro evaluation of a novel high fluoride daily mouthrinse using a combination of microindentation, 3D profilometry and DSIMS</i>  <b>Auteurs et dates :</b>  (Gracia et al., 2010)</p>	<p>Evaluer l'efficacité anti-érosive in vitro d'une nouvelle formulation de bain de bouche contenant 450 ppm de fluor par profilométrie et microindentation. Et comparer l'absorption de fluorure des lésions érosives de deux bains de bouche contenant différentes sources de fluorure à l'aide</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude <i>in vitro</i>  <b>Population :</b> 25 échantillons d'émail humains sains et polis.  <b>Protocole :</b> Les échantillons d'émail ont été traités (60 s) avec des bains de bouche contenant différentes concentrations de fluorure de sodium : A-0ppm, B-100ppm, C-112ppm, D-225ppm, E-450ppm, F-125ppm d'Olafleur + 375ppm NaF, G- Eau désionisée puis immergés dans de l'acide citrique à 1,0 % pH 3,8 pendant 300 s ou 30 min (études 1 et 2 respectivement). La rugosité de surface et la profondeur d'érosion ont été déterminées de manière profilométrique dans l'étude 1, et la</p>	<p>Le rinçage E a supprimé la rugosité de surface et la perte de tissu par rapport aux autres rinçages (<math>p &lt; 0,0001</math>), sauf pour le rinçage C (<math>p=0,28</math>) qui était plus efficace que le rinçage B (<math>p&lt;0,05</math>). Le rinçage E a significativement inhibé le ramollissement de la surface de l'émail par rapport aux autres rinçages contenant à 30 min (<math>p &lt; 0,05</math>), mais n'était pas</p>	<p>L'efficacité antiérosive était corrélée positivement à la concentration en fluorure. Le DSIMS a montré des niveaux significativement plus élevés d'absorption de fluorures par les lésions érosives débutantes traitées avec le rinçage au fluorure à 450 ppm par rapport au rinçage NaF/Olafleur/stanneux.</p>

	de la spectrométrie de masse dynamique des ions secondaires (DSIMS).	microdureté de surface surveillée en fonction du temps dans l'étude 2. Le raffermissement des lésions a été surveillé après un rinçage de 60 s et une immersion dans la salive artificielle pendant 48 h (étude 3), tandis que l'étude 4 ont utilisé la DSIMS pour quantifier l'absorption de fluorure par les lésions traitées (60 s) avec des rinçages contenant soit du fluorure de sodium (NaF) soit une combinaison NaF/Olafluor/chlorure d'étain.	statistiquement significativement différent du rinçage D. Le rinçage E a conféré un raffermissement de l'émail supérieur des lésions par rapport à tous les comparateurs à 24 et 48 h ( $p < 0,0001$ ). DSIMS a montré une absorption des ions fluorures statistiquement significativement plus élevée par les lésions érosives débutantes traitées avec le rinçage E par rapport au rinçage F.	
<p><b>Titre :</b> <i>Comparison of Nano-Hydroxyapatite and Sodium Fluoride Mouthrinse for Remineralization of Incipient Carious Lesions</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Haghgoo et al., 2014)</p>	Comparer l'efficacité des bains de bouche au NaF et de la nano-hydroxyapatite (nano-HA) pour la reminéralisation des caries débutantes.	<p><b>Type d'étude :</b> Etude <i>in vitro</i></p> <p><b>Population :</b> 60 échantillons de prémolaires saines</p> <p><b>Protocole :</b> Après avoir obtenu différentes concentrations de nano-HA (0,2-5-10%), 60 prémolaires saines fixées dans des blocs d'acrylique. 10 dents (groupe témoin) ont été conservées dans de l'eau distillée et les 50 échantillons restants ont été déminéralisés par immersion dans 13 ml d'acide lactique à 0,1 M et d'acide polyacrylique à 0,2 % pendant</p>	La microdureté de tous les échantillons a diminué de manière significative ( $p < 0,05$ ) après immersion dans la solution de déminéralisation et a augmenté après immersion dans les bains de bouche nano-HA et NAF ; cependant, cette augmentation n'était pas	Les bains de bouche Nano-HA et NAF peuvent grandement améliorer la reminéralisation et augmenter la microdureté des dents.



		<p>48 heures. Leur microdureté a ensuite été mesurée et comparée à celle du groupe témoin. Puis, les 50 dents test ont été réparties au hasard en 5 groupes : groupe 1 (négatif), groupe 2 (2% nano-HA), groupe 3 (5% nano-HA), groupe 4 (10% nano-HA) et groupe 5 (bain de bouche 0,2% NaF). La microdureté des dents a été mesurée après 12 heures d'immersion dans les solutions précitées. Les données ont été analysées à l'aide d'une analyse de variance à mesures répétées (ANOVA).</p>	<p>statistiquement significative (P = 0,711).</p>	
--	--	---	---	--

### 3.3.2 Effets du bain de bouche fluoré sur l'environnement bucco-dentaire

Différentes études attestent de l'efficacité antimicrobienne du bain de bouche fluoré, notamment dans le contrôle de la plaque en permettant la réduction significative de son accumulation. L'adjonction de fluorures associée à la chlorhexidine semble majorer cet effet (Shukla et *al.*, 2016). Les bactéries présentes au sein de la plaque dentaire semblent être affectées. En effet, des essais cliniques chez l'enfant et l'adulte ont pu mettre en évidence une efficacité significative de bains de bouche à 0,05% de NaF sur la réduction du nombre de *S. mutans* et *Lactobacillus* (Dehghani et *al.*, 2015; Jauhari et *al.*, 2015; Megalaa et *al.*, 2018; Dadgar et *al.*, 2021). Il a également été observé une réduction similaire du nombre de *S. mutans* intrabuccal entre les bains de bouche à base de chlorhexidine et ceux aux fluorures (Sharma et *al.*, 2018). Cette réduction du nombre de *S. mutans* s'expliquerait notamment par l'augmentation de pH au niveau de la salive et de la plaque dentaire produit par les ions fluorures contenu dans la solution (Megalaa et *al.*, 2018).

La plaque dentaire serait capable d'accumuler des substances antimicrobiennes tel que F<sup>-</sup> en son sein en constituant ainsi un réservoir. Mais cette activité résiduelle ne perdurerait pas plus longtemps que 6h (Otten et *al.*, 2010).

Une concentration plus importante de fluor (0,32% de NaF) pourrait être bénéfique pour assurer un effet protecteur des tissus dentaires. Sa concentration salivaire, plus élevée permettrait de prolonger l'efficacité du bain de bouche fluoré (Larsson et *al.*, 2020).

Tableau 7 : Influences du bain de bouche fluoré sur l'environnement bucco-dentaire

Articles	Objectifs	Matériel et méthode	Résultats	Conclusion
<p><b>Titre :</b> <i>Retention of Antimicrobial Activity in Plaque and Saliva following Mouthrinse Use in vivo</i></p> <p><b>Auteurs et date:</b> (Otten et al., 2010)</p>	<p>Déterminer la rémanence et l'effet antimicrobien de trois bains de bouche antimicrobiens (Listerine®, Meridol®, Crest Pro Health®), utilisés en association avec un dentifrice (Prodent Coolmint®) au sein de la plaque et de la salive.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude comparative</p> <p><b>Population :</b> 24 étudiants en bonne santé, 10 hommes et 14 femmes, âgés de 19 à 32 ans.</p> <p><b>Protocole :</b> Tous les participants se sont brossés les dents pendant 4 semaines avec le dentifrice. Au cours des 2 dernières semaines, la moitié des volontaires ont utilisé un des 3 bains de bouche antimicrobien en plus du brossage (groupe expérimentale) et l'autre non (groupe témoin). À la fin de la période expérimentale, des échantillons de plaque et de salive ont été prélevés 6 h après l'hygiène buccale, et les concentrations et viabilités bactériennes ont été déterminées. Dans chaque expérience, 4 échantillons ont été obtenus : un échantillon de plaque témoin (Pc), un de salive (Sc), après nettoyage</p>	<p>La viabilité des bactéries contenues dans les échantillons de plaque était significativement (<math>p &lt; 0,05</math>) inférieure 6 h après l'utilisation supplémentaire d'un bain de bouche antimicrobien, par rapport au seul brossage avec un dentifrice sans revendications antimicrobiennes. La viabilité des bactéries dans la salive 6 h après l'utilisation supplémentaire d'un bain de bouche antimicrobien était légèrement inférieure à celle après le brossage des dents seul, bien que cet effet n'ait été significatif (<math>p &lt; 0,05</math>) que pour la Listerine®.</p>	<p>La plaque dentaire peut être un réservoir efficace pour les substances antimicrobiennes jusqu'à au moins 6 h après le rinçage. Ce réservoir serait suffisant pour produire une activité antibactérienne résiduelle significative contre la plaque non traitée. La salive obtenue 6 h après l'utilisation d'un bain de bouche antimicrobien ne montre pas d'activité antimicrobienne résiduelle.</p>

		mécanique uniquement. Et un échantillon expérimental de plaque (Pe) et de salive (Se), obtenu après nettoyage mécanique suivi de l'utilisation supplémentaire d'un bain de bouche.		
<p><b>Titre :</b> <i>Effect of Chlorhexidine with Fluoride Mouthrinse on Plaque Accumulation, Plaque pH - A Double Blind Parallel Randomized Clinical Trial</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Shukla et al., 2016)</p>	<p>Évaluer l'efficacité anti-plaque de la chlorhexidine associée à un bain de bouche fluoré et mesurer son impact sur l'accumulation et le pH de la plaque dentaire.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique parallèle randomisé en double aveugle.</p> <p><b>Population :</b> 30 sujets âgés de 18 à 25 ans.</p> <p><b>Protocole :</b> Les individus ont été répartis en 3 groupes : Groupe A : Bain de bouche à 0,2% de Chlorhexidine comme contrôle positif, Groupe B : Bain de bouche à 0,2% de Chlorhexidine + Fluorure à 0,05% de NaF comme groupe test et Groupe C : Eau distillée comme contrôle négatif. La prophylaxie orale des participants a été effectuée avant le début de l'étude. Le pH de la plaque a été évalué avant et immédiatement après le rinçage à 0, 5 et 10 minutes</p>	<p>La comparaison intergroupe montre une réduction significative (<math>p &lt; 0.05</math>) entre le groupe A et le groupe C de la ligne de base à 5 min (<math>p = 0,0588</math>) et dans le groupe B contre C de la ligne de base à 0 minute (<math>p = 0,017</math>). Il y avait également une baisse minimale du score de pH de la plaque avant le rinçage dans les groupes A et B. Il y a eu une réduction statistiquement significative des scores moyens de plaque dans les groupes A et B, entre la première mesure et la dernière après 7 jours (<math>p &lt; 0.05</math>). Le groupe B a montré</p>	<p>Pour prévenir l'accumulation de plaque, les bains de bouche à base de Chlorhexidine et de Chlorhexidine associé aux fluorures peuvent être utilisés en complément du contrôle mécanique de la plaque, mais l'association Chlorhexidine + Fluorure s'est avéré plus efficace que la Chlorhexidine seule.</p>

		d'intervalle et après 7 jours avec une électrode de pH numérique. L'accumulation de plaque a été enregistrée en utilisant l'indice de plaque de Turesky et <i>al.</i> Le test ANOVA a été utilisé pour l'analyse statistique.	une meilleure efficacité anti-plaque. Une baisse similaire du pH de la plaque a été observée pour les deux groupes à 5 et 10 minutes.	
<p><b>Titre :</b> <i>To compare the effectiveness of different mouthrinses on Streptococcus mutans count in caries active children</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Sharma et <i>al.</i>, 2018)</p>	<p>Evaluer l'efficacité antimicrobienne sur <i>S. mutans</i> de trois bains de bouche disponibles dans le commerce au niveau de caries actives sur des enfants.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique</p> <p><b>Population :</b> 60 enfants âgés de 6 à 12 ans, avec au moins une carie active détectée visible radiographiquement.</p> <p><b>Protocole :</b> Environ 2 à 3 ml de salive ont été prélevés par échantillons lors de la première visite et 15 après, une fois le traitement terminé. Des échantillons salivaires de 15 enfants exempts de caries ont également été prélevés pour estimer le nombre initial de <i>S. mutans</i>. Ils ont ensuite été envoyés au laboratoire pour une évaluation microbiologique du nombre de <i>S. mutans</i>. Les enfants ont été réparti en 4 groupes : Groupe 1 (n =</p>	<p>L'évaluation des niveaux avant rinçage et après rinçage de <i>S. mutans</i> montrent une baisse du nombre de <i>S. mutans</i> dans tous les groupes. Le groupe 3 avait une valeur avant rinçage de <math>1,624 \times 10^5</math> et une valeur après rinçage de <math>0,238 \times 10^5</math>. Le résultat était statistiquement significatif (<math>p = 0,028</math>). L'échantillon de 15 enfants sans caries a été évalué pour la présence de <i>S. mutans</i> salivaire avec une valeur de <math>0,07400 \times 10^5</math>. La comparaison intergroupe entre la chlorhexidine et les bains de bouche</p>	<p>Les bains de bouches à base de Chlorhexidine et de fluorures ont tous deux montré une efficacité équivalente pour réduire les niveaux de <i>S. mutans</i> après rinçage deux fois par jour pendant 15 jours. Les niveaux réduits sont comparables aux niveaux bactériens chez les sujets sans caries. La chlorhexidine et les fluorures ont montré une réduction statistiquement significative (<math>p &lt; 0,05</math>) du nombre de <i>S. mutans</i> par rapport au rinçage aux herbes.</p>

		<p>15) : 10 ml de gluconate de chlorhexidine à 0,2 %.</p> <p>Groupe 2 (n = 15) : 10 ml de bain de bouche à base de plantes. Groupe 3 (n = 15) : 10 ml de bain de bouche fluoruré (200 ppm NaF).</p> <p>Groupe 4 (n = 15) groupe témoin rinçage à l'eau claire.</p> <p>Tous les bains de bouche ont été utilisés 2x/jour dans un intervalle de 12 h pendant 15 jours pendant 1 minute. Le test ANOVA, le test t de Student et le test t apparié ont été utilisés pour l'évaluation.</p>	<p>fluorés, a montré la réduction du nombre de <i>S. mutans</i> (p &lt; 0,05). La valeur moyenne de <i>S. mutans</i> salivaire pour tous les groupe de bains de bouche après rinçage a rejoint celui des sujets indemnes de caries.</p>	
<p><b>Titre :</b> <i>Combined chlorhexidine-sodiumfluoride mouthrinse for orthodontic patients: Clinical and microbiological study</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Dehghani et al., 2015)</p>	<p>Etudier les effets des bains de bouche combinés contenant de la chlorhexidine (CHX) et du fluorure de sodium (NaF) sur les paramètres cliniques d'hygiène bucco-dentaire et le niveau bactérien de la plaque.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique en double aveugle</p> <p><b>Population :</b> 60 patients comprenant 27 hommes et 33 femmes de 14 à 25 ans en bonne santé traité orthodontiquement</p> <p><b>Protocole :</b> Les participants ont été assignés au hasard à l'un des quatre groupes de bains de bouche : 1- CHX/NaF combinés 2- CHX 0,06 % 3- NaF0,05 % 4- placebo. À la suite de l'examen de base, les</p>	<p>Les trois bains de bouche ont induit des améliorations significatives de BI, MGI et PI (P &lt; 0,05). Les résultats de CHX/NaF étaient légèrement, mais pas significativement, meilleurs que CHX. CHX/NaF et CHX ont induit significativement plus de changements que NaF et le placebo. À l'exception du</p>	<p>Le bain de bouche CHX0,06 %/NaF0,05 % ajouté au régime d'hygiène bucco-dentaire quotidien des patients orthodontiques a considérablement amélioré l'état d'hygiène bucco-dentaire. L'effet de ce bain de bouche combiné sur la plaque dentaire et lactobacilles a été remarquable. Cette étude démontre clairement les effets anticariogènes du NaF. <i>S. mutans</i> et <i>Lactobacillus</i> sont significativement affectés par</p>

		<p>patients devaient se rincer avec le bain de bouche attribué deux fois par jour pendant 21 jours. L'indice de saignement (IB), l'indice gingival modifié (MGI) et l'indice de plaque (PI) ont été déterminés au départ et après trois semaines de rinçage. Des échantillons de plaque supragingivale ont été obtenus pour l'évaluation du nombre total de bactéries, de <i>S. mutans</i> et de colonies de Lactobacilles. Les données ont été analysées par les tests de Wilcoxon, Kruskal-Wallis et Mann-Whitney.</p>	<p>placebo, les autres bains de bouche ont réduit de manière significative le nombre total de bactéries, de <i>S. mutans</i> et de lactobacilles (<math>P &lt; 0,05</math>). CHX/NaF a agi contre les lactobacilles beaucoup plus que les autres.</p>	<p>une solution de 0,05 % NaF. Cependant, de grands essais contrôlés pourraient fournir des preuves plus définitives.</p>
<p><b>Titre :</b> <i>Salivary fluoride concentration and retention after rinsing with 0.05 and 0.2% sodium fluoride (NaF) compared with a new high F rinse containing 0.32% NaF</i>  <b>Auteurs et dates :</b> (Larsson et al., 2020)</p>	<p>Comparer la concentration et la rétention salivaire de fluorure (<math>F^-</math>) après rinçage avec un nouveau rinçage à 0,32 % de fluorure de sodium (NaF) et des rinçages conventionnels à 0,05 et 0,2 % de NaF.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Etude contrôlée randomisée croisée en double aveugle.  <b>Population :</b> 17 individus suédois âgés de 22 à 26 ans en bonne santé avec des taux de sécrétion salivaire normaux.  <b>Protocole :</b> L'étude s'est effectuée en trois séances distinctes avec une période de sevrage minimale de 48 h. Les participants se sont</p>	<p>Il y avait une dose-réponse claire pour l'AUC 3–60 min ; 0,32 % &gt; 0,2 % &gt; 0,05 % (<math>p &lt; 0,05</math>). La rétention moyenne de <math>F^-</math> était de 0,25 mg pour 0,05 % de NaF, 0,86 mg de <math>F^-</math> pour 0,2 % de Na et 1,31 mg de <math>F^-</math> pour 0,32 % de NaF (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>	<p>Plus la concentration de <math>F^-</math> du bain de bouche est élevée, plus les taux salivaires de <math>F^-</math> restent élevés tout au long de la période de clairance salivaire. La concentration salivaire de <math>F^-</math> plus élevée au fil du temps et la rétention de <math>F^-</math> plus élevée après rinçage avec une solution de NaF à 0,32 % suggèrent un potentiel bénéfique pour la prévention des caries et de l'érosion dentaire.</p>

		<p>rincés pendant 1 min avec 10 ml de bain de bouche à 0,05, 0,2 ou 0,32 % de NaF. La salive non stimulée a été recueillie avant (base : 0 min) et après 1, 3, 5, 10, 20, 30, 45 et 60 min. La concentration salivaire de F<sup>-</sup> a été tracée en fonction du temps et l'aire sous la courbe (AUC) a été calculée. La concentration salivaire et la rétention de F<sup>-</sup> pour les trois bains de bouche ont été comparées par un test en bloc randomisé, suivi d'un test de Tukey et d'un test bilatéral apparié.</p>		
<p><b>Titre :</b> <i>Comparative Evaluation of the Effects of Fluoride Mouthrinse, Herbal Mouthrinse and Oil Pulling on the Caries Activity and Streptococcus mutans Count using Oratest and Dentocult SM Strip Mutans Kit</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Jauhari et al., 2015)</p>	<p>Evaluer et comparer l'activité antimicrobienne de l'extraction d'huile, des bains de bouche à base de plantes et des bains de bouche au fluor sur l'activité carieuse et le nombre de <i>S. mutans</i> dans la salive des enfants</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai contrôlé randomisé en double aveugle.  <b>Population :</b> 52 enfants en bonne santé âgés de 6 à 12 ans.  <b>Protocole :</b> Les enfants sélectionnés ont été divisés en quatre groupes en fonction du bain de bouche utilisé groupe 1 : fluorures à 200ppm de NaF, groupe 2 : à base de plantes (5mg de</p>	<p>Au départ, tous les groupes ne différaient pas significativement les uns des autres en ce qui concerne le nombre total de <i>S.mutans</i> en UFC/ml de salive. Après 2 semaines de traitement, il y a eu une diminution significative du nombre de <i>S.mutans</i> (UFC/ml de salive) dans les groupes 1 et 2. Alors</p>	<p>L'efficacité antimicrobienne des bains de bouche fluorés et ceux à base de plantes s'est avérée comparable, tandis que celle d'huile végétale n'a fourni aucun avantage supplémentaire à utiliser comme agent antimicrobien efficace pour réduire la colonisation bactérienne d'un individu.</p>



		<p><i>Salvadora Persica</i>), groupe 3 : aux huiles végétales et groupe 4 : contrôle (Eau distillée). L'estimation de l'activité carieuse et le nombre de <i>S. mutans</i> ont été réalisés à l'aide du kit oratest et dentocult SM Strip <i>mutans</i> et cela avant et après que les sujets aient reçu l'instruction d'utiliser le bain de bouche deux fois par jour pendant une période de 2 semaines. L'ANOVA et le test de Bonferroni post hoc a été utilisé pour les comparaisons multiples.</p>	<p>qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans le groupe 3.</p>	
<p><b>Titre :</b> <i>Effects of probiotic and fluoride mouthrinses on Streptococcus mutans in dental plaque around orthodontic brackets : A preliminary explorative randomized placebo-controlled clinical trial</i>  <b>Auteurs et dates :</b> (Dadgar et al., 2021)</p>	<p>Comparer l'effet du bain de bouche expérimental probiotique <i>Lactobacillus plantarum</i> par rapport au fluorure de sodium et aux bains de bouche placebo sur le nombre de <i>S. mutans</i> présents dans la plaque dentaire autour des brackets orthodontiques chez les patients traités par des</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai contrôlé randomisé  <b>Population :</b> 38 patients en bonne santé traités orthodontiquement âgés de 12 à 30 ans.  <b>Protocole :</b> Les volontaires ont été répartis aléatoirement en trois groupes. Le groupe 1 (contrôle) comprenait 13 sujets recevant un bain de bouche placebo ; Le groupe 2 comprenait 12 sujets</p>	<p>Après l'intervention, le nombre de <i>S. mutans</i> présents dans la plaque dentaire a subi une augmentation croissante dans le groupe placebo (P = 0,005) et le groupe probiotique (P = 0,158) et une diminution dans le groupe fluorure (P = 0,025).</p>	<p>Le bain de bouche aux probiotiques <i>L. plantarum</i> était inefficace dans la réduction de <i>S. mutans</i> de la plaque dentaire. Cependant, le bain de bouche fluoré s'est avéré efficace contre <i>S. mutans</i> dans la plaque autour des brackets orthodontique et est donc recommandé.</p>

	appareils orthodontiques fixes.	recevant un bain de bouche à 0,05% de NaF ; et le groupe 3 comprenait 13 patients recevant un bain de bouche aux probiotiques. Les bains de bouche étaient à utiliser deux fois par jour pendant 2 semaines. L'échantillonnage de la plaque dentaire a été réalisé dans les trois groupes en deux étapes : avant l'intervention et après 2 semaines d'utilisation du bain de bouche. Le nombre de bactéries présentes dans la plaque dentaire a ensuite été rapporté en fonction du nombre de colonies cultivées sur milieu gélosé. Les données ont été analysées à l'aide des tests de Kruskal-Wallis et de Wilcoxon ( $\alpha = 0,05$ )		
<b>Titre :</b> <i>A comparative evaluation of the anticaries efficacy of herbal extracts (Tulsi and Black myrobalans) and sodium fluoride as mouthrinses in children:</i>	Evaluer l'efficacité des bains de bouche à base de plantes-Tulsi et Black myrobalans sur le nombre de <i>S. mutans</i> et le comparer avec le bain de bouche au fluorure de sodium	<b>Type d'étude :</b> Essai contrôlé randomisé <b>Population :</b> 60 enfants âgés de 6 à 12 ans en bonne santé avec un risque carieux élevé. <b>Protocole :</b> Des extraits éthanoliques à base de	Il y avait une augmentation significative du pH salivaire et une réduction du nombre de <i>S. mutans</i> après rinçage dans les trois groupes. L'augmentation du pH	Les résultats de l'étude suggèrent que les bains de bouche à base de plantes Tulsi et Black myrobalans possèdent une efficacité anticarie en augmentant efficacement le pH salivaire et en réduisant le nombre de <i>S. mutans</i> tout

<p><i>A randomized controlled trial</i>  <b>Auteurs et dates :</b>  (Megalaa et al., 2018)</p>	<p>disponible dans le commerce.</p>	<p>plantes de Tulsi (4 %) et de myrobolans noirs (2,5 %) ont été préparés comme bains de bouche et comparés à un bain de bouche fluoruré (0,05 % NaF). Les enfants ont été scindés aléatoirement en trois groupes [n = 20].  Groupe A : Bain de bouche NaF ; groupe B : bain de bouche Tulsi et groupe C : bain de bouche myrobalans noir. Les enfants devaient se rincer la bouche avec leurs bains de bouche assignés pendant 7 jours. Des échantillons salivaires ont été prélevés et envoyés au laboratoire au départ, 1 h après le rinçage et après le 7e jour de rinçage pour déterminer le pH salivaire et le nombre de <i>S. mutans</i>. L'augmentation du pH et la réduction de <i>S. mutans</i> ont été déterminées. Les valeurs obtenues ont été tabulées et analysées statistiquement. Le test des rangs signés de Wilcoxon et le test ANOVA de Kruskal-</p>	<p>salivaire était plus importante pour le bain de bouche fluoruré (A) par rapport aux groupes expérimentaux à base de plantes (groupe B et groupe C). Alors que le nombre de <i>S. mutans</i> a davantage diminué avec les bains de bouche expérimentaux.</p>	<p>comme les bains de bouche fluoruré au NaF.</p>
--	-------------------------------------	--	--	---

		Wallis ont été utilisés pour la comparaison entre les trois groupes.		
--	--	--	--	--

### 3.3.3 Evaluation de l'efficacité du bain de bouche fluoré sur la population

Les bains de bouche fluorés sont particulièrement indiqués pour les populations avec les risques carieux les plus élevés. Sont donc concernées, les personnes susceptibles de développer des caries rapidement ou ayant déjà eu des caries, ou encore ceux qui peuvent avoir du mal à contrôler le biofilm intrabuccal comme les personnes traitées orthodontiquement, les personnes à mobilité réduite, les personnes âgées ou les enfants surtout dans des secteurs défavorisés.

Concernant les patients suivis pour des soins d'orthodontie, les bains de bouche faiblement concentrés (250 ppm) ne montrent pas de résultats statistiquement significatifs dans la réduction de la déminéralisation après traitement (Benson et *al.*, 2019).

Chez les personnes âgées, la revue systématique de Pérez-Nicolas et *al.* a conclu que les fluorures permettent de prévenir et d'inverser efficacement le processus carieux et de diminuer *Candida albicans* (Pérez-Nicolás et *al.*, 2022).

La plupart des études chez l'enfant montrent un effet important des programmes de rinçages aux bains de bouche fluorés (FMR) durant leur scolarité dans l'amélioration de l'hygiène associée à une réduction de la présence de plaque dentaire et une diminution de l'apparition de caries (Marinho et *al.*, 2016; Matsuyama et *al.*, 2016; Thwin et *al.*, 2022). On constate une réduction de 27% de de l'indice CAOD dans la revue systématique de Marinho et *al.* chez les enfants utilisant quotidiennement et hebdomadairement des solutions concentrées à 230 et 900 ppm de NaF (Marinho et *al.*, 2016). Cette réduction était de l'ordre de 39% dans la revue de Jagan et *al.* avec l'utilisation de programmes similaires (Jagan et *al.*, 2015).

On observe une grande disparité avec une réduction de 39,6% de caries entre les personnes ayant participé à de tels programmes et celles qui n'y ont pas participées (Yonezawa et Yagi, 2022).

L'efficacité de ces programmes semble d'autant plus élevée pour les populations possédant une prévalence de carie plus forte (Matsuyama et *al.*, 2016). Notamment au niveau des molaires où la prévalence carieuse allait jusqu'à 85% sur certains groupes (Komiyama et *al.*, 2012).

- Synthèse des revues systématiques évaluant l'efficacité du bain de bouche fluoré sur la population
  - Revue systématique de Pérez-Nicolás et *al.*

Il a été constaté une prévalence plus élevée de complications bucco-dentaires chez la population âgée. L'administration de bains de bouche constitue une alternative associée à des techniques d'élimination mécanique pour traiter certaines de ces pathologies. L'objectif de cette revue systématique de Pérez-Nicolás et *al.* est de déterminer l'utilisation et l'efficacité des bains de bouche chez les personnes âgées dans le traitement de diverses pathologies bucco-dentaire, indiquer les types de bains de bouche les plus couramment utilisés, les maladies qu'ils traitent, leurs efficacités dans chaque traitement et leurs efficacités lorsqu'ils sont combinés avec d'autres traitements. Des essais cliniques randomisés ont été réalisés chez des patients de plus de 60 ans pour lesquels des bains de bouche ont été administrés pour traiter ou prévenir ces pathologies bucco-dentaires spécifiques. Treize articles ont été choisis pour effectuer l'analyse qualitative dont onze essais cliniques contrôlés randomisés et deux non contrôlés. Le bain de bouche le plus utilisé était la chlorhexidine (40%), suivie des fluorures dont 0,05% et 0,2% NaF et AmF-SnF<sub>2</sub> qui en constituait 20% ainsi que les huiles essentielles pour 20% également. Les pathologies les plus étudiées étaient la maladie parodontale, la carie, la candidose, la stomatite prothétique et la xérostomie. La chlorhexidine utilisée chaque semaine est efficace comme antiplaque et antigingivite mais est inefficace pour réduire le risque de carie contrairement aux NaF qui réduit le risque carieux et peut également inverser les lésions carieuses débutantes.

Meurman et *al.* (2009) ont également vérifié l'efficacité antifongique du fluorure d'amine fluorostanneux (AmF-SnF<sub>2</sub>) permettant de diminuer *Candida albicans* en associant dentifrice et bain de bouche ( $p < 0,01$ ). L'efficacité de ces fluorures a été confirmée « in vitro » dans l'essai de Meurman et *al.* (2006). Plus de preuves scientifiques de qualité sont nécessaires pour corroborer ces résultats. Il a été conclu que les fluorures permettent de prévenir et d'inverser efficacement le processus carieux ainsi que diminuer *Candida albicans*. Les études incluses montrent que les bains de bouche sont largement répandus dans la population âgée et que chaque type est spécifiquement conçu pour traiter une pathologie particulière. (Pérez-Nicolás et *al.*, 2022)

- Revue systématique de Jagan et *al.*

L'objectif de cette revue est de déterminer l'efficacité des bains de bouche au NaF dans la prévention des caries dentaires. Pour cela, ils ont effectué une recherche électronique dans PubMed, Medline, Google Scholar et Cochrane Library de 1970 à 2012. Un total de 28 articles répondait aux critères d'inclusion et ont été évalués. La réduction annuelle moyenne des caries déclarée chez les adolescents était de 0,76. Deux concentrations de solutions de NaF étaient principalement utilisées : une solution de NaF à 0,2 % pour le rinçage hebdomadaire et une solution de NaF à 0,05 % pour un usage quotidien. Le rinçage hebdomadaire de NaF à 0,2 % a entraîné une réduction des caries de 15 à 65,5 % alors qu'un rinçage quotidien de NaF à 0,05% a entraîné une réduction des caries de l'ordre de 48 à 67 %. Ils en ont conclu que les bains de bouche NaF utilisés au quotidien ou de façon hebdomadaire entraîne une réduction significative des caries chez les adolescents. Les programmes de rinçage quotidiens et hebdomadaires/bimensuels ont montrés une réduction moyenne de 39 % de l'indice CAOD. L'utilisation quotidienne de NaF a eu un taux de réduction des caries légèrement plus élevé. Il n'y a pas suffisamment de données disponibles pour montrer l'effet des programmes de rinçage de la bouche au fluor sur la dentition temporaire. (Jagan et *al.*, 2015)

- Revue systématique de Marinho et *al.*

L'objectif principal de la revue est de déterminer l'efficacité et l'innocuité des bains de bouche fluorés dans la prévention des caries dentaires chez les enfants et les adolescents. La revue inclut 37 essais portant sur 15 813 enfants et adolescents de 6 à 14 ans. Tous les essais ont testé l'utilisation supervisée de bains de bouche fluorés dans les écoles, deux études incluant également leur utilisation à domicile. Les enfants devaient se rincer la bouche avec des bains de bouche fluorés ou un placebo ou n'ont reçu aucun traitement. La majorité des enfants ont utilisé une solution de fluorure de sodium (NaF) à 230 ppm/jour ou de 900 ppm chaque semaine ou tous les 15 jours. Les études ont duré de deux à trois ans. Les résultats combinés des 35 essais ont montré une réduction moyenne de 27 % des faces dentaires cariées, manquantes et obturées (indice CAOOF) sur les dents permanentes avec un bain de bouche fluoré par rapport à un placebo ou à l'absence de bain de bouche. Les résultats combinés de 13 essais ont révélé une réduction moyenne de 23 % de l'indice CAOD. Aucun essai n'a examiné l'effet du rinçage au fluorure sur les dents temporaires. Il y avait peu d'informations sur les effets secondaires indésirables ou sur la capacité des enfants à faire face à l'utilisation de bains de bouche. Trois essais ont rapporté de manière incomplète des données sur la coloration des dents, et un essai a rapporté de manière incomplète des informations sur l'irritation/réaction allergique des muqueuses. Aucun des essais n'a rapporté de symptômes indésirables aigus pendant le traitement. Les principaux résultats de cette revue confirment que l'utilisation régulière et supervisée de bains de bouche fluorés entraîne une réduction importante de la carie dentaire chez les enfants et les adolescents

La plupart des preuves ont évalué l'utilisation supervisée de bains de bouche fluorés en milieu scolaire, mais les résultats peuvent être applicables aux enfants dans d'autres contextes, bien que l'ampleur de l'effet préventif des caries soit moins claire. (Marinho et *al.*, 2016)



- Revue systématique de Benson et *al.*

L'objectif principal de cette revue est d'évaluer si l'utilisation de fluorures topique réduit la proportion de nouvelles lésions déminéralisées chez les patients traités avec des appareils orthodontiques fixes. La revue contient les données de neuf études, comparant huit interventions, impliquant 1798 participants randomisés (1580 analysés). D'après les résultats de l'étude, Il n'y avait aucune preuve en faveur d'une différence dans les proportions de patients suivis en orthodontie avec de nouvelles lésions déminéralisées après un traitement avec des appareils orthodontiques fixes pour les comparaisons suivantes : bain de bouche à 250 ppm F contre un placebo à 0 ppm F ; Combinaison de bain de bouche et dentifrice aux fluorures AmF/SnF<sub>2</sub> face à la combinaison bain de bouche et dentifrice NaF.

Des essais contrôlés randomisés de puissance adéquate sont nécessaires pour accroître la certitude de ces résultats et pour déterminer le meilleur moyen de prévenir les déminéralisations ou des caries débutantes chez les patients subissant un traitement orthodontique fixe. Les moyens les plus précis d'évaluer l'observance de l'utilisation de produits fluorés par les patients et les éventuels effets indésirables doivent également être pris en compte. Les futures études devraient suivre les participants au-delà de la fin du traitement orthodontique afin de déterminer l'effet des déminéralisations sur la satisfaction des patients à l'égard du traitement.

(Benson et *al.*, 2019)

➤ Synthèse des résultats d'études évaluant l'efficacité du bain de bouche fluoré sur la population

Tableau 8 : Evaluation de l'efficacité du bain de bouche fluoré sur la population

Articles	Objectifs	Matériel et méthode	Résultats	Conclusion
<p><b>Titre :</b> <i>Anti-caries and Anti-microbial Effects of School-based Fluoride Programs in Myanmar Schoolchildren</i></p> <p><b>Auteurs et année :</b> (Thwin et al., 2022)</p>	<p>Etudier les effets anti-caries de l'application de vernis fluorés (VF) en milieu scolaire à des intervalles de 3 mois ainsi que l'utilisation hebdomadaire de bain de bouche fluorés (FMR) sur les dents temporaires. Et également évaluer les effets antimicrobiens de l'utilisation de FV ou de FMR sur les bactéries cariogènes chez les enfants Birman.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique durant 6 mois</p> <p><b>Population :</b> 295 Enfants birmans de 5 ans en école primaire, parmi eux 234 ont terminé l'essai.</p> <p><b>Protocole :</b> Les enfants sont répartis au sein de trois écoles primaires de Yangon formant donc trois groupes. Les participants du groupe A ont reçu du VF à 3 mois d'intervalle, ceux du groupe B ont reçu un FMR hebdomadaire et le groupe C était le groupe témoin. Les examens cliniques et les évaluations microbiennes ont été effectués par des examinateurs en aveugle. Après examen buccal, des échantillons de plaque étaient prélevés sur les dents et la salive pour réaliser des tests de risque carieux. Ceux-ci</p>	<p>Les scores moyens de CAOD ne différaient pas de manière statistiquement significative dans les groupes A et B lors du rendez-vous de suivi de 6 mois par rapport au départ. En revanche le score moyen de CAOD a augmenté de manière statistiquement significative entre le départ et le rendez-vous de suivi de 6 mois dans le groupe C (<math>p = 0,001</math>). Dans le groupe B, tous les scores de risque de caries ont diminué entre le départ et le suivi de 6 mois, mais aucune différence statistiquement significative n'a été observée. Respectivement 46,7 % et 47,0 % des groupes A et B ont développés des</p>	<p>Les groupes A et B présentent une amélioration significative des scores de plaque et de salive par rapport au groupe C (<math>p &lt; 0,001</math> et <math>p &lt; 0,001</math>). L'application de fluorure est efficace pour prévenir l'apparition de caries et l'application de VF serait plus efficace que l'utilisation hebdomadaire de FMR sans différences statistiques significatives</p>

		ont été effectués à l'aide de Dentocult SM et du Cariostat permettant de déterminer le nombre de <i>S. mutans</i> présent ainsi que d'évaluer l'activité bactérienne.	lésions carieuses au cours de la période de suivi, contre 67,0 % pour le groupe C. Le développement des caries était statistiquement significativement plus important dans le groupe C que dans les groupes A et B (p = 0,010).	
<p><b>Titre :</b> <i>Effect of a School-based Fluoride Mouth-rinsing Programme on Dental Caries</i></p> <p><b>Auteurs et date :</b> (Yonezawa et Yagi, 2022)</p>	Evaluer les effets survenus après le traitement, d'un programme scolaire à base de rinçage avec un bain de bouche fluoré (FMR) sur la prévalence des caries dentaires.	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique</p> <p><b>Population :</b> 364 étudiants universitaires de l'Université de Niigata âgés de 20 à 25 ans n'ayant participé à aucun FMR et 187 étudiants qui avaient déjà participé à ces programmes.</p> <p><b>Protocole :</b> La prévalence des caries dentaires a été calculé sur les dents permanentes via la moyenne des dents cariées, absentes et obturées (CAOD) en fonction du sexe, l'âge, la participation à la FMR et les comportements d'hygiène dentaire. Un modèle de régression</p>	La différence de prévalence des caries dentaires sur les dents permanentes entre les sujets qui ont participé au FMR (51,3 %) et ceux qui n'y ont pas participé (64,5 %) est statistiquement significative. Il y avait 39,6 % de CAOD en moins chez les sujets ayant participé aux FMR. Les sujets ayant participé au FMR étaient protégés contre la carie dentaire comparé aux sujets n'ayant pas participé à des FMR.	La participation à un FMR au moins pendant l'école primaire favoriserait la réduction de l'apparition de nouvelles caries dentaires sur les dents permanentes.

		logistique multivariée a été utilisé pour analyser l'association entre les différentes variables, présence de caries, les données démographiques, la participation à la RMF et les comportements d'hygiène dentaire.		
<p><b>Titre :</b> <i>School-Based Fluoride Mouth-Rinse Program Dissemination Associated With Decreasing Dental Caries Inequalities Between Japanese Prefectures: An Ecological Study</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Matsuyama et al., 2016)</p>	Etudier l'association entre le programme d'utilisation de bain de bouche au fluor en milieu scolaire (S-FMR) et la diminution de la prévalence des caries dentaires et des inégalités liées aux caries chez les enfants de 12 ans par préfecture japonaise.	<p><b>Type d'étude :</b> Etude écologique</p> <p><b>Population :</b> Enfants nés entre 1994 et 2000 dans les 47 préfectures japonaises</p> <p><b>Protocole :</b> À l'aide d'analyses de régression linéaire à deux niveaux, l'association entre l'utilisation du S-FMR dans chaque préfecture et les dents permanentes cariées, absentes ou obturées (CAOD) des enfants de 12 ans, qui indique la prévalence carieuse sur leur dents permanentes, ont été examinées. Les variables qui pourraient expliquer</p>	Une utilisation importante de S-FMR était significativement associée à un faible indice CAOD à l'âge de 12 ans. L'interaction entre le S-FMR et la prévalence de la carie dentaire à l'âge de 3 ans a montré que le S-FMR était significativement plus efficace dans les préfectures où les enfants de 3 ans avaient des niveaux élevés de prévalence carieuse.	Le S-FMR était associée à une plus faible prévalence de la carie dentaire et à la diminution des inégalités liées à la carie entre les préfectures.

		<p>les inégalités de CAOD entre les préfectures, telles que la prévalence carieuse à l'âge de 3 ans, la densité des dentistes et les circonstances socio-économiques préfectorales, ont également été prises en compte. Des données provenant de cohortes de naissance pluriannuelles, des données agrégées au niveau de la préfecture et une analyse à plusieurs niveaux ont été utilisées. Ce qui a permis d'obtenir les variables agrégées au niveau des préfectures des 47 préfectures du Japon.</p>		
<p><b>Titre :</b> <i>Relationship between Duration of Fluoride Exposure in School-Based Fluoride Mouthrinsing and Effects on Prevention and Control of Dental Caries</i></p> <p><b>Auteurs et dates :</b> (Komiya et al., 2012)</p>	<p>Evaluer les effets des bains de bouche fluorés en milieu scolaire (S-FMR), hebdomadaire avec une solution de NaF à 0,2 %.</p>	<p><b>Type d'étude :</b> Essai clinique</p> <p><b>Population :</b> 1 005 élèves Japonais en bonne santé répartis dans sept collèges municipaux.</p> <p><b>Protocole :</b> Le groupe exposé au S-FMR (groupe F+) était composé de 599 enfants (garçons 319, filles 280) et le groupe non</p>	<p>L'indice CAOD était de 1,28 dans le groupe F+ et de 2,02 dans le groupe F-. Les valeurs dans le groupe F- étaient significativement plus élevées (<math>p &lt; 0,05</math>). Le taux de réduction des caries grâce au S-FMR pour les dents permanentes était de 36,6 %. Les filles du</p>	<p>On observe un bénéfice lié au S-FMR et une plus grande prévalence carieuse quel que soit le groupe au niveau de molaires. Pour lutter plus efficacement contre la maladie carieuse, il conviendrait d'envisager des mesures préventives</p>

		<p>exposé au S-FMR (groupe F-) était composé de 282 enfants (garçons 147, filles 135). Le groupe F+ avait participé au S-FMR pendant six ans dans dix écoles primaires, tandis que le groupe F- avait participé au S-FMR pendant moins d'un an durant les six années d'école élémentaire. Le S-FMR à l'école primaire consistait à utiliser 10ml de bain de bouche fluoruré au NaF à 0,2% pendant 60 secondes une fois par semaine. Ces évaluations ont été effectués uniquement sur les dents permanentes, en utilisant l'indice CAOD pour chaque sujet.</p>	<p>groupe témoin ont montré des valeurs nettement plus élevées pour tous les paramètres de la carie dentaire en raison d'une éruption dentaire plus précoce. Cependant, aucune différence entre les sexes n'a été observée dans le groupe SFMR. La prévalence des caries pour les premières molaires représentait environ 85 %, quelle que soit la participation au S-FMR, et les caries des premières molaires étaient plus fréquentes à la mandibule qu'au maxillaire.</p>	<p>contre les caries des sillons en plus du S-FMR.</p>
--	--	---	--	--

#### 4 Conclusion

Les études recensées ainsi que les recommandations disponibles montrent que les solutions fluorées permettent d'améliorer sensiblement la prise en charge prophylactique des patients, voire de traiter certaines lésions débutantes. Leurs utilisations induisent une réduction significative des lésions carieuses au sein des populations étudiées. En effet, sur les tissus dentaires, les recherches ont montré une amélioration significative de la reminéralisation et de l'incorporation d'ions F<sup>-</sup> au sein de l'émail, le rendant plus résistant. De plus, certaines études témoignent des effets des rinçages fluorés sur l'environnement bucco-dentaire par leurs propriétés antimicrobiennes qui sont associées à une diminution de l'accumulation de plaque dentaire. Ces différents effets bénéfiques observés ont été évalués lors d'essais cliniques sur diverses populations. Les résultats de ces essais montrent que les rinçages fluorés sont efficaces pour prévenir et réduire la survenue de nouvelles caries, ainsi que l'apparition de plaque dentaire que ce soit chez l'enfant ou les personnes âgées.

De ce fait, au travers de ses pouvoirs de reminéralisation, d'inhibition de la déminéralisation et antibactérien, le bain de bouche fluoruré s'inscrit parfaitement au sein d'une gestion globale des lésions carieuses et érosives.

Néanmoins, le bain de bouche fluoruré ne remplace pas pour autant un brossage efficace, associé à un dentifrice fluoré. Il sera plutôt utilisé en complément du brossage surtout pour les personnes plus à risque de développer des caries et de subir des érosions dentaires.

Ces bains de bouche emploient différentes molécules de fluor, principalement du fluorure de sodium qui permet une meilleure reminéralisation des dents agressées. Cependant, d'autres molécules telles que le fluorure d'étain ont montré une meilleure efficacité pour réduire la déminéralisation en prévision d'érosion dentaire. L'association de ces deux fluorures permettrait d'améliorer la prise en charge des patients. Les fluorures d'amines semblent avoir une efficacité comparable aux fluorures de sodium. Ils peuvent donc être utilisés en complément, bien que cette revue manque d'études les concernant. Quant à la chlorhexidine, son association à une faible concentration avec des fluorures de sodium améliore le pouvoir antibactérien de la solution. Elle s'avère de ce fait intéressante pour améliorer un contrôle de plaque dentaire défaillant, tout en permettant une reminéralisation des tissus.

Il est à noter que la majorité des essais cliniques ont été réalisés chez les enfants. Davantage d'études notamment chez l'adulte, sont nécessaires pour vérifier la transposition des résultats obtenus chez l'enfant vers l'adulte.



## Bibliographie

### Références bibliographiques papier

1. AAPD (American Academy of Pediatric Dentistry). Reference manual. Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry; 2014. Guideline on Fluoride Therapy; 181-184.
2. AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments). Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation des teneurs en vitamines et minéraux des denrées enrichies et des compléments alimentaires : synthèse : Afssa – saisine n°2007-SA-0315. Maisons-Alfort : Afssa ; 2009. 38 p.
3. AFSSAPS (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé). Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans. J Pédiatr Puéric. juill 2009 ; 22(4-5) : 235-40.
4. ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Toxicological profile for fluorides, hydrogen fluoride, and fluorine. Atlanta: Agency for toxic substances and disease registry; 2003. 404 p.
5. Badrikian L, Boïko-Alaux V. L'antiseptoguide : Guide d'utilisation des antiseptiques. 3ème édition. Clermont-Ferrand : CHU Clermont-Ferrand ; 2006. 52 p.
6. Barron RP, Carmichael RP, Marcon MA, Sàndor GKB. Érosion dentaire et reflux gastro-œsophagien pathologique. J Can Dent Assoc (Tor). 2003 ; 69(2) : 84-9.
7. Bonnaure-Mallet M, Pers JO, Meuric V, Boyer E, Alard JE, Pellat B. Le milieu buccal un écosystème : de l'équilibre au déséquilibre. Paris : Information dentaire ; 2021. 172 p.
8. Buxeraud J. Prévention de la carie dentaire. Actual Pharm. sept 2017 ; 56(568) : 51-4.
9. Chardin H, Barsotti O, Bonnaure-Mallet M. Microbiologie En Odonto Stomatologie. Paris : Maloine ; 2006. 329 p.
10. Dadgar S, Heydarian A, Sobouti F, Goli H, Rakhshan V, Heidari M. Effects of probiotic and fluoride mouthrinses on Streptococcus mutans in dental plaque around orthodontic brackets: A preliminary explorative randomized placebo-controlled clinical trial. Dent Res J. 2021; 18: 74.
11. Dehghani M, Abtahi M, Sadeghian H, Shafae H, Tanbakuchi B. Combined chlorhexidine-sodium fluoride mouthrinse for orthodontic patients: Clinical and microbiological study. J Clin Exp Dent. déc 2015; 7(5): e569-575.
12. Descroix V. Pharmacologie et thérapeutique en médecine bucco-dentaire et chirurgie orale. Rueil-Malmaison : Éditions CdP ; 2015. 244 p.
13. EAPD (European Academy of Paediatric Dentistry). Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent. sept 2009; 10(3): 129-35.
14. Fioretti F, Haïkel Y. Carie et sucres. Méd mal métab. oct 2010 ; 4(5) : 543-9.
15. Gracia LH, Rees GD, Brown A, Fowler CE. An in vitro evaluation of a novel high fluoride daily mouthrinse using a combination of microindentation, 3D profilometry and DSIMS. J Dent. nov 2010; 38 Suppl 3: S12-20.
16. Gugnani N, Pandit I, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. Int J Clin Pediatr Dent. 2011; 4(2): 93-100.
17. Gunepin M, Derache F. Impact du xylitol sur le risque carieux - implications militaires. Méd Armées. janv 2010; 38(4) : 369-80.
18. Haghgoo R, Rezvani MB, Salehi Zeinabadi M. Comparison of nano-hydroxyapatite and sodium fluoride mouthrinse for remineralization of incipient carious lesions. J Dent Tehran Iran. juill 2014; 11(4): 406-10.

19. Haïkel Y. Thérapeutique étiopathogénique de la carie dentaire. Dans : EMC Odontologie. 2001 ; 21. [Article 23-010-F-10].
20. HAS (Haute Autorité de Santé). Synthèse d'avis de la commission de transparence. Bain de bouche. Paris ; HAS ; 2010. 1 p.
21. Horst J, Tanzer J, Milgrom P. Fluorides and Other Preventive Strategies for Tooth Decay. *Dent Clin North Am.* avr 2018; 62(2): 207-34.
22. ID (Information Dentaire). Nouveaux défis pour la clinique du futur, la séance de l'IFRO. *Inf Dent.* 28 oct 2022 ; (38) : 10-1.
23. Jagan P, Fareed N, Khanagar S, Bhat M, Basapathy R, Battur H. Effectiveness of sodium fluoride mouthrinses on the prevention of dental caries: A systematic review. *The journal of the Indian Association of Public Health Dentistry.* 2015; 13(2): 110-5.
24. Jauhari D, Srivastava N, Rana V, Chandna P. Comparative Evaluation of the Effects of Fluoride Mouthrinse, Herbal Mouthrinse and Oil Pulling on the Caries Activity and Streptococcus mutans Count using Oratest and Dentocult SM Strip Mutans Kit. *Int J Clin Pediatr Dent.* août 2015; 8(2): 114-8.
25. Kensche A, Buschbeck E, König B, Koch M, Kirsch J, Hannig C, et coll. Effect of fluoride mouthrinses and stannous ions on the erosion protective properties of the in situ pellicle. *Sci Rep.* 29 mars 2019; 9(1): 5336.
26. Komiyama E, Kimoto K, Arakawa H. Relationship between Duration of Fluoride Exposure in School-Based Fluoride Mouthrinsing and Effects on Prevention and Control of Dental Caries. *ISRN Dent.* 2012; 2012: 183272.
27. Laheij AMGA, van Strijp AJP, van Loveren C. In situ remineralisation of enamel and dentin after the use of an amine fluoride mouthrinse in addition to twice daily brushings with amine fluoride toothpaste. *Caries Res.* 2010; 44(3): 260-6.
28. Larsson K, Stime A, Hansen L, Birkhed D, Ericson D. Salivary fluoride concentration and retention after rinsing with 0.05 and 0.2% sodium fluoride (NaF) compared with a new high F rinse containing 0.32% NaF. *Acta Odontol Scand.* nov 2020; 78(8): 609-13.
29. Lasfargues JJ, Machtou P. Dictionnaire francophone des termes d'Odontologie Conservatrice. 2<sup>e</sup> éd. Paris : Espace ID ; 2010. 112 p.
30. Lussi A, Hellwig E, Klimek J. Fluorides - mode of action and recommendations for use. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2012; 122(11): 1030-42.
31. Lussi A, Jaeggi T. Erosion—diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig.* 1 mars 2008; 12(1): 5-13.
32. Lussi A, Schaffner M, Jaeggi T, Grüninger A, de Berne U. Erosions : Clinique – diagnostic – facteurs de risque – prévention – traitement. *Rev Mens Suisse Odontostomatol.* oct 2005 ; 115(10) : 936-46.
33. Machado A, Sakae L, Niemeyer SH, Carvalho TS, Amaechi B, Scaramucci T. Anti-erosive effect of rinsing before or after toothbrushing with a Fluoride/Stannous Ions solution: an in situ investigation: Application order of Fluoride/Tin products for erosive tooth wear. *J Dent.* oct 2020; 101: 103450.
34. Machado AC, Bezerra SJC, João-Souza SH, Caetano TM, Russo LC, Carvalho TS, et coll. Using fluoride mouthrinses before or after toothbrushing: effect on erosive tooth wear. *Arch Oral Biol.* déc 2019; 108: 104520.
35. Matsuyama Y, Aida J, Taura K, Kimoto K, Ando Y, Aoyama H, et coll. School-Based Fluoride Mouth-Rinse Program Dissemination Associated With Decreasing Dental Caries Inequalities Between Japanese Prefectures: An Ecological Study. *J Epidemiol.* nov 2016; 26(11): 563-71.

36. Megalaa N, Thirumurugan K, Kayalvizhi G, Sajeev R, Kayalvizhi EB, Ramesh V, et coll. A comparative evaluation of the anticaries efficacy of herbal extracts (Tulsi and Black myrobalans) and sodium fluoride as mouthrinses in children: A randomized controlled trial. *Indian J Dent Res.* déc 2018; 29(6): 760-7.
37. Ministère de la santé et des solidarités, Comité technique national des infections nosocomiales et des infections liées aux soins. Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et en stomatologie. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Ministère de la santé et des solidarités ; 2006. 72 p.
38. Muller-Bolla M, Courson F, Dridi SM, Viargues P. L'odontologie préventive au quotidien. Maladies carieuse et parodontales, malocclusions. Paris : Quintessence international ; 2013. 120 p.
39. Muller-Bolla M, Sixou J-L, Courson F, Doméjean S, Tubert-Jeannin S. Fluor et maladie carieuse. Dans : *EMC Médecine Buccale.* 2015 ; 10(6) : 10. [Article 28-904-C-10].
40. O'Toole S, Bartlett DW, Moazzez R. Efficacy of sodium and stannous fluoride mouthrinses when used before single and multiple erosive challenges. *Aust Dent J.* déc 2016; 61(4): 497-501.
41. O'Toole S, Mistry M, Mutahar M, Moazzez R, Bartlett D. Sequence of stannous and sodium fluoride solutions to prevent enamel erosion. *J Dent.* déc 2015; 43(12): 1498-503.
42. OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Etiologie et prévention de la carie dentaire : rapport d'un groupe scientifique de l'OMS. Genève : Organisation mondiale de la Santé ; 1972. 21 p.
43. OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Prévention et traitement des caries dentaires avec des produits sans mercure et une intervention minimale. Genève : Organisation mondiale de la Santé ; 2022. 20 p.
44. OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Rapport de situation sur la santé bucco-dentaire dans le monde : vers la couverture sanitaire universelle pour la santé bucco-dentaire d'ici à 2030 : résumé d'orientation. Genève : Organisation mondiale de la Santé ; 2022. 20 p.
45. Otten MPT, Busscher HJ, van der Mei HC, Abbas F, van Hoogmoed CG. Retention of antimicrobial activity in plaque and saliva following mouthrinse use in vivo. *Caries Res.* 2010; 44(5): 459-64.
46. Parkinson CR, Hara AT, Nehme M, Lippert F, Zero DT. A randomised clinical evaluation of a fluoride mouthrinse and dentifrice in an in situ caries model. *J Dent.* mars 2018; 70: 59-66.
47. Pellat B, Miller C, Guez D. Plaques bactériennes dentaires : approche biochimique. Potentiels cariogène et parodontopathogène. Dans : *EMC Odontologie.* 2002. [Article 23-010-A-15].
48. Pérez-Nicolás C, Pecci-Lloret MP, Guerrero-Gironés J. Use and efficacy of mouthwashes in elderly patients: A systematic review of randomized clinical trials. *Ann Anat.* 31 oct 2022; 246: 152026.
49. Piette E, Goldberg M. La dent normale et pathologique. Bruxelles : De Boeck ; 2001. 392 p.
50. Pitts NB, Stamm JW. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT)—Final Consensus Statements: Agreeing Where the Evidence Leads. *J Dent Res.* 1 juill 2004; 83(1\_suppl): 125-8.
51. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et coll. Dental caries. *Nat Rev Dis Primer.* 25 mai 2017; 3(1): 1-16.
52. Pradelle-plasse N, Hauret JB, Grosogoeat B, Mocquot C, Colon P. Déminéralisation Processus de déminéralisation/reminéralisation, thérapeutiques de reminéralisation. *Inf Dent.* 2019 ; (31) : 21-6.
53. Robinson C. Fluoride and the caries lesion: interactions and mechanism of action. *Eur Arch Paediatr Dent.* 1 sept 2009; 10(3): 136-40.

54. Rošin-Grget K, Peroš K, Sutej I, Bašić K. The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Med Acad.* nov 2013; 42(2): 179-185.
55. Sharma A, Agarwal N, Anand A, Jabin Z. To compare the effectiveness of different mouthrinses on *Streptococcus mutans* count in caries active children. *J Oral Biol Craniofacial Res.* août 2018; 8(2): 113-7.
56. Shukla N, Saha S, Singh S. Effect of Chlorhexidine with Fluoride Mouthrinse on Plaque Accumulation, Plaque pH - A Double Blind Parallel Randomized Clinical Trial. *J Clin Diagn Res* juill 2016; 10(7): ZC62-65.
57. Songsiripraduboon S, Hamba H, Trairatvorakul C, Tagami J. Sodium fluoride mouthrinse used twice daily increased incipient caries lesion remineralization in an in situ model. *J Dent.* mars 2014; 42(3): 271-8.
58. Souza DCC, Hashizume LN, Eidelwein M, Maltz M. Effect of different frequencies of fluoride dentifrice and mouthrinse administration: an in situ study. *Braz Oral Res.* déc 2010; 24(4): 388-93.
59. Thwin KM, Lin WT, Kaneko N, Nohno K, Ogawa H. Anti-caries and Anti-microbial Effects of School-based Fluoride Programs in Myanmar Schoolchildren. *Oral Health Prev Dent.* 27 avr 2022; 20(1): 165-72.
60. Tilotta F, Lévy G, Lautrou A. *Anatomie dentaire.* Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2018. 320 p.
61. Triller M. Le fluor, agent préventif de la maladie carieuse : mécanisme, sources, risques. *Arch Pédiatr.* oct 1998; 5(10): 1149-52.
62. UFSBD. Fiche conseil : Le Fluor. Paris : UFSBD ; 2020. 1 p.
63. Venasakulchai A, Williams NA, Gracia LH, Rees GD. A comparative evaluation of fluoridated and non-fluoridated mouthrinses using a 5-day cycling enamel erosion model. *J Dent.* nov 2010; 38 Suppl 3: S21-29.
64. Verchere L, Budin P. *Dictionnaire des termes odonto-stomatologiques.* Paris : Masson ; 1992. 196 p.
65. White AJ, Jones SB, Barbour ME, Churchley DR, Gracia LH, Rees GD. Inhibition of erosive dissolution by sodium fluoride: evidence for a dose-response. *J Dent.* août 2012; 40(8): 654-60.
66. WHO. Salt as a Vehicle for Fortification. Report of a WHO Expert Consultation. Luxembourg: World Health Organization; 2007. 27 p.
67. Wong MC, Glenny AM, Tsang BW, Lo EC, Worthington HV, Marinho VC. Topical fluoride as a cause of dental fluorosis in children. *Cochrane Database Syst Rev.* janv 2010; (1): CD007693.
68. Yonezawa D, Yagi M. Effect of a School-based Fluoride Mouth-rinsing Programme on Dental Caries. *Int Dent J.* août 2022; 72(4): 506-11.

### Références bibliographiques électroniques

69. ADA (American Dental association). Mouthrinse (Mouthwash) [Internet]. 2021 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute/oral-health-topics/mouthrinse-mouthwash>
70. AFNOR (Association française de normalisation). ISO 16408:2015 Médecine bucco-dentaire – produits d'hygiène bucco-dentaires – bains de bouche [Internet]. 2015 [cité 7 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.iso.org/fr/standard/65257.html>
71. ANSM. Accueil [Internet]. 2020 [cité 16 févr 2023]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/>

72. Benson PE, Parkin N, Dyer F, Millett DT, Germain P. Fluorides for preventing early tooth decay (demineralised lesions) during fixed brace treatment. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2019 [cité 25 mars 2022]; (11). Disponible sur: <http://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003809.pub4/full>
73. HAS (Haute autorité de Santé). Hygiène et prévention du risque infectieux en cabinet médical ou paramédical [Internet]. 2007 [cité 7 déc 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_607182/fr/hygiene-et-prevention-du-risque-infectieux-en-cabinet-medical-ou-paramedical](https://www.has-sante.fr/jcms/c_607182/fr/hygiene-et-prevention-du-risque-infectieux-en-cabinet-medical-ou-paramedical)
74. HAS (Haute autorité de Santé). Stratégies de prévention de la carie dentaire [Internet]. 2010 [cité 22 août 2022]. 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)
75. Larousse. Définition du bain de bouche [Internet]. [cité 23 août 2022]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bain/7532>
76. Marcelo A. Système international de détection et d'évaluation des caries [Internet]. 2018 [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.sdpt.net/ICDASfrench.htm>
77. 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 25 mars 2022]; (7). Disponible sur: <http://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002284.pub2/full>
78. OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Premier rapport de la Commission A (projet). Report No: A74/60 [Internet]. 2021 [cité 24 sept 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/358964>
79. UFSBD. Focus Bain de bouche [Internet]. [cité 23 août 2022]. Disponible sur: <https://www.ufsbd.fr/espace-grand-public/votre-sante-bucco-dentaire/focus-bain-de-bouche/>
80. UFSBD. La maladie carieuse [Internet]. [cité 23 août 2022]. Disponible sur: <https://www.ufsbd.fr/espace-grand-public/votre-sante-bucco-dentaire/la-maladie-carieuse/>
81. WHO. Oral Health Country Profile [Internet]. 2022 [cité 10 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/m/item/oral-health-fra-2022-country-profile>

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Rappel</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Bain de bouche</b>	15
2.1.1	Définition	15
2.1.2	Normes	15
2.1.3	Classification	16
2.1.4	Composition et indications	19
<b>2.2</b>	<b>L'organe dentaire</b>	24
2.2.1	Structure	24
2.2.2	Fonction	25
<b>2.3</b>	<b>La carie</b>	25
2.3.1	Définition	25
2.3.2	Conséquences sur la santé publique	26
2.3.3	Etiologie	29
2.3.4	Physiopathologie de la carie	30
2.3.5	Diagnostic et prévention	31
<b>2.4</b>	<b>L'érosion dentaire</b>	34
2.4.1	Définition	34
2.4.2	Origines	34
2.4.3	Conséquences	35
<b>2.5</b>	<b>Fluorures en médecine bucco-dentaire</b>	36
2.5.1	Généralité	36
2.5.2	Les sources de fluorures	37
2.5.3	Risque de fluorose	40
2.5.4	Principe d'actions physico-chimiques des fluorures	40

<b>3 Etude de la portée sur les bains de bouche fluorurés en Médecine Bucco-Dentaire.....</b>	<b>48</b>
<b>3.1 Matériel et méthodes.....</b>	<b>48</b>
3.1.1 Base de données utilisés .....	48
3.1.2 Mots clés.....	48
3.1.3 Sélection .....	48
3.1.4 Résultats.....	49
<b>3.2 Résultats et discussion de l'étude de portée.....</b>	<b>51</b>
3.2.1 Recommandations de l'utilisation du bain de bouche fluoruré .....	56
<b>3.3 Synthèse des résultats sous forme de tableaux récapitulatifs .....</b>	<b>58</b>
3.3.1 Effets du bain de bouche fluoré sur les tissus dentaires .....	58
3.3.2 Effets du bain de bouche fluoré sur l'environnement bucco-dentaire.....	72
3.3.3 Evaluation de l'efficacité du bain de bouche fluoré sur la population .....	83
<b>4 Conclusion .....</b>	<b>93</b>

Vu la demande du doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine sur le rapport du jury :

Président : C. BISSON – Professeur des universités  
Membre du jury : K. YASUKAWA – Maître de conférences des universités (Directeur de thèse)  
Membre du jury : M. VINCENT – Maître de conférences des universités  
Membre du jury : A. BAUDET – Maître de conférences des universités

la présidente de l'université de Lorraine autorise

**Monsieur Thomas DERU**

né à COLMAR (Haut-Rhin) le 18 avril 1995,

à soutenir et imprimer sa thèse en vue d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire intitulée :

**« LES BAINS DE BOUCHE FLUORURÉS EN MÉDECINE BUCCO-DENTAIRE »**

Nancy, le 7 mars 2023

N° autorisation : 12884 C

La présidente de l'université de Lorraine



H. BOULANGER



**DERU Thomas – Les bains de bouche fluorurés en médecine bucco-dentaire**

Nancy 2023 : 103 pages, 10 figures, 8 tableaux, 81 références bibliographiques

Th. : Chir.-dent : Nancy 2023

**Mots clefs :**

- *Fluoride mouthrinse*
- Caries
- *Decay*
- Erosion
- *White-spot*
- *Dental plaque*

**Résumé :**

Les fluorures sont utilisés dans différents produits d'hygiène bucco-dentaire, parmi lesquels, nous retrouvons les bains de bouche.

Au cours de cette thèse, après avoir réalisé un rappel sur les bains de bouche et les fluorures, nous effectuerons une étude de la portée (*scoping review*) sur les bains de bouche fluorurés en Médecine Bucco-Dentaire, en nous focalisant sur leurs indications et leurs effets. Les résultats seront présentés sous forme de tableaux de synthèse.

**Jury :**

Président : Pr. Catherine BISSON - Professeur des universités

Membres : Dr. Marin VINCENT - Maître de conférences

Dr. Alexandre BAUDET - Maître de conférences

Directeurs : Dr. Kazutoyo YASUKAWA - Maître de conférences

**Adresse de l'auteur :**

Thomas DERU  
72 rue de Belfort, 25000 BESANCON