

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 8 décembre 2021

Par Anissa SEGHIR

Née le 8 Mars 1994 à Roubaix – France

Le Fluor en Odontologie Pédiatrique :
Réalisation d'un manga

JURY

Président : Madame le Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX
Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER
Madame le Docteur Mathilde LOBRY

| | |
|---|-------------------|
| Président de l'Université | : Pr. J-C. CAMART |
| Directrice Générale des Services de l'Université | : M-D. SAVINA |
| Doyen UFR3S | : Pr. D. LACROIX |
| Directrice des Services d'Appui UFR3S | : G. PIERSON |
| Directeur du Département facultaire d'Odontologie | : Pr. E. DEVEAUX |
| Responsable des Services | : M. DROPSIT |
| Responsable de la Scolarité | : - |

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

| | |
|--------------------|--|
| P. BEHIN | Prothèses |
| T. COLARD | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| C. DELFOSSE | Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique |
| E. DEVEAUX | Dentisterie Restauratrice Endodontie Directeur du Département Facultaire d'Odontologie |

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

| | |
|----------------------|---|
| K. AGOSSA | Parodontologie |
| T. BECAVIN | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| A. BLAIZOT | Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, OdontologieLégale. |
| P. BOITELLE | Prothèses |
| F. BOSCHIN | Responsable du Département de Parodontologie |
| E. BOCQUET | Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale |
| C. CATTEAU | Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale. |
| X. COUTEL | Biologie Orale |
| A. de BROUCKER | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| M. DEHURTEVENT | Prothèses |
| T. DELCAMBRE | Prothèses |
| F. DESCAMP | Prothèses |
| M. DUBAR | Parodontologie |
| A. GAMBIEZ | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| F. GRAUX | Prothèses |
| P. HILDELBERT | Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| C. LEFEVRE | Prothèses |
| J.L. LEGER | Orthopédie Dento-Faciale |
| M. LINEZ | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| T. MARQUILLIER | Odontologie Pédiatrique |
| G. MAYER | Prothèses |
| L. NAWROCKI | Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille |
| C. OLEJNIK | Responsable du Département de Biologie Orale |
| W. PACQUET | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| P. ROCHER | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| L. ROBBERECHT | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| M. SAVIGNAT | Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| T. TRENTESAUX | Odontologie Pédiatrique |
| J. VANDOMME | Responsable du Département de Prothèses |

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

Aux membres du jury,

Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

*Section Développement, Croissance et Prévention Département
Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

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

Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

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

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

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

Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique

Chère professeur, vous m'avez fait l'honneur d'accepter de présider ce jury de thèse et je vous en remercie. Je vous remercie également pour vos enseignements théoriques de qualités et de m'avoir permis de vous suivre durant vos thérapeutiques de soin chez des enfants porteurs d'handicaps. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de mon profond respect et de mon admiration.

Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

*Section Développement, Croissance et Prévention
Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Ethique et Droit Médical - Université Paris Descartes

Certificat d'Etudes Supérieures de Pédodontie et Prévention – Université Paris Descartes
Diplôme d'Université « Soins Dentaires sous Sédation » - Aix-Marseille II

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

Vous avez accepté de faire partie de ce jury et je vous en remercie de l'honneur que vous me faites. Merci de vos enseignements pratiques et théoriques passionnantes et interactives durant mon cursus universitaire. Veuillez trouver dans cette thèse l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

*Section Développement, Croissance et Prévention
Département d'Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire
Spécialiste Qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures Odontologie Pédiatrique et Prévention Attestation
Universitaire soins dentaires sous sédation consciente au MEOPAMaster 1 Biologie
Santé – mention Ethique et Droit de la Santé
Master 2 Santé Publique – spécialité Education thérapeutique et éducations en santé

Diplôme du Centre d'Enseignement des Thérapeutiques Orthodontiques orthopédiques et
fonctionnelles
Formation Certifiante *Concevoir et Evaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie
d'un patient*

Lauréat du Prix Elmex® de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Vous avez accepté de faire partie de mon jury et je vous remercie de l'honneur que vous me faites. Je suis très reconnaissante de vos enseignements de qualités et de votre accompagnement en clinique durant mon cursus universitaire. Veuillez trouver dans cette thèse l'expression de mon profond respect.

Madame le Docteur Mathilde LOBRY

Assistante Hospitalo-Universitaire des CSERD

*Section Développement, Croissance et Prévention
Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Pédiatrique et de Prévention – Université Paris Descartes

Master I de Biologie et de Santé – Informatique Médicale – Université Lille 2

Attestation de formation aux soins bucco-dentaires sous inhalation de MEOPA – Université de Lille 2

Vous m'avez fait l'honneur de diriger cette thèse et je vous en remercie. Je suis très reconnaissante de votre accompagnement et de votre soutien durant cette thèse. Votre disponibilité, votre gentillesse et votre bienveillance m'ont permis de mener à bien ce projet. Soyez assurée de ma gratitude et de mon profond respect.

TABLE DES ABREVIATIONS :

AAPD : American academy on pediatric dentistry

ADA : American Dental Association

AFSSAPS : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

AMM : Autorisation de mise sur le marché

AmF : Fluorure d'amine organique

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

CaF₂ : Fluorure de calcium

CAO ou CAOD : Indice carieux mesurant le nombre de dents cariées, absentes pour carie et obturées en denture permanente

Cao ou Caod : Indice carieux mesurant le nombre de dents cariées, absentes pour carie et obturées en denture temporaire

CCAM : Classification commune des actes médicaux

CEOP : Collège des Enseignants en Odontologie Pédiatrique

CPAM : Caisse Primaire d'Assurance Maladie

DIY : Do It Yourself

EAPD : European Association of pediatric dentistry

FAP : Fluoroapatite

FAHP : Fluorohydroxyapatite

FDA : Fluorure Diamine d'Argent

FDI : Fédération Dentaire Internationale

FP : Fraction préventive

F : Fluor

FRI : Indice de Risque de Fluorose

GfK : Growth from Knowledge

IAPD : International Association of Pediatric Dentistry

IC : Intervalle de Confiance

HAS : Haute autorité de santé

KF : Fluorure de potassium

LS : Littératie en Santé

MFP : Monofluorophosphate

NaF : Fluorure de sodium

NaMFP : MPF-Na : Monofluorophosphate associé au fluorure de sodium

Na₂PO₃F : Monofluorophosphate de sodium

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PE : Porte Empreinte

pH : Potentiel Hydrogène

ppm : Parties Par Million

ppmF : Parties Par Million de Fluor

QI : Quotient Intellectuel

RCI : Risque Carieux Individuel

SDF : Silver Diamine Fluoride

SIGN : Scottish Intercollegiate Guidelines Network

SM : Streptococcus Mutans

SnF₂ : Fluorure d'étain

TFI : Indice de Thystrup Fejeskov

UFSBD : Union Française de Santé Bucco-Dentaire

TABLE DES MATIERES :

| | |
|--|----|
| Table des abréviations : | 10 |
| Table des matières : | 12 |
| Introduction : | 15 |
| 1 Généralités sur le fluor | 16 |
| 1.1 Histoire du fluor | 16 |
| 1.2 Les différents types de fluorures | 17 |
| 1.2.1 Les fluorures inorganiques | 17 |
| 1.2.1.1 Les sels fluorés..... | 17 |
| 1.2.1.1.1 Le fluorure de sodium : NaF | 17 |
| 1.2.1.1.2 Le fluorure d'étain : SnF ₂ | 18 |
| 1.2.1.1.3 Le monofluorophosphate de sodium : Na ₂ PO ₃ F | 18 |
| 1.2.1.1.4 Le fluorure de potassium : KF | 19 |
| 1.2.1.1.5 Le fluorure de Calcium : CaF ₂ | 19 |
| 1.2.2 Les fluorures organiques | 19 |
| 1.2.2.1 Le fluorure d'amine (l'OLAFLUOR) | 19 |
| 1.2.2.2 Le fluorhydrate de nicométhanol | 20 |
| 1.2.2.3 Le fluorure diamine d'argent (FDA) : Ag(NH ₃) ₂ F | 20 |
| 1.3 Action du fluor sur l'organe dentaire | 21 |
| 1.3.1 Action du fluor en période pré-éruptive..... | 21 |
| 1.3.2 Action du fluor en période post-éruptive | 21 |
| 1.3.2.1 Composition en fluorures de l'organe dentaire | 21 |
| 1.3.2.1.1 La Fluoroapatite..... | 22 |
| 1.3.2.1.2 le Fluorure de Calcium CaF ₂ | 23 |
| 1.3.2.2 Action de déminéralisation / reminéralisation | 24 |
| 1.4 Les sources alimentaires d'apport en fluor | 24 |
| 1.4.1 L'eau de boisson | 24 |
| 1.4.2 Sel fluoré | 26 |
| 1.5 Fluorose dentaire | 26 |
| 1.5.1 Etiologie de la fluorose dentaire..... | 27 |
| 1.5.2 Les différents stades de fluorose..... | 27 |
| 1.5.2.1 Classification de DEAN | 27 |
| 1.5.2.1.1 Dent normale : score normale 0 | 28 |
| 1.5.2.1.2 Fluorose douteuse : score 1..... | 28 |
| 1.5.2.1.3 Fluorose très légère : score 2..... | 28 |
| 1.5.2.1.4 Fluorose légère : score 3..... | 28 |
| 1.5.2.1.5 Fluorose modérée : score 4 | 29 |
| 1.5.2.1.6 Fluorose sévère : score 5 | 29 |

| | | |
|---------------|---|----|
| 2 | Stratégies de prévention primaire contre la carie dentaire | 30 |
| 2.1 | Détermination du risque carieux individuel | 30 |
| 2.2 | Bilan fluoré | 32 |
| 2.3 | Agents fluorés | 32 |
| 2.3.1 | Fluoruration topique..... | 32 |
| 2.3.1.1 | Application au domicile | 32 |
| 2.3.1.1.1 | Dentifrice fluoré | 32 |
| 2.3.1.1.1.1 | Généralité..... | 32 |
| 2.3.1.1.1.2 | Efficacité..... | 33 |
| 2.3.1.1.1.3 | Dentifrices fluorés disponibles en France | 34 |
| 2.3.1.1.1.4 | Méthodes de brossage et utilisation de dentifrices fluorés selon l'âge..... | 35 |
| 2.3.1.1.1.4.1 | De 6 mois à 3 ans | 37 |
| 2.3.1.1.1.4.2 | De 3 ans à 6 ans | 37 |
| 2.3.1.1.1.4.3 | A partir de 6 ans..... | 37 |
| 2.3.1.1.2 | Bain de bouche fluoré | 39 |
| 2.3.1.2 | Application professionnelle | 39 |
| 2.3.1.2.1 | Vernis fluoré..... | 39 |
| 2.3.1.2.1.1 | Indication et fréquence d'application | 40 |
| 2.3.1.2.1.2 | Contre-indication..... | 40 |
| 2.3.1.2.1.3 | Efficacité | 40 |
| 2.3.1.2.1.4 | Matériels nécessaires | 42 |
| 2.3.1.2.1.5 | Protocole | 42 |
| 2.3.1.2.2 | Le fluorure diamine d'Argent (FDA)..... | 43 |
| 2.3.1.2.2.1 | Indication et fréquence d'application | 44 |
| 2.3.1.2.2.2 | Contre-indication..... | 45 |
| 2.3.1.2.2.3 | Efficacité | 45 |
| 2.3.1.2.2.4 | Les inconvénients du FDA..... | 46 |
| 2.3.1.2.2.5 | Matériels nécessaires pour RIVA STAR® de SDI | 46 |
| 2.3.1.2.2.6 | Protocole pour RIVA STAR® de SDI | 46 |
| 2.3.1.2.3 | Gel fluoré..... | 48 |
| 2.3.1.2.3.1 | Indication et fréquence d'application | 48 |
| 2.3.1.2.3.2 | Contre-indication..... | 49 |
| 2.3.1.2.3.3 | Efficacité | 49 |
| 2.3.1.2.3.4 | Matériels nécessaires | 49 |
| 2.3.1.2.3.5 | Protocole | 50 |
| 2.3.2 | Fluoruration systémique | 50 |
| 2.3.2.1 | Recommandations..... | 51 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.3.2.2 | Efficacité | 51 |
| 3 | Création d'une bande-dessinée sur le fluor | 52 |
| 3.1 | La place du manga en France | 52 |
| 3.2 | Les objectifs de ce support | 54 |
| 3.3 | Les populations cibles..... | 55 |
| 3.3.1 | Premier public ciblé : les préadolescents et adolescents..... | 55 |
| 3.3.2 | Deuxième public ciblé : les adultes..... | 55 |
| 3.3.3 | Troisième population cible : les jeunes enfants..... | 56 |
| 3.3.4 | Quatrième population cible : Les chirurgiens-dentistes et les étudiants en chirurgie dentaire..... | 56 |
| 3.4 | Les différents supports de distribution..... | 57 |
| 3.5 | Périodes de mise à disposition du manga | 58 |
| 3.6 | Les thèmes abordés dans le manga..... | 59 |
| 3.6.1 | La peur du dentiste..... | 59 |
| 3.6.2 | La constitution d'une dent et ses caractéristiques | 59 |
| 3.6.3 | La formation de la carie dentaire..... | 61 |
| 3.6.4 | Prévention de la carie dentaire | 62 |
| 3.6.5 | Les fausses informations répandues sur le fluor..... | 62 |
| 3.7 | Les différentes étapes pour créer la bande-dessinée | 63 |
| 3.7.1 | ETAPE 1 : Choix du thème et création de l'histoire..... | 64 |
| 3.7.2 | ETAPE 2 : Le scénario | 66 |
| 3.7.3 | ETAPE 3 : Le Story-board | 66 |
| 3.7.4 | ETAPE 4 : Les planches finales | 69 |
| 4 | Conclusion..... | 70 |
| 5 | Références bibliographiques | 71 |
| 6 | Table des illustrations..... | 76 |
| 6.1 | Table des figures..... | 76 |
| 6.2 | Table des tableaux..... | 77 |
| 7 | Annexe | 78 |

INTRODUCTION :

La carie dentaire demeure encore aujourd'hui un problème de santé publique majeur. Elle est toujours considérée par l'OMS comme le sixième fléau de l'humanité (1–3).

La prévalence des dents temporaires atteintes d'une lésion carieuse non traitée est estimée à 30%, supérieure à la prévalence mondiale de 9% (4). La maladie carieuse est une maladie transgénérationnelle, où l'ensemble de la population est concerné : enfants, adolescents, adultes. Une mauvaise hygiène bucco-dentaire entraîne des répercussions sur la santé générale et psychosociale.

La santé bucco-dentaire française s'est améliorée durant ces deux dernières années grâce aux différents programmes de prévention. Néanmoins, la diminution de la pathologie carieuse se stabilise, impactant préférentiellement les enfants issus de milieux socio-économiques défavorisés, ou ayant un accès au soin très limité, car 20 à 30% des enfants rassemblent 80% des caries dentaires (5,6).

En réponse à ce phénomène, il est essentiel d'adopter une démarche préventive, plutôt que curative, et d'intervenir avant l'évolution de lésions carieuses (5,7).

Le fluor, agent essentiel pour la prévention de la carie dentaire, a démontré son efficacité depuis de nombreuses années. Elle fait cependant l'objet de débats entre les experts pendant de nombreuses années, car ses modalités d'utilisation ne faisaient pas consensus, au regard des données expérimentales, cliniques et épidémiologiques (7,8). Il existe également des groupes anti-fluor qui rejettent totalement son utilisation par manque d'information éclairée (9).

Cette thèse va chercher à explorer le support de la bande dessinée japonaise, le manga qui est un média peu utilisé en santé. Il est très intéressant de l'utiliser en prévention dentaire car les français sont les deuxièmes plus gros consommateurs de manga après le Japon (10). Cette petite bande dessinée fera découvrir l'univers d'un cabinet dentaire à un personnage de 8 ans, en lui expliquant de façon simplifiée ce qu'est une dent et une carie dentaire. Puis, on abordera le thème du fluor, en développant son rôle avec ses avantages, ses inconvénients et son protocole d'application. Le tout sera englobé dans une histoire, pour que les jeunes lecteurs puissent facilement se projeter et s'intéresser au récit qu'ils lisent. Cet outil, donné avant ou après la 1^{ère} consultation, permettra de passer des messages préventifs à une population large, de manière ludique et d'améliorer la relation patient/praticien.

Dans la première partie, nous décrirons les différents types de fluorures, leurs différentes sources naturelles, leurs actions sur l'organe dentaire et la fluorose dentaire.

Dans un second temps, nous analyserons la stratégie de prévention primaire contre la carie dentaire, en déterminant le risque carieux individuel, en développant le bilan fluoré et en précisant les agents fluorés topiques et systémiques.

Enfin, l'aboutissement de ce travail se conclura par la création d'une bande-dessinée japonaise (manga), avec l'énumération de ses objectifs, ses thèmes abordés, ses populations ciblées, ses différents types de support et les étapes de sa réalisation.

1 Généralités sur le fluor

1.1 Histoire du fluor

Le mot Fluor provient du latin « Fluor » qui signifie « écoulement ». Il est issu également du mot Fluorite qui est un minéral fluoré, utilisé depuis l'Antiquité (11).

Le Fluor est l'élément chimique le plus électronégative et le plus réactif. Il est classé neuvième dans la classification périodique de Mendeleïev. Il fait partie de la famille des halogènes, au même titre que le Chlore (Cl), le Brome (Br) et l'Iode (I) (11,12).

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----|----|----|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | IA | 1 | H | He | VIIA | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | IIA | 3 | Li | Be | III A | 4 | 5 | B | 6 | C | 7 | N | 8 | O | 9 | F | 10 | Ne | | | | |
| 3 | IIIA | 11 | Na | Mg | IV A | 12 | 13 | Al | 14 | Si | 15 | P | 16 | S | 17 | Cl | 18 | Ar | | | | |
| 4 | IVB | 19 | K | Ca | Sc | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 5 | VB | 37 | Rb | Sr | Y | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| 6 | VIB | 55 | Cs | Ba | * | 56 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| 7 | VII B | 87 | Fr | Ra | ** | 88 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | |

Figure 1 : Tableau de la classification périodique des éléments chimiques de Mendeleïev (11)

Cet élément représente 0,03% de la masse de la croûte terrestre. Son origine naturelle se retrouve principalement dans 3 minéraux :

- La Fluorite, qui est du fluorure de calcium (CaF_2),
- La Cryolite (AlF_3),
- La Fluorapatite.

La Fluorite est la plus grande source minérale de fluor, et constitue 47% du fluor terrestre. A température et pression normale, le fluor existe sous forme de gaz, le difluor qui est diatomique, toxique et de couleur jaune pâle. Il n'existe jamais sous forme isolé, mais se retrouve exclusivement à l'état combiné.

La combinaison du fluor et de l'hydrogène forme un gaz appelé fluorure d'hydrogène. Lorsque l'acide fluorhydrique se forme dans une solution aqueuse, il est hautement corrosif et toxique (12).

Les premières manipulations de composés fluorés se produisent dans les années 1700 : les verriers utilisaient de l'acide fluorhydrique de formule HF, pour graver le verre. En 1768, Andreas Maggraf, pharmacien et chimiste allemand, fut le premier à expliquer la formation de l'acide fluorhydrique, et décrire sa réaction chimique pour le produire. En 1771, ses recherches sur le fluor suscitèrent l'intérêt du célèbre chimiste Carl Scheel,

connu pour ses découvertes sur le chlore et l'oxygène. Il chercha la nature chimique du Fluor ainsi que ses différentes réactions.

De nombreux chercheurs de renom essayèrent d'extraire le Fluor sans pouvoir y parvenir. Ce n'est que le 26 juin 1886 qu'un chimiste français, dénommé Ferdinand Frédéric Henri Moissan, réussit à isoler le Fluor. Grâce à cette découverte, il fut le premier français à décrocher le prix Nobel de chimie, en novembre 1906 (11–13).



Figure 2 : Henri Moissan et l'électrolyseur ayant servi à isoler le fluor (12)

La séparation du fluor est rendue possible par électrolyse du fluorure d'hydrogène liquide à une température très basse (-50°C) et en le rendant conducteur à travers une petite quantité de fluorure d'hydrogène de potassium fondu (12,14).

À ce jour, le fluor est toujours synthétisé selon le principe électrochimique développé par Moissan. Aujourd'hui, le fluor et ses composés sont utilisés dans divers domaines, tels que :

- L'énergie nucléaire,
- L'industrie,
- La santé,
- L'alimentation.

1.2 Les différents types de fluorures

La majorité des dentifrices contient des fluorures car ce dernier se définit comme le principal ingrédient actif contre la maladie carieuse. Les dentifrices fluorés comportent des dérivés fluorés classés en deux catégories (15) :

- Les fluorures minéraux ou inorganiques,
- Les fluorures organiques.

1.2.1 Les fluorures inorganiques

1.2.1.1 Les sels fluorés

1.2.1.1.1 LE FLUORURE DE SODIUM : NaF

C'est le premier composé fluoré inclut dans les dentifrices. Le sel soluble présent dans le fluorure de sodium libère des ions fluorures (F^-) et sa libération se produit dès sa mise

en solution à pH neutre, ce qui lui permet d'interagir avec la surface de l'émail. Il peut être retrouvé dans de nombreux dentifrices, des vernis professionnels et dans la fluoruration de l'eau car son coût de production est faible (15,16).

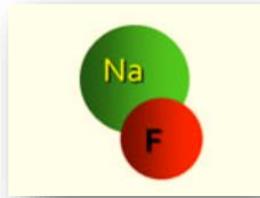


Figure 3 : Liaison ionique du fluorure de sodium (16)

1.2.1.1.2 LE FLUORURE D'ÉTAÏN : SnF_2

Le fluorure d'étain est spécifiquement adapté au traitement des douleurs dû à la maladie parodontale et de l'hypersensibilité dentinaire puisqu'il a des propriétés cariostatiques, antibactériennes et désensibilisants. La libération du fluor se produit dès sa mise en solution à pH neutre, lui permettant d'interagir avec la surface de l'émail (15).

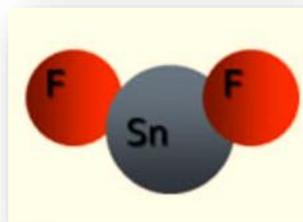


Figure 4 : Liaison ionique du fluorure d'étain (16)

1.2.1.1.3 LE MONOFLUOROPHOSPHATE DE SODIUM : $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$

Contrairement aux précédents fluorures, le monofluorophosphate de sodium nécessite une hydrolyse enzymatique pour que le fluor soit libéré, car il est lié de manière covalente au reste de la molécule (15). Il est souvent couplé au fluorure de sodium.

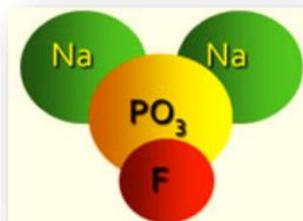


Figure 5 : Liaison covalente du monofluorophosphate de sodium (16)

1.2.1.1.4 LE FLUORURE DE POTASSIUM : KF

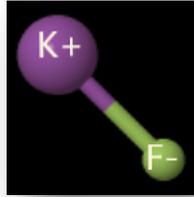


Figure 6 : Liaison ionique du fluorure de potassium (17)

Il est contenu principalement dans le sel de cuisine fluoré et peut être utilisé dans des dentifrices pour son action désensibilisante (15).

1.2.1.1.5 LE FLUORURE DE CALCIUM : CaF₂

D'un point de vue chimique, le cristal de fluorure de calcium est formé d'ions calcium Ca²⁺ et d'ions fluorure F⁻. Il y a deux fois plus d'ions F⁻ que d'ions Ca²⁺ pour satisfaire à la neutralité électrique du cristal (18).

Les ions F⁻ se trouvent aux sommets d'un réseau cubique. Les ions calcium Ca²⁺ occupent les centres des cubes alternés (18).

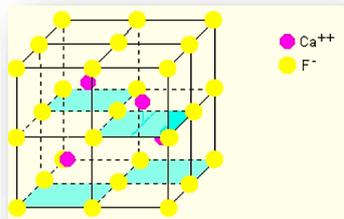


Figure 7 : Représentation schématique du cristal de fluorure de calcium Ca²⁺ (18)

1.2.2 Les fluorures organiques

1.2.2.1 Le fluorure d'amine (l'OLAFLUOR)

Les amines fluorées sont des sels formés avec de l'acide fluorhydrique et des amines organiques basiques. La partie amine confère à la molécule des caractéristiques de base aboutissant à la précipitation de sels avec l'acide fluorhydrique. Le fluorure d'amine libère des ions fluor dès sa mise en solution à pH légèrement acide, soit dans le milieu buccal (15,19).

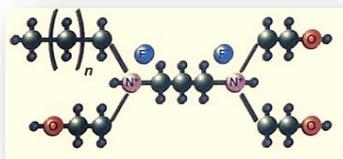


Figure 8 : Liaison ionique du fluorure d'amines Olafleur (19)

De plus, la molécule étant constituée d'une longue chaîne de 18 atomes de carbone, les caractéristiques du tensioactif ou de l'agent mouillant sont obtenues grâce à la présence de pôles hydrophiles (groupements amines) et de pôles hydrophobes (chaînes aliphatiques) à deux positions différentes. Sa structure tensioactive possède un fort pouvoir mouillant, lui permettant une répartition rapide et régulière sur les surfaces dentaires (19). Ce fluorure s'accroche plus facilement et reste longtemps sur les surfaces dentaires.

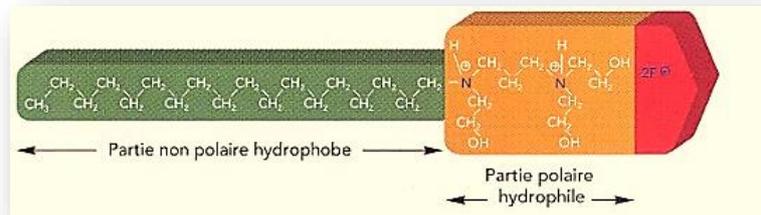


Figure 9 : Structure tensioactive du Fluorure d'amine Olafleur (19)

1.2.2.2 Le fluorhydrate de nicométhanol

Le fluorhydrate de nicométhanol possède un fluorure ioniquement connecté au reste de la molécule. Contrairement aux amines fluorées, cette molécule n'a pas les caractéristiques d'une molécule tensioactive puisqu'elle n'a pas de pôle hydrophobe (15). La libération de l'ion fluor se produit dès sa mise en solution avec un pH légèrement acide (19).

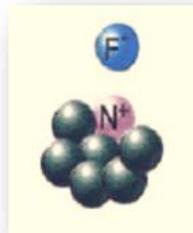


Figure 10 : Liaison ionique du fluorhydrate de nicométhanol (19)

1.2.2.3 Le fluorure diamine d'argent (FDA) : $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$

Le fluorure diamine d'argent (FDA) ou le silver diamine fluoride (SDF), est constitué d'un ion argent lié à deux fonctions amines et d'un ion fluor. Le fluorure d'argent (le composé AgF), n'étant pas stable chimiquement, les deux composés amines sont nécessaires à la stabilité de la molécule (20,21).

Le SDF est un agent topique qui possède un pH alcalin, environ égale à 10 (20,21).

Il est composé de (21):

- 24-27% d'argent,
- 7,5-11% d'ammoniac,
- 5-6% de fluorures,
- < à 1% de colorant bleu brillant (FCF),

➤ ≤ à 62,5% d'eau désionisée.

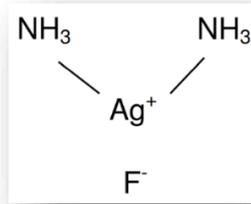


Figure 11 : Représentation de la molécule de fluorure diamine d'argent (FDA) (21)

1.3 Action du fluor sur l'organe dentaire

1.3.1 Action du fluor en période pré-éruptive

Le fluor intervient directement sur le métabolisme des améloblastes qui sont les cellules impliquées dans la formation et la maturation primaire de l'émail. Plus précisément, il agit alternativement sur les phases sécrétoires de la matrice cellulaire, puis sur celles de réabsorption matricielle et enfin, au niveau de la minéralisation. Ceci aboutit à une forme stable d'hydroxyapatite magnésinée et carbonatée, lorsque le fluor s'est intégré à la maille cristalline. Les fluorures agissent également sur le métabolisme des odontoblastes, qui sont les cellules responsables de la formation de la dentine (7,22).

L'absorption du fluor dans ces tissus est dépendante de leurs teneurs en minéraux. Plus l'organe est minéralisé, plus grande sera la quantité de fluor ingérée. La phase minérale n'est pas exclusivement composée de molécules d'hydroxyapatite, ce qui lui permet d'introduire de nombreux ions pendant la formation de la dent (22).

1.3.2 Action du fluor en période post-éruptive

Après l'éruption de la dent, la formation de l'émail est presque terminée mais sa surface reste immature, poreuse et est donc sensible aux caries dentaires. L'organe dentaire se retrouve exposé à l'environnement buccal avec la salive, la nourriture et la plaque bactérienne (12,22).

1.3.2.1 Composition en fluorures de l'organe dentaire

Au niveau de l'émail, la concentration de fluorures la plus élevée se situe en surface (22). Puis, à 100 μ m de la surface de l'émail, il y a une chute de sa concentration et elle se stabilise jusqu'à la jonction émail/dentine (12).

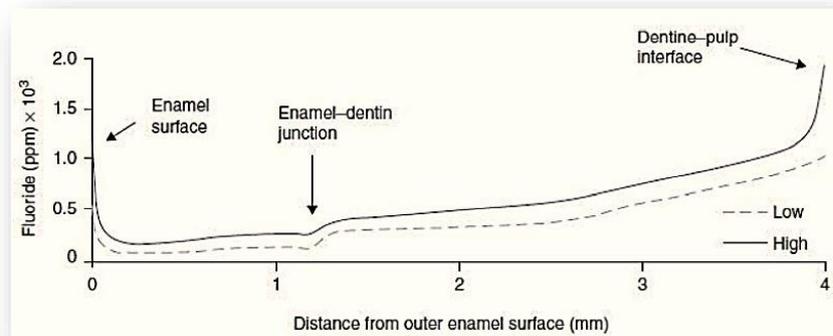


Figure 12 : Concentration en fluorures dans l'émail et la dentine chez des sujets présentant un faible et un haut niveau de fluorures (12)

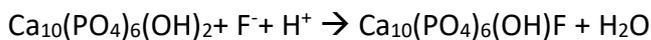
Dans la dentine, la concentration en fluorures est plus importante que celle de l'émail. Elle augmente jusqu'à l'interface dentino-pulpaire. La formation de la dentine, continuant lentement tout au long de la vie, permet d'intégrer des fluorures qui se fixent au niveau de cette interface (12,22,23).

Dans les fluides buccaux, surtout dans la salive, les fluorures ioniques sont présents et peuvent être captés pour former des fluoroapatites (FAP) ou des fluorures de calcium. Leurs formations dépendent de la concentration en fluorures disponibles dans la cavité buccale et de la valeur du pH environnant (4,12,22).

L'intégration du fluor dans les tissus durs de la dent après son éruption se déroule pendant la maturation et la reminéralisation de la dent (12).

1.3.2.1.1 LA FLUOROAPATITE

Lorsque la concentration en fluorures est faible (< 50 ppm) et que l'environnement est acide, la formation de fluorapatite se réalise (12) :



Le fluor capté par l'hydroxyapatite dans les zones les plus superficielles de l'émail entraîne donc la création d'une fluorapatite, par remplacement de l'hydroxyle (OH⁻) par un ion Fluor (F⁻) (12,22).

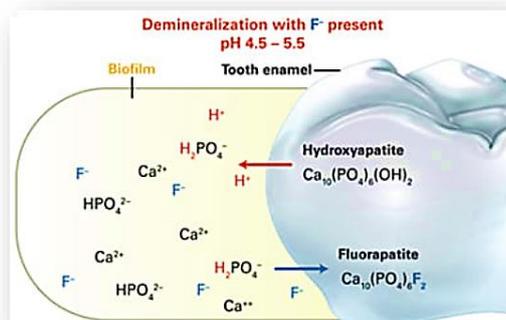


Figure 13 : Réactivité des ions fluorures avec l'organe dentaire (16)

Grâce à cette interaction, on aboutit à une liaison hydrogène renforcée, un réseau cristallin plus resserré et une solubilité diminuée (12,16).

A pH neutre, la formation de la fluoroapatite est diminuée et elle ne suffit pas à compenser la perte de fluorures due à l'usure physiologique des surfaces dentaires (12).

1.3.2.1.2 LE FLUORURE DE CALCIUM CaF_2

Lorsque le pH est acide, la solubilité de l'émail augmente et entraîne une libération importante de calcium. Ce calcium forme avec les fluorures présents en bouche, le fluorure de calcium (CaF_2) (12,19,22) .

Les fluorures de calcium formés permettent de mettre sous réserve de manière temporaire des fluorures dans la matrice amélaire et de les relâcher progressivement lors d'une diminution du pH environnant. C'est pourquoi, à pH acide, les fluorures de calcium deviennent instables et se dissocient en ions fluorures et en ions calcium (figures 14 et 15). Les fluorures de calcium constituent donc la principale source en ions fluorures lors de la dissolution de l'hydroxyapatite (12,22).

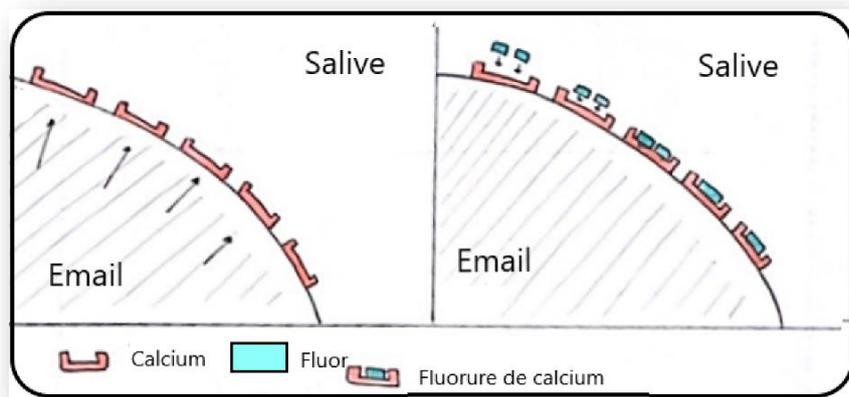


Figure 14 : Formation du réservoir de fluorures lors de la reminéralisation (schéma personnel)

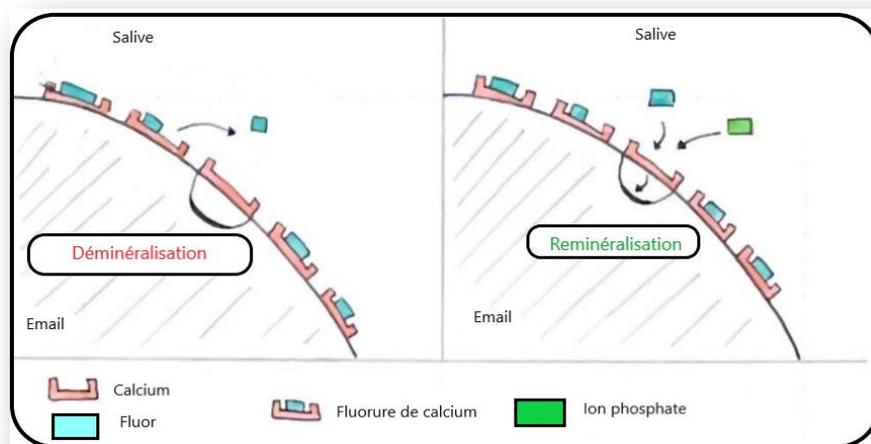


Figure 15 : Intervention du réservoir de fluor lors d'une déminéralisation (schéma personnel)

1.3.2.2 Action de déminéralisation / reminéralisation

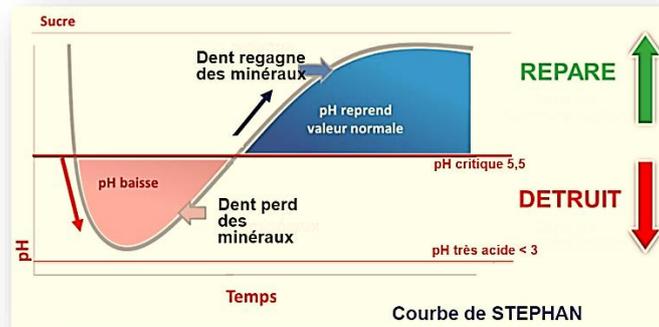


Figure 16 : Courbe de Stephan sur l'action de reminéralisation-déminéralisation (16)

Dans des conditions cariogènes, les glucides sont convertis en acides par des bactéries dans le biofilm de la plaque buccale. Lorsque le pH descend en dessous de 5,5, le fluide du biofilm devient sous-saturé avec les ions phosphates et l'émail se dissout pour rétablir l'équilibre. Lorsque le fluorure (F^-) est présent, la fluoroapatite est incorporée dans l'émail déminéralisé jusqu'à un pH de 4,6. La déminéralisation produite est inhibée, favorisant la reminéralisation, la résistance de la dent aux attaques acides et à l'action antibactérienne (22).

Ainsi, l'incorporation du fluor rend plus difficile l'action de l'acide au niveau des cristaux d'apatite à la surface de l'émail. Par conséquent, alors que la dissolution de l'émail apparaît à pH égale à 5,5, la fluoroapatite résiste jusqu'à un pH égal à 4,7 (16,22,24).

1.4 Les sources alimentaires d'apport en fluor

En France, l'eau et les sels fluorés sont les supports alimentaires fluorés les plus disponibles. Le fluor peut provenir également du lait fluoré mais il n'est pas commercialisé en France. Les autres aliments contiennent très peu de fluorures donc nous ne les décrivons pas dans cette thèse (4,7).

1.4.1 L'eau de boisson

Dans la plupart des pays, la fluoration artificielle de l'eau de distribution est recommandée par l'American Association of Paediatrics (AAP), l'European Academy of Pediatric Dentistry (EAPD) et l'International Association of Pediatric Dentistry (IAPD) (4). Sa concentration doit être contrôlée régulièrement. Cet apport en fluor permet d'optimiser la gestion de la maladie carieuse et d'économiser en termes de santé. C'est une mesure efficace pour prévenir les caries à tout âge, en particulier lorsque le risque de carie individuel est élevé. Elle diminue les disparités du taux de lésions carieuses par rapport aux différentes classes sociales (5,9,22).

En France, en raison de la diversité des eaux de distribution et des critères de libre choix, la fluoration artificielle de l'eau a été exclue au milieu des années 80 (22). En France, 65% de la population boit de l'eau du robinet et 85% des Français vit dans des communes où les eaux de distribution ont une quantité de fluorures inférieure ou égale à 0,3 mg/L. La limitation de la quantité de fluor de l'eau du réseau est de 1,5 mg/L (4). Pour connaître

la concentration de fluoration de l'eau du réseau, il faut se renseigner auprès de la mairie ou regarder sur sa facture d'eau (5,7).

La France est un grand consommateur d'eaux de sources ou minérales embouteillées. Elle est classée cinquième plus gros consommateur d'eau embouteillée à l'échelle européenne (25). La teneur en fluorures contenue dans l'eau minérale embouteillée contient des quantités variables de fluor allant de 0,1 à 9 mg/L. (4). Les étiquettes indiquent si l'eau « convient pour la préparation des aliments de nourrissons quand le dosage est inférieures à 0,5 mg/l (4,5,22) et « fluorée » ou « contient du fluor » pour des dosages de 1 à 5 mg/l (4,7).

Tableau 1 : Teneur en fluor des principales eaux de sources commercialisées en France (4)

| Désignation commerciale (ou à défaut marque) | Concentration en Fluor (ppm : mg/l) |
|---|--|
| Contrex | 0,3 |
| Cristalline (Eau de source Aurèle) | 0,9 |
| Cristalline (Eau de source Céline)* | 0,1 |
| Evian* | 0,1 |
| Hépar | 0,4 |
| Perrier | <0,1 |
| <i>Quézac</i> | 2,3** |
| Saint Amand (Eau de source Clos de l'Abbaye) | 1,3 |
| St-Yorre bassin de Vichy | 8,9 |
| Vittel | 0,3 |
| Volvic* | 0,2 |

* : Convient à l'alimentation du nourrisson *Italique* : eau gazeuse ** Etiquette

1.4.2 Sel fluoré



Figure 17 : Image du sel de table La Baleine® portant la mention « Iodé et Fluoré » (26)

Depuis 1985, la France autorise la commercialisation des sels fluorés et depuis 1993, les cantines françaises peuvent en utiliser. Toutefois, le fluor n'est pas homologué en préparation industrielle (agro-alimentaire et restauration collective). Le sel est complété par du fluor sous forme de fluorure de potassium à un taux de 250 mg/kg (7).

En pratique, l'utilisation du sel fluoré se réalise lorsque l'enfant passe à une alimentation diversifiée mais son effet cariopréventif devient efficace à partir de l'âge de 2 ans avec un apport quotidien limité à 0,25mg (4,7,22).

L'étiquette du sel comprend le mot « sel fluoré ». Ce processus permet de respecter la liberté de choix de chacun. Cette méthode de supplémentation semble être un agent anticariogène sûr, bon marché et stable (5,7).

Les recommandations de l'EAPD sont conditionnelles, c'est-à-dire qu'il faut réserver le sel fluoré à une population à RCI élevé qui boit une eau faiblement fluorée. La CEOP en 2021 précise que son effet cario-protecteur est mineur s'il est associé à un dentifrice fluoré et il est efficace sous la compliance des familles (25).

La consommation de sel fluoré a diminué durant ces dernières années car à la fin des années 80, elle était de 40% et représente maintenant moins de 8% des sels vendus (25). Les causes sont son coût plus élevé et le manque d'information sur son intérêt auprès de la population.

1.5 Fluorose dentaire

La fluorose dentaire est une anomalie caractérisée par une augmentation de la porosité de l'émail pendant la période de minéralisation pré-éruptive des dents permanentes. Un apport disproportionné de fluor entraînera une augmentation des précipitations minérales de la matrice amélaire, ce qui génèrera des protons excessifs. On aura en conséquence une réduction de la quantité d'émail. L'acidification causée par ces protons empêchera la minéralisation de la matrice pendant le processus de sécrétion (12).

Le risque de fluorose chez l'enfant dépend de son âge, de son poids, du stade de développement des dents, de la quantité d'apport fluoré, et de la durée d'exposition (4).

La fluorose dentaire est causée principalement par l'ingestion chronique d'une grande partie de dentifrice à chaque brossage. Le dentifrice devient donc un apport systémique augmentant le risque de fluorose des dents permanentes. De 0 à 4 ans, ce sont les incisives et les premières molaires définitives qui sont les plus exposés à ce risque et de 5 à 8 ans, ce sont les prémolaires et les secondes molaires permanentes (4).

Pour des doses de 0,07 mg/kg/j, une fluorose dentaire légère peut apparaître. La dose toxique aiguë en fluorures est estimée à environ 5 mg/kg/Jour, ce qui est assez rare. Cela peut entraîner une perte de dents et une calcification osseuse excessive, appelée fluorose osseuse (4,7,9,12,22).

Pour empêcher l'ingestion de dentifrice fluoré, il est recommandé de (4,9):

- Ne pas utiliser des dentifrices fruitées ou sucrées qui pourrait donner l'envie de l'avaler
- Ne pas avoir le dentifrice à la portée des enfants,
- Contrôler la quantité de dentifrice à déposer sur la brosse à dent,
- Réalisation du brossage dentaire par les parents jusqu'à 5 ans et supervisé jusqu'à 7-8 ans.

1.5.1 Etiologie de la fluorose dentaire

Un bilan précis en fluorure doit être effectué pour confirmer ou suspecter une fluorose diagnostiquée lors de l'examen clinique. Un apport excessif peut être accidentel, par ignorance de la quantité de fluorures administrée à l'enfant, ou volontaire, si les parents approuvent l'apport répété de fluor à l'enfant en quantités excessives pour le surprotéger de la carie dentaire (12,27).

1.5.2 Les différents stades de fluorose

Il existe plusieurs classifications pour la fluorose dentaire (12) :

- L'indice de DEAN,
- L'indice de Thylstrup Fejerskov (TFI),
- L'indice de fluorose des surfaces dentaires : « Tooth Surface Index of Fluorosis » (TFIS),
- L'indice de risque de fluorose (FRI),
- L'échelle visuelle analogique (12).

Dans cette thèse, nous décrirons uniquement la classification de DEAN.

1.5.2.1 Classification de DEAN

Cette classification a été créée par Dean en 1934 puis modifiée en 1942 pour aider à diagnostiquer la fluorose dentaire. Il s'agit d'une classification historique encore en usage aujourd'hui. Selon la gravité de la fluorose, elle peut être divisée en 6 catégories. Le dépistage de la fluorose se réalise par un chirurgien-dentiste qui examine la bouche du patient pour rechercher d'éventuels signes de fluorose. Cette classification est effectuée sur les deux dents les plus touchées (12).

1.5.2.1.1 DENT NORMALE : SCORE NORMALE 0

L'émail est translucide, la surface de la dent est lisse et brillante et la teinte est normale et uniforme (12).



Figure 18 : Photographie de dents antérieures ne présentant pas de signe de fluorose, d'après la classification de DEAN (score 0) (12)

1.5.2.1.2 FLUOROSE DOUTEUSE : SCORE 1

L'émail présente de petits défauts translucides avec parfois de petites taches blanches. Par conséquent, l'émail n'est pas fluorotique, mais il n'est pas sain non plus, il est intermittent (12).

1.5.2.1.3 FLUOROSE TRES LEGERE : SCORE 2

De petites zones blanches opaques sont irrégulièrement réparties à la surface de l'émail. Ces petites taches représentent moins de 25% de la surface de la dent affectée. Ce score concerne également des dents avec des zones blanches opaques de 1 à 2 mm à l'extrémité des cuspidés des prémolaires et des deuxièmes molaires permanentes (12).



Figure 19 : Photographie de dents antérieures présentant une fluorose très légère d'après la classification de DEAN (score 2) (12)

1.5.2.1.4 FLUOROSE LEGERE : SCORE 3

La zone d'émail blanc opaque est plus grande, mais elle ne dépasse pas 50% de la surface de la dent (12).



Figure 20 : Photographie de dents antérieures présentant une fluorose légère d'après la classification de DEAN (score 3) (12)

1.5.2.1.5 FLUOROSE MODEREE : SCORE 4

Toutes les surfaces d'émail sont affectées, mais la forme des dents reste inchangée. Les surfaces sujettes à l'usure peuvent présenter une perte de substance. Des taches brunes peuvent apparaître (12).



Figure 21 : Photographie des dents antérieures présentant une fluorose modérée d'après la classification de DEAN (score 4) (12)

1.5.2.1.6 FLUOROSE SEVERE : SCORE 5

Toutes les surfaces de l'émail sont affectées. L'hypoplasie est très évidente et peut modifier la forme des dents. Les taches brunes sont fréquentes. L'émail hyperfluoré peut se cliver et provoquer une perte de surface amélaire importante. Le bord incisif et la surface occlusale sont abrasés (12).



Figure 22 : Photographie d'une fluorose dentaire sévère d'après la classification de DEAN (score 5) (12)

2 Stratégies de prévention primaire contre la carie dentaire

2.1 Détermination du risque carieux individuel

En l'absence de lésion carieuse dentaire, la méthode de prévention primaire la plus appropriée doit être personnalisée à chaque patient. En France la prise en charge de la maladie carieuse commence par l'évaluation dichotomique du risque carieux individuelle (RCI). Elle repose sur la correction des facteurs pathologiques et les renforcements des facteurs protecteurs (3,7,22,24,28–30).

Tableau 2 : Les différents facteurs pris en compte dans l'évaluation du risque carieux individuel (3)

| Facteurs | | Enfants jusqu'à 6 ans | Enfants de plus de 6 ans et adultes |
|-------------------------------|--|-----------------------|-------------------------------------|
| Facteurs prédicteurs | Niveau d'éducation des parents | • | |
| | Faible niveau d'éducation | | • |
| | Situation immigrée | • | • |
| | Situation monoparentale | • | |
| | Faible niveau socio-économique | | • |
| | Mauvais état de santé bucco-dentaire des parents et de la fratrie ainsi que des personnes s'occupant régulièrement de l'enfant | • | |
| | Expérience carieuse (lésions carieuses, restaurations dentaires récentes) | • | • |
| | Petit poids à la naissance | • | |
| | Maladies systémiques/handicaps | • | • |
| Facteurs pathologiques | Biberons nocturnes ou durant la sieste contenant autre chose que de l'eau | • | |
| | Endormissement pendant allaitement prolongé après éruption des incisives | • | |
| | Boissons sucrées (en particulier sodas) en dehors des repas | • | • |
| | Bonbons/grignotages pluriquotidiens à haute teneur en sucres | • | • |
| | Présence de plaque dentaire/biofilm visible à l'œil nu | • | • |
| | Brossage biquotidien absent ou inefficace car réalisé par l'enfant | • | |
| | Brossage biquotidien absent ou inefficace | | • |
| | Taux salivaire élevé de <i>Streptococcus mutans</i> et de lactobacilles | • | • |
| | Flux salivaire diminué (maladie, médicaments...) | • | • |
| | Puits et sillons anfractueux | • | • |
| | Exposition radiculaire | | • |
| | Consommation de drogues | | • |
| | Consommation excessive d'alcool | | • |
| | Irradiation de la tête et du cou | | • |
| Facteurs protecteurs | Brossage au minimum biquotidien (pendant deux minutes à chaque fois) | • | • |
| | Brossage effectué par les parents | • | |
| | Dentifrice fluoré (dosage adapté à l'âge) | • | • |
| | Suivi régulier par un chirurgien-dentiste | • | • |
| | Consommation quotidienne d'eau fluorée | • | • |

Le RCI est défini sous forme binaire (3,22,29) :

- Soit il est à risque carieux individuel élevé,

- Soit il est à risque carieux individuel faible.

Certains pays incluent un troisième RCI, qui est modéré, comme le SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) et l'ADA (American Dental Association). La HAS divise les facteurs de risque en deux catégories : les facteurs de risque individuels et les facteurs de risque collectifs (7).

Un seul des facteurs de risque individuel suivants est requis pour classer un patient avec un RCI élevé (7,28,30) :

- Une absence de brossage quotidien avec du dentifrice fluoré ;
- Des grignotages en dehors des repas d'aliments sucrés réguliers : aliments sucrés, boissons sucrées et bonbons ;
- Une administration de médicaments sucrés pendant une longue durée ou produisant une hyposialie ;
- Des sillons anfractueux au niveau des molaires ;
- Une présence de plaques visibles à l'œil nu sans révélateur de plaque ;
- Une présence de caries (atteinte de la dentine) et/ou de lésions initiales réversibles (atteinte de l'émail).

Le facteur de risque collectif ne suffit pas à déterminer un individu à RCI élevé, mais il nous renseigne sur les populations cibles. Ces facteurs sont les suivants (7,28) :

- Période post-éruptive ;
- Un niveau socio-économique et/ou niveau d'éducation faible de la famille ;
- Un mauvais état de santé bucco-dentaire des parents ou de fratrie ;
- Une maladie ou un handicap entraînant des difficultés de brossage ;
- Des antécédents de caries Une présence d'éléments favorisant la rétention de la plaque (restaurations défectueuses, appareils orthodontiques ou prothétiques).

L'évaluation du RCI s'effectue lors de l'examen initial (lors de la première consultation ou de l'examen dentaire M'T dent) et lors d'examens ultérieurs. Sa détermination peut être facilement mise en place à partir d'entretiens (en recherchant les données socio-économiques, l'état général du patient, les habitudes alimentaires et l'hygiène buccale). Elle est complétée par un examen clinique et des examens complémentaires (examens radiographiques, et surtout par des tests salivaires) (28,30).

Le RCI des enfants et des adolescents doit être réévalué régulièrement, car il continuera d'évoluer en fonction des changements de mode de vie, des habitudes alimentaires et bucco-dentaires, ainsi que du comportement et du développement des enfants. Donc le risque carieux est réversible et modifiable car il peut changer tout au long de la vie du patient. Cela permet de personnaliser les soins préventifs et thérapeutiques et de déterminer la fréquence de surveillance (28–30).

Par conséquent, les facteurs de risque doivent être corrigés immédiatement après avoir obtenu le consentement de l'enfant et des parents. De manière générale, il est plus facile de déterminer les différents risques à corriger par ordre chronologique pour donner des objectifs et contrôler efficacement les caries dentaires. Lorsque les facteurs de risque ne peuvent pas être modifiés, leur identification peut être utilisée pour distinguer la population cible (3,7,28,30).

2.2 Bilan fluoré

Il est indispensable, avant toute prescription de fluor systémique chez un patient à RCI élevé, d'effectuer un bilan fluoré par un chirurgien-dentiste ou un pédiatre. Ce bilan vise à évaluer la quantité journalière de fluor absorbée par l'enfant et éviter ainsi un surdosage. L'équilibre de l'apport doit prendre en compte :

- L'apport de fluor par l'eau de boisson,
- L'apport de fluor par l'alimentation (facteur négligeable),
- Le sel fluoré consommé,
- Une partie du dentifrice fluoré consommé,
- L'âge de l'enfant.

Les recommandations de l'AFSSAPS et de l'OMS sur la prescription de supplément fluoré prennent en compte trois variables :

- L'âge de l'enfant,
- La teneur en fluor dans l'eau (inférieure ou égale à 0,3mgF/l et supérieure à 0,3mgF/l)
- L'utilisation de dentifrice fluoré.

2.3 Agents fluorés

2.3.1 Fluoration topique

2.3.1.1 Application au domicile

2.3.1.1.1 DENTIFRICE FLUORE

2.3.1.1.1.1 GENERALITE

Le dentifrice permet aux fluorures de jouer un rôle essentiel dans la prévention de la carie dentaire en favorisant la reminéralisation et limitant la déminéralisation. Son utilisation doit être systématisée à partir de 6 mois. C'est le seul topique recommandé, quel que soit le risque carieux et l'âge de l'enfant (3,28,31–33).

En Europe, plus de 90% des dentifrices sont fluorés. Ils sont le plus simple vecteur d'apport d'ions fluorures dans la cavité buccale, le plus économique (34) et considérés comme de véritables mesures de santé publique pour lutter contre les lésions carieuses. Selon la concentration en fluorures, le produit sera considéré (3) :

- Comme un médicament si la concentration du médicament est supérieure à 1500 ppm. Il possède une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) et cela concerne 15% des dentifrices ;
- Comme un produit cosmétique si la concentration est inférieure à 1500 ppm (7).

Parmi les fluorures les plus actifs figurent :

- Les sels ou fluorures inorganiques : fluorure de sodium (série Fluocaril), monofluorophosphate de sodium, fluorure d'étain ;
- Les fluorures organiques : amines fluorées (Olaflour fait partie de la gamme Elmex) (7).

Durant ces dernières années, d'autres types de dentifrices sont apparus : les dentifrices dit BIO sans fluor et les dentifrices maison. La réalisation par soi-même d'un dentifrice est popularisée sur internet par le mouvement « DIY » (Do It Yourself). Certaines jeunes mères consomment ou fabriquent des dentifrices bio sans fluor qu'elles pensent bons et naturels pour leurs enfants. C'est la nouvelle tendance du « zéro déchet » qui est très répandu. Son problème est la recrudescence des lésions carieuses chez ces enfants par manque d'utilisation quotidienne de dentifrice fluoré. Dorénavant, de plus en plus de dentifrices BIO contiennent du fluor (9,35).

2.3.1.1.1.2 EFFICACITE

La concentration du fluor dans les dentifrices doit être adaptée au RCI. Une petite quantité d'ajout régulier sur les dents favorise le processus de reminéralisation.

L'efficacité d'un produit fluoré est basée sur sa fraction préventive (proportion de sujets utilisant quotidiennement un dentifrice fluoré et n'ayant pas développé de lésions carieuses). Elle est présentée par un intervalle de confiance de 95% (IC 95%), correspondant aux valeurs limites de la fraction préventive avec un risque d'erreur de 5% (tableau 3)(4,31,34) :

- A tous les âges, les dentifrices standards (1000-1450 ppmF) sont efficaces (31), avec une fraction préventive de 31% (18-43% ; IC 95%).
- Les dentifrices à faible teneur en fluor (inférieure à 1000 ppmF) n'ont pas eu leurs efficacités démontrées (31).
- Les dentifrices contenant une forte concentration en fluor (2400-2800 ppmF) ont une fraction préventive de 36% (17-56% ; IC à 95%).
- Le brossage biquotidien est recommandé quelque soit l'âge, celui-ci étant plus efficace qu'un brossage quotidien (31).

Tableau 3 : Recommandations, fraction préventive, niveau d'évidence et grade de recommandation des dentifrices fluorés (4)

| | FRACTION PREVENTIVE (Intervalle de confiance à 95%) | NIVEAU D'EVIDENCE (Grade de recommandation) |
|--|---|--|
| Le brossage au moins biquotidien avec un dentifrice fluoré d'au moins 1000 ppm prévient la maladie carieuse. | Dentifrice ^a 1000-1450 ppmF : 31% (18% à 43%) Dentifrice ^b 450-550 ppmF : 8% (-6% à 22%) Dentifrice ^b 1000-1200 ppmF : 22% (19% à 26%) | Elevé (Fort) |
| Les dentifrices contenant une forte concentration en fluor (>1500 ppmF) sont plus efficaces que ceux à plus faible concentration dans la prévention des lésions carieuses. | Dentifrice ^b 2400-2800 ppmF : 36% (17% à 56%) Dentifrice 2400-2800 ppmF versus 1000-1200 ppmF ^c : 12% (6 à 18%) | Elevé (Fort) |
| L'utilisation d'un dentifrice fluoré chez un jeune enfant est associée à une augmentation du risque de fluorose d'où la modification de la quantité à utiliser en fonction de l'âge. | | Faible (Conditionnel) |

^a Topique testé comparé à un placebo en référence de l'indice caof ; ^b Topique testé à un placebo en référence à l'indice CAO ; ^c en référence à l'indice CAO.

2.3.1.1.1.3 DENTIFRICES FLUORES DISPONIBLES EN FRANCE

Le tableau ci-dessous cite des dentifrices fluorés avec différentes concentrations en fluor disponibles en France.

Tableau 4 : Dentifrices fluorés disponibles en France (36–39)

| Dentifrices | Fluorures | Concentration en Fluor (ppmF) |
|---|---|-------------------------------|
|  Elgydium® + révélateur de plaque à partir de 7 ans | Fluorinol (fluorhydrate de nicométhanol) | 1000 |
|  Elmex® 0-6 ans | Fluorure d'amine OLAFLUOR | 1000 |
|  Elgydium® Protection Caries dès 12 ans | Fluorinol (fluorhydrate de nicométhanol) | 1350 |
|  Elgydium® junior 7-12 ans | Fluorinol (fluorhydrate de nicométhanol) | 1400 |
|  Elmex® junior 6- 12 ans | Fluorure d'amine OLAFLUOR | 1400 |
|  Elmex® Anti-Carie | Fluorure d'amine OLAFLUOR | 1400 |
|  Elmex® Anti-Carie Professionnel | Monofluorophosphate de calcium | 1450 |
|  Fluocaril® Bi-fluoré 6-12 ans | Fluorure de sodium | 1450 |
|  Fluocaril® Bi-fluoré 145 mg | Fluorure de sodium | 1450 |
|  Fluocaril® Bi-fluoré 250 mg | Monofluorophosphate de sodium + fluorure de sodium | 2500 |
|  Duraphat® 5000ppm | Fluorure de sodium | 5000 |

2.3.1.1.1.4 METHODES DE BROSSAGE ET UTILISATION DE DENTIFRICES

FLUORES SELON L'ÂGE

Lors du XXème colloque national de santé publique de l'UFSBD en 2019, les participants remettent à jour les recommandations et rétablissent les faits sur le fluor (9).

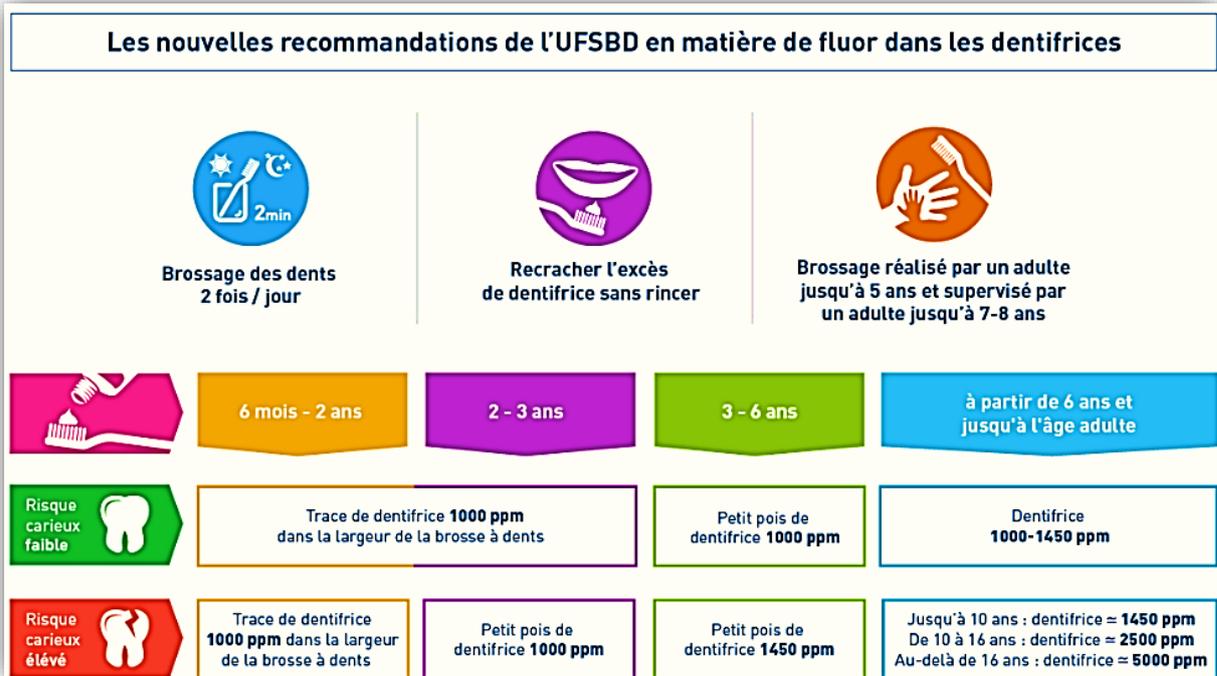


Figure 23 : Recommandations de l'UFSBD sur les concentrations de fluor dans les dentifrices (9)

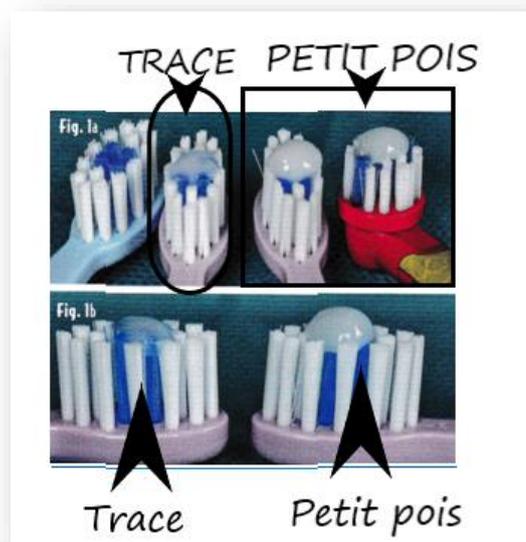


Figure 24 : Les différentes quantités de dentifrices fluorés (4)

Quelque soit l'âge de l'enfant, il est important d'instaurer un brossage deux fois par jour pendant 2 minutes (durée d'une chanson) et de cracher l'excès de dentifrice sans rincer.

2.3.1.1.1.4.1 De 6 mois à 3 ans

Dès l'éruption des premières dents lactéales, le brossage doit être réalisé avec une compresse humide ou un doigt brosse à dents. Dès l'apparition des premières molaires lactéales, une brosse à dents « baby » doit être utilisée.

Les recommandations pour cette tranche d'âge sont (4,8,9,31,32):

- Utilisation d'un dentifrice fluoré de 1000 ppm à l'état de trace dans la largeur de la brosse à dents si le RCI est faible ou si le RCI est élevé pour un enfant de 6 mois à 2 ans ;
- Utilisation d'un dentifrice fluoré de 1000 ppm d'une quantité d'un petit pois si le RCI est élevé pour un enfant de 2 à 3 ans ;
- Réalisation du brossage par les parents placés derrière l'enfant avec la méthode la plus simple : la « méthode BOUBOU » ou « méthode horizontale ».
C'est un brossage transversal simple et rapide, qui permet le nettoyage des faces occlusales dentaires et des bombés vestibulaires avec la brosse à dent mise « à cheval » sur les dents. Cela nécessite 20 allers et retours par secteur.

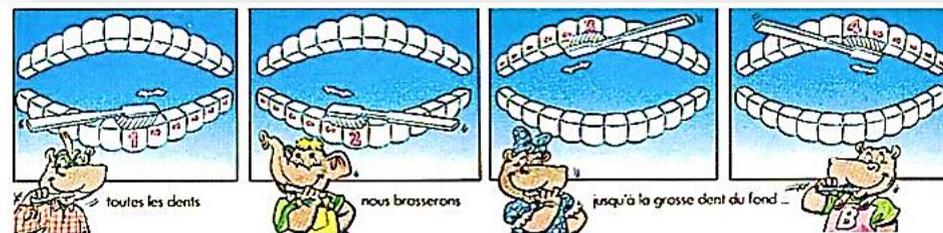


Figure 25 : Brossage selon « la méthode BOUBOU » (40)

2.3.1.1.1.4.2 De 3 ans à 6 ans

Il est requis d'utiliser une brosse à dent dite « enfant » les recommandations sont (4,9,31,32):

- Utilisation d'un dentifrice fluoré de 1000 ppm d'une quantité d'un petit pois si le RCI est faible ;
- Utilisation d'un dentifrice fluoré de 1450 ppm d'une quantité d'un petit pois si le RCI est élevé sous réserve d'un bilan fluoré et de l'implication des parents car il y a un risque possible de fluorose dentaire légère en cas d'ingestion ;
- Le brossage est toujours réalisé par un adulte jusqu'à 5 ans, puis progressivement supervisé et contrôlé en fonction du niveau d'acquisition motrice des enfants ;
- Méthode BOUBOU ou réalisation de mouvements circulaires.

2.3.1.1.1.4.3 A partir de 6 ans

Les recommandations de brossage sont (4,9,31,32):

- Pour les patients à RCI faible, utilisation d'un dentifrice fluoré de 1000 à 1450 ppm ;
- Pour les patients à RCI élevé :

- De 6 à 10 ans, utilisation d'un dentifrice fluoré de 1450 ppm ;
- De 10 à 16 ans, utilisation d'un dentifrice fluoré de 2500 ppm ;
- A partir de 16 ans, utilisation d'un dentifrice fluoré de 5000ppm.
- La quantité de dentifrice doit être sur le tiers à la moitié de la longueur totale de la surface de la brosse à dents ;
- Le type de brosse à dents :
 - Manuelle :
 - De 6 à 12 ans, c'est une brosse à dent dite « junior » ;
 - A partir de 12 ans, c'est une brosse à dents dite « adulte » qui doit être complétée avec du fil dentaire pour les espaces interdentaires ;
 - Electrique : à partir de 12 ans, il est possible d'utiliser une brosse à dents avec des mouvements dans les 3 sens de l'espace (mouvements oscillo-rotatifs ou soniques).
- Le brossage doit être supervisé et contrôlé par un adulte jusqu'à l'âge de 8 ans ou réalisé par l'adulte si l'enfant est peu autonome.

A partir de 6 ans, il existe plusieurs méthodes de brossages (7,32):

- La méthode « BROS » ;
- La méthode du ROULEAU ;
- La méthode de BASS.

Aucune méthode de brossage n'a démontré une efficacité supérieure aux autres (32).



Figure 26 : Brossage selon la méthode « BROS » (40)

La méthode « BROS » est recommandée par l'UFSBD et s'effectue en plusieurs étapes (7,40) :

- Brossez toutes les dents de chaque quadrant séparément ;
- Pour les faces occlusales : Nettoyez les dents avec plusieurs mouvements antéro-postérieurs ;

- Pour les faces vestibulaires et buccales : Placez la brosse à dents sur la gencive avec un angle de 45° en commençant par l'arrière et effectuez des mouvements en rouleau partant de la gencive vers la dent (« du rouge vers le blanc »).

2.3.1.1.2 BAIN DE BOUCHE FLUORE

Ce topique fluoré peut être utilisé à domicile mais sous le contrôle des parents pour garantir l'efficacité et minimiser le risque d'ingestion. Pour éviter que l'enfant avale la solution, elle est déconseillée avant l'âge de 6 ans. Son utilisation doit être éloignée du brossage afin d'obtenir des apports répétés de fluor dans la journée. Le bain de bouche fluoré est indiqué chez les enfants à RCI élevé et quand il n'y a pas d'autres topiques professionnels fluorés (4,41).

Tableau 5 : Recommandation, fraction préventive, niveau d'évidence de recommandation des bains de bouche fluorés (4)

| | FRACTION PREVENTIVE (Intervalle de confiance à 95%) | NIVEAU D'EVIDENCE (Grade de recommandation) |
|--|--|--|
| Le rinçage quotidien ou hebdomadaire Avec un bain de bouche fluoré à 5,05% Ou 0,2% prévient la maladie carieuse. | Bain de bouche ^b 230-900 ppmF : 27% (23 à 30%) | Faible (Conditionnel) |

^b Topique testé à un placebo en référence à l'indice CAO

Les bains de bouche fluorés ont une fraction préventive de 27%. Cette fraction est évaluée en milieu scolaire lors de rinçages supervisés, toutes les semaines pour des concentrations à 900 ppmF ou tous les jours pour des concentrations à 230 ppmF (tableau 5) (4,42).

2.3.1.2 Application professionnelle

L'application professionnelle de topiques fluorés sur les surfaces dentaires permet une prévention primaire de la maladie carieuse (avant le développement de lésions carieuses) et une prévention secondaire de la carie (interception de la lésion carieuse) par une méthode de reminéralisation. Ces thérapeutiques sont englobées dans les traitements non invasifs (9,43).

2.3.1.2.1 VERNIS FLUORE

Les vernis fluorés contiennent généralement du fluorure de sodium (NaF), incorporés dans une base résine ou synthétique. Les vernis concentrés à 22 600 ppmF sont ceux principalement étudiés dans la littérature pour leur efficacité (43).

Tableau 6 : Principaux vernis disponibles en France (43)

| PRODUITS | Taux de fluor (ppm) | Délai minimum avant une prise alimentaire |
|---|---------------------|---|
| Clinpro™ white varnish (3M ESPE) | 22600 | 4 heures |
| Duraphat® (Colgate) | 22600 | 4 heures |
| Enamelast™ (Ultradent) | 22600 | 4 à 6 heures |
| Mi Varnish® (GC) | 22600 | 4 heures |
| Profluorid® (VOCO) | 22600 | 4 heures |
| Bifluorid 10® (VOCO) | ± 45600 | 2 heures |

2.3.1.2.1.1 INDICATION ET FREQUENCE D'APPLICATION

Ils sont les seuls topiques à usage professionnel efficaces sur les dents temporaires et permanentes. Le vernis fluoré est le seul topique utilisable dès l'âge de 1 an, si le patient possède un RCI élevé.

Une bonne fréquence d'application est nécessaire pour une thérapeutique optimale. Il est souvent recommandée de poser le vernis 2 fois par an, mais elle peut être augmentée à 4 fois par an en cas de carie précoce du jeune enfant (4,28). Son application doit être au minimum de 3 fois à une semaine d'intervalle jusqu'à la reminéralisation de la dent.

La fréquence pourra être modulée au cours du temps, en fonction de la correction des comportements à risque du patient. Le rapport efficacité/coût des vernis fluorés est supérieur par rapport à l'utilisation des gels fluorés (3,44).

2.3.1.2.1.2 CONTRE-INDICATION

Les contre-indications sont (41,43) :

- Allergie au fluorure de sodium NaF ;
- Allergie à la colophane ;
- Allergie à tout autre composant du vernis ;
- Patient atteint asthme bronchique ;
- Patient atteint de stomatites ;
- Patient atteint d'ulcères buccaux.

2.3.1.2.1.3 EFFICACITE

L'efficacité cariopréventive des vernis fluorés a été rapportée par une méta-analyse les comparant avec un placebo ou une absence de traitement chez les sujets de moins de 16 ans.

Sa fraction préventive est respectivement de 37% (24-51 ; IC 95%) et de 43% (30-57 ; IC 95%) pour les dents temporaires et permanentes. L'étude publiée par la Cochrane Library, en 2013, a conclu que malgré quelques biais de méthodologie relevés, le vernis fluoré est une technique de prévention carieuse primaire efficace (3,4,41,43).

Tableau 7 : Recommandation, fraction préventive, niveau d'évidence de recommandation des vernis fluorés (4)

| | FRACTION PREVENTIVE (Intervalle de confiance à 95%) | NIVEAU D'EVIDENCE (Grade de recommandation) |
|--|--|--|
| L'application bisannuelle de vernis Fluoré d'au moins 22600 ppmF Chez un enfant à risque carieux Prévient la maladie carieuse. | Vernis d'au moins 22600 ppmF : ^a 37% (24 à 51%) ^b 43% (30 à 57%) | Elevée (Fort) |

^a Topique testé comparé à un placebo en référence de l'indice caof ; ^b Topique testé à un placebo en référence à l'indice CAOOF.



Figure 27 : Reminéralisation d'une lésion initiale non cavitaire par applications topiques répétées de vernis fluoré (41)

Dans la figure ci-dessus, on a mis en évidence à l'aide d'une rétroalvéolaire une lésion sur la face mésiale de 46 (A). L'interception de la lésion se fait par des applications hebdomadaires de vernis fluoré jusqu'à reminéralisation complète (B) (3,4,41).

Depuis 2019, pour les enfants âgés de 6 à 9 ans présentant un risque carieux élevé, la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) en France prend en charge deux applications annuelles de vernis fluorés (HBLD045)(45). Cependant, il est important de préciser aux parents que l'application de vernis fluoré n'est pas liée à l'âge mais au risque carieux (4,9).

Tableau 8 : Tarif et remboursement des vernis fluorés par la CPAM (45)

Tarif et remboursement des vernis fluorés

| Tarif et remboursement des vernis fluorés (au 1 ^{er} avril 2019) | | | |
|--|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Soin dentaire | Tarif conventionnel | Taux de remboursement | Montant remboursé (1) |
| Vernis fluoré | 25 € | 70 % | 17,50 € |

2.3.1.2.1.4 MATERIELS NECESSAIRES

Pour la pose d'un vernis fluoré, il est nécessaire de s'équiper (41) :

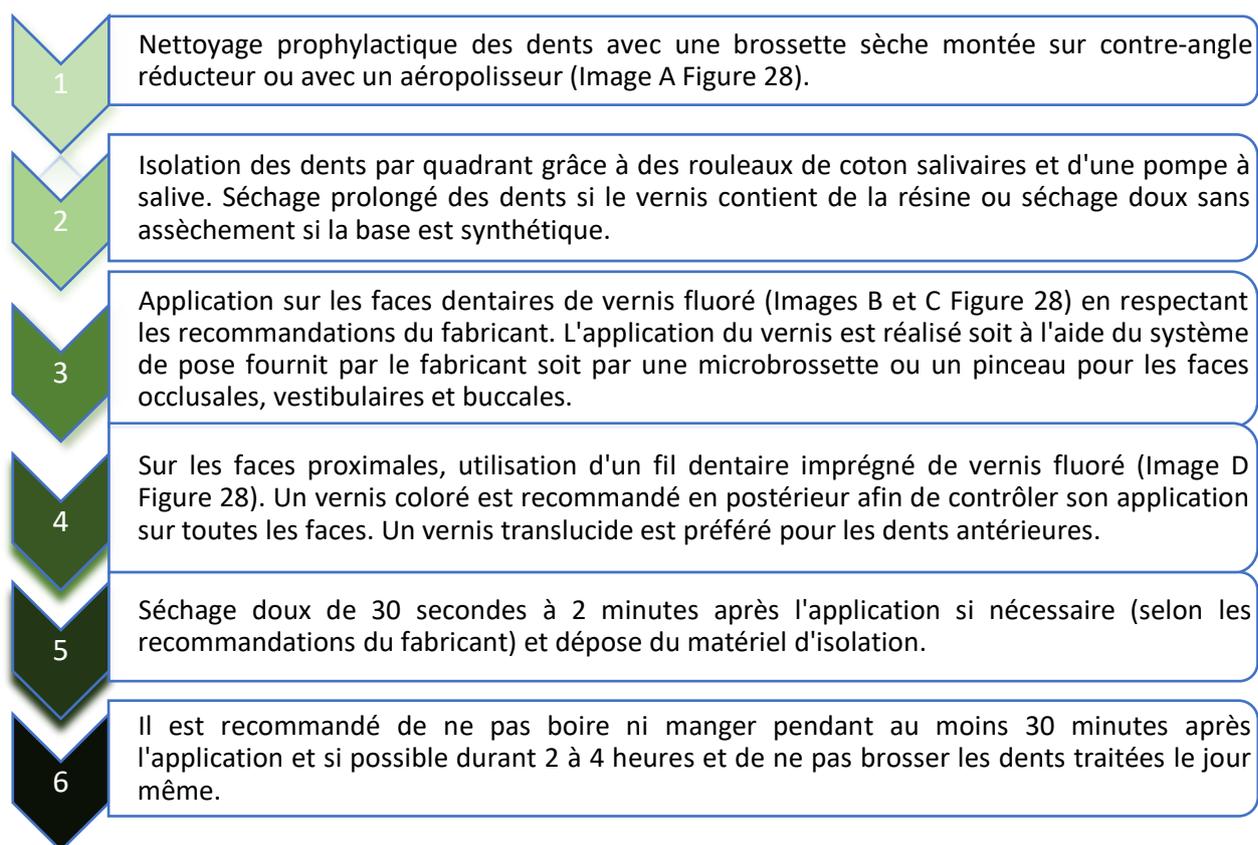
- D'un contre angle (CA),
- De brochettes pointus ou aéropolisseurs,
- De rouleaux de coton salivaires,
- D'une pompe salivaire,
- De microbrochettes (microbrush) ou des pincesaux,
- De fil dentaire,
- D'un vernis fluoré concentré d'au moins 22 600 ppmF.

2.3.1.2.1.5 PROTOCOLE



Figure 28 : Application de vernis fluoré (22)

Tableau 9 : Protocole de mise en place du vernis fluoré (22,41)



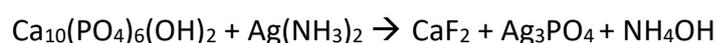
Il faut également informer le patient qu'il ne doit pas prendre d'autres topiques fluorés le jour même et d'arrêter pendant 2 à 4 jours les comprimés systémiques s'il en bénéficie (43) .

2.3.1.2.2 LE FLUORURE DIAMINE D'ARGENT (FDA)

Le fluorure diamine d'argent est un topique incolore qui contient du fluorure d'argent, stabilisé dans une solution d'ammoniac (cf §1.2.2.3) (20,43). Développé initialement au Japon, le FDA est, depuis plus de 50 ans, utilisé en chirurgie dentaire.

Le fluorure de diamine d'argent réagit avec l'hydroxyapatite contenu dans l'émail et la dentine, et libère des ions de fluorure de calcium (CaF_2) et du phosphate d'argent (Ag_3PO_4) (20).

La réaction chimique est la suivante :



Les actions du fluorure de calcium ont été décrite dans la partie 1 de la thèse (cf§1.3.2.1.2). En plus du fluorure de calcium, l'argent contenu dans le FDA ajoute plusieurs actions.

Tout d'abord, après l'application de FDA, le phosphate d'argent forme une couche protectrice insoluble aux attaques acides sur les surfaces dentaires permettant la création d'une zone hyperminéralisée, enrichie en phosphate et en calcium, ce qui renforce et préserve les fibres de collagènes. Ce topique permet d'obturer les tubulis dentinaires, ce qui entraîne une diminution de sa perméabilité ainsi qu'un renforcement de sa résistance électrique. Ces

propriétés permettent de bloquer l'invasion des micro-organismes dans les tubulis dentinaires et par conséquent, la diffusion des acides en son sein en limitant ainsi l'hypersensibilité dentinaire (20,43).

Puis, le phosphate d'argent interfère avec le biofilm bactérien en alcalinisant son pH et en réagissant avec les acides nucléiques de certaines bactéries cariogènes spécifiques (*Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus* et *Actinomyces naeslundii*). Il inhibe la croissance des micro-organismes. Les ions argent agissent contre les bactéries dans les lésions en brisant leurs membranes, en dénaturant leurs protéines et en inhibant leur réplication de l'ADN. Ils désactivent donc la plupart des macromolécules (20,43,46).

Et enfin, les lésions traitées par le FDA résistent à la formation de biofilms et à d'autres cavités, grâce à l'argent résiduel à sa surface (20,46).

Le FDA est l'unique topique professionnel à posséder les effets antibactériens de l'argent et les actions reminéralisantes d'un fluorure à haute concentration (20,43,46).

En 2014, La Food and Drug Administration autorise aux États-Unis la mise sur le marché du FDA à 38% comme vernis traitant de l'hypersensibilité dentinaire. Un usage hors AMM s'est développé dans divers pays, dont la France, pour le traitement alternatif des lésions carieuses (20,43,46).

2.3.1.2.2.1 INDICATION ET FREQUENCE D'APPLICATION

Le FDA montre un intérêt en prévention primaire en comparaison à l'absence de traitement de prévention(20,46,47). Cependant, le FDA est plus indiqué en prévention secondaire, lorsque la lésion carieuse est présente et cavitaire (20,46,47).

Le FDA est généralement indiqué lorsque (43) :

- La coopération est limitée pour des soins classiques au cabinet dentaire. Ce sont majoritairement des enfants de moins de 6 ans, des anxieux-phobiques, des patients porteurs de handicap ou s'il y a une contre-indication à l'anesthésie générale ou le MEOPA.
- Le RCI de l'enfant est élevé, présentant des lésions carieuses actives cavitaires et/ou non cavitaires. Le topique s'applique en première intention s'il y a présence de lésions multiples, ne pouvant être soignées en une seule séance ou si les délais d'accès aux soins sont trop longs. En deuxième intention, le FDA est appliqué après plusieurs échecs de soins au fauteuil.
- L'organisation des séances de soins sont difficiles à organiser (parents peu disponibles), si le suivi sur le long terme ou l'accès aux soins dentaires est problématiques.
- Le patient est atteint d'hypersensibilités dentinaires (notamment pour les patients porteurs de MIH).

La combinaison du FDA et du vernis fluoré peut être envisagé. Les vernis fluorés sont principalement utilisés pour prévenir la carie dentaire sur les surfaces lisses et reminéraliser

les lésions précoces de l'émail. En revanche, le FDA est principalement utilisé pour les caries cavitaires dentinaires. Par conséquent, leur utilisation combinée peut être additive ou synergique, ce qui est encore à déterminer. Une solution potentielle est de les utiliser en alternance tous les trois mois (46,47).

Les restaurations esthétiques peuvent être réalisées à une date ultérieure lorsque le processus carieux est arrêté. Les avantages procurés par l'arrêt de la carie sont (20,47) :

- Une sensibilité réduite,
- Une meilleure hygiène bucco-dentaire,
- Une amélioration de la santé gingivale,
- Une reminéralisation de l'émail et de la dentine,
- Une préservation des tissus,
- Un coût peu onéreux et une simplicité d'utilisation.

2.3.1.2.2 CONTRE-INDICATION

Les contre-indications absolues sont (20,43) :

- Une allergie à l'argent, aux fluorures ;
- Une allergie aux autres constituants du produits tels que l'ammoniac et/ou méthacrylates.

Les contre-indications relatives sont (20,43) :

- Une présence de gingivite ou de stomatite ou de mucosite desquamative importante ;
- Une allergie à l'iode et/ou potassium (si utilisation d'iodure de potassium après le FDA) ;
- Des troubles thyroïdiens (si utilisation d'iodure de potassium après le FDA) ;
- Des patientes enceintes ou allaitantes (si utilisation d'iodure de potassium après le FDA) ;
- Des dents ayant des lésions carieuses profondes et/ou une présence de symptômes pulpaires irréversibles ou infectieux.

2.3.1.2.3 EFFICACITE

Selon les études scientifiques, une solution à 38% de FDA montre un intérêt dans la prévention primaire de la maladie carieuse sur les dents temporaires, en comparaison à l'absence de traitement de prévention. Elle possède une fraction préventive de 78% (IC 95%). Cependant, il y a un manque d'étude sur l'efficacité du FDA en prévention primaire (20,46,47). Cela amène à des recommandations inchangés, favorisant l'utilisation biquotidienne d'un dentifrice fluoré d'au moins 1000 ppmF et l'application de 2 à 4 fois par an de vernis fluoré de 22600 ppmF ou plus en cas de RCI élevé (46,47).

En prévention secondaire, le traitement le plus efficace est l'application deux fois par an de FDA à 38%, conduisant à une réduction de près de 80% de la progression de la carie dentaire et des caries ultérieures sur les dents traitées, soit deux fois plus que le vernis fluoré (47).

2.3.1.2.2.4 LES INCONVENIENTS DU FDA



Figure 29 : Coloration avant et après le traitement avec du FDA (47)

Les phénomènes indésirables associés à l'utilisation de FDA à 38% sont (43,47) :

- Une irritation transitoire de la pulpe ;
- Une irritation éphémère des tissus mous buccaux ;
- Des colorations permanentes des dents.

Comme le montre la figure 29, la couleur du tissu carieux passe du marron clair (photographie A) au noir, correspondant à l'image B. La carie devient inactive. Les lésions poreuses de l'émail s'assombriront également (46,47).

2.3.1.2.2.5 MATÉRIELS NECESSAIRES POUR RIVA STAR® DE SDI

Pour la pose du fluorure d'argent à 38%, il est nécessaire de s'équiper (46):

- D'un contre angle (CA) avec une brosse pointue ou d'une brosse à dents ;
- De rouleaux de coton salivaires et de compresses ;
- D'une pompe à salive ;
- D'un bavoir en plastique ;
- De vaseline ;
- De microbrosses ;
- De fil dentaire ;
- Des capsules de FDA à 38% et d'iodure de potassium.

2.3.1.2.2.6 PROTOCOLE POUR RIVA STAR® DE SDI

En France, le FDA est commercialisé seulement par la société SDI sous le nom de RIVA STAR® à une concentration de 38% (20,38).



Figure 30 : Le topique FDA RIVA STAR® commercialisé par SDI (43)

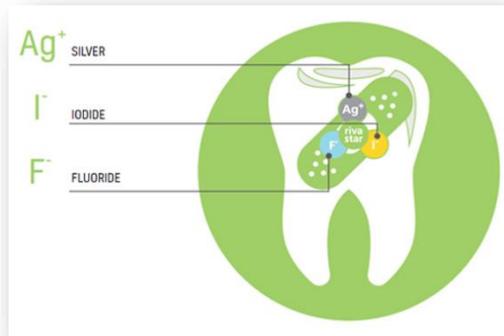
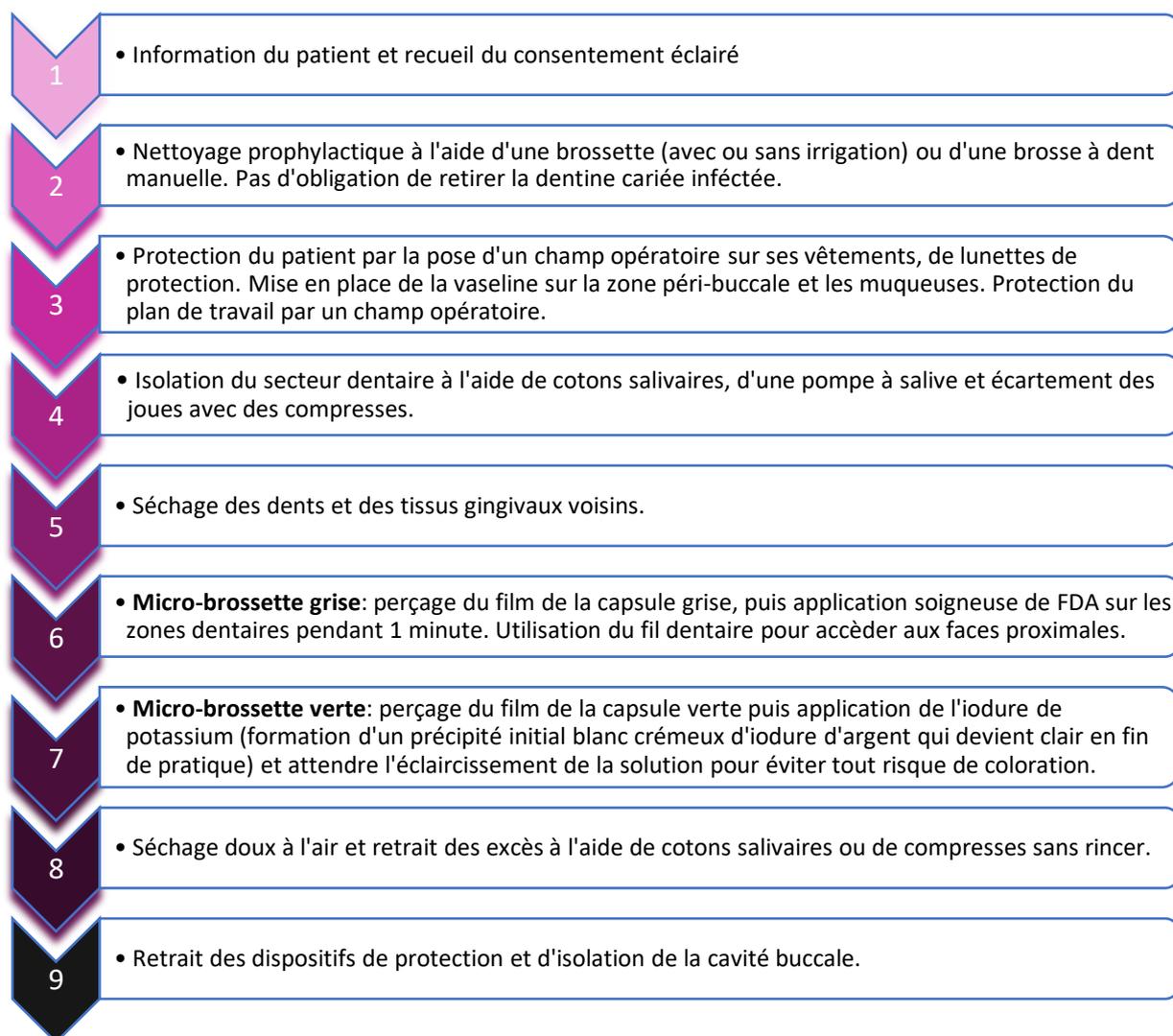


Figure 31 : Les composants du RIVA STAR® (48)

Avant toute application, il est recommandé d'informer le patient sur les effets secondaires et de recueillir son consentement. Il faut protéger le patient à l'aide d'un champ opératoire (bavoir), appliquer de la vaseline autour de la zone labiale pour éviter toutes tâches cutanées, et apporter des lunettes de protections. Il faut également protéger les surfaces de travail. Le protocole pour l'utilisation du SDF à 38% est le suivant :

Tableau 10 : Protocole de mise en place du RIVA STAR® de SDI (43)



2.3.1.2.3 GEL FLUORE

Le gel fluoré est un topique utilisable au domicile ou par un professionnel de santé bucco-dentaire. Les produits disponibles en France sont Fluogel 2000® de Protector & Gamble contenant 20 000 ppm de fluor et Fluor protector gel® d'Ivoclar Vivodent contenant 14 500 ppmF (43).

2.3.1.2.3.1 INDICATION ET FREQUENCE D'APPLICATION

Chez les sujets à risque carieux élevé, les applications professionnelles de gel fluoré d'au moins 12 300 ppm sur toutes les dents sont recommandées en solution alternative du vernis fluoré, avec la même fréquence : 2 à 4 fois par an (4,41,43,44).

En prévention secondaire, l'application de gel sur la dent permanente affectée par une lésion non cavitaire est une solution retenue en l'absence de vernis fluoré (preuve faible) ; elle est répétée toutes les semaines, au moins 7 fois jusqu'à reminéralisation de la lésion (4,41).

Il est nécessaire que le patient sache bien cracher pour limiter le risque d'ingestion par du gel fluoré, il est donc indiqué chez les enfants de plus de 6 ans (4,43).

2.3.1.2.3.2 CONTRE-INDICATION

Les contre-indications sont (41) :

- Des patients avec des réflexes nauséeux ;
- Des enfants en denture temporaire stricte ;
- Des personnes allergiques au fluorure de sodium et au monofluorophosphate de sodium.

2.3.1.2.3.3 EFFICACITE

L'application bisannuelle d'un gel fluoré de 5 000 à 12 300 ppmF a une fraction préventive de 21% (4,44).

Tableau 11 : Recommandation, fraction préventive, niveau d'évidence de recommandation des gels fluorés (4)

| | FRACTION PREVENTIVE (Intervalle de confiance de 95%) | NIVEAU D'EVIDENCE (Grade de recommandation) |
|--|--|--|
| L'application biannuelle d'un gel fluoré prévient la maladie carieuse. | Gels de bouche ^b 5000-12300 ppmF : 21% (23 à 30%) | Modérée (Conditionnel) |

^b Topique testé à un placebo en référence à l'indice CAO

2.3.1.2.3.4 MATERIELS NECESSAIRES

Pour appliquer un gel fluoré, il faut (41) :

- Un contre angle (CA) ;
- Des brochettes pointues ou un aéropolisseur ;
- Une gouttière porte-topique individualisée à usage unique ;
- Un gel fluoré contenant au moins 12 300 ppm de fluor ;
- Une pompe salivaire ;
- Des rouleaux de cotons.

2.3.1.2.3.5 PROTOCOLE



Figure 32 : Application de gel fluoré à l'aide d'une double gouttière à usage unique (22)

Tableau 12 : Protocole de mise en place de gel fluoré (4,41)

| | |
|---|---|
| 1 | Nettoyer les dents avec une brosse sèche montée sur CA ou avec un aéropolisseur. |
| 2 | Essayer le porte-empreinte individualisé à usage unique (PE) de taille adaptée. |
| 3 | Appliquer le gel fluoré dans les PE à l'aide d'un rouleau de coton afin que toutes les surfaces dentaires sont en contact avec le gel (image A figure 32). |
| 4 | Insérer les PE sur les deux arcades dentaires en même temps, puis laisser en bouche pendant le temps recommandé par le fabricant. Pendant l'utilisation d'au moins 4 minutes, le patient doit être assis avec la pompe salivaire en bouche pour limiter l'ingestion du gel (image B figure 32). |
| 5 | Après avoir retiré les PE, demander à l'enfant de recracher le gel restant en bouche. Aspirer à nouveau pendant 30 secondes à distance des dents ou essayer avec une compresse sur les dents pour retirer les excédants de gel. |
| 6 | L'enfant ne doit ni boire ni manger pendant au moins 30 minutes après l'application et si possible durant 2 à 4 heures. Ne pas se brosser les dents le jour même. |

Il faut également informer le patient qu'il ne doit pas prendre d'autres topiques fluorés le jour même et d'arrêter pendant 2 à 4 jours les comprimés systémiques s'il en bénéficie (43).

2.3.2 Fluoration systémique



Figure 33 : Emballage de comprimés de Zymafluor® (49)

2.3.2.1 Recommandations

Les gouttes et comprimés peuvent être recommandés à partir de l'éruption des premières dents (41), plus précisément de 6 mois à 2 ans. La prise de fluor par voie systémique concerne les enfants à RCI élevé, lorsqu'il n'y a pas d'accès aux dentifrices fluorés ou que le brossage est non surveillée et qu'il y a un risque d'ingestion ou que le nettoyage des dents est difficile pour des patients porteurs d'handicap (4).

Il est conseillé de se limiter à un seul apport de fluor systémique et de réaliser un bilan fluoré avant toute prescription (cf §2.2) car le risque de fluorose est plus important s'il y a présence de plusieurs sources d'apport systémique (4).

Nous notons que le fluor systémique chez la femme enceinte n'a pas d'effet sur la fluorose, ni sur l'indice carieux du futur enfant sur la denture temporaire (4).

Selon la concentration de fluor dans l'eau de boisson, le dosage est modulé (4):

- Si le taux de fluor dans l'eau de boisson est <0,3 ppmF jusqu'à 3 ans et <0,6 ppmF après 3 ans, la prescription recommandée est de 0,05mg/kg/J.
- Si l'eau contient 0,7 mg/l F ou plus, aucune prescription de fluor en systémique est recommandée.

Selon l'âge de l'enfant, la prescription de la posologie et de la forme galénique est modifiée :

- Moins de 2 ans, 0,05mg/kg/J sous forme de gouttes ;
- Entre 2 et 6 ans, prise de 0,25 mg / jour en comprimés à sucer ;
- Après 6 ans, 0,50 mg / jour en comprimés à sucer (deux fois 0,25 mg/jour si possible).

Ces doses proposées par l'EAPD peut être ajustées à la hausse en fonction du poids corporel (0,05 mg/kg /jour, pas plus de 1 mg/jour) (41).

Les comprimés de fluor doivent être sucés à distance de brossage afin de prolonger les effets topiques fluorés (4).

2.3.2.2 Efficacité

La fraction préventive des gouttes et des comprimés en comparaison avec l'absence de traitement est de 24% (IC95% : 16% à 33%) par rapport au CAOOF et de 46% (IC95% : 8% et 83%) par rapport au caod, mais ces résultats peuvent être remis en cause par les risques de biais importants et du nombre insuffisant d'études (4).

Les fluorures topiques ont des effets cario-protecteurs supérieurs à ceux des fluorures systémiques car les niveaux de preuve de ces derniers sont plus faibles (4,9).

Un apport systémique est recommandé que lorsque les autres vecteurs topiques ne sont pas disponibles (4)

3 Création d'une bande-dessinée sur le fluor

3.1 La place du manga en France

Le manga, traduit du japonais « dessin dérisoire », trouve ses racines dans le « chôjû-giga », qui se transcrit littéralement par « la caricature de la faune », apparu au XII^{ème} siècle. Il est constitué à l'origine d'images peintes sur des rouleaux (50).

L'arrivée de ce genre de littérature en France à la fin des années 70 est aidée par la diffusion sur les petits écrans, de séries télévisées comme **Goldorak** de Nagai Gô, **Albator** de Matsumoto Leiji et **Candy Candy** de Mizuki Kyôko. Le succès de ces animés popularise ce genre et entraîne la diffusion d'autres séries japonaises, notamment grâce à l'émission « Le Club Dorothée » sur la chaîne TF1, entre 1987 et 1997 (50,51).



Figure 34 : Images des séries animées de Goldorak, d'Albator et de Candy Candy (52–54)

A partir de 1989, la diffusion d'animés violents accessible aux adolescents tels que *Dragon Ball Z* et surtout *Ken le survivant*, est critiquée par le gouvernement et le public, provoquant une méfiance et une mauvaise opinion de ce genre en France. Cette association entre le manga et la violence entraîne, en 1997, l'arrêt brutal de la célèbre émission « Le Club Dorothée » (50,51).

A partir de 1989, le manga commence à être reconnu en France comme un genre littéraire grâce au manga *Akira*. A la fin des années 90, plusieurs éditeurs de bande dessinée lancent leurs collections ou leurs labels d'éditions tels que : *Ecriture* (1994) et *Sakka* (1997). En France, plusieurs maisons d'éditions font leurs apparitions comme: *Tokam* (1994), *Kana* (1997) et *Pika* (2000) (50).

Le prestigieux festival d'Angoulême (festival international de la bande-dessinée française) participe à l'essor du manga en faisant du Japon son invité d'honneur dès 1991, puis de nouveau en 2001, année où la fréquentation atteindra des records. Ce festival permettra de faire connaître de grands mangakas aux talents scénaristiques et graphiques tels que Taniguchi Jirô (Prix du meilleur scénario en 2003 pour *Quartier lointain*) ou Urasawa Naoki

(Prix de la meilleure série en 2004 pour *20th Century Boys*) (50). En 1999, la découverte des chefs d'œuvres du maître Hayao Miyazaki sur le grand écran, notamment avec *La Princesse Mononoké* en 1997 et *Le Voyage de Chihiro* en 2001, permet de glorifier ce genre en France et à l'international (55).



Figure 35: Films de Hayao Miyazaki : Princesse Mononoké et Le Voyage de Chihiro (56,57)

Plusieurs festivals de manga sont reconnus et célèbres en France, notamment la Japan Expo. Depuis les années 2000, celle-ci est un événement consacré à toute la culture japonaise, du manga à la mode, de l'animation aux traditions, en passant par la musique ou les jeux vidéo (58). Cette convention participe à l'essor du manga en invitant de prestigieux mangakas connus à l'international comme l'auteur de *Devilman*, Gô Nagai, invité en 2019.

Avec l'explosion d'ouvrages et d'éditeurs spécialisés dans les années 2000, la France est devenue ainsi le deuxième plus gros consommateur de mangas (12,35,38). On estime en 2019 que la bande dessinée représente 16% des ventes de livres en volume, soit 48 millions d'exemplaires, avec une hausse de 11% sur l'année précédente. En comparaison sur cette même année avec 350 millions de mangas vendus, on peut considérer que pour vingt livres achetés, au moins un manga est vendu dans ce lot, ou encore pour cinq bandes dessinées vendus, deux sont des mangas (39).



Figure 36 : Evolution des ventes de manga depuis 15 ans en millions d'exemplaires selon GfK (Growth from Knowledge) (59)

Le manga est utilisé comme un support pédagogique pour les enfants dans divers domaines, que ce soit sur l'acceptation de soi et des autres avec le manga *Blue Flag* de Kaito qui traite de l'homosexualité ou avec le manga *A Silent Voice* de Yoshitoki Oima sur le harcèlement scolaire. Un ancien médecin japonais, Tezuka Osamu, a révolutionné ce genre, considéré encore aujourd'hui comme le « Dieu du manga ». Il est à l'origine de mangas tels que *Astro Boy* (paru en 1951) qui traite de la perte d'un enfant et de la relation entre les humains et les robots), et *Black Jack* (paru en 1973) qui décrit l'histoire d'un médecin très talentueux, défiguré, abordant de façon philosophique le sens de la vie (50,60,61). Il ouvre ainsi la voie à des générations d'artistes dont certains développeront des mangas abordant le domaine médical comme *Monster* de Urasawa Naoki, traitant sur l'éthique médicale sur les expériences humaines (62) ou *Les Brigades Immunitaires* de Shimizu Akane mettant en scène les défenses immunitaires du corps humain (63).

Les mangas abordant le thème de la chirurgie-dentaire sont peu nombreuses. En 2017, il y a la parution de l'animé *The dragon dentist* de Kazuya Tsurumaki, traitant de l'hygiène bucco-dentaire et *Nos mots comme des bulles*, disponible sur Netflix, mettant en avant une jeune fille complexée par ses dents.

3.2 Les objectifs de ce support

Les objectifs visés avec le support manga sont de :

1. Attirer l'attention et la curiosité des enfants et des parents :

Ce type d'œuvre suscite facilement l'intérêt des enfants et des parents par son histoire imagée et son format court.

2. Faire comprendre les enjeux des soins dentaires et les sensibiliser :

L'histoire permet aux personnes de comprendre le déroulement de la visite chez un chirurgien-dentiste, de voir le fauteuil dentaire dans la salle de soin et les différents instruments utilisés. Le praticien explique au jeune patient la constitution d'une dent et d'une lésion carieuse, les différentes actions préventives du fluor avec des schémas simplifiés et des termes scientifiques vulgarisés. Cette bande-dessinée permet donc de construire des connaissances de manière ludique, ce qui permet à l'enfant de devenir acteur de sa prise en charge tout en se divertissant.

3. Lutter contre le manque de littératie en santé (LS), diminuer les inégalités sociales dans l'accès aux soins pour permettre aux parents et aux enfants d'être acteurs dans le processus de prévention :

La littératie en santé est un moyen de trouver, de comprendre, d'évaluer et d'échanger des informations de prévention dentaire. Elle permet ainsi aux personnes d'avoir une vie saine, d'adopter une attitude préventive, de participer à la prise en charge des maladies chroniques et de faire face aux urgences médicales. C'est pourquoi, cela doit

être une priorité pour les professionnels de santé. L'OMS définit ce concept comme « les caractéristiques personnelles et les ressources sociales nécessaires des individus et des communautés afin d'accéder, de comprendre, d'évaluer et d'utiliser l'information et les services pour prendre des décisions en santé dans divers milieux et tout au long de sa vie ». Renforcer la littératie en santé constitue un levier en faveur de l'émancipation de la personne (64).

4. Installer un climat de confiance et de détente entre l'enfant et le chirurgien-dentiste :

En immergeant l'enfant dans une histoire, le patient est plus détendu et à l'écoute du chirurgien-dentiste. Ceci permet de dédramatiser la visite chez le chirurgien-dentiste et de créer une complicité entre le praticien et le patient.

5. Permettre aux personnes adultes analphabètes ou illettrées et aux personnes étrangères en situation précaire ne sachant pas lire le français, de comprendre l'histoire rien qu'en regardant les images.

Ceci est également valable pour les jeunes enfants qui ne savent pas lire et ne sont pas encore scolarisés en primaire.

6. Faire découvrir et développer ce genre littéraire dans le monde de la dentisterie :

L'objectif ultime serait de promouvoir ce support original auprès des chirurgiens-dentistes et des étudiants en chirurgie dentaire comme support pédagogique pour aborder différents thèmes dans le domaine préventif notamment.

3.3 Les populations cibles

3.3.1 Premier public ciblé : les préadolescents et adolescents

Ce type de format est destiné en particulier aux pré-adolescents et aux adolescents car :

- ✓ L'histoire est courte et est écrite sur six pages (sans comptabiliser la page de présentation et de fin) avec des illustrations.
- ✓ Il faut un certain niveau de scolarité pour lire le manga.
- ✓ L'enfant peut s'identifier au héros de l'histoire car elle est écrite du point de vue de l'écolier avec un langage adapté. On suit les aventures du personnage Taki qui développe des relations sociales au sein d'un groupe de camarades comme l'amitié et l'amour.

3.3.2 Deuxième public ciblé : les adultes

Le récit de l'histoire est également destiné aux parents et parmi cette population cible, il est important de différencier les adultes sachant lire des adultes en situation d'illettrisme.

Pour les adultes lettrés, ce type de format leur est destiné car :

- Il renseigne les parents sur plusieurs notions de dentisterie, notamment sur l'action du fluor en prévention primaire.
- Il permet d'intégrer les parents dans le processus de prévention contre la carie dentaire de l'enfant. En effet, si les adultes ont des questions, ils peuvent ne pas oser les poser de peur de ralentir et/ou de gêner le praticien dans son exercice. Le manga montre qu'au contraire, il n'y a pas de mauvaises questions et tout questionnement doit être posé pour une meilleure prise en charge de l'enfant.
- Il alerte les parents sur les différentes fausses informations existantes sur le fluor qui circulent sur internet et sur l'importance de discuter de ces « fakes news » avec son chirurgien-dentiste.

Cette démarche est illustrée dans le manga par l'intervention de la mère du héros, qui questionne le chirurgien-dentiste à propos des infox se trouvant sur les réseaux sociaux.

Pour les adultes analphabètes, ce type de format leur est destiné car :

- L'histoire est compréhensible essentiellement avec les images.
- Pour les personnes étrangères ne comprenant pas la langue, le manga permet d'instaurer un dialogue entre le praticien et les parents.
- La maladie carieuse concerne majoritairement les personnes ayant une situation socio-économique défavorisée ou en situation de précarité, il est donc important de les intégrer dans les populations cibles.

3.3.3 Troisième population cible : les jeunes enfants

Ce support est destiné aux jeunes enfants ne sachant pas encore lire car il permet de :

- ✓ Comprendre essentiellement l'histoire grâce aux images.
- ✓ De créer un moment de partage ludique et pédagogique entre les parents et les enfants car les adultes peuvent lire et expliquer l'histoire aux enfants non scolarisés en école primaire.

3.3.4 Quatrième population cible : Les chirurgiens-dentistes et les étudiants en chirurgie dentaire

Le chirurgien-dentiste peut rencontrer des difficultés à expliquer et à rassurer certains de ses interlocuteurs avec des mots simples et adaptés sans utiliser des termes trop techniques et scientifiques, et donc incompréhensibles pour certains patients.

Nous proposons ainsi de mettre en service ce genre littéraire pour aider les chirurgiens-dentistes et les étudiants en chirurgie dentaire à enseigner de manière ludique les bases de la dentisterie aux enfants.

Le personnage du chirurgien-dentiste est matérialisé dans l'histoire par une jeune étudiante de la faculté de chirurgie dentaire de Lille, *Anita*. Cette protagoniste a pour vocation de

résumer et de synthétiser les points importants à évoquer au patient tout en ayant un langage adapté. Cela permet ainsi aux jeunes étudiants en chirurgie dentaire d'apprendre l'importance de transmettre les bonnes pratiques et de sensibiliser les patients sur la prévention bucco-dentaire.

3.4 Les différents supports de distribution

Le manga sera diffusé de deux manières différentes : il y a une version papier avec un format A4 et une version numérique disponible en ligne sur l'application Nextcloud de l'université de Lille, soit en cliquant sur le lien suivant :

<https://nextcloud.univ-lille.fr/index.php/s/irFpiQXGpCPamge>

Soit en flashant le QR code suivant :



Figure 37 : QR code pour le manga « Mon ami le fluor »

Normalement, le format classique d'un manga est de 11cm x 17cm. Nous avons préféré prendre le format classique d'une bande dessinée (A4) pour faciliter l'impression et la diffusion.

Ces deux formats présentent chacun des avantages et des inconvénients par rapport à la distribution du manga.

Tableau 13 : Les avantages et inconvénients des différents supports du manga

| | FORMAT PAPIER | FORMAT EN LIGNE |
|---------------|--|---|
| AVANTAGES | <ul style="list-style-type: none"> • Reprise du format BD • Support physique pour le praticien • Accessible aux personnes qui n'ont pas d'ordinateur, de tablette et/ou d'intérêt | <ul style="list-style-type: none"> • Consultation de l'histoire à tout moment de la journée • Diffusion plus simple • Partage possible à des proches • Jeune génération à l'aise avec les outils informatiques • Gain de place |
| INCONVENIENTS | <ul style="list-style-type: none"> • Diffusion limitée aux patients et à leur entourage • Nombre d'exemplaires limité | <ul style="list-style-type: none"> • Problème d'accessibilité par les personnes en situation de précarité, n'ayant pas d'internet et/ou d'ordinateur, et/ou de tablette |

3.5 Périodes de mise à disposition du manga

Le tableau ci-dessous explique les avantages et les inconvénients de lire l’histoire avant ou après la consultation.

Tableau 14 : Les différentes périodes de mise à disposition du manga

| | AVANT LA CONSULTATION | APRES LA CONSULTATION |
|---------------|--|---|
| AVANTAGES | <ul style="list-style-type: none"> • Diminution de l’anxiété et du stress par rapport à l’univers du cabinet dentaire, ce qui permet au praticien de soigner plus facilement et rapidement le patient. • Mettre en confiance les patients car il y a une meilleure compréhension du déroulement de la séance car l’histoire explique les différentes étapes de ce dernier. • Partager un moment de complicité entre le chirurgien-dentiste et le patient car si les patients ont des questions sur le manga, le praticien peut y répondre. Le manga est un bon outil de questions/réponses concernant la dentisterie. • Prendre le temps de lire au préalable. | <ul style="list-style-type: none"> • Donner le manga en fin de séance est vu comme une récompense de la bonne conduite de l’enfant, ce qui encourage l’enfant à rester sage (renforcement positif). • Attiser la curiosité de celui-ci et encourager l’enfant à s’intéresser aux différents moyens de prévention bucco-dentaire. • Etendre cette curiosité aux autres enfants de la fratrie car le manga peut être partagé entre frère et sœur. • Amélioration des relations entre les parents et les enfants. En effet, cela peut être un sujet de discussion à la maison et on reprend les informations pour améliorer l’hygiène bucco-dentaire de l’enfant avec la réalisation du brossage dentaire. |
| INCONVENIENTS | <ul style="list-style-type: none"> • Il est difficile d’envoyer la BD en version en ligne aux patients si nous n’avons pas ses coordonnées. • Si le délai de lecture est trop important avant la consultation, les patients peuvent oublier l’histoire du manga et leurs éventuelles questions. | <ul style="list-style-type: none"> • Risque de mise de côté de la BD après la consultation par les enfants et/ou les adultes par manque de temps ou si oublié. • Pas de suivi par le chirurgien-dentiste. |

Le manga est un bon moyen d’intéresser l’enfant à la dentisterie que ce soit avant ou après la consultation. Comme observé dans le tableau ci-dessus, il est plus profitable de le faire lire avant la consultation pour installer un climat de confiance entre le patient et le dentiste. Ainsi le chirurgien-dentiste peut répondre aux différentes questions des lecteurs sur les éventuelles incompréhensions du manga.

Le manga est néanmoins tout aussi efficace en fin de consultation car c'est une manière ludique d'attirer l'attention et la curiosité de l'enfant. Le manga peut être perçu comme une récompense en fin de séance, être relu tranquillement à la maison et être plus facilement partagé avec les autres membres de la famille.

3.6 Les thèmes abordés dans le manga

3.6.1 La peur du dentiste

La peur du chirurgien-dentiste est due le plus souvent à la méconnaissance de l'art de la dentisterie par les enfants et les parents.

Beaucoup de personnes sont méfiantes car le chirurgien-dentiste hérite depuis toujours d'une étiquette peu flatteuse avec notamment beaucoup de clichés répandus.

Aussi, certains équipements et actes du chirurgien-dentiste peuvent impressionnés et effrayés les patients comme le bruit des rotatifs, la vibration des fraises sur les dents ou la vision du matériel de soin avant et pendant la séance.

Cette absence de connaissance fait naître chez les parents et les enfants des angoisses, une peur qui au fil du temps deviendra difficile à maîtriser. L'enfant doit donc être pris en charge le plus tôt possible dès l'éruption de ses premières dents lactéales et être suivi régulièrement par le chirurgien-dentiste pour être mis en confiance (65–67).

Aussi, le scénario aide l'enfant à s'identifier au personnage principal **Taki**, qui tout comme l'enfant, craint le dentiste. Au fil de la consultation, le jeune héros est rassuré et ne craint plus le chirurgien-dentiste et son environnement.

3.6.2 La constitution d'une dent et ses caractéristiques

Dans le manga, l'étudiante en chirurgie dentaire prend le temps d'expliquer au protagoniste les différents éléments qui constituent la dent.

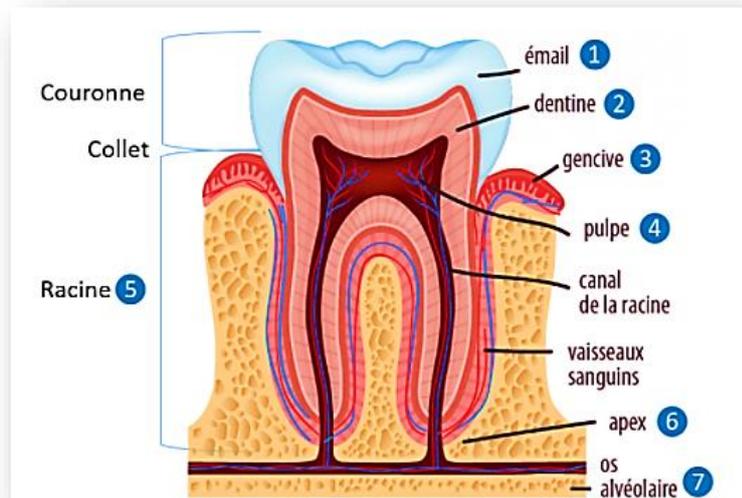


Figure 38 : Schéma explicatif de l'organe dentaire (68)

La dent est composée d'une couronne et d'une ou plusieurs racines, en fonction si elle est mono ou pluriradiculée. Le collet représente la limite anatomique entre la couronne et la racine. La dentine permet de protéger la pulpe dentaire et elle est recouverte d'émail au niveau de la couronne dentaire et de ciment (non évoqué dans le manga) au niveau radiculaire (40):

Tableau 15 : Les différentes parties de l'organe dentaire (40)

| | |
|--------------|---|
| 1) Email | L'émail représente la couche externe de la couronne dentaire, c'est un tissu minéralisé à 97% par l'hydroxyapatite (phosphates de calcium organisés en cristaux d'apatite). Il s'agit du tissu le plus minéralisé de l'organisme. Les 3% restants sont constitués essentiellement de collagène et d'eau et représentent la trame organique. |
| 2) Dentine | La dentine constitue la couche intermédiaire de la dent, elle est minéralisée à 70% par l'hydroxyapatite. La trame organique dentinaire constitue les 30% restants (20% de collagène et 10% d'eau). |
| 3) Parodonte | Le parodonte est constitué par l'ensemble des tissus qui entourent et soutiennent la dent. Ses 4 constituants sont: la gencive, l'os alvéolaire, le ciment et le ligament alvéolo-dentaire (non évoqué dans le manga). |
| 4) Pulpe | La pulpe assure l'innervation et la vascularisation de la couronne et des racines. |

La description et la schématisation de la dent dans le manga, permet à l'enfant de comprendre les différents composants de l'organe dentaire et leurs rôles.

3.6.3 La formation de la carie dentaire

La carie se définit comme une maladie infectieuse multifactorielle de la dent, d'origine microbienne, provoquant progressivement des lésions par déminéralisation des tissus durs de la dent (40). Après chaque ingestion, la flore buccale produit un excès d'acides avec la dégradation des glucides fermentescibles. Le pH devient acide et si ce processus est trop répété, le pouvoir tampon de la salive devient incapable de neutraliser l'acidité. Une rupture se produit dans l'équilibre de déminéralisation/reminéralisation de la dent, ce qui déclenche une destruction de la surface dentaire : la lésion carieuse (22,67,69).

Le processus carieux peut donc être schématisé avec la figure ci-dessous (40):

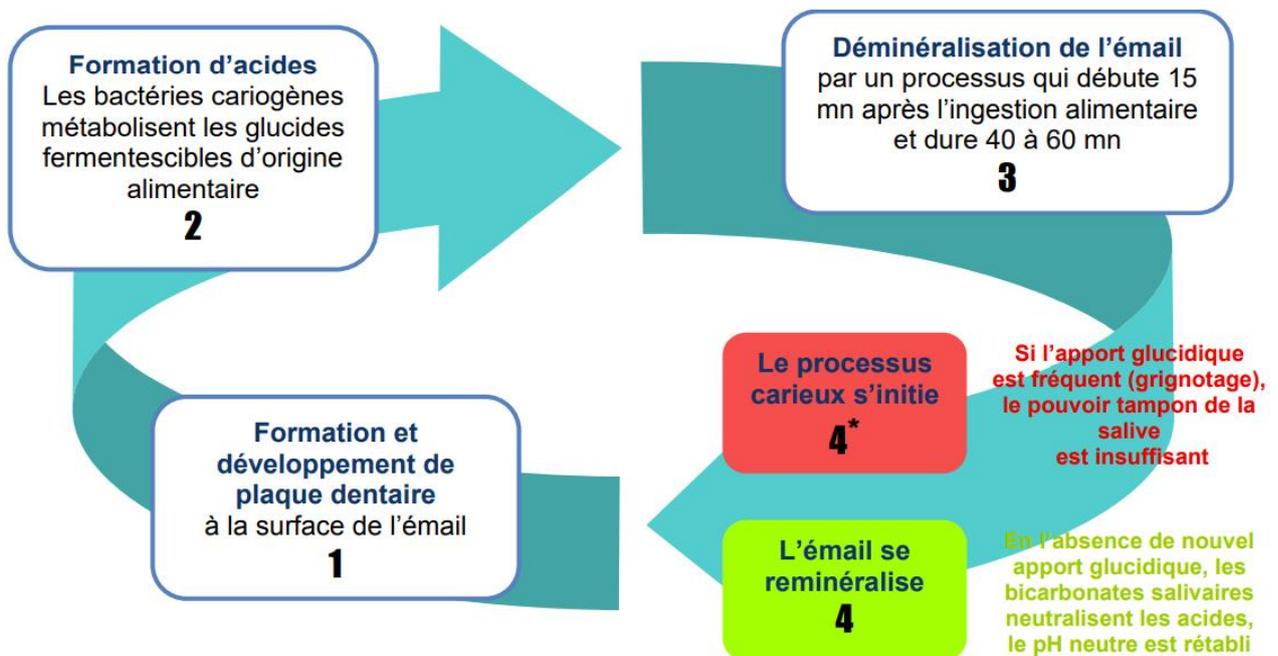


Figure 39 : Le processus carieux (40)

L'étiopathogénie de la carie dépend de quatre facteurs selon Keyes (40) :

- La plaque dentaire (biofilm),
- L'hôte (dépendant de l'immunité locale et générale de l'individu),
- L'alimentation (sucres fermentescibles),
- Le facteur temps (la durée de contact du substrat alimentaire avec les micro-organismes de la plaque).

Ainsi, si ces conditions sont réunies, une lésion carieuse va pouvoir se développer. Le schéma de Keyes modifié nous permet d'illustrer l'interaction entre ces quatre facteurs permettant ou non l'initiation du processus carieux (40) :

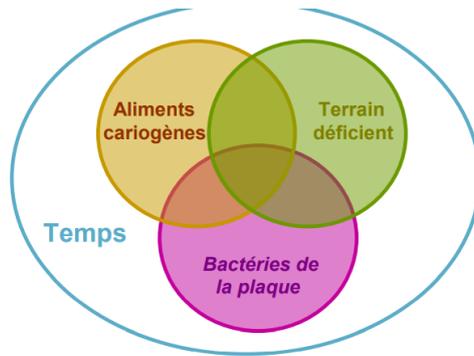


Figure 40 : Schéma de Keyes modifié (40)

La carie dentaire a été expliquée dans le récit afin que l'enfant comprenne la formation et le danger de cette pathologie. En connaissant les risques, il pourra ainsi être d'avantage investi dans la prévention dentaire.

3.6.4 Prévention de la carie dentaire

Le manga énonce la nécessité d'utiliser des dentifrices et des brosses à dents adaptés à l'âge et aux RCI de l'enfant (cf §2.3.1.1.1.4) et décrit les nouvelles recommandations de l'UFSBD en matière de fluor dans les dentifrices (cf § 2.3.1.1.1).

La bande dessinée s'appuie sur les récentes publications et les données obtenues par la communauté scientifique qui affirment la nécessité du fluor en prévention bucco-dentaire (cf §1.3)

Dans le manga, l'étudiante en chirurgie dentaire (Anita) énonce brièvement le risque de fluorose dentaire (cf § 1.5) afin d'informer le patient sur l'existence de cette pathologie et qu'il puisse se renseigner auprès de son chirurgien-dentiste. Cela permet donc d'ouvrir le dialogue entre le patient et le praticien sur le risque d'ingestion d'une grande quantité de dentifrice chez les enfants (cf § 2.3.1.1.1.4) (9).

La BD détaille également la mise en place du vernis fluoré sur une dent déminéralisée (cf § 2.3.1.2.1.5) qui est représentée de manière très schématique. La présence d'une seule dent sur le schéma permet à l'enfant de visualiser et de comprendre plus facilement toutes les étapes de cette thérapeutique de reminéralisation. En notant que la pose de vernis fluoré est le seul moyen énoncé dans le récit car il est généralement le moyen le plus utilisé dans les cabinets dentaires par rapport aux gouttières fluorés ou aux FDA.

3.6.5 Les fausses informations répandues sur le fluor

Les fausses informations sur les mauvais effets du fluor ont pris naissance aux Etats-Unis dans les années 50 avec la fluoration de l'eau potable à grande échelle, ne laissant pas la place aux choix individuels. La littérature et les groupes anti-fluor s'attaquent particulièrement à cette mesure de santé publique assez forte, la jugeant coercitive. Le développement d'internet et des réseaux sociaux ont étendu rapidement les messages anti-fluor (9).

En recherchant sur Google « Danger + Fluor », on retrouve des sites aux titres très inquiétants tels que : « Fluor un ami qui vous veut du mal » (70) qui attaque les dentifrices fluorés et « Le fluor rend-il vos enfants stupides ? » de Slate magazine (71). Ces sites entraînent une méfiance des adultes envers l'utilisation préventive du fluor (9).

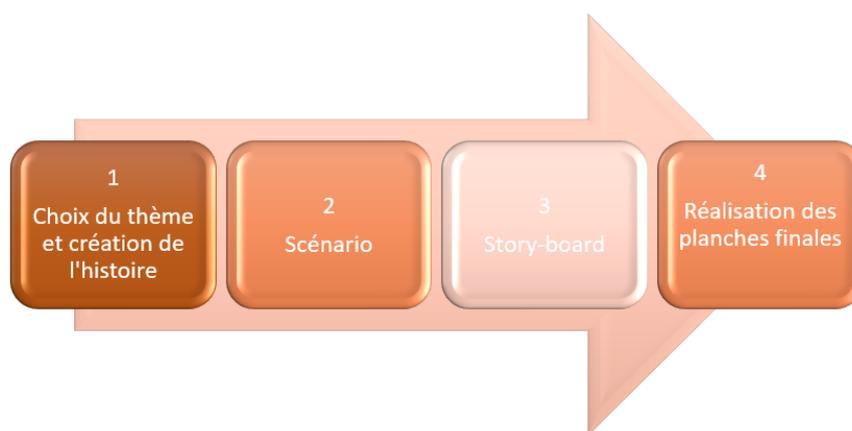
Plusieurs études récentes « dite de référence », comme l'étude parue dans le Lancet Neurology en 2014 et l'étude dite « de Harvard » ont été les arguments de plusieurs groupes contre l'utilisation du fluor. Ces études mettent en évidence des effets néfastes de cet atome, avec en exemple, la diminution du quotient intellectuel (QI) de l'enfant et de la femme enceinte (72), or ils ne remettent pas en cause directement le fluor. En effet, Le Lancet Neurology ne visait pas seulement que le fluor mais aussi d'autres éléments qui compose l'eau du réseau comme l'arsenic et l'éthanol. Il conclut sur la nécessité d'une surveillance accrue de l'« effet cocktail ». Et, l'étude dite de « Harvard » est une méta-analyse d'études chinoises et iraniennes qui comparent des enfants exposés à une pollution industrielle par rapport à un groupe contrôle (72). Ces études sont énormément utilisées par les groupes anti-fluor. Les auteurs de ces études précisent qu'ils se désolidarisent des groupes Anti-fluor et affirment même que la fluoration de l'eau est l'une des dix plus grandes mesures les plus bénéfiques de santé publique du XXIème siècle (9,72).

Les infox véhiculées sur le fluor sont très inquiétantes. Elles naissent également de la confusion entre fluor et fluorures. En effet, comme toutes les « fakes news », elles s'inspirent d'un substrat de vérité pour faire naître une peur. Le fluor, comme énoncé dans la première partie de la thèse (cf § 1.1), est un gaz irritant et létal, ayant des fonctions dans le nucléaire. Cependant, ce gaz n'est pas utilisé dans le domaine bucco-dentaire. Des cas de toxicité chronique ou de fluorose ont été retrouvés chez des travailleurs exposés au fluor dans l'industrie-métallurgique. Les fausses informations sur le fluor contenu dans les dentifrices peuvent prendre naissance, pour certaines d'entre-elles, d'une confusion entre le gaz fluor et les fluorures utilisés en chirurgie dentaire (9,35).

Par le biais de la mère du protagoniste, le manga reprend ces différentes fausses informations. Le chirurgien-dentiste dans l'histoire explique aux patients les bonnes pratiques et les bienfaits du fluor. Le manga dénonce ces mauvaises informations et il évite ainsi une « uberisation » des infox (47).

3.7 Les différentes étapes pour créer la bande-dessinée

Tableau 16 : Etapes de réalisation d'un manga



La création du manga nécessite plusieurs étapes : le choix du thème, le scénario, le story-board et la finalisation des planches.

3.7.1 ETAPE 1 : Choix du thème et création de l'histoire

Dans un premier temps, il faut trouver :

- ✓ Le thème du manga : « la prévention du fluor »,
Le titre du récit : « **Mon ami le Fluor** »

Avant de construire le squelette narratif, plusieurs éléments demandent une certaine réflexion afin de bien illustrer nos thèmes abordés comme :

- ✓ Le nombre de personnages, leurs caractéristiques et leurs rôles dans l'histoire (tableau 17).
- ✓ Les différents lieux (parc, maison, faculté de chirurgie dentaire avec la salle de soin, terrain de baseball)
- ✓ Les différentes actions (bagarre entre les bactéries et super Fluor)
- ✓ Les différentes émotions (la peur, l'interrogation, l'amitié, l'amour, la confiance, le sentiment de sécurité sont mises en valeur à travers les différentes formes de bulle de discussion, l'écriture dans les bulles ou l'expression des personnages.

Tableau 17 : Caractéristiques et rôles des personnages dans le manga



Taki est un garçon aimable et joueur. Il est très attentif aux conseils de ses amis et très amoureux de la jeune Miki. Il ressemble à la plupart des enfants de 8 ans auxquels les jeunes lecteurs peuvent s'identifier.



Miki est une jeune fille discrète et très soucieuse du bien-être de Taki. Elle permet d'apporter une note de romantisme dans l'histoire.



La **mère de Taki** est une mère très soucieuse de la santé de son fils. Elle n'hésite pas à poser des questions au dentiste. Elle permet de mettre en avant le danger des infox et la nécessité de demander des informations scientifiques auprès de son chirurgien-dentiste pour rétablir la vérité.



L'**ami de Taki** est un garçon naïf et très craintif. Dans l'histoire, il a peur pour Taki car il va chez le dentiste. Ce personnage représente les enfants influencés par les rumeurs, les histoires qui peuvent être racontées par l'entourage.



Le **second ami de Taki** est un garçon courageux et très à l'écoute de ses amis. Il s'inquiète pour son ami Taki. Dans le manga, il est le premier à colporter des rumeurs sur les dentistes.



Anita est une étudiante en chirurgie dentaire, souriante et à l'écoute. Elle fait preuve de beaucoup de pédagogie envers Taki et sa mère. Anita permet de montrer que l'étudiant en chirurgie dentaire comme le dentiste ont un rôle majeur dans la prévention bucco-dentaire. De plus, que c'est aux professionnels de santé de fournir des informations de qualité aux patients.



Le **Super Fluor** est un personnage courageux et téméraire. Le fluor est représenté en super héros pour que les patients comprennent que son utilisation est un moyen efficace de protéger les dents contre les bactéries.



Les **bactéries** apparaissent méchantes et très agressives. La représentation schématique des bactéries bucco-dentaire permet à l'enfant de comprendre l'importance de les éliminer.

Le travail sur l'écriture des protagonistes est important pour qu'ils puissent plaire aux enfants et que ceux-ci puissent s'identifier à ces personnages.

3.7.2 ETAPE 2 : Le scénario

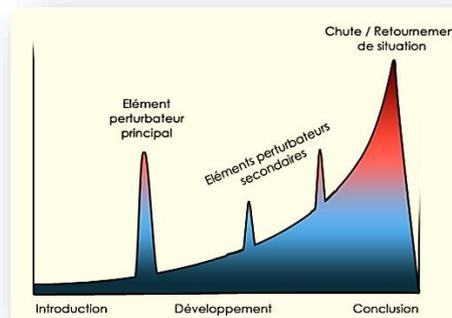


Figure 41 : Les différents éléments nécessaires pour créer un scénario (73)

Après avoir défini le thème, je construis le squelette narratif avec ses différents arcs narratifs :

- ✓ La situation initiale : *Le protagoniste Taki est avec ses amis ;*
- ✓ L'élément perturbateur : *Le héros doit aller chez le chirurgien-dentiste ;*
- ✓ Péripéties : *Taki, craignant le chirurgien-dentiste, part à sa consultation. Taki présente une dent déminéralisée. C'est à ce moment du récit que les différents sujets sont abordés comme évoqués précédemment (cf § 3.5).*
- ✓ Chute de la situation : *Taki comprend les actions des bienfaits du Fluor et ses éventuels risques. Il est ainsi content et rassuré. Il ne craint plus le dentiste car il s'est rendu compte de l'importance de la prévention dentaire.*

En se basant sur notre squelette narratif, le scénario permet de développer les différentes étapes de l'histoire et de décrire les différents éléments nécessaires tels que l'action du fluor en prévention primaire contre la carie dentaire. Il permet ainsi d'étoffer la trame scénaristique et de créer les différentes interactions entre les personnages (40).

3.7.3 ETAPE 3 : Le Story-board

Dans un premier temps, le story-board est dessiné de façon sommaire afin de déterminer la pré-division du scénario. C'est sur cette étape que l'on apporte les améliorations et les corrections. L'importance du story-board est de donner un rythme à la lecture et d'alterner les séquences dynamiques (les scènes d'action) avec les dialogues.

Cette étape concerne donc essentiellement la mise en page du manga comme :

- La disposition des cases : c'est le découpage du positionnement et des actions des personnages sur une page.
- Les séquences déterminent une position (le héros dans la faculté dentaire) ou une action (le Super Fluor attaque les bactéries cariogènes). Il faut associer chaque séquence à un certain nombre de cases pour les décrire.
- La disposition et le nombre de bulles de dialogues et d'encarts narratifs.

Le découpage se fait en fonction (40) :

- Du cadrage : il permet d'accentuer les sentiments et les émotions. Il peut être de toutes les formes (carré, rond, rectangulaire...) et de toutes tailles.
- Des plans : ce sont différentes manières de présenter les personnages de l'histoire, ce qui évite la monotonie de lecture mais permet également d'être au cœur de l'action. On distingue plusieurs plans, leur utilisation dépend de leur fonction :
 - Le plan général est un plan essentiellement descriptif, présentant le décor, une foule de personnages, dans leur plus large ensemble.
 - Le plan d'ensemble a une fonction descriptive plus précise, il sert à attirer l'attention sur les personnages ayant un rôle dans l'histoire.
 - Le plan moyen : isole un groupe plus ou moins important de personnages qui sera cadré de la tête aux pieds. Il met l'accent sur les principaux protagonistes de l'histoire.
 - Le plan américain cadre les personnages à mi-cuisse ou aux genoux, ce plan permet au lecteur de plus s'approcher des personnages.
 - Le gros plan montre un détail ou une partie du visage d'un personnage ou d'un objet pour attirer l'attention du lecteur sur une attitude, un geste ou sur un détail du décor.
 - Le très gros plan montre un détail ou une partie du visage du personnage (souvent les yeux). Il est très utile pour exprimer les sentiments et les émotions des personnages.

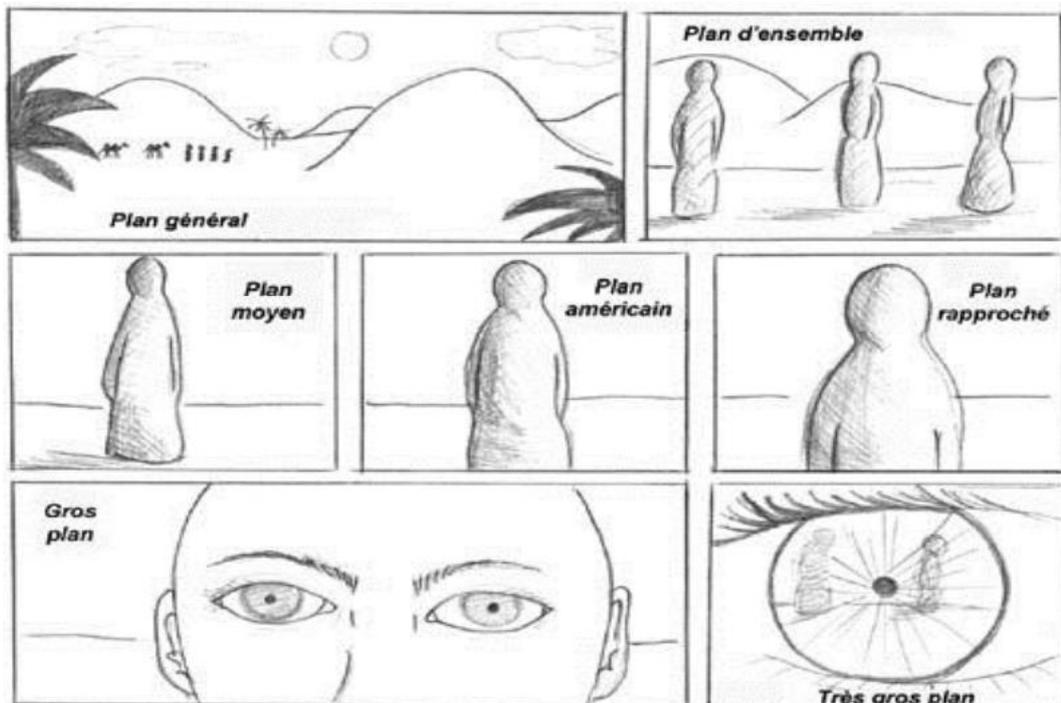


Figure 42 : Les différents plans de cadrage dans une bande dessinée (40)

- Des angles de vue : ils déterminent la position de l'observateur par rapport au sujet de l'image. Il faut les varier pour rendre le manga dynamique (50). Les angles de vues les plus utilisés dans le manga sont :

- L'angle de vue dit normal : C'est une vision classique de la scène car notre œil est placé perpendiculairement à la vignette et on se retrouve donc au niveau du sujet. L'angle de vue dit subjective : le sujet est vu par des personnages de l'action. Le lecteur devient acteur et n'est donc plus un simple spectateur.

Le texte placé dans les bulles, appelées aussi phylactère, indique que les personnages ont un dialogue. Chaque bulle possède une queue ou un appendice indiquant le personnage qui parle (74).

La bulle se compose de 3 éléments (74):

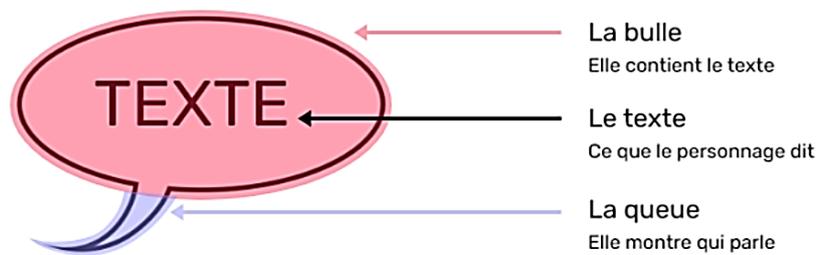
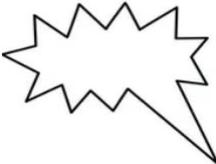


Figure 43 : Les différents éléments d'une bulle de dialogue (74)

Il existe différents types de bulle qui représentent diverses dialogues ou émotions (74,75) :

Tableau 18 : Les différentes bulles (76)

| Représentation graphique | Explication et définition |
|---|---|
|  | Bulle la plus couramment utilisée. Elle n'exprime pas de sentiment spécifique. Dialogue simple entre les personnages. |
|  | Bulle utilisée lorsque le personnage pense, réfléchi. |
|  | Bulle utilisée lorsqu'un personnage crie, est surpris ou étonné. Phylactères de type exclamatif. |
|  | Bulle utilisée lorsqu'un personnage est angoissé, a peur ou lorsqu'il fait une découverte angoissante. |

Les textes placés dans les rectangles jaunes sont des encarts narratifs. Ils permettent de raconter l'histoire, de renseigner sur le lieu et le temps et de commenter l'action (74).

L'ordre des bulles dans une bande dessinée est de gauche à droite et de haut en bas. Pour un manga, c'est de droite à gauche et de haut en bas. Dans notre manga, on a fait le choix de garder l'ordre des bulles d'une bande dessinée (75).

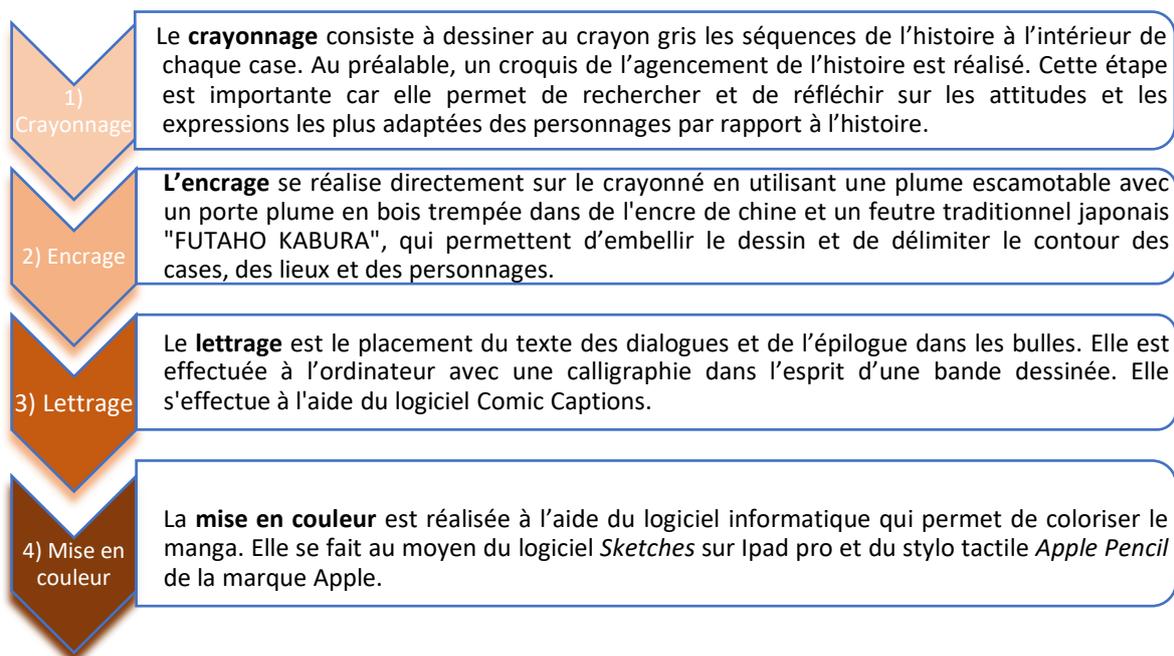
3.7.4 ETAPE 4 : Les planches finales

Tableau 19 : Etapes pour la réalisation des planches finales



En se basant sur le story-board, les planches finales sont créées et construites selon des phases détaillées ci-dessous :

Tableau 20 : Les différentes phases de la réalisation des planches finales



En collaboration avec ma sœur jumelle, Sonia SEGHIR, nous avons créé un manga de 8 pages pour aborder la prévention dentaire à l'aide du fluor. J'ai effectué les étapes 1,2,3 et Sonia s'est chargée de réaliser l'étape 4. A la dernière étape, je me suis occupée des phases 3 et 4 (lettrage et de la mise en couleur du manga).

Les différentes planches du manga sur le fluor (8 pages) se trouvent en annexe.

4 Conclusion

Le développement et la synthèse des différentes recommandations concernant la prévention primaire de la carie dentaire en odontologie pédiatrique à l'aide du fluor, nous a permis de réaliser un outil pédagogique de prévention sanitaire, sous forme de manga, destiné au plus grand nombre.

Au préalable de la création d'un support pédagogique, il est primordial d'étudier les différentes notions sur le fluor tels que son action sur l'organe dentaire, ses sources naturelles, la fluorose dentaire et les différentes stratégies de prévention primaire contre la carie dentaire à l'aide des fluorures.

Puis pour la création de notre outil ludique, nous avons étudié les généralités sur le manga, établi les populations cibles, défini les principaux objectifs pédagogiques et les différents thèmes à aborder.

Concernant la dimension pédagogique, elle est mise en valeur par la structure narrative de notre bande-dessinée japonaise. Celle-ci étant basée sur les messages préventifs au travers du discours du chirurgien-dentiste Anita, et les actions et les schémas qui illustrent ses propos.

Ainsi le thème du manga est la prévention de la maladie carieuse à l'aide d'agents fluorés mais elle sensibilise aussi les jeunes sur l'hygiène bucco-dentaire, les risques de développer une fluorose dentaire et un contrôle régulier chez le chirurgien-dentiste.

Il est important de faire comprendre aux parents et à l'enfant de réaliser un suivi régulier chez le chirurgien-dentiste afin de réévaluer le RCI, d'adapter les thérapeutiques de prévention, de réaliser des séances de prophylaxies avec des moyens d'agents chimiques fluorés et/ou non fluorés, ainsi que le dépistage et les traitements des lésions carieuses.

La création de notre outil original et ludique fût un réel challenge, avec de nombreuses problématiques intrinsèques à sa construction. En effet, la réalisation d'un manga de 8 pages est un support original dans le domaine de chirurgie dentaire et cela demandait énormément de technicités, créativité et de rigueur. Trouver un juste équilibre fût un véritable défi : vulgariser en étant précis, susciter l'intérêt, enseigner en étant divertissant et apporter toutes les informations nécessaires dans un format court. Cependant même si le manga semble probant, ce type de support n'a pas été soumis à une étude démontrant son efficacité.

Concernant le devenir de cette bande dessinée, il serait intéressant de la soumettre à des agences de promotion de la santé française, telle que l'UFSBD, ou à des firmes tel que Colgate, pour une éventuelle diffusion à petite, voire à grande échelle.

Le prolongement de ce travail serait que l'utilisation de ce support original soit utilisée pour d'autres thèmes de prévention dentaire comme par exemple les différentes méthodes de brossage en fonction de l'âge, l'hygiène alimentaire ou les indications et la description du protocole des scellements de sillons qui sont également très utilisés en prévention.

5 Références bibliographiques

1. Kassebaum NJ, Smith A, Bernabé E. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 Countries, 1990-2015: A systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *J Dent Res.* 2017;96(4):380-7.
2. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, et al. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res.* 2015;94(5):650-8.
3. Muller-Bolla M, Doméjean S. Dentifrices et vernis fluorés, intérêt dans la prévention des lésions carieuses. *Actual Pharm.* 2019;58(587):49-53.
4. Droz D, Sixou JL, Delfosse C, Vital S, Muller-Bolla M. Le fluor en prévention primaire : Recommandations du Collège des Enseignants en Odontologie Pédiatrique. *Rev Francoph Odontol Pédiatr.* 2021;16(1):26-34.
5. Agence Nationale de Sécurité du Médicament. Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans [Internet]. ANSM. 2008 [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: http://aspbd.free.fr/IMG/pdf/fluor_AFSSAPS_2008.pdf
6. Varenne B. Utilisation du fluor dans les stratégies mondiales en santé bucco-dentaire. *Santé Publique.* 2019;(36):46.
7. Lobry M. Création et évaluation d'un outil informatique d'aide à la décision d'une stratégie thérapeutique pour la prévention primaire de la carie dentaire en Odontologie Pédiatrique : Approche actuelle et synthèse des recommandations Tome 1 [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2014.
8. Consultations et soins dentaires [Internet]. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/soins-protheses-dentaires/consultations-soins-dentaires>
9. UFSBD. « FLUOR ET PRÉVENTION DENTAIRE : RÉTABLISSONS LES FAITS ! » XXème Colloque National de Santé Publique de l'UFSBD [Internet]]. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2020/03/2019-10-04-Colloque-Fluor-et-Pr%C3%A9vention-dentaire-r%C3%A9tablissons-les-faits-.pdf>
10. Rocchia S. Le marché du manga en France [Internet]. *Monde du Livre.* [cité 1 déc 2020]. Disponible sur: <https://mondedulivre.hypotheses.org/1929>
11. Clément. Le Fluor [Internet]]. [cité 25 nov 2021]. Superprof Ressources. [cité 27 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.superprof.fr/ressources/scolaire/physique-chimie/tout-niveau/tableau-periodique/proprietes-chimiques-fluor.html/>
12. ALLART N. La fluorose dentaire : Étiologies, diagnostics et prise en charge au cabinet dentaire [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2014.
13. Tressaud A. Henri Moissan: Winner of the nobel prize for chemistry 1906. *Angew Chem Int Ed.* 2006;45(41):6792-6.
14. France Archives [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: [https://francearchives.fr/commemo/recueil-2006/39260./](https://francearchives.fr/commemo/recueil-2006/39260/)

15. Chapusot E. Les critères qui déterminent le choix d'une pâte dentifrice [Thèse d'exercice]. [Nancy, France]: Université HENRY POINCARE-NANCY; 2006.
16. Differences in Active Agents-dentalcare.ca [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.dentalcare.ca/en-ca/professional-education/ce-courses/ce94/differences-in-active-agents>
17. ChemSpider [Internet] . [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.chemspider.com/Chemical-Structure.23006.html>
18. Chimie_0_REVISIONS_DE_CHIMIE [Internet]. [cité 26 sept 2021]. Disponible sur: http://physique.chimie.pagesperso-orange.fr/TS_Chimie/Chimie_0_REVISIONS_DE_CHIMIE.htm
19. L'hygiène bucco-dentaire à l'officine [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/111131972-L-hygiene-bucco-dentaire-a-l-officine.html>
20. VITTU C. Intégration du fluorure diamine d'argent dans la prise en charge des lésions carieuses chez l'enfant. [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2019.
21. AL BAYATI F. Le Fluorure Diamine d'Argent en odontologie: données actuelles [Thèse d'exercice]. [Nancy, France]: Université de Lorraine; 2018.
22. Muller-Bolla M, Sixou JL, Courson F, Doméjean S, Tubert-Jeannin S. Fluor et maladie carieuse. EMC-Médecine Buccale. 2015;10(6):1-10.
23. Robinson C. Fluoride and the caries lesion: interactions and the mechanism of action. Eur Arch Paediatr Dent. 2009;10(3):136-40.
24. Muller-Bolla M, Doméjean S. Sucres et santé bucco-dentaire. Cah Nutr Diététique. 2018;53(6):341-6.
25. Le point sur le fluor : les recommandations de l'EAPD - #ColgateTalks [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: <https://www.colgatetalks.com/fr-be/webinar/le-point-sur-le-fluor-les-recommandations-de-leapd/>
26. Le sel de mer La Baleine | La Baleine [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: <https://www.labaleine.fr/>
27. O'Mullane DM, Baez B, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn A, et al. Fluoride and Oral Health. Community Dent Health. 2016;33(2):69-99.
28. Marquillier T, Trentesaux T, Dehaynin-Toulet E, Boquet M, Delfosse C. La carie précoce du jeune enfant. Comprendre la maladie pour adapter la prise en charge. Inf Dent. 2017;22:60-7.
29. Aiem E, Migerel C, Muller-Bolla M. Evaluation du risque carieux chez l'enfant. Rev Francoph Odontol Pediatr. 2021;16(1):sous presse.
30. Marquillier T, Trentesaux T, Delfosse C. Caries précoces du jeune enfant. EMC-Médecine Buccale. 2019;14(2):1-16.
31. Walsh T, Worthington H, Glenny A, Marinho V, Jeronic A. Fluoride toothpastes of different concentration for preventing dental caries (review). Cochrane Database Syst Rev. 2019;3(3):CD007868.

32. Toumba K, Twetman S, Splieth C, Parnell C, Van Loveren C, Lygidakis N. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20(6):507-16.
33. Santos A, Nadanovsky P, Oliveira BH. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of the preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(1):1-12.
34. Boustedt K, Dahlgren J, Twetman S, Roswall J. Tooth brushing habits and prevalence of early childhood caries: a prospective cohort study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(1):155-9.
35. Coiffard L. Fluor et sécurité sanitaire. *Santé Publique.* 2019;(36):45.
36. Elmex [Internet] . [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.elmex.com/fr-fr/products/product-range/caries-protection/elmex-anti-caries-toothpaste>
37. Fluocaril [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.fluocaril.fr/produits/dentifrices.html>
38. Pierre Fabre [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.pierrefabre-oralcare.com/fr-fr/p/elgydium-revelateur-de-plaque-dentifrice-educatif>
39. Colgate® Duraphat 5000ppm Rx [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: <https://www.colgate.fr/products/prescription-only-products/colgate-periogard-rinse>
40. Ravaux J. Sensibilisation à la prévention bucco-dentaire par la réalisation d'une bande-dessinée pour adolescents [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2014.
41. Collège des Enseignants en Odontologie Pédiatrique. Pr Michèle Muller-Bolla, coordinatrice. Guide d'odontologie pédiatrique. La clinique par la preuve. 2ème édition. Edition Cdp. Paris; 2018.
42. Marinho VC, Chong LY, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;7(7):CD002284.
43. Lobry M, Idoux J, Trentesaux T, Marquillier T, Delfosse C. Traitements non-invasifs chez l'enfant et l'adolescent. *Rev Francoph Odontol Pediatr.* 2021;16(1):41-8.
44. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Chong LY. Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;6:CD002280.
45. Consultations et soins dentaires : vos remboursements | ameli.fr | Assuré [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/soins-protheses-dentaires/consultations-soins-dentaires#text_2352
46. Tournoud M, Muller-Bolla M. La place du fluorure diamine d'argent dans la gestion de la maladie carieuse chez les enfants, *Clinic.* 2020;388:1-9.
47. Crystal YO, Niederman R. Evidence-based dentistry update on silver diamine fluoride. *Dent Clin.* 2019;63(1):45-68.
48. Net32 | Dental Supplies [Internet]. [cité 18 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.net32.com/ec/riva-star-disensitizer-capsule-includes-2-x-d-164795>
49. ZYMAFLUOR 0,5 mg 100 comprimés [Internet]. [cité 8 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.pharma-medicaments.com/medicaments/vitalite-et-veinotoniques/vitamines-et-mineraux/11911-zymafluor-05-mg-100-comprimes.html>

50. LAROUSSE. Manga [Internet]. [cité 22 août 2021]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/manga/67941>
51. Club Dorothée. Ces 15 dessins animés japonais qui vous ont marqué [Internet]. [cité 23 août 2021]. Disponible sur: <https://www.ouest-france.fr/medias/television/club-dorothee-ces-15-dessins-animes-japonais-qui-vous-ont-marque-5215161>
52. Goldorak | Série animée (1975) | SciFi-Universe [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.scifi-universe.com/series/18477/goldorak>
53. ALBATOR 84 SÉRIE ANIMÉE ÉPISODE 1 À 6 VF - Video Geek Star [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://videogeekstar.com/product/albator-84-serie-animee-episode-1-a-6-vf/>
54. Candy (TV Series 1976–1979) - IMDb [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.imdb.com/title/tt0270761/>
55. Hayao Miyazaki : biographie, bibliographie, filmographie | fnac [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.fnac.com/Hayao-Miyazaki/ia109830/bio>
56. Affiches, posters et images de Princesse Mononoké (1997) [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: https://www.senscritique.com/film/Princesse_Mononoke/376627/images
57. Poster français du film manga Le Voyage de Chihiro - acheter Poster français du film manga Le Voyage de Chihiro (7390) - affiches-et-posters.com [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.affiches-et-posters.com/personnalites-ap-7/poster-francais-film-manga-voyage-chihiro-p-7390.html>
58. L'histoire de Japan Expo - Japan Expo Paris [Internet]. [cité 14 sept 2021]. Disponible sur: https://www.japan-expo-paris.com/fr/menu/historique_100541/info/l-histoire-de-japan-expo_474.htm
59. [Bilan Manga 2019] Ventes en France : l'extraordinaire ascension ! - Manga [Internet]. [cité 23 août 2021]. Disponible sur: <https://www.journaldujapon.com/2020/04/19/bilan-manga-2019-ventes-en-france-lextaordinaire-ascension/>
60. TEZUKA OSAMU OFFICIAL [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://tezukaosamu.net/en/manga/438.html>
61. Mangaluxe [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.mangaluxe.com/liste/a/astro-boy.php>
62. Manga-news [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.manga-news.com/index.php/serie/Monster>
63. Manga-news [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.manga-news.com/index.php/serie/Brigades-Immunitaires-les>
64. Margat A, Gagnayre R, Lombrail P, de Andrade V, Azogui-Levy S. Interventions en littérature en santé et éducation thérapeutique : une revue de la littérature. *Santé Publique*. 2017;29(6):811.
65. SALAMA M. Bande dessinée et Odontologie : création d'un ouvrage humoristique à visée de sensibilisation au milieu dentaire. [Thèse d'exercice]. [Toulouse, France]: Université Toulouse III – PAUL SABATIER; 2014.

66. La peur du dentiste, une peur extrêmement répandue. [Internet]. [cité 22 août 2021]. Disponible sur: <https://www.dentistespecialisepourenfant.com/fr/peur-du-dentiste-dentophobie.html>
67. Wolikow M. Douleur et anxiété : prise en charge chez les enfants et adolescents. EMC-Médecine Buccale. 2011;10.
68. Anatomie de la dent, nom et fonction des dents, éruption des dents... les dents n'auront bientôt plus aucun secret pour vous ! - UFSBD [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.ufsbd.fr/espace-grand-public/espace-enfants/anatomie-et-fonction-de-la-dent/>
69. PALLAC M. Prophylaxie buccodentaire chez l'enfant [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2017.
70. « Fluor, un ami qui vous veut du mal »: les dangers de votre dentifrice | LCI [Internet]. [cité 19 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.lci.fr/sante/fluor-un-ami-qui-vous-veut-du-mal-les-dangers-de-votre-dentifrice-1509185.html>
71. Le fluor rend-il vos enfants stupides? | Slate.fr [Internet]. [cité 22 août 2021]. Disponible sur: <http://www.slate.fr/story/68497/fluor-enfants-stupides>
72. Le Pouriel N. Décrypter les fakes news et combattre les idées reçues. Santé Publique. 2019;(36):44.
73. Créer un scénario de A à Z – Manga-designer.com [Internet]. [cité 8 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.manga-designer.com/?p=1398>
74. bnf. Les bulles de la BD [Internet]. [cité 28 févr 2021]. 2019. Disponible sur: <https://bdnf.bnf.fr/fiches/Les%20bulles.pdf>
75. ALAIMO F. L'ordre de bulle de bd dans une vignette ou une planche. [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://objectif-bande-dessinee.com/bulles-bande-dessinee/>
76. Bulle [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.profartspla.info/index.php/cours-2/64-glossaire/322-bulle#voir-les-differents-types-de-bulle>

6 Table des illustrations

6.1 Table des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Tableau de la classification périodique des éléments chimiques de Mendeleïev (11)..... | 16 |
| Figure 2 : Henri Moissan et l'électrolyseur ayant servi à isoler le fluor (12)..... | 17 |
| Figure 3 : Liaison ionique du fluorure de sodium (16)..... | 18 |
| Figure 4 : Liaison ionique du fluorure d'étain (16)..... | 18 |
| Figure 5 : Liaison covalente du monofluorophosphate de sodium (16)..... | 18 |
| Figure 6 : Liaison ionique du fluorure de potassium (17)..... | 19 |
| Figure 7 : Représentation schématique du cristal de fluorure de calcium Ca^{2+} (18)..... | 19 |
| Figure 8 : Liaison ionique du fluorure d'amines Olafleur (19)..... | 19 |
| Figure 9 : Structure tensioactive du Fluorure d'amine Olafleur (19)..... | 20 |
| Figure 10 : Liaison ionique du fluorhydrate de nicométhanol (19)..... | 20 |
| Figure 11 : Représentation de la molécule de fluorure diamine d'argent (FDA) (21)..... | 21 |
| Figure 12 : Concentration en fluorures dans l'émail et la dentine chez des sujets présentant un faible et un haut niveau de fluorures (12)..... | 22 |
| Figure 13 : Réactivité des ions fluorures avec l'organe dentaire (16)..... | 22 |
| Figure 14 : Formation du réservoir de fluorures lors de la reminéralisation (schéma personnel)..... | 23 |
| Figure 15 : Intervention du réservoir de fluor lors d'une déminéralisation (schéma personnel)..... | 23 |
| Figure 16 : Courbe de Stephan sur l'action de reminéralisation-déminéralisation (16)..... | 24 |
| Figure 17 : Image du sel de table La Baleine® portant la mention « Iodé et Fluoré » (26)..... | 26 |
| Figure 18 : Photographie de dents antérieures ne présentant pas de signe de fluorose, d'après la classification de DEAN (score 0) (12)..... | 28 |
| Figure 19 : Photographie de dents antérieures présentant une fluorose très légère d'après la classification de DEAN (score 2) (12)..... | 28 |
| Figure 20 : Photographie de dents antérieures présentant une fluorose légère d'après la classification de DEAN (score 3) (12)..... | 29 |
| Figure 21 : Photographie des dents antérieures présentant une fluorose modérée d'après la classification de DEAN (score 4) (12)..... | 29 |
| Figure 22 : Photographie d'une fluorose dentaire sévère d'après la classification de DEAN (score 5) (12)..... | 29 |
| Figure 23 : Recommandations de l'UFSBD sur les concentrations de fluor dans les dentifrices (9)..... | 36 |
| Figure 24 : Les différentes quantités de dentifrices fluorés (4)..... | 36 |
| Figure 25 : Brossage selon « la méthode BOUBOU » (40)..... | 37 |
| Figure 26 : Brossage selon la méthode « BROS » (40)..... | 38 |
| Figure 27 : Reminéralisation d'une lésion initiale non cavitaire par applications topiques répétées de vernis fluoré (41)..... | 41 |
| Figure 28 : Application de vernis fluoré (22)..... | 42 |
| Figure 29 : Coloration avant et après le traitement avec du FDA (47)..... | 46 |
| Figure 30 : Le topique FDA RIVA STAR® commercialisé par SDI (43)..... | 47 |
| Figure 31 : Les composants du RIVA STAR® (48)..... | 47 |
| Figure 32 : Application de gel fluoré à l'aide d'une double gouttière à usage unique (22)..... | 50 |
| Figure 33 : Emballage de comprimés de Zymafluor® (49)..... | 50 |
| Figure 34 : Images des séries animées de Goldorak, d'Albator et de Candy Candy (52-54)..... | 52 |
| Figure 35 : Films de Hayao Miyazaki : Princesse Mononoké et Le Voyage de Chihiro (56,57)..... | 53 |

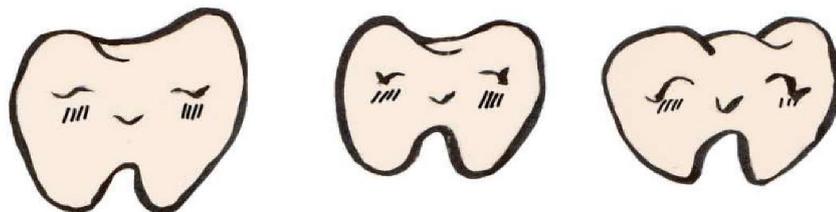
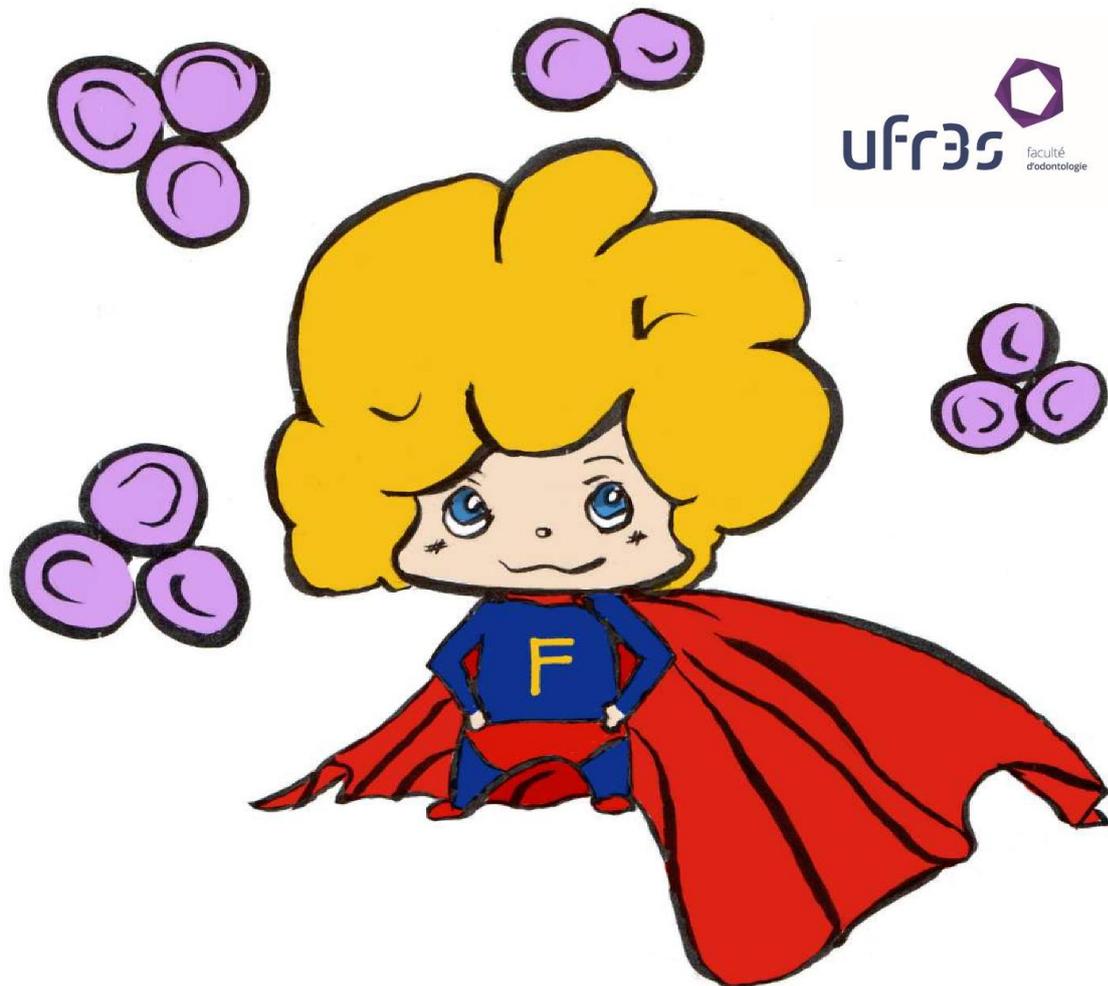
| | |
|---|----|
| Figure 36 : Evolution des ventes de manga depuis 15 ans en millions d'exemplaires selon GfK (59) | 53 |
| Figure 37 : QR code pour le manga « Mon ami le fluor » | 57 |
| Figure 38 : Schéma explicatif de l'organe dentaire (68) | 60 |
| Figure 39 : Le processus carieux (40) | 61 |
| Figure 40 : Schéma de Keyes modifié (40) | 62 |
| Figure 41 : Les différents éléments nécessaires pour créer un scénario (73) | 66 |
| Figure 42 : Les différents plans de cadrage dans une bande dessinée (40) | 67 |
| Figure 43 : Les différents éléments d'une bulle de dialogue (74) | 68 |

6.2 Table des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Teneur en fluor des principales eaux de sources commercialisées en France (4) | 25 |
| Tableau 2 : Les différents facteurs pris en compte dans l'évaluation du risque carieux individuel (3) .. | 30 |
| Tableau 3 : Recommandations, fraction préventive, niveau d'évidence et grade de recommandation des dentifrices fluorés (4) | 34 |
| Tableau 4 : Dentifrices fluorés disponibles en France (36–39) | 35 |
| Tableau 5 : Recommandation, fraction préventive, niveau d'évidence de recommandation des bains de bouche fluorés (4) | 39 |
| Tableau 6 : Principaux vernis disponibles en France (43) | 40 |
| Tableau 7 : Recommandation, fraction préventive, niveau d'évidence de recommandation des vernis fluorés (4) | 41 |
| Tableau 8 : Tarif et remboursement des vernis fluorés par la CPAM (45) | 42 |
| Tableau 9 : Protocole de mise en place du vernis fluoré (22,41) | 43 |
| Tableau 10 : Protocole de mise en place du RIVA STAR® de SDI (43) | 48 |
| Tableau 11 : Recommandation, fraction préventive, niveau d'évidence de recommandation des gels fluorés (4) | 49 |
| Tableau 12 : Protocole de mise en place de gel fluoré (4,41) | 50 |
| Tableau 13 : Les avantages et inconvénients des différents supports du manga | 57 |
| Tableau 14 : Les différentes périodes de mise à disposition du manga | 58 |
| Tableau 15 : Les différentes parties de l'organe dentaire (40) | 60 |
| Tableau 16 : Etapes de réalisation d'un manga | 64 |
| Tableau 17 : Caractéristiques et rôles des personnages dans le manga | 65 |
| Tableau 18 : Les différentes bulles (76) | 68 |
| Tableau 19 : Etapes pour la réalisation des planches finales | 69 |
| Tableau 20 : Les différentes phases de la réalisation des planches finales | 69 |

7 Annexe

1) Première planche du manga « Mon ami le fluor » (première de couverture)



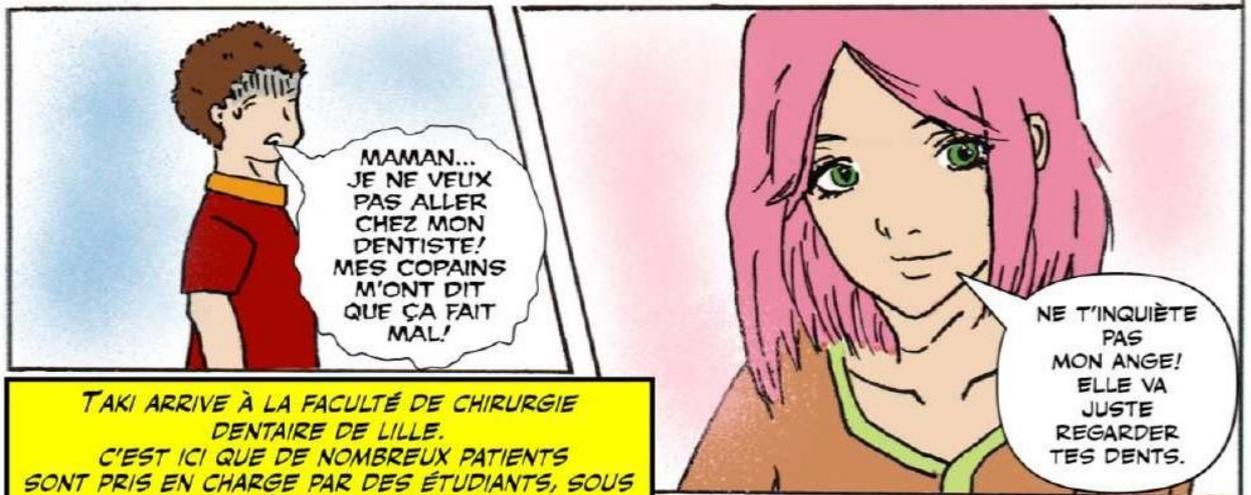
MON AMI LE FLUOR

2) Deuxième planche du manga « Mon ami le fluor »

C'EST L'HISTOIRE D'UN JEUNE GARÇON DE 8 ANS, SE NOMMANT TAKI. APRÈS L'ÉCOLE, IL A L'HABITUDE DE JOUER AVEC SES AMIS. PARMIS SES CAMARADES, IL Y A LA JEUNE MIKI DONT IL EST AMOUREUX. AUJOURD'HUI, ILS JOUENT À CACHE-CACHE. CEPENDANT, CE JOUR EST PARTICULIER POUR LE JEUNE HOMME.



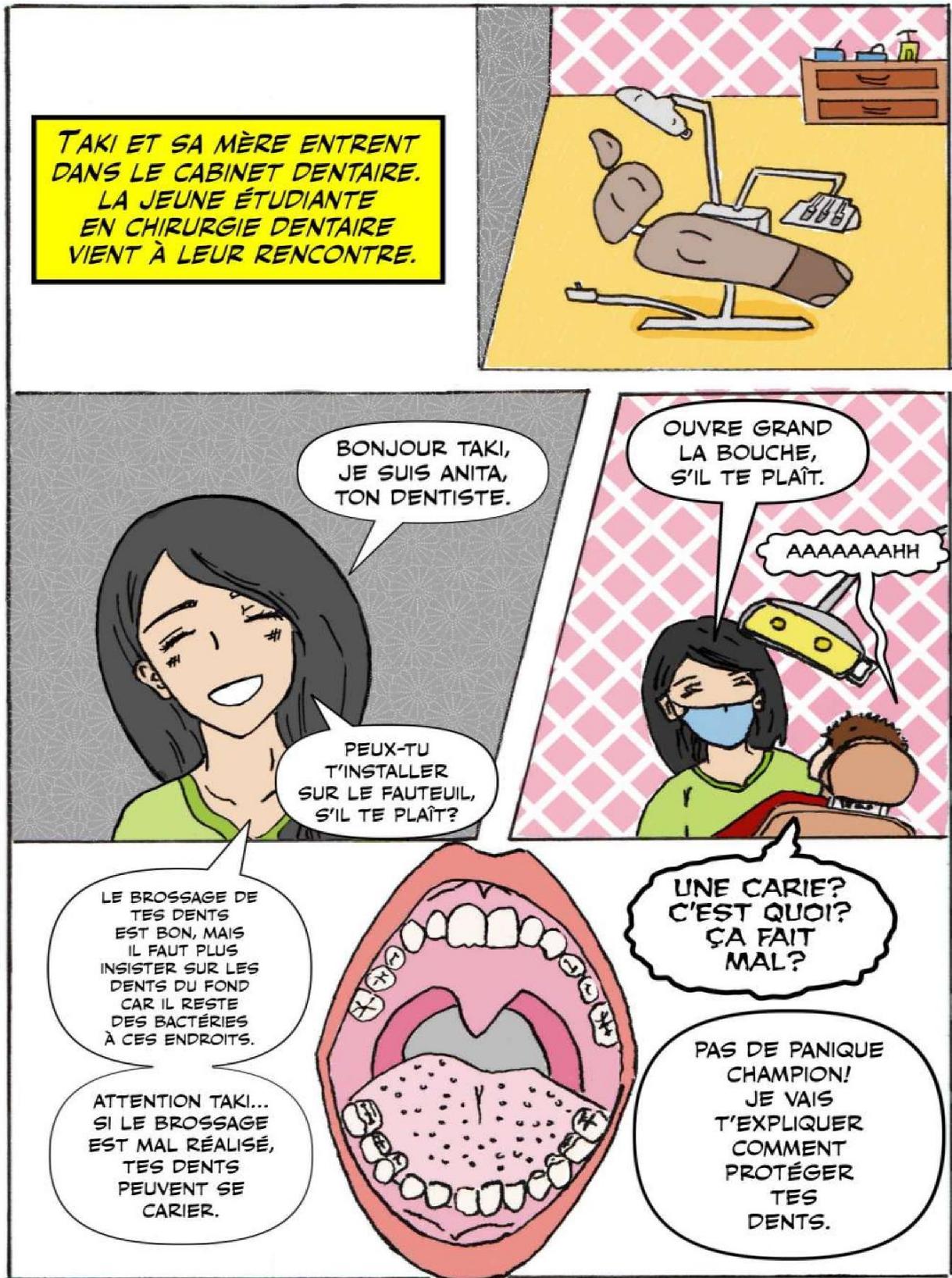
3) Troisième planche du manga « Mon ami le fluor »



TAKI ARRIVE À LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE DE LILLE. C'EST ICI QUE DE NOMBREUX PATIENTS SONT PRIS EN CHARGE PAR DES ÉTUDIANTS, SOUS LE CONTRÔLE DE CHIRURGIENS DENTISTES EXPÉRIMENTÉS.



4) Quatrième planche du manga « Mon ami le fluor »



5) Cinquième planche du manga « Mon ami le fluor »

Panel 1 (Top Left): A woman explains the parts of a tooth. A diagram shows a tooth with labels: ÉMAIL (enamel), DENTINE (dentine), and PULPE (pulp).
 - TOUT D'ABORD, LA DENT A 2 PARTIES:
 - LA COURONNE: PARTIE VISIBLE EN BOUCHE
 - ET LA RACINE: PARTIE INVISIBLE.
 ET ELLE SE COMPOSE
 - D'ÉMAIL: PARTIE DUR DE LA DENT
 - DE DENTINE: PARTIE MOLLE
 - DE LA PULPE: LE COEUR DE LA DENT.
 LA DENT SERA DOULOUREUSE SI LA CARIE ATTEINT LA PULPE.

Panel 2 (Top Right): A tooth looks sad as bacteria attack it. A donut and a soda bottle are nearby.
 LES VILAINES BACTÉRIES UTILISENT LES SUCRES QUE TU MANGES POUR FABRIQUER DE L'ACIDE QUI FAIT DES TROUS DANS TES DENTS, CES TROUS SONT DES CARIES.
 POUR PROTÉGER TES DENTS, ON APPLIQUE DU VERNIS FLUORÉ 2 FOIS PAR AN.

Panel 3 (Middle Left): A dental handpiece cleans the tooth.
 AVANT DE POSER LE VERNIS FLUORÉ, IL FAUT NETTOYER LA DENT AVEC UNE BROSETTE INSÉRÉE À MON APPAREIL À MOTEUR.

Panel 4 (Middle Right): A cotton roll is placed over the tooth, and air is blown over it.
 PUIS, ON ISOLE LA DENT DE LA SALIVE AVEC DES ROULEAUX DE COTON ET ON LA SÈCHE LÉGÈREMENT AVEC UN JET D'AIR.

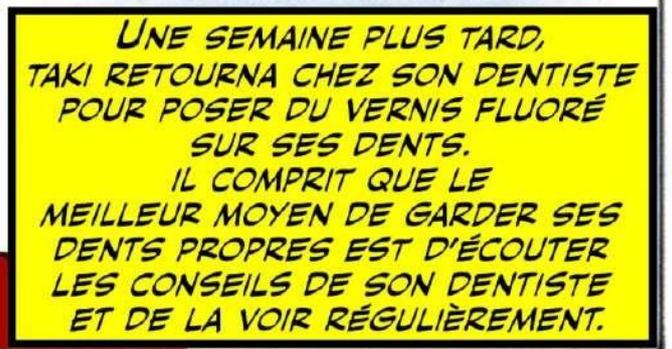
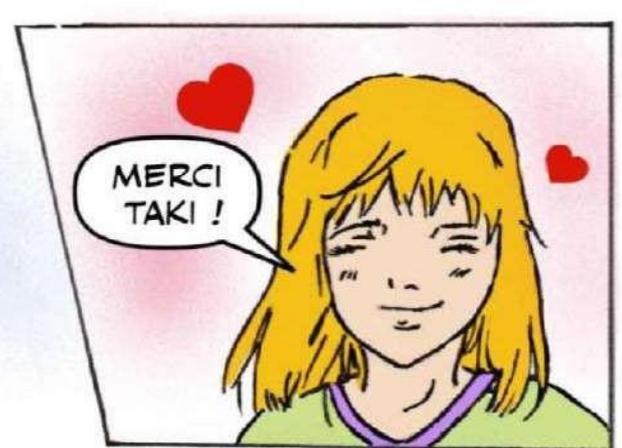
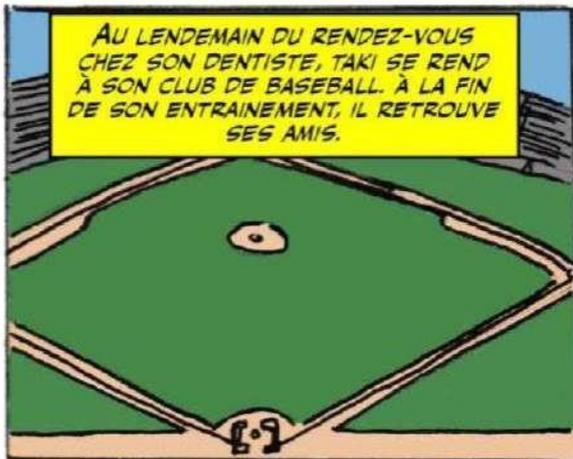
Panel 5 (Bottom Left): A brush applies fluoride to the tooth.
 POUR TERMINER, J'APPLIQUE MON VERNIS FLUORÉ SUR LA DENT.

Panel 6 (Bottom Right): A superhero character with a yellow afro, blue suit, and red cape with a yellow 'F' on the chest.
 ET ENFIN, ON LE LAISSE AGIR PENDANT 1 MINUTE AU SEC. APRÈS SON APPLICATION, IL NE FAUT PAS BOIRE NI MANGER PENDANT 2 HEURES ET NE PAS SE BROSSER LES DENTS LE SOIR-MÊME. C'EST AINSI QUE LE FLUOR PROTÈGE LA DENT CONTRE LES MÉCHANTES BACTÉRIES.

6) Sixième planche du manga « Mon ami le fluor »



7) Septième planche du manga « Mon ami le fluor »



8) Huitième planche du manga « Mon ami le fluor » (quatrième de couverture)



Réalisation du manga par Melle Anissa Seghir dans le cadre de sa thèse « Le fluor en odontologie pédiatrique: réalisation d'un manga », dirigée par le Dr Mathilde LOBRY, soutenue le 08 décembre 2021.

Le Fluor en odontologie pédiatrique : réalisation d'un manga

Anissa SEGHIR - p. 86 : ill. 63 ; réf 76.

Domaines : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE, PREVENTION

Mots clés Libres : **Prévention ; Fluor ; Enfant ; Manga**

Mots clés Rameau: Fluor—Prévention ; Enfants—Soins dentaires; Education—Santé dentaire; Prophylaxie dentaire—Livre illustré

Mots clés FMeSH: Fluorine—Prevention ; Dental care for children; Health education dental; Books, illustrated.

Résumé de la thèse :

Le fluor, agent essentiel pour la prévention de la carie dentaire, a démontré son efficacité depuis de nombreuses années. Concernant la prévention bucco-dentaire, il existe une multitude d'outils pédagogiques mis à la disposition des patients mais le manga n'a jamais été exploité alors que les Français sont de gros consommateurs de ce genre de littérature.

Cette thèse a permis de créer une bande dessinée sur le thème du fluor en odontologie pédiatrique. Ce petit ouvrage de 8 pages fait découvrir l'univers d'un cabinet dentaire à un personnage de 8 ans, en lui expliquant de façon simplifiée et schématisée, ce qu'est une dent et une carie dentaire. Le rôle du fluor est décrit, en développant son rôle, ses avantages, ses inconvénients, et son protocole d'application. A travers une histoire, les jeunes lecteurs peuvent facilement se projeter et s'intéresser de manière ludique à la prévention bucco-dentaire.

JURY :

Président : **Madame le Professeur Caroline DELFOSSE**

Assesseurs :
Monsieur le Docteur Thomas TRENTSAUX
Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER
Madame le Docteur Mathilde LOBRY