



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Microbiologie

قسم : ميكروبيولوجيا

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie Moléculaire des Microorganismes

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**Prévalence et épidémiologie des infections bucco-dentaires chez les
enfants scolarisés de 5 à 12 ans au niveau d'EPSP El Khroub**

Présenté par : BATAICHE Abdeldjalil

Le : 24/06/2025

Jury d'évaluation :

Présidente : Dr MEZIANI Meriem (MCA - U Constantine 1 Frères Mentouri).

Encadrante : Dr SEKHRI-ARAFA Nedjoua (MCA - U Constantine 1 Frères Mentouri).

Examinatrice : Dr MEDJEMADJ Meissa (MAB - U Constantine 1 Frères Mentouri).

**Année universitaire
2024 - 2025**

Remerciement

À Madame SEKHRI ARAFA Nadjoua,

Merci beaucoup pour votre accompagnement tout au long de ce travail. Vous avez été bien plus qu'une encadrante : votre soutien, vos conseils et votre rigueur m'ont beaucoup aidée à avancer. Grâce à vous, j'ai pu gagner en confiance, mieux comprendre mes erreurs et progresser à chaque étape. Je garderai un très bon souvenir de votre encadrement.

À mes enseignants,

Pour les connaissances qu'ils m'ont transmises au fil de mon parcours universitaire. Leur implication, leur expertise et leur passion pour l'enseignement ont été une source d'inspiration et ont contribué à forger ma formation scientifique et humaine.

À la direction et au personnel de l'EPSP d'El Khroub

Qui ont facilité la réalisation de l'enquête de terrain. Leur accueil chaleureux, leur collaboration et leur soutien logistique ont été essentiels à la mise en œuvre de cette étude sur le terrain.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui m'ont soutenue de près ou de loin dans ce travail : ma famille, mes amis, mes collègues de promotion, ainsi que toutes les personnes ayant participé à l'étude ou m'ayant encouragée durant les moments de doute. Leur présence, leur écoute et leurs encouragements m'ont permis de mener ce projet à terme avec confiance et détermination.

Dédicace

Au terme de cette longue aventure académique, je prends un moment pour exprimer ma gratitude envers ceux qui ont été des piliers de soutien, des sources d'inspiration et des compagnons de route dans ce voyage. Cette dédicace est une humble reconnaissance de l'impact de chacune de ces personnes sur mon parcours.

*À celui qui a toujours été ma source de force et de sagesse, À mon **PAPA**, pour son soutien incroyable, sa patience et ses encouragements constants tout au long de mon parcours universitaire.*

*À la lumière qui éclaire mes jours sombres, la force qui me guide à travers les défis de la vie. Ce travail est dédié à toi **Mama**, ma source d'inspiration infinie, pour ton amour inconditionnel.*

*À ma sœur **Insaf**, pour être restée à mes côtés toutes ces années universitaires et pour avoir veillé à ce que je sois toujours bien dans mon parcours académique.*

*A ma sœur **Bouchra** et mon frère **Abdou** d'être toujours présents dans les moments difficiles et célébrer avec moi les bons moments*

À toute ma promotion, Merci pour ces années d'apprentissage, de partage, de rires et de défis relevés ensemble. Chaque cours, chaque examen, chaque pause-café a été une part précieuse de cette aventure. Je remercie sincèrement tous ceux avec qui j'ai étudié, échangé, révisé, douté ou réussi. Votre présence, votre entraide et votre bonne humeur ont rendu ce parcours bien plus humain et mémorable. Bonne continuation à chacun et chacune d'entre vous. Que nos chemins soient pleins de réussite.

Résumé

Les infections bucco-dentaires, en particulier la carie dentaire, la gingivite et la parodontite, représentent un problème de santé publique majeur, notamment chez les enfants. Ces affections, souvent négligées, peuvent avoir des répercussions locales et systémiques importantes. Ce travail s'inscrit dans une approche épidémiologique descriptive visant à évaluer la prévalence des infections bucco-dentaires chez les enfants âgés de 5 à 12 ans, scolarisés dans la wilaya de Constantine, à travers une enquête menée dans les établissements relevant de l'EPSP d'El Khroub. L'étude repose sur l'examen clinique de 18 161 enfants répartis selon le niveau scolaire (préscolaire, primaire et moyenne) et l'application des indices épidémiologiques cao, CAO et CAOD, qui mesurent respectivement le nombre de dents temporaires, permanentes et globales, atteintes par une carie active (c/C), absente pour cause de carie (a/A) ou obturée (o/O). Afin de mesurer l'état de santé dentaire temporaire et permanent. Les résultats révèlent que 55,33 % (Plus d'un élève sur deux) des élèves ont montré une hygiène bucco-dentaire non acceptable. Une prévalence de 50,9 % (9245 cas) des élèves ayant au moins une carie dans les deux dentitions avec un indices CAOD moyen de 2,01 chez les élèves examinés. De plus, des cas de gingivite (930 cas) ont été recensés avec une aggravation progressive selon l'âge scolaire, soulignant un déficit en hygiène bucco-dentaire. Ce mémoire met en évidence l'importance d'une politique de prévention précoce, fondée sur l'éducation à la santé bucco-dentaire dès l'école. Le rôle des structures éducatives dans la sensibilisation des enfants et des familles, ainsi que l'amélioration de l'accès aux soins, sont des leviers essentiels pour lutter contre ces pathologies évitables. Les données obtenues contribuent à éclairer les décideurs sur les priorités sanitaires à adopter au niveau local.

Mots clés : Hygiène bucco-dentaire, prévalence, enfants scolarisés, carie dentaire, indice cao, indice CAO.

Abstract

Oral infections, particularly dental caries, gingivitis, and periodontitis, represent a major public health issue, especially among children. These often-neglected conditions can lead to significant local and systemic consequences. This work follows a descriptive epidemiological approach aimed at evaluating the prevalence of oral infections among children aged 5 to 12 years, enrolled in schools within the Wilaya of Constantine, through a field survey conducted in institutions under the EPSP of El Khroub. The study is based on the clinical examination of 18,161 children, categorized by educational level (preschool, primary, and middle school), and the application of epidemiological indices *cao*, CAO, and CAOD, which respectively measure the number of temporary, permanent, and total teeth affected by active caries (c/C), missing due to caries (a/A), or filled (o/O), in order to assess both temporary and permanent dental health. The results show that 55.33% (more than one in two students) exhibited unacceptable oral hygiene. A caries prevalence of 50.9% (9,245 cases) was recorded in students with at least one carious lesion in either dentition, and the average CAOD index was 2.01. Additionally, 930 cases of gingivitis were observed, with a progressive increase with age, highlighting a clear deficit in oral hygiene. This thesis highlights the importance of early prevention policies, based on oral health education from the earliest school levels. The role of educational structures in raising awareness among children and families, along with improving access to care, are key levers in combating these preventable conditions. The data collected offer guidance to policymakers in establishing local public health priorities.

Keywords: Oral hygiene, prevalence, school children, dental caries, *cao* index, CAO index.

الملخص

تُمثل التهابات الفم، وخاصةً تسوس الأسنان والتهاب اللثة والتهاب دواعم السن، مشكلة صحية عامة رئيسية، لا سيما بين الأطفال. ويمكن أن تُسبب هذه الحالات، التي غالبًا ما تُهمل، تداعيات محلية وجهازية كبيرة. تُعدّ هذه الدراسة جزءًا من نهج وبائي وصفي يهدف إلى تقييم انتشار التهابات الفم بين الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و12 عامًا في مدارس ولاية قسنطينة، من خلال مسح أُجري في المدارس التابعة لمدرسة الخروب الابتدائية للمدارس الابتدائية والثانوية. تستند الدراسة إلى فحص سريري لـ 18,161 طفلًا مُقسّمين حسب المرحلة الدراسية (مرحلة ما قبل المدرسة، والمرحلة الابتدائية، والمرحلة الإعدادية)، وتطبيق المؤشرات الوبائية (cao، CAO، وCAOD)، والتي تقيس، على التوالي، عدد الأسنان اللبنية والدائمة والكاملة المُصابة بالتسوس النشط (c/C)، أو الغائبة بسبب التسوس (a/A)، أو المُحشوة (o/O). يهدف هذا البحث إلى قياس صحة الأسنان المؤقتة والدائمة. تكشف النتائج أن 55.33% (أكثر من طالب واحد من كل طالبين) من الطلاب أظهروا نظافة فموية غير مقبولة. وكان لدى 50.9% (9245 حالة) من الطلاب تجويف واحد على الأقل في كلا الأسنان، بمتوسط مؤشر DMFT (CAOD) يبلغ 2.01 بين الطلاب الذين تم فحصهم. بالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل حالات التهاب اللثة (930 حالة)، مع تفاقم تدريجي حسب سن المدرسة، مما يسلط الضوء على نقص في نظافة الفم. تسلط هذه الأطروحة الضوء على أهمية سياسة الوقاية المبكرة القائمة على التنقيف الصحي الفموي بدءًا من المدرسة. إن دور المؤسسات التعليمية في زيادة الوعي بين الأطفال والأسر، بالإضافة إلى تحسين الوصول إلى الرعاية، هي رافعات أساسية في مكافحة هذه الأمراض التي يمكن الوقاية منها. تساعد البيانات التي تم الحصول عليها في إعلام صانعي القرار بالأولويات الصحية التي يجب اعتمادها على المستوى المحلي.

الكلمات المفتاحية: نظافة الفم، الانتشار، الأطفال المتمدرسين، تسوس الأسنان، مؤشر cao، مؤشر CAO

Table des matières

Résumé	i
Abstract	ii
المُلخَص	iii
Introduction	7
Revue bibliographique	3
CHAPITRE 01 : ECOSYSTEME BUCCAL ET INFECTIONS BUCCO-DENTAIRES	4
1. Anatomie de la bouche	3
2. Les caractéristiques physico-chimiques du milieu buccal	3
2.1. pH buccal.....	3
2.2. Température et humidité	3
2.3. La salive.....	4
2.4. Fluide gingival.....	4
3. Organe dentaire	5
3.1. Émail.....	6
3.2. Dentine.....	7
3.3. Pulpe dentaire	8
3.4. Parodonte	8
4. Le microbiote oral	9
5. Les infections bucco-dentaires.....	10
5.1. Composition des plaques dentaires.....	11
5.2. Les caries dentaires	14
5.2.1. Les étapes de développement de la carie dentaire	17
5.3. Les parodontopathies	18
5.4. Relation entre microbiote orale et halitose.....	20
CHAPITRE 02 : PREVENTION ET LUTTE CONTRE LES INFECTIONS BUCCO DENTAIRES.....	3
1. Mécanismes de défense physiologiques de la cavité buccale.....	21
1.1. Défense mécanique (barrières physiques)	21
1.2. Régulation chimique (pouvoir tampon, reminéralisation).....	21
1.3. Enzymes antimicrobiennes	21
1.4. Immunoglobulines	22
1.5. Peptides antimicrobiens (PAMs)	22
1.6. Autres facteurs bioactifs	22
2. Éléments naturels à visée bucco-dentaire.....	23

3. Bactéries commensales et probiotiques	27
4. Agents chimiques de prévention.....	29
4.1. Fluor	29
4.2. Chlorhexidine (CHX)	31
5. L'impact des habitudes d'hygiène bucco-dentaire sur la prévention des infections orales	
32	
CHAPITRE 03 : ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE	35
MATERIEL ET METHODES	36
1. Présentation de l'étude.....	36
1.1. Objectif	36
1.2. Lieu d'étude	36
1.3. Critères d'inclusion	37
1.4. Critères d'exclusion.....	37
1.5. Type et période de l'étude.....	37
1.6. Recueil des données	37
1.7. Traitement et analyse des données	37
1.8. Variables analysées.....	38
2. Définition d'indices utilisés	38
2.1. Indice CAO (pour dents permanentes).....	38
2.2. Indice cao (pour dents temporaires)	39
2.3. Indice CAOD (ou CAO total)	39
Résultats et discussions	40
1. Dépistage bucco-dentaire.....	40
1.1. Répartition des élèves examinés selon le niveau scolaire	40
1.2. Etat de l'hygiène bucco-dentaire des élèves examinés selon le niveau scolaire.....	41
1.3. Présence d'au moins une carie selon le niveau scolaire.....	43
1.4. La présence de Taches noires Selon le niveau scolaire	49
1.5. La présence de Gingivite selon le niveau scolaire	51
1.6. La présence d'Anomalies ODF selon le niveau scolaire	52
1.7. La présence d'autres pathologies	54
1.8. Répartition des principales affections bucco-dentaires.....	54
1.9. Evaluation d'éducation sur la Santé Bucco-Dentaire.....	55
1.10. Prise en charge.....	57
Conclusion.....	59
BIBLIOGRAPHIE	61

Liste des figures

Figure 01 : Anatomie de la bouche.....	03
Figure 02 : Anatomie de la dent : coupe d'une dent et détail de la gencive présentant de multiples combinaisons osseuses et nerveuses	06
Figure 03 : Organisation de la structure de l'émail.....	07
Figure 04 : Vue microscopique de la dentine	08
Figure 05 : Biogéographie de la colonisation du microbiote buccal dans les divers habitats de la cavité buccale	10
Figure 06 : Le biofilm dentaire détecté à l'aide d'une coloration d'un agents révélateurs	12
Figure 07 : Propriétés émergentes des biofilms et formation d'habitats	14
Figure 08 : Image réelle d'une dent molaire infectée par une carie dentaire	15
Figure 09 : Frottis d'une sous-culture liquide d'une colonie de Streptococcus mutans, sélectionnée pour sa macromorphologie coloniale, colorée par coloration de Gram (Grossissement 100x)	16
Figure 10 : Les étapes de développement de la carie dentaire	18
Figure 11 : Évolution des Maladies Parodontales : de la Gingivite à la Parodontite Avancée	19
Figure 12 : Fonctions de la salive	23
Figure 13 : L'impact du grignotage sur la santé bucco-dentaire.....	33
Figure 14 : L'évolution des indices de carie cao (dents temporaires) et CAO (dents permanentes) selon le niveau scolaire.....	46
Figure 15 : Indice cao (Dent Temporaires).....	46
Figure16 : Nombre d'élèves ayant des Black Stains (taches noires)	49
Figure 17 : Nombre d'élèves ayant une gingivite.....	51
Figure 18 : Nombre d'élèves ayant une Anomalie ODF	52
Figure 19 : Nombre d'élèves ayant une Autre pathologie bucco-dentaire	54
Figure 20 : Répartition des principales affections bucco-dentaires selon le niveau scolaire	55
Figure 21 : Répartition des élèves ayant bénéficié de séances théoriques d'éducation pour la santé bucco-dentaire	56
Figure 22 : Pourcentage de la prise en charge des élèves examinés.....	57

Liste des tableaux

Tableau 01 : Les composants de la plaque dentaire.....	12
Tableau 02 : synthèse d'études sur l'effet de quelques éléments naturels sur des bactéries cariogènes.	24
Tableau 03 : synthèse d'études sur l'interaction de quelques Probiotiques avec des bactéries cariogènes.....	28
Tableau 04 : Nombre d'élèves inscrits et ayant bénéficié du dépistage bucco-dentaire par niveau scolaire	40
Tableau 05 : Nombre d'élèves ayant une hygiène bucco-dentaire non acceptable	41
Tableau 06 : Nombre d'élèves ayant au moins une carie.....	43
Tableau 07 : Valeurs de l'indice cao (Dents Temporaires)	44
Tableau 08 : Valeurs d'indice CAO (Dents Permanentes)	44

Liste des abréviations

- **AP / AM** : Année Primaire / Année Moyenne (1AP = 1^{re} année primaire, 2AM = 2^e année moyenne)
- **C.D.** : Chirurgien-Dentiste
- **cao** : cariées – absentes – obturées (indice carieux pour dents temporaires)
- **CAO** : Cariées – Absentes – Obturées (indice carieux pour dents permanentes)
- **CAOD** : Indice combiné (CAO + cao), mesure globale de la carie sur l'ensemble de la dentition
- **CVS** : composés volatils sulfurés
- **DSP** : Direction de la santé publique
- **EPSP** : Établissement Public de Santé de Proximité
- **GCF** : gingival crevicular fluid
- **INSP** : Institut National de Santé Publique (Algérie).
- **MBC** : Concentration Minimale Bactéricide
- **MIC** : Concentration Minimale Inhibitrice
- **ODF** : Anomalies dento-faciales (Orthodontie dento-faciale)
- **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- **pH** : Potentiel Hydrogène.

Introduction

Le domaine bucco-dentaire englobe l'ensemble des disciplines liées à la prévention, au diagnostic et au traitement des affections touchant la cavité buccale, les dents, les gencives et les structures associées. Il constitue un champ essentiel de la santé publique, car la bouche n'est pas seulement une porte d'entrée du système digestif, mais aussi un écosystème complexe, en interaction permanente avec l'organisme dans son ensemble. La santé bucco-dentaire est étroitement liée à de nombreux facteurs, tels que l'alimentation, l'hygiène de vie, les habitudes culturelles, mais aussi les déterminants sociaux et économiques. Elle influence non seulement la qualité de vie, mais aussi la santé générale, comme en témoignent les liens établis entre maladies buccales et affections systémiques telles que le diabète, les pathologies cardiovasculaires ou encore les complications obstétricales. Ce domaine mobilise ainsi des connaissances issues de la biologie, de la microbiologie, de la médecine, de la nutrition et même des sciences sociales, faisant de la santé bucco-dentaire un véritable indicateur du bien-être global d'une population (**Lamont *et al.*, 2018**)

Aujourd'hui, les infections bucco-dentaires représentent l'un des problèmes de santé les plus fréquents à l'échelle mondiale. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, environ 3,7 milliards de personnes sont touchées par des affections bucco-dentaires, les plus courantes étant les caries dentaires, une maladie infectieuse multifactorielle, impliquant des bactéries acidogènes qui détruisent progressivement les tissus dentaires. Elle peut apparaître très tôt, dès la petite enfance, et évoluer silencieusement si elle n'est pas diagnostiquée à temps. D'autres infections bucco-dentaires telles que la gingivite et la parodontite sont également fréquentes dans la population pédiatrique, souvent favorisées par une hygiène buccale insuffisante et une méconnaissance des bonnes pratiques de prévention. Les enfants en âge scolaire représentent un groupe particulièrement vulnérable, en raison de leur exposition à des facteurs de risque liés à l'alimentation, à l'hygiène et à un accès inégal aux soins et à la prévention (**OMS, 2022 ; OMS, 2025**).

Dans les pays en développement comme l'Algérie, l'accès aux soins bucco-dentaires reste limité pour une grande partie de la population, et les programmes d'éducation sanitaire demeurent insuffisants. L'école, en tant que milieu structurant, offre pourtant une opportunité idéale pour initier les enfants à une hygiène bucco-dentaire correcte et pour sensibiliser les familles à l'importance de la prévention (**Petersen *et al.*, 2020**).

Afin de mesurer l'ampleur des infections bucco-dentaires chez les enfants et d'identifier les besoins en matière d'éducation sanitaire, différents indices épidémiologiques ont été développés. Parmi les plus utilisés figurent les indices cao (cariées,absentes,obturées), CAO et CAOD, qui permettent de signe l'ampleur de la maladie carieuse passée et/ou présente, soignée ou non chez les enfants (cao pour les dents temporaires, CAO pour les dents permanentes et CAOD pour les deux). Ces indices restent aujourd'hui les outils de référence pour évaluer la prévalence des caries dans les enquêtes de terrain, malgré leurs limites, notamment dans la détection des lésions précoces (**Boussalia, 2023**).

Dans ce contexte, notre travail vise à évaluer la prévalence des infections bucco-dentaires chez les enfants âgés de 5 à 12 ans scolarisés dans la wilaya de Constantine, à travers une enquête épidémiologique en milieu scolaire.

L'étude s'appuie sur :

- L'observation clinique de la présence visible d'affections buccales.
- L'application des indices cao, CAO et CAOD.
- Le rôle crucial de l'éducation à la santé bucco-dentaire et de la prise en charge comme levier de prévention.

Revue bibliographique

CHAPITRE 01 : ECOSYSTEME BUCCAL ET INFECTIONS BUCCO-DENTAIRES

1. Anatomie de la bouche

La bouche est une structure complexe composée de plusieurs parties essentielles. Elle inclut les lèvres, qui forment l'ouverture extérieure, et les joues qui encadrent cette zone. À l'intérieur, on trouve les dents, indispensables à la mastication, ainsi que la langue, un organe musculaire qui joue un rôle clé dans la perception du goût, la déglutition et, la parole. Le palais, divisé en deux parties (palais dur et palais mou), constitue le toit de la bouche. Enfin, les glandes salivaires, réparties dans différentes zones, produisent la salive, essentielle pour la digestion et l'hydratation de la cavité buccale (Moreira, 2019) (fig.01).

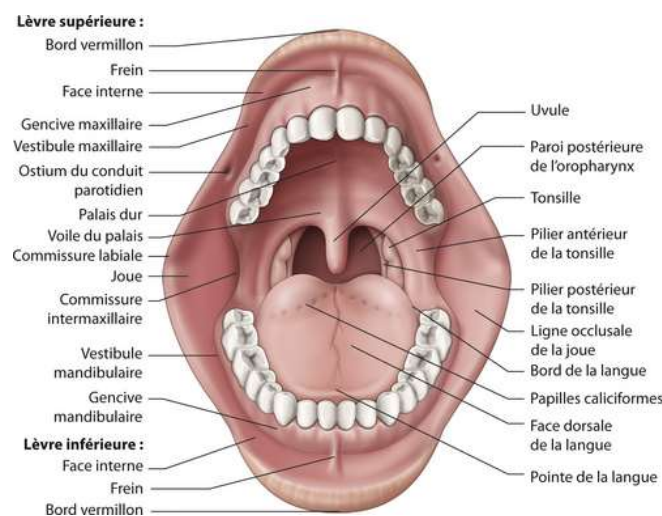


Figure 01. Anatomie de la bouche.

(<https://clemedicine.com/chirurgie-des-muqueuses-buccales/>)

2. Les caractéristiques physico-chimiques du milieu buccal

2.1. pH buccal

Le pH de la salive humaine varie généralement entre 6,5 et 7,4, avec une moyenne autour de 6,38. Ce pH n'est pas constant et peut fluctuer en fonction de divers facteurs tels que le débit salivaire, le cycle journalier, l'alimentation, les maladies systémiques et le système nerveux végétatif. Une stimulation de la sécrétion salivaire, par exemple lors des repas, tend à augmenter le pH, tandis que le jeûne ou le sommeil peuvent le faire diminuer (Kubala *et al.*, 2018).

2.2. Température et humidité

La température buccale est généralement stable autour de 36,6 °C, créant un environnement chaud et humide propice à la colonisation microbienne. Cependant, des variations peuvent survenir, notamment lors de la consommation de boissons ou d'aliments très chauds ou froids, ce qui peut influencer le comportement des matériaux dentaires et des micro-organismes (**Koehler *et al.*, 2024**).

2.3. La salive

La salive est un fluide biologique sécrété en permanence par les glandes salivaires majeures (parotides, submandibulaires et sublinguales) et mineures, constituant un composant essentiel du milieu buccal (**Proctor et Shaalan, 2018**).

➤ Composition

Elle est composée à plus de 99 % d'eau, mais renferme aussi des électrolytes (Na⁺, K⁺, Cl⁻, HCO₃⁻, Ca²⁺, phosphate), des protéines (mucines, enzymes digestives, immunoglobulines), des peptides antimicrobiens, ainsi que des composants métaboliques et hormonaux (**Proctor et Shaalan, 2018**).

➤ Débit

La salive est classée en deux types : la salive séreuse, produite principalement par les glandes parotides, riche en enzymes comme l'amylase, et la salive muqueuse, sécrétée par les glandes sublinguales et mineures, riche en mucines. Le débit salivaire varie selon l'état physiologique et le rythme circadien : on estime à environ 0,3 à 0,5 mL/min le débit au repos, et jusqu'à 1,5 à 2 mL/min en phase stimulée. Cette composition unique confère à la salive des propriétés mécaniques, digestives, lubrifiantes, et biochimiques essentielles à l'homéostasie bucco-dentaire (**Proctor et Shaalan, 2018**).

2.4. Fluide gingival

Le liquide gingival, également appelé *fluide gingival crévulaire* (FGC), est un exsudat biologique séreux provenant du sang, qui s'accumule dans le sillon gingival, l'espace entre la dent et l'épithélium gingival. En conditions saines, il est produit en petites quantités en tant que transsudat, mais sa production augmente significativement en cas d'inflammation gingivale, devenant alors un véritable exsudat inflammatoire. Sa composition est influencée par l'état physiopathologique des tissus gingivaux (**Preianò *et al.*, 2020**).

➤ **Composition**

D'un point de vue physico-chimique, le FGC est un fluide complexe contenant de l'eau, des électrolytes (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^-), des protéines plasmatiques (albumine, fibrinogène), des enzymes (comme la myéloperoxydase, la lactoferrine, la β -glucuronidase), des métabolites, ainsi que diverses cytokines et médiateurs de l'inflammation ($\text{IL-1}\beta$, IL-6 , $\text{TNF-}\alpha$). On y trouve également des immunoglobulines (surtout des IgG), des cellules immunitaires (principalement des neutrophiles), et des peptides antimicrobiens comme les défensines ou la cathelicidine LL-37 (Taso *et al.*, 2020).

➤ **Débit**

La quantité de liquide augmente proportionnellement avec l'intensité de la réponse inflammatoire. Le FGC est aujourd'hui considéré comme un fluide diagnostique de grande valeur, car ses composants reflètent fidèlement les événements pathologiques locaux à la jonction dento-gingivale (Preianò *et al.*, 2020).

3. **Organe dentaire**

L'organe dentaire est l'unité anatomique responsable de la formation et du développement de la dent. Il apparaît au cours du développement embryonnaire sous forme d'un bourgeon qui évolue progressivement pour donner naissance aux différentes structures dentaires. Il est constitué de trois éléments principaux : l'épithélium dentaire interne, à l'origine de l'émail ; le mésenchyme sous-jacent, qui forme la dentine et la pulpe dentaire ; et l'épithélium dentaire externe, qui délimite l'ensemble (**fig.02**). L'organe dentaire joue ainsi un rôle essentiel dans la formation des tissus durs de la dent (émail, dentine) et dans l'organisation générale de la couronne. Comprendre sa structure et ses fonctions est fondamental pour étudier la genèse des anomalies dentaires et les pathologies qui peuvent affecter la dent dès son développement. Ces structures travaillent en synergie pour assurer les fonctions mécaniques, sensorielles et de soutien de la dent (Amzal *et al.*, 2021).

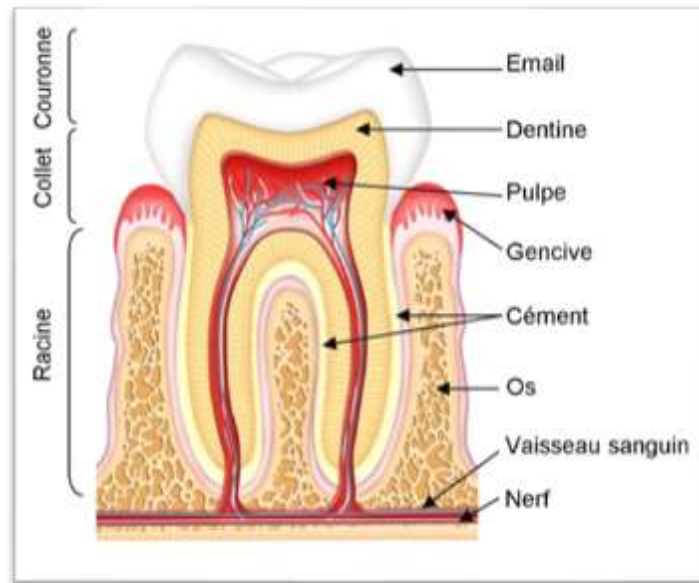


Figure 02. Anatomie de la dent : coupe d'une dent et détail de la gencive présentant de multiples combinaisons osseuses et nerveuses (<https://www.futura-sciences.com/sante/dossiers/dents-dents-sante-buccodentaire-1287/page/3/>)

3.1. Émail

L'émail est le tissu le plus minéralisé de la dent, composé à 96 % d'hydroxyapatite $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ un minéral phosphocalcique, microscopique, 3,6 % d'eau et 0,4 % de matière organique, recouvrant la dentine et jouant un rôle protecteur majeur. Sa structure microscopique repose sur l'agencement de cristaux d'hydroxyapatite en bâtonnets (prismes) et en émail interprismatique, organisés en deux couches distinctes : une couche aprismatique externe et une couche prismatique interne (**fig.03**). Cette architecture confère à l'émail un comportement mécanique anisotrope, combinant une grande rigidité et une certaine fragilité. Sa rigidité augmente de la jonction dentine-émail (70 GPa) vers la surface externe (110 GPa), en lien avec la densité croissante des cristaux minéraux (**Shindo, 2019**).

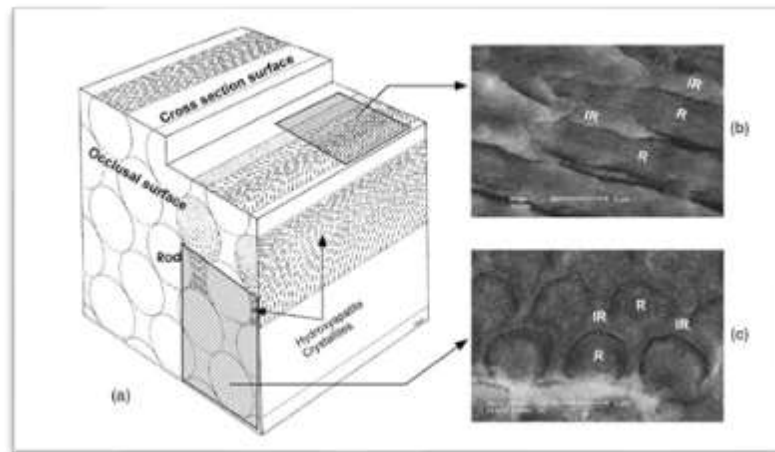


Figure 03. Organisation de la structure de l'émail-b. et c. observation SEM des différentes faces, (R) : émail prismatique, (IR) émail inter prismatique (Shindo,2019).

3.2. Dentine

La dentine est le tissu majoritaire de l'organe dentaire. Elle s'étend du parodonte jusqu'à la jonction amélo-dentinaire. Sa composition volumique moyenne est de 70 % d'hydroxyapatite de calcium, 20 % de matière organique (principalement des fibres de collagène) et 10 % d'eau. Microscopiquement, elle est structurée autour de trois éléments : les tubules dentinaires, la dentine péritubulaire et la dentine intertubulaire. Les tubules, qui vont de la pulpe jusqu'à la jonction avec l'émail, sont entourés par la dentine péritubulaire et inclus dans une matrice intertubulaire (**fig.04**). La densité, la taille et l'orientation des tubules varient selon les zones, ce qui confère à la dentine un comportement mécanique anisotrope (Shindo,2019).

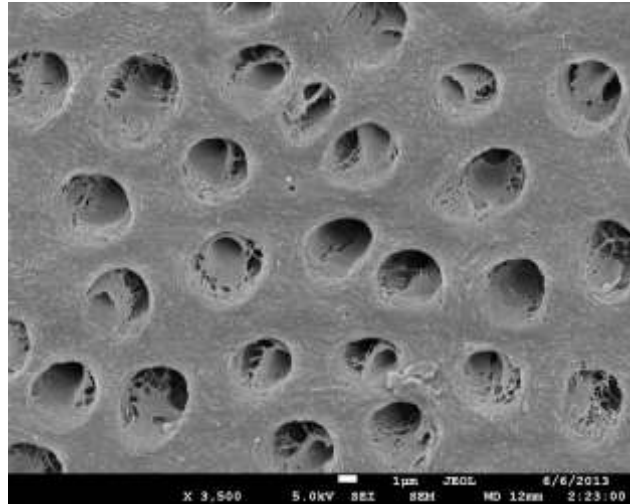


Figure 04. Vue microscopique de la dentine (<https://fr.ultradent.blog/pr%C3%A9paration-des-tissus-dentaires-pour-les-proc%C3%A9dures-adh%C3%A9sives>)

3.3. Pulpe dentaire

La pulpe est le tissu mou central de la dent, contenant des vaisseaux sanguins et des nerfs. Elle joue un rôle essentiel dans la nutrition, la défense et la sensibilité de la dent. (**Tilotta et al.,2018**).

3.4. Parodonte

Le parodonte est constitué de :

➤ Gencive

La gencive est un tissu conjonctif recouvert d'un épithélium stratifié squameux, kératinisé ou non kératinisé selon les zones, qui recouvre les processus alvéolaires des mâchoires et entoure les dents. Elle constitue la partie visible de la muqueuse orale attachée à l'os alvéolaire et joue un rôle crucial dans le maintien de l'intégrité du parodonte. Sa structure permet une protection mécanique contre les agressions physiques et bactériologiques, tout en assurant une jonction étroite avec la dent au niveau de l'attache épithéliale (**Bartet, 2018**).

➤ Desmodonte (ligament parodontal)

Le ligament parodontal, également appelé desmodonte, est un tissu conjonctif fibreux richement vascularisé et innervé, situé entre le ciment radiculaire et l'os alvéolaire. Il assure la fixation de la dent dans son alvéole grâce à ses fibres collagènes insérées dans le ciment et l'os.

Ce ligament joue un rôle essentiel d'amortisseur des forces occlusales, permettant ainsi une mobilité physiologique de la dent. Sa présence est indispensable au maintien de la dent dans une position fonctionnelle, en adaptant en permanence les structures parodontales aux pressions et tractions physiologiques ou réactionnelles subies par la dent (**Gandega, 2013**).

➤ **Os alvéolaire**

L'os alvéolaire est la portion du maxillaire et de la mandibule qui forme les alvéoles dentaires, cavités osseuses dans lesquelles s'insèrent les racines des dents. Il se développe en parallèle avec l'éruption dentaire et se résorbe progressivement après la perte des dents. Constitué d'os compact en périphérie et d'os spongieux au centre, l'os alvéolaire est recouvert par le périoste, une membrane fibreuse contenant des cellules ostéoprogénitrices. Il joue un rôle essentiel dans le soutien et la fixation des dents, en collaboration avec le ligament parodontal et le cément, formant ainsi l'appareil d'ancrage de la dent (**Gandega, 2013**).

➤ **Cément**

Le cément est un tissu minéralisé recouvrant la racine de la dent. Il permet l'ancrage des fibres du ligament parodontal, assurant la fixation de la dent à l'os alvéolaire (**Shindo, 2019**).

4. Le microbiote oral

Le microbiote oral, l'un des écosystèmes microbiens les plus complexes du corps humain avec plus de 700 espèces bactériennes identifiées, colonise l'ensemble des surfaces de la cavité buccale et joue un rôle crucial dans la protection contre les agents pathogènes, la régulation immunitaire locale et le maintien de l'homéostasie buccale (**Fig.05**). Cet équilibre dynamique peut être perturbé par des facteurs liés au mode de vie, à l'alimentation ou à l'immunité, entraînant une dysbiose favorable au développement de pathogènes impliqués dans les caries, les maladies parodontales et certaines infections systémiques. De plus, le microbiote oral est aujourd'hui reconnu comme un marqueur potentiel de diverses pathologies systémiques (**Zaura et al., 2014 ; Lamont et al., 2018**).

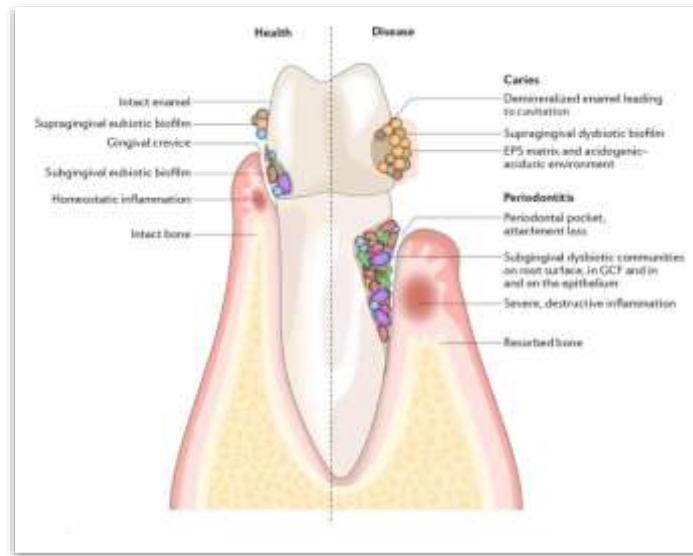


Figure 05. Biogéographie de la colonisation du microbiote buccal dans les divers habitats de la cavité buccale (Lamont *et al.*, 2018).

5. Les infections bucco-dentaires

Les infections bucco-dentaires regroupent un ensemble de pathologies d'origine microbienne qui affectent les tissus de la cavité buccale, notamment les dents, les gencives, la muqueuse, la langue et les tissus osseux sous-jacents. Ces infections sont causées par des microorganismes opportunistes, majoritairement des bactéries anaérobies issues du microbiote oral, qui deviennent pathogènes lorsqu'un déséquilibre de l'écosystème buccal (dysbiose) se produit (Lamont *et al.*, 2018).

Parmi les infections les plus fréquentes, on retrouve la carie dentaire, la gingivite, la parodontite, les abcès dentaires, ainsi que des infections muqueuses telles que la candidose orale. Ces pathologies ont pour point commun l'implication du biofilm bactérien, dont la maturation et la composition déterminent la nature et la gravité de l'infection. Des espèces telles que *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* ou encore *Candida albicans* jouent un rôle majeur dans ces processus pathologiques (Rajasekaran *et al.*, 2024).

Elles constituent un problème de santé publique majeur en raison de leur forte prévalence mondiale et de leur impact sur la qualité de vie des patients. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), les affections bucco-dentaires figurent parmi les maladies chroniques les plus répandues et sont souvent négligées dans les politiques de santé publique,

bien qu'elles puissent être associées à des complications systémiques telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète et les infections pulmonaires (OMS, 2022).

L'absence de traitement peut entraîner des complications locales (destruction tissulaire, perte dentaire) mais aussi des répercussions systémiques. En effet, plusieurs études ont démontré que des bactéries buccales pathogènes peuvent pénétrer dans la circulation sanguine et contribuer à l'étiologie de maladies cardiovasculaires, respiratoires ou métaboliques (Kilian *et al.*, 2016).

5.1. Composition des plaques dentaires

La plaque dentaire est un biofilm dense, adhérent à la surface des dents, constitué d'une communauté microbienne organisée dans une matrice extracellulaire. Elle joue un rôle central dans l'initiation et la progression des maladies bucco-dentaires telles que la carie et les parodontopathies. Sa composition varie selon la localisation (supra- ou sous-gingivale), l'âge, l'alimentation et l'hygiène buccale de l'individu. Elle contient une diversité de microorganismes, des substances issues de la salive, des débris alimentaires, ainsi qu'une matrice extracellulaire riche en polysaccharides (Rajasekaran *et al.*, 2024).

Le biofilm supra-gingival, externe, facilement détecté lors d'un examen clinique (à l'aide d'un colorant), composé majoritairement de bactéries aérobies et fortement lié à l'apparition des caries (Zijnga *et al.* 2010).

Le biofilm sous-gingival, interne, peu accessible aux pratiques dentaires, colonisant le sillon gingivo-dentaire et les poches parodontales, composé majoritairement de bactéries anaérobies et à l'origine des maladies parodontales (gingivites et parodontopathies) (Zijnga *et al.* 2010).

Tableau 01. Les composants de la plaque dentaire (Flemming *et al.*, 2016 ; Rajasekaran *et al.*, 2024).

Composant	Description
Bactéries Gram + aérobies	Ex : <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Streptococcus sanguinis</i> , <i>Actinomyces spp.</i> : colonisateurs précoces, producteurs d'acide (cariogènes)
Bactéries Gram - anaérobies	Ex : <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Tannerella forsythia</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> : impliquées dans les parodontopathies
Levures	<i>Candida albicans</i> : peut cohabiter avec les streptocoques cariogènes dans les lésions carieuses profondes
Polysaccharides extracellulaires (EPS)	Synthétisés par les glucosyltransférases de <i>S. mutans</i> à partir du saccharose ; renforcent l'adhésion et la cohésion du biofilm
Protéines salivaires	Mucines, enzymes (amylase, lysozyme), IgA : présentes dans la pellicule acquise et intégrées au biofilm
Débris alimentaires	Glucides, acides, protéines : substrats métaboliques pour les bactéries du biofilm



Figure 06. Le biofilm dentaire détecté à l'aide d'une coloration avec un agents révélateurs (<https://www.ems-dental.com/fr/advantages-disclosing-agent-dr-neha-dixit>)

➤ **Résistance du biofilm**

La plaque dentaire, en tant que biofilm mature, présente une résistance marquée aux mécanismes de défense immunitaire de l'hôte. Cette résistance repose d'abord sur la structure même du biofilm, constitué d'une matrice extracellulaire dense, composée de polysaccharides, de protéines, d'ADN extracellulaire (eDNA) et de lipides. Cette matrice forme une barrière physique qui empêche la diffusion efficace des anticorps (comme les IgA et IgG) et des peptides antimicrobiens sécrétés dans le fluide gingival ou la salive. Elle limite aussi l'accès des neutrophiles aux bactéries situées en profondeur, ce qui réduit la phagocytose et la destruction microbienne.

En plus de leur protection physique, les bactéries du biofilm présentent une résistance physiologique et métabolique accrue. En effet, les bactéries sessiles (vivant dans le biofilm) adoptent un métabolisme ralenti et expriment des gènes spécifiques de stress, ce qui les rend moins sensibles aux antimicrobiens, qui sont généralement plus efficaces contre des cellules en croissance active. Par ailleurs, la proximité cellulaire dans le biofilm favorise des échanges de gènes de résistance par transfert horizontal (plasmides, transposons), ce qui amplifie leur capacité à survivre dans un environnement hostile (**Flemming *et al.*, 2016**).

La matrice du biofilm joue un rôle actif dans la neutralisation des agents antimicrobiens. Elle est capable de séquestrer ou d'inactiver certains composés chimiques comme les chlorhexidines, les peroxydes ou même les antibiotiques. De plus, certaines enzymes produites dans le biofilm, telles que les bêta-lactamases, dégradent localement les antimicrobiens. Cela explique pourquoi les traitements antiseptiques classiques sont souvent inefficaces à éliminer complètement la plaque bactérienne, d'où la nécessité d'une action mécanique (brossage, détartrage) pour perturber sa structure (**Kilian *et al.*, 2016**).

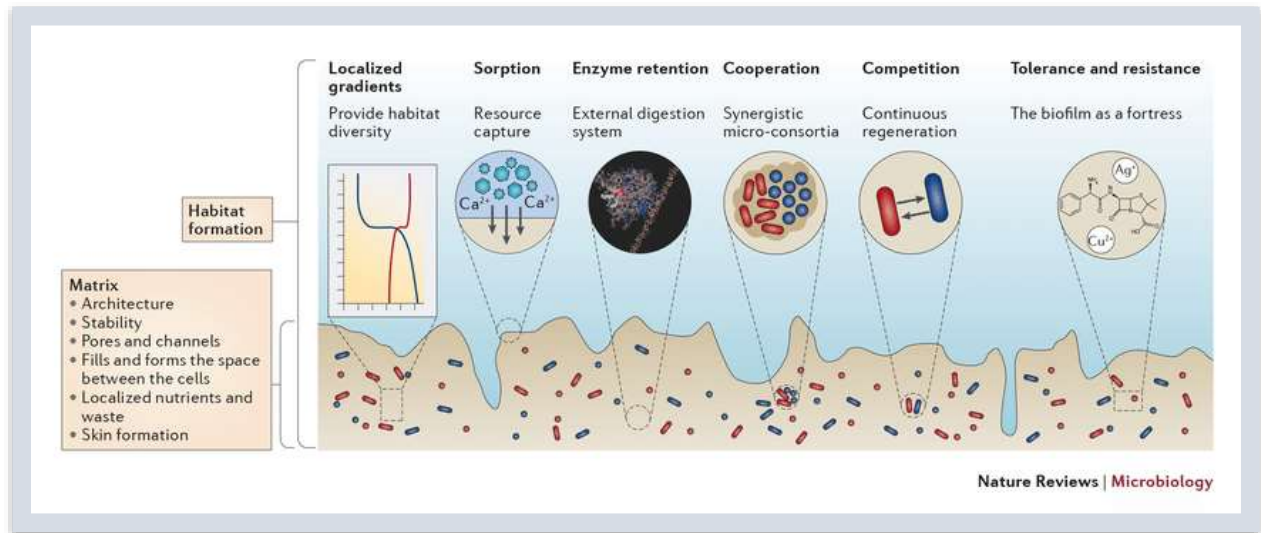


Figure 07. Propriétés émergentes des biofilms et formation d'habitats (Flemming et al., 2016)

5.2. Les caries dentaires

Parmi les principales infections bucco-dentaires on distingue la carie dentaire, qui est une maladie infectieuse chronique, multifactorielle et localisée, qui entraîne la déminéralisation progressive des tissus dentaires, en particulier de l'émail et de la dentine. Elle résulte d'un déséquilibre entre les facteurs de déminéralisation (production acide bactérienne, faible débit salivaire, consommation de sucres fermentescibles) et les facteurs de reminéralisation (salive, fluor, hygiène bucco-dentaire). Cette pathologie est l'une des affections les plus répandues au monde, affectant des milliards de personnes, y compris les jeunes enfants.

La carie dentaire résulte principalement de l'activité du biofilm dentaire, où des bactéries acidogènes comme *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.*, ou *Actinomyces spp.*, fermentent les sucres pour produire des acides responsables de la déminéralisation de l'émail, avec une progression possible vers la dentine et la pulpe. Ce processus est amplifié par des facteurs comportementaux, sociaux et environnementaux tels qu'une mauvaise hygiène bucco-dentaire, une alimentation sucrée, un faible accès aux soins et un statut socio-économique défavorable, ainsi que par des prédispositions génétiques ou immunitaires. La prévention repose sur des stratégies combinées : hygiène rigoureuse, fluor, contrôle diététique, scellants, et innovations comme les probiotiques, avec une approche centrée sur le risque individuel et la détection précoce (Zhang et al., 2022).



Figure 08. Image réelle d'une dent molaire infectée par une carie dentaire (<https://www.pharmagdd.com/fr/prevenir-et-soigner-une-carie>)

➤ *Streptococcus mutans*

➤ **Classification et caractéristiques générales**

Streptococcus mutans est un cocci Gram positif appartenant au genre *Streptococcus*, dans le phylum Firmicutes. Ce genre comprend plus de 100 espèces regroupées en groupes phylogénétiques. *S. mutans* fait partie du groupe des mutans, qui inclut également *S. sobrinus*, *S. rattii*, *S. criceti*, *S. ferus*, *S. downei* et *S. macacae*. Ces bactéries résident principalement dans la plaque dentaire et partagent des propriétés telles que la production de polysaccharides extracellulaires insolubles à partir de saccharose (grâce aux glucosyltransférases), une forte acidogénicité et aciduricité. Si *S. mutans* est spécifique à la cavité buccale humaine, les autres membres du groupe ont été isolés chez divers animaux (rats, hamsters, porcs, primates non humains).

S. mutans a été isolé pour la première fois en 1924 par Clarke à partir de caries humaines. Il a été nommé en référence à la variabilité de ses colonies. En 1954, Hamada et Slade ont proposé une classification sérologique distinguant les sérotypes c, e, f et k, le sérotype c représentant 70 à 80 % des isolats humains (Lemos *et al.*, 2019).

➤ **Mécanismes d'action**

S. mutans est un agent étiologique majeur des caries dentaires. Les caries résultent de la fermentation de glucides en acides organiques, qui diminuent le pH local, provoquant la

déminéralisation de l'émail et de la dentine. *S. mutans* est particulièrement cariogène grâce à sa capacité à produire beaucoup d'acide (acidogénicité), à survivre dans un environnement acide (aciduricité) et à former un biofilm adhésif par la synthèse de polysaccharides insolubles (Lemos *et al.*, 2019).

En plus de ses facteurs de virulence, *S. mutans* produit des bactériocines contre des bactéries concurrentes, absorbe de l'ADN exogène via la compétence naturelle, et tolère divers stress (acidité, oxydation, carence nutritionnelle, stress osmotique). Ces propriétés font de lui un modèle d'étude en microbiologie buccale, en biofilm et en régulation génétique. La génomique comparative révèle une grande variabilité entre souches, avec des génomes de 1,9 à 2,3 Mb, un *core genome* et un *pan-génome* enrichi par transfert horizontal via phages, transposons et compétence naturelle (Lemos *et al.*, 2019).

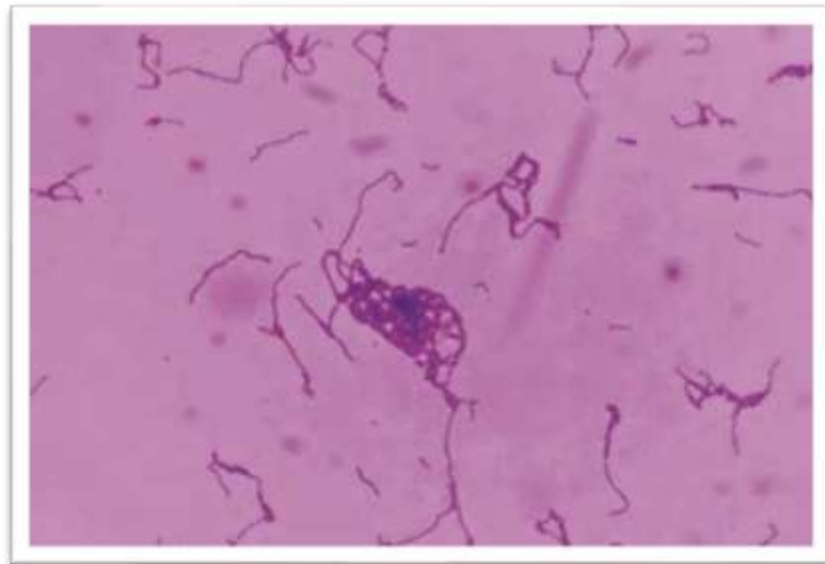


Figure 09. Frottis d'une sous-culture liquide d'une colonie de *Streptococcus mutans*, sélectionnée pour sa macromorphologie coloniale, colorée par coloration de Gram (Grossissement 100x) (Castro *et al.*, 2020).

5.2.1. Les étapes de développement de la carie dentaire

➤ Adhérence bactérienne et formation du biofilm

Les surfaces dentaires et muqueuses sont constamment colonisées par des bactéries capables d'adhérer et de former des biofilms, structures complexes impliquées dans les caries et les maladies parodontales. La salive, par sa composition, influence cette formation. Le processus commence par l'adhésion de bactéries pionnières comme les *Streptococcus* à la pellicule acquise, suivie de la production d'exopolysaccharides qui favorisent la maturation du biofilm en attirant d'autres micro-organismes (**Zhang *et al.*, 2022**).

➤ Baisse du pH et début de la déminéralisation

Après la production répétée d'acides par le biofilm cariogène, le pH buccal chute en dessous du seuil critique de 5,5, entraînant une dissolution progressive des cristaux d'hydroxyapatite de l'émail. Toutefois, cette déminéralisation n'affecte pas immédiatement la surface externe de l'émail. Au contraire, une première phase dite "sous-surface" se met en place : les ions calcium (Ca^{2+}) et phosphate (PO_4^{3-}) se dissolvent lentement à partir de la couche interne de l'émail, située juste en dessous de la surface, tout en laissant celle-ci intacte, car plus résistante en raison de sa forte cristallinité et de sa richesse en fluor (**Amaechi *et al.*, 2019**).

➤ Lésion de l'émail et formation d'une cavité (phase blanche)

Lorsque la déminéralisation de l'émail progresse sans intervention, la fine couche externe finit par se rompre, transformant une lésion réversible en une carie irréversible et cavitaire, cliniquement visible. Cette rupture permet aux bactéries cariogènes de pénétrer dans la dentine, un tissu plus vulnérable, riche en tubules reliant directement les cellules pulpaires. Bien que la dentine tente de se défendre par la formation de dentine réactionnelle, cette réponse est souvent insuffisante face à une attaque rapide ou intense, facilitant ainsi la progression de l'infection vers la pulpe (**Goldberg, 2020**).

➤ Invasion de la pulpe (carie profonde)

Lorsque la carie n'est pas traitée à temps, les bactéries atteignent la jonction pulpo-dentinaire, envahissant la pulpe dentaire et provoquant une inflammation aiguë appelée pulpite. Si l'infection progresse, la pulpe nécrose, permettant aux bactéries de migrer vers les tissus périapicaux via l'apex radiculaire, entraînant des lésions comme des granulomes, kystes ou abcès. En l'absence de traitement, l'infection peut s'étendre aux tissus mous et provoquer des

complications graves telles que cellulites, bactériémie ou septicémie (Aldeen *et al.*, 2023) (fig.10).

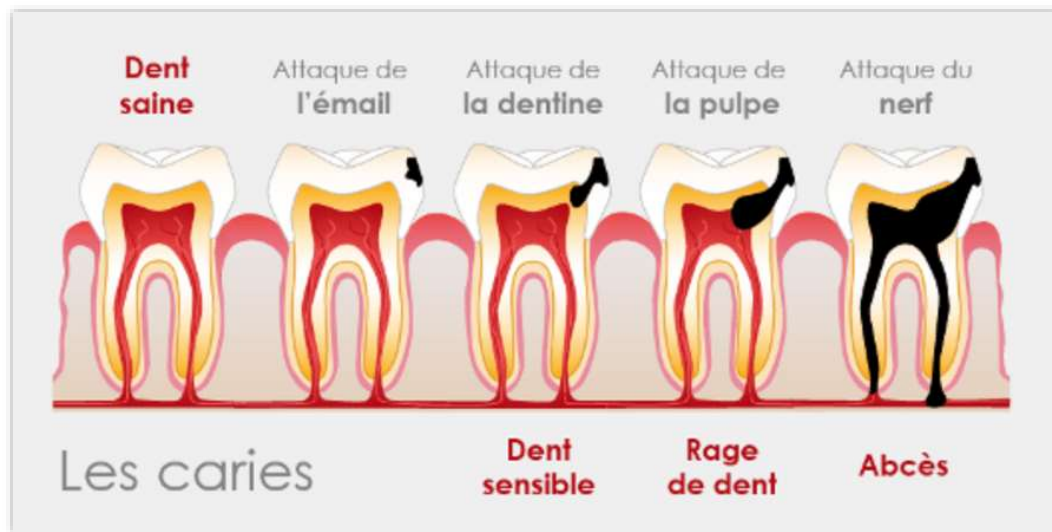


Figure 10. Les étapes de développement de la carie dentaire (<https://cabinet-benzeno-choukroun.fr/lesionscarieuses.html>)

5.3. Les parodontopathies

5.3.1. La gingivite

La gingivite est une inflammation des gencives, généralement causée par l'accumulation de plaque dentaire. Elle se manifeste par des gencives rouges, enflées et qui saignent facilement, notamment lors du brossage. Bien que souvent indolore, elle constitue la forme la plus légère et la plus répandue de maladie parodontale. Si elle n'est pas traitée, la gingivite peut évoluer en parodontite, une affection plus grave pouvant entraîner la perte des dents.

La principale cause de la gingivite est une hygiène bucco-dentaire insuffisante, permettant à la plaque dentaire de s'accumuler et d'irriter les gencives. D'autres facteurs peuvent également contribuer à son apparition, tels que le tabagisme, le diabète, certains médicaments ou encore des changements hormonaux. La gingivite est très fréquente, touchant une grande partie de la population à un moment donné de leur vie.

Heureusement, la gingivite est réversible. Une bonne hygiène bucco-dentaire, incluant un brossage régulier et l'utilisation du fil dentaire, permet généralement de la prévenir et de la traiter. Des visites régulières chez le dentiste pour des nettoyages professionnels sont également recommandées pour maintenir des gencives saines (Lang *et al.*, 2018).

5.3.2. La parodontite

La parodontite est une maladie inflammatoire affectant les tissus de soutien des dents, collectivement appelés parodonte. Ce dernier comprend la gencive, le cément, le desmodonte et l'os alvéolaire. La parodontite résulte généralement de la progression d'une gingivite non traitée et se caractérise par une destruction progressive et irréversible des structures parodontales, pouvant conduire à la perte des dents.

La bactérie principalement responsable du déclenchement et de la progression de la parodontite est *Porphyromonas gingivalis* (Caton *et al.*, 2018).

➤ Classification actualisée de la parodontite

En 2017, l'Académie américaine de parodontologie (AAP) et la Fédération européenne de parodontologie (EFP) ont introduit une nouvelle classification de la parodontite. Cette classification repose sur deux axes principaux : les stades et les grades. Les stades (de I à IV) évaluent la sévérité et la complexité de la maladie, tandis que les grades (A à C) estiment la vitesse de progression, allant de lente à rapide. Cette approche permet une meilleure compréhension de l'évolution de la maladie et facilite la communication entre professionnels de santé et patients (Caton *et al.*, 2018).



Figure 11. Évolution des Maladies Parodontales : de la Gingivite à la Parodontite Avancée (<https://www.pierrefabre-oralcare.com/fr-fr/conseils-routines/sante-des-gencives/la-gingivite>)

5.4. Relation entre microbiote orale et halitose

Des recherches récentes ont mis en évidence le rôle central du microbiome buccal dans le développement de l'halitose et des maladies parodontales, montrant que ces deux conditions partagent des bactéries communes, en particulier des espèces anaérobies capables de produire des composés volatils sulfurés (CVS). Ces molécules, comme le sulfure d'hydrogène ou le méthylmercaptan, sont responsables de l'odeur caractéristique de la mauvaise haleine. Elles sont également associées à la progression de la parodontite, car elles perturbent l'équilibre du microbiote et induisent une inflammation des tissus de soutien de la dent.

Environ 5 à 9 % des cas d'halitose proviennent de causes non buccales, telles que les voies respiratoires ou le système digestif, tandis que seulement 1 % est lié à la prise de médicaments. Même chez les personnes en bonne santé, sans maladie parodontale ni antécédents d'halitose, la présence de bactéries sur la langue peut provoquer une mauvaise haleine. Ces bactéries dégradent divers substrats organiques présents dans la bouche (glucose, mucines, peptides, protéines salivaires, débris...), produisant des composés volatils malodorants. Ces composés incluent des composés soufrés, des amines, des acides gras à chaîne courte, des alcools, cétones et d'autres molécules responsables de l'odeur caractéristique de l'halitose (Lee et Hong, 2023).

CHAPITRE 02 : PREVENTION ET LUTTE CONTRE LES INFECTIONS BUCCO DENTAIRES

1. Mécanismes de défense physiologiques de la cavité buccale

1.1. Défense mécanique (barrières physiques)

La salive et le fluide gingival jouent un rôle crucial dans la protection de la cavité buccale contre les microorganismes virulents. En tant que barrières physiques, ils contribuent à l'élimination mécanique des bactéries et des débris alimentaires, réduisant ainsi leur adhérence aux surfaces dentaires et aux tissus mous. La salive, grâce à son flux continu, assure un lavage constant de la cavité buccale, limitant la formation de biofilms et la prolifération bactérienne. De plus, le fluide gingival, présent dans le sillon gingival, participe à la clairance des agents pathogènes et des produits inflammatoires, protégeant ainsi les tissus parodontaux. Ces fonctions mécaniques, combinées aux propriétés antimicrobiennes et immunologiques de ces fluides, contribuent à maintenir l'équilibre de l'écosystème buccal et à prévenir les infections (Schwerdt *et al.*, 2024).

1.2. Régulation chimique (pouvoir tampon, reminéralisation)

La salive joue un rôle essentiel dans le maintien de l'équilibre du pH buccal. Elle contient des systèmes tampons, principalement les bicarbonates, qui neutralisent les acides produits par les bactéries lors de la fermentation des glucides (**fig.12**). Ce mécanisme est crucial pour prévenir la déminéralisation de l'émail dentaire et le développement de caries (Pierrard, 2021).

En période de repos (salive non stimulée), le pH salivaire est d'environ 6,8, tandis qu'il augmente significativement, à près de 7,45, lors de la stimulation salivaire (par exemple pendant ou après les repas), en raison de l'augmentation du débit salivaire et du pouvoir tampon lié à l'élévation des concentrations en bicarbonate (Schwerdt *et al.*, 2024).

1.3. Enzymes antimicrobiennes

Les enzymes antimicrobiennes présentes dans la salive, telles que le lysozyme, la lactoferrine et la peroxydase, jouent un rôle fondamental dans l'immunité innée buccale. Le lysozyme agit en hydrolysant les liaisons du peptidoglycane des parois bactériennes, entraînant leur lyse (Ferraboschi *et al.*, 2021). La lactoferrine, quant à elle, limite la croissance microbienne en séquestrant le fer, en perturbant les membranes des pathogènes et en modulant la réponse immunitaire ; ses dérivés comme la lactoferricine présentent une activité

antimicrobienne encore plus marquée (**Bruni *et al.*, 2016 ; Gruden *et al.*, 2021**). La peroxydase, enfin, catalyse la formation d'hypothiocyanite à partir du thiocyanate et du peroxyde d'hydrogène, inhibant ainsi une large gamme de microorganismes et protégeant les tissus buccaux tout en agissant en synergie avec les autres enzymes salivaires (**Courtois, 2021**).

1.4. Immunoglobulines

Dans le milieu buccal, les immunoglobulines, principalement les immunoglobulines A sécrétoires (IgA), jouent un rôle essentiel dans la défense contre les microorganismes pathogènes. Présentes dans la salive et le fluide gingival, ces molécules agissent comme une première ligne de défense immunitaire en inhibant l'adhésion des bactéries et des virus aux surfaces buccales. Les IgA sécrétoires neutralisent également les toxines microbiennes et favorisent l'agglutination des microorganismes, facilitant ainsi leur élimination mécanique par le flux salivaire. En outre, les immunoglobulines G (IgG) et M (IgM), présentes dans le fluide gingival, contribuent à l'élimination des pathogènes en activant des mécanismes tels que la phagocytose et la lyse bactérienne. Ces fonctions immunitaires coordonnées de la salive et du fluide gingival participent à la protection continue contre les microorganismes virulents, maintenant ainsi l'équilibre écologique de la cavité buccale (**Matsuoka *et al.*, 2025**).

1.5. Peptides antimicrobiens (PAMs)

Les peptides antimicrobiens (PAMs) présents dans la salive et le fluide gingival, tels que les défensines, les histatines et la cathelicidine LL-37, constituent une composante essentielle de la défense immunitaire innée de la cavité buccale. Produits par les glandes salivaires, l'épithélium buccal et les neutrophiles, ils agissent principalement en perturbant les membranes des pathogènes, entraînant leur lyse. Les histatines, riches en histidine, possèdent une activité antifongique marquée contre *Candida albicans*, tandis que les défensines, peptides cationiques riches en cystéines, forment des pores dans les membranes microbiennes, exerçant une action antibactérienne, antifongique et antivirale (**Fabián *et al.*, 2012 ; Pierrard, 2021**).

1.6. Autres facteurs bioactifs

Divers facteurs bioactifs présents dans la salive et le fluide gingival participent activement à la protection de la cavité buccale. Les mucines, grâce à leur structure glycosylée, piègent les micro-organismes et facilitent leur élimination (**Pierrard, 2021**). Les stathérines

CHAPITRE 02 : PREVENTION ET LUTTE CONTRE LES INFECTIONS BUCCO DENTAIRES

stabilisent la saturation en calcium et phosphate, favorisant la reminéralisation de l'émail (Fábián *et al.*, 2012). En cas d'inflammation, des cytokines pro-inflammatoires comme l'IL-1 β , le TNF- α et l'IL-6 sont libérées, jouant un rôle central dans la réponse immunitaire gingivale (Gornowicz *et al.*, 2012). Enfin, des molécules comme l'urée et la sialine, en libérant de l'ammoniaque sous l'action bactérienne, contribuent à l'alcalinisation du milieu buccal, inhibant les bactéries acidogènes et renforçant le pouvoir tampon salivaire (Pierrard, 2021).

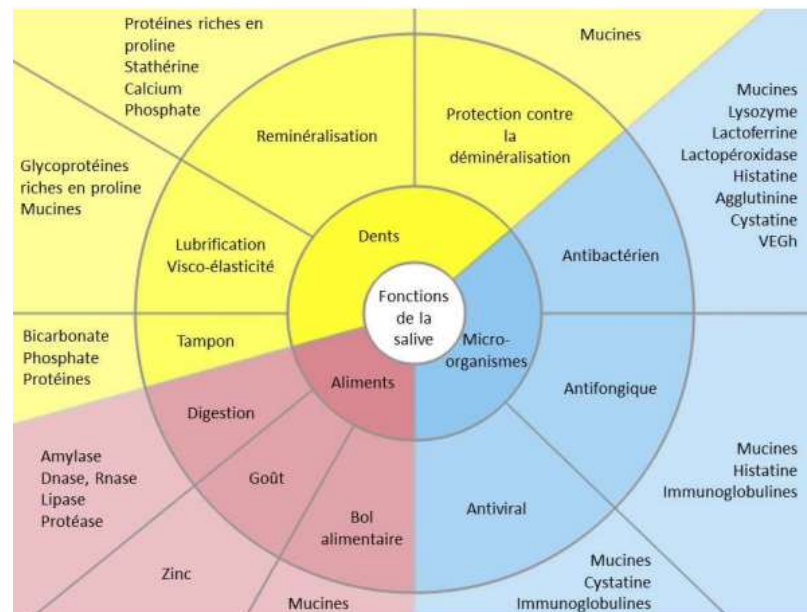




Figure 12. Fonctions de la salive (Pierrard, 2021).




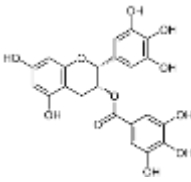
2. Éléments naturels à visée bucco-dentaire

L'utilisation d'éléments naturels à visée bucco-dentaire suscite un intérêt croissant en raison de leurs propriétés bénéfiques et de leur bonne tolérance. Plantes médicinales, extraits végétaux, minéraux et probiotiques sont de plus en plus explorés comme alternatives ou compléments aux traitements conventionnels pour prévenir ou traiter les affections de la cavité buccale, notamment les caries, la gingivite ou la mauvaise haleine.

Tableau 02. Synthèse d'études sur l'effet de quelques éléments naturels sur des bactéries cariogènes.

Élément Naturel	Nature de l'élément	Résultats d'une étude sur des bactéries cariogènes
Tea tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>) 	Huile essentielle	<p>- L'huile essentielle de Tea Tree (TTO) est efficace contre <i>Streptococcus mutans</i> avec une MIC de 0,125 % et une MBC de 0,25 %, comparable à la chlorhexidine à 0,2 %.</p> <p>- Elle inhibe la croissance, réduit la production d'acide, altère la membrane bactérienne et diminue l'épaisseur du biofilm, comme confirmé par imagerie microscopique (Song <i>et al.</i>, 2020).</p>
Eucalyptus (<i>Eucalyptus globulus</i>) 	Huile essentielle	<p>- Les huiles essentielles d'Eucalyptus présentent une forte activité antibactérienne contre <i>F. nucleatum</i> (MIC = 0,012 %) et <i>P. gingivalis</i> (MIC = 0,025 %), ainsi que contre <i>S. mutans</i> (MIC = 0,06 %) et <i>S. sobrinus</i> (MIC = 0,5 %).</p> <p>- Elles inhibent la formation de biofilms et réduisent l'adhésion à l'hydroxyapatite, même à de très faibles concentrations (0,12–0,5 %) (Hardou-Belhocine <i>et al.</i>, 2024).</p>
Menthe verte (<i>Mentha spicata</i>) 	Huile essentielle	<p>- Les huiles essentielles de <i>Mentha spicata</i> (carvone 57,93 %) et d'Eucalyptus globulus (1,8-cinéole 65,83 %) montrent une activité antibactérienne contre <i>S. mutans</i>, avec des MIC de 1,8484 mg/mL et 1,9168 mg/mL, et des zones d'inhibition de 18,3 mm et 27 mm respectivement.</p> <p>- À 0,5 %, elles réduisent significativement la biomasse du biofilm sur émail bovin en 72 h ($p < 0,001$), avec une efficacité comparable (Landeo-Villanueva <i>et al.</i>, 2023).</p>

<p>Menth poivré (<i>Mentha × piperita</i>)</p>	<p>Huile essentielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'huile essentielle de <i>Mentha piperita</i> (menthol 42 %, menthone 26 %) inhibe la formation et détruit les biofilms de <i>Streptococcus mutans</i>. - Elle est efficace même à des concentrations sub-inhibitrices et interfère avec le quorum sensing bactérien. - Aucune toxicité observée sur les kératinocytes humains (Lopes <i>et al.</i>, 2024).
<p>Clou de girofle (<i>Eugenol</i>)</p> 	<p>Huile essentielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'eugénol, composé principal du clou de girofle, présente une forte activité antibactérienne in vitro. - MIC/MBC : 100/200 µg/mL pour <i>S. mutans</i>, 400/800 µg/mL pour <i>S. sanguinis</i>, 1 µg/mL pour <i>E. faecalis</i>. Son efficacité élevée explique la puissance antimicrobienne du clou de girofle par rapport à d'autres huiles. - Il agit aussi sur les bactéries commensales, d'où la nécessité d'un usage contrôlé (Aires <i>et al.</i>, 2021).
<p>Thyme (<i>Thymus vulgaris</i>)</p> 	<p>Huile essentielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'huile essentielle de <i>Thymus vulgaris</i> montre une forte activité antimicrobienne contre <i>S. mutans</i>, <i>S. pyogenes</i>, <i>P. gingivalis</i>, <i>C. albicans</i> et <i>A. actinomycetemcomitans</i>, avec des MIC très faibles (jusqu'à 1,9 µg/mL). - Les zones d'inhibition allant de 7,5 à 42 mm confirment son potentiel thérapeutique en santé bucco-dentaire (Fani et Kohanteb, 2017).

<p>Lavender (<i>Lavandula angustifolia</i>)</p> 	<p>Huile essentielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'huile essentielle de <i>Lavandula angustifolia</i> réduit significativement la production de composés sulfurés volatils par <i>Fusobacterium nucleatum</i>, avec une efficacité comparable à la chlorhexidine à 4 µl/mL. - À 2×MIC (8 µl/mL), elle provoque des dommages membranaires similaires à ceux de la chlorhexidine, suggérant un potentiel comme alternative naturelle contre l'halitose (rosner et al., 2024).
<p>Myrrhe (<i>Commiphora myrrha</i>)</p> 	<p>Huile essentielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'huile essentielle de <i>Commiphora myrrha</i> est active contre <i>S. mutans</i> et <i>Lactobacillus</i> spp., avec des zones d'inhibition allant jusqu'à 18,7 mm à 100 mg/mL. - Les MBC étaient de 3,125 mg/mL pour <i>S. mutans</i> et 25 mg/mL pour <i>Lactobacillus</i> spp., confirmant son potentiel préventif contre la carie dentaire (Izzeldien et al., 2020).
<p>Propolis</p> 	<p>Substance résineuse collectée par les abeilles à partir des bourgeons d'arbres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La propolis montre une forte activité antimicrobienne contre <i>Streptococcus mitis/oralis</i>, avec une efficacité dose-dépendante. - La zone d'inhibition maximale (20,3 mm) à 95 % de propolis indique une sensibilité élevée de cette souche cariogène (Rebai et Saidi, 2017).
<p>Epigallocatechine gallate (EGCG)</p> 	<p>Polyphénol</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'épigallocatechine gallate (EGCG) du thé vert inhibe l'attachement initial de <i>S. mutans</i> de manière dose-dépendante, dès 7,8 à 31,25 µg/mL, sans provoquer d'agrégation cellulaire à < 78,125 µg/mL. - À 15,6 µg/mL, il réduit significativement l'expression des gènes <i>gtfB</i>, <i>gtfC</i> et <i>gtfD</i> impliqués dans le biofilm ($p < 0,05$), confirmant son potentiel antibiofilm (Xu et al., 2012).



<p>Siwak</p> 	<p>Racine/fibre végétale</p>	<p>Des morceaux de miswak standardisés (0,07 et 0,14 g) ont montré une activité antibactérienne marquée contre <i>P. gingivalis</i>, <i>A. actinomycetemcomitans</i> et <i>H. influenzae</i>, plus modérée contre <i>S. mutans</i>, et faible contre <i>L. acidophilus</i>.</p> <p>Le miswak suspendu au-dessus de l'agar, notamment à 0,14 g, a induit une inhibition significativement plus forte sur <i>A. actinomycetemcomitans</i> ($p < 0,01$) et <i>H. influenzae</i> ($p < 0,001$) (Sofrata <i>et al.</i>, 2008).</p>
<p>Xylitol</p> 	<p>Sucre naturel</p>	<p>- Le xylitol, édulcorant non cariogène, inhibe <i>Streptococcus mutans</i> en bloquant ses voies métaboliques, réduisant la production d'acide et la cariogénicité.</p> <p>- Il stimule la salivation, favorise la reminéralisation de l'émail et, à 4–5 g/jour, réduit significativement les colonies cariogènes chez l'enfant et l'adulte (Nayak <i>et al.</i>, 2014).</p>


3. Bactéries commensales et probiotiques

Les bactéries commensales de la cavité buccale participent activement à la protection de la santé dentaire en occupant les niches écologiques et en limitant la colonisation par des pathogènes. L'utilisation de probiotiques, notamment des souches de **Lactobacillus** et **Streptococcus salivarius**, vise à renforcer cet équilibre microbien naturel, contribuant ainsi à la prévention des caries, de la gingivite et de l'halitose.

CHAPITRE 02 : PREVENTION ET LUTTE CONTRE LES INFECTIONS BUCCO DENTAIRES

Tableau 03. Synthèse d'études sur l'interaction de quelques Probiotiques avec des bactéries cariogènes.

Probiotique	Résultats d'une étude sur des bactéries cariogènes	Mécanisme d'action
<p><i>Lactobacillus reuteri</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Lactobacillus reuteri</i> inhibe significativement la croissance de <i>S. mutans</i> et <i>S. sobrinus</i> en milieux solide et liquide. - Il réduit la formation du biofilm cariogène, diminue la viabilité bactérienne et limite la couverture de l'émail dentaire, suggérant un potentiel probiotique prometteur contre la carie (<i>in vitro</i>) (Félix-Sicairos et al., 2024). 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>L. reuteri</i> inhibe la croissance de bactéries buccales pathogènes comme <i>S. mutans</i> et <i>P. gingivalis</i> par la production de reutéline, une substance antimicrobienne à large spectre, et par compétition d'adhésion sur les surfaces orales. – Il module la réponse inflammatoire locale en réduisant la production de cytokines pro-inflammatoires, ce qui contribue à limiter les dommages aux tissus gingivaux (Félix-Sicairos et al., 2024).
<p><i>Lactobacillus Rhamnosus</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Lactobacillus rhamnosus</i> (LGG) réduit de 14,7 % à 48,9 % les bactéries cariogènes du biofilm, diminue la production d'acide lactique et affaiblit la matrice d'exopolysaccharides. - Il adhère au biofilm, en modifie la structure, réduit la perte minérale de l'émail et améliore la densité minérale chez les rats, tout en modulant la diversité microbienne buccale (16S rRNA) (<i>in vitro ; in vivo</i>) (Chen et al., 2024). 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG produit des bactériocines qui inhibent <i>Streptococcus mutans</i>, bloquent son adhésion aux surfaces dentaires et réduisent la synthèse des exopolysaccharides nécessaires à la formation du biofilm. – Il modifie aussi l'environnement local en limitant l'acidification extrême, ce qui freine l'activité cariogène de <i>S. mutans</i> (Chen et al., 2024).

<p><i>Streptococcus salivarius K12</i></p> 	<p>- Streptococcus salivarius K12 inhibe la croissance de S. mutans en co-culture, réduit la formation du biofilm cariogène et diminue le nombre de S. mutans présents (<i>in vitro</i>) (Kim <i>et al.</i>, 2023).</p>	<p>– S. salivarius K12 produit des bactériocines spécifiques (salivaricine A2 et B) qui inhibent la croissance de bactéries pathogènes comme Streptococcus pyogenes, S. mutans et Fusobacterium nucleatum dans la cavité buccale.</p> <p>- Il supprime l'expression des gènes gtfB, gtfC et gtfD, essentiels à la synthèse du biofilm, ce qui confirme son potentiel comme probiotique préventif contre la carie dentaire (Kim <i>et al.</i>, 2023).</p>
--	---	--

4. Agents chimiques de prévention

4.1. Fluor

Le fluor, un oligo-élément naturel, est reconnu mondialement comme un agent chimique essentiel et scientifiquement prouvé pour la prévention des caries dentaires. Son rôle crucial dans la santé bucco-dentaire est attesté par des décennies de recherche et est même classé comme un "médicament essentiel" par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Il agit à plusieurs niveaux pour protéger les dents, offrant une défense robuste contre la dégradation de l'émail et la formation des caries (Benmesbah *et al.*, 2022).

4.1.1. Les Mécanismes d'Action du Fluor Contre les Caries

Le fluor exerce son pouvoir protecteur à travers plusieurs mécanismes synergiques qui renforcent les dents et combattent les agents pathogènes de la carie.

➤ Renforcement de l'Émail et Reminéralisation

L'action principale du fluor est de renforcer la structure de l'émail dentaire principalement composé d'hydroxyapatite. Lorsque le fluor entre en contact avec l'émail, il s'incorpore à cette structure et forme de la fluorapatite. Cette nouvelle substance est significativement plus résistante aux attaques acides produites par les bactéries buccales que l'hydroxyapatite naturelle. Ce processus, appelé reminéralisation, non seulement renforce l'émail existant mais aide également à réparer les zones déjà affectées par une déminéralisation précoce (**Benmesbah *et al.*, 2022**).

Le fluor ne se contente pas de prévenir de nouvelles caries ; il est aussi capable d'inverser le processus carieux initial. Lorsqu'une carie est à son stade débutant, c'est-à-dire une déminéralisation de l'émail sans formation de cavité, le fluor peut favoriser la reminéralisation de ces surfaces lésées. Il aide à restaurer les minéraux perdus, stoppant la progression de la maladie carieuse et même inversant le processus dans certains cas. Cette capacité à réparer les micro-lésions rend le fluor un outil puissant dans la gestion proactive de la santé bucco-dentaire (**Piesiak-Pańczyszyn *et al.*, 2023**).

➤ Action Antibactérienne et Inhibition des Acides

Le fluor possède des propriétés antibactériennes. Il inhibe la croissance et la prolifération de bactéries spécifiques, telles que *Streptococcus mutans*, qui sont les principales responsables de la production d'acides cariogènes. En limitant l'activité enzymatique de ces bactéries, le fluor réduit la quantité d'acides produits dans la bouche, ce qui diminue directement l'agressivité de l'environnement buccal envers l'émail dentaire. Cela entrave la formation du biofilm bactérien (plaque dentaire) et la progression de la carie (**Piesiak-Pańczyszyn *et al.*, 2023**).

4.1.2. Fluorose dentaire

Malgré ses nombreux bienfaits, une consommation excessive de fluor peut entraîner des effets indésirables, d'où l'importance de respecter les doses recommandées.

La fluorose dentaire est le principal effet indésirable d'un apport excessif en fluor pendant la formation des dents, se manifestant par des taches blanches ou brunes sur l'émail, pouvant aller d'un défaut esthétique à une altération structurale dans les cas sévères. Ce risque concerne

surtout les jeunes enfants, notamment ceux qui avalent du dentifrice. Pour prévenir cette condition tout en bénéficiant de l'effet protecteur du fluor contre les caries, les autorités recommandent une dose quotidienne de 0,05 mg/kg et maintiennent des concentrations optimales de fluor dans l'eau potable, conformément aux directives sanitaires (**Benmesbah et al., 2022**).

4.2. Chlorhexidine (CHX)

La chlorhexidine (CHX) est un agent antiseptique largement utilisé en dentisterie, notamment pour ses propriétés antibactériennes à large spectre. Elle est reconnue pour son efficacité à réduire le nombre de bactéries buccales, ce qui peut avoir un impact positif sur la prévention des caries dentaires, bien que son rôle principal soit souvent associé au traitement des maladies parodontales (**Karamani et al., 2022**).

La CHX est un bisbiguanide cationique qui agit en altérant les protéines des membranes bactériennes, entraînant la mort des micro-organismes. Sa nature cationique lui permet d'adhérer aux surfaces buccales (dents, muqueuses, glycoprotéines salivaires), ce qui lui confère une "substantivité" prolongée (jusqu'à 12 heures) et une activité antimicrobienne résiduelle.

En ce qui concerne la prévention des caries, la CHX est principalement intéressante pour sa capacité à inhiber les bactéries cariogènes, en particulier *Streptococcus mutans*, qui sont les principales responsables de la formation de la plaque dentaire et du développement des caries. En réduisant la charge bactérienne, la CHX peut contribuer à diminuer la production d'acides qui déminéralisent l'émail dentaire (**Brookes et al., 2021**).

➤ Effets secondaires

L'utilisation de la chlorhexidine (CHX), bien qu'efficace contre les pathogènes buccaux, peut entraîner des effets secondaires, notamment une coloration brunâtre des dents, de la langue et des restaurations, une altération du goût (dysgueusie), et plus rarement une desquamation muqueuse ou des réactions allergiques graves. Un usage prolongé peut également perturber l'équilibre du microbiote buccal. Pour limiter ces effets, son emploi est généralement restreint dans le temps ou réservé à des applications professionnelles espacées (**Yildirime et al., 2015**).

5. L'impact des habitudes d'hygiène bucco-dentaire sur la prévention des infections orales

La régularité des pratiques d'hygiène s'avère plus déterminante que leur intensité ponctuelle. Une hygiène constante mais modérée surpasse largement une hygiène intensive mais irrégulière dans la prévention des infections orales. Cette constance permet de maintenir un contrôle continu de la charge microbienne et d'éviter les phases de recolonisation massive par les pathogènes (**Catteau, 2013**).

➤ Fréquence, durée et technique de brossage

L'accumulation du biofilm bactérien est directement influencée par la fréquence des brossages. Un brossage deux fois par jour, matin et soir, permet de perturber régulièrement la croissance des communautés bactériennes pathogènes avant qu'elles n'atteignent leur maturité critique. La salivation nocturne est particulièrement importante, car elle favorise la croissance microbiologique en réduisant le flux salivaire pendant le sommeil. En éliminant les substrats nutritionnels nécessaires à la croissance bactérienne, l'utilisation d'un brossage après les principaux repas optimise encore la prévention.

La durée minimale de deux minutes par séance de brossage s'avère nécessaire pour obtenir une disruption efficace du biofilm. Cette durée permet un nettoyage méthodique de toutes les surfaces dentaires et gingivales. Une technique appropriée, incluant des mouvements circulaires doux et l'angulation correcte de la brosse, maximise l'élimination mécanique des bactéries pathogènes tout en préservant l'intégrité des tissus gingivaux (**Abattu et al., 2016**).

➤ Réduction de la consommation de sucres industriels

La limitation des sucres raffinés représente une stratégie préventive fondamentale. Les sucres industriels constituent le substrat métabolique privilégié de *Streptococcus mutans* et autres bactéries cariogènes. La réduction de leur consommation prive ces pathogènes de leur source énergétique principale, limitant leur prolifération et leur production d'acides déminéralisant.

L'espacement des prises alimentaires sucrées permet également à la salive de neutraliser l'acidité buccale et de reminéraliser l'émail dentaire (**Boukabache, 2021**).



Figure 13. L'impact du grignotage sur la santé bucco-dentaire (<https://drs-bonnet-associes.fr/conseil/limpact-du-grignotage-sur-la-sante-bucco-dentaire/>)

➤ Réduction de la consommation du tabac

La réduction ou l'élimination de la consommation de tabac et d'alcool constitue une mesure préventive majeure pour la santé bucco-dentaire. Cette substance modifie profondément l'écosystème oral et créent des conditions favorables au développement d'infections. Le tabagisme altère la microcirculation gingivale, réduisant l'apport en oxygène et en nutriments essentiels aux tissus parodontaux. Cette vasoconstriction compromet la capacité de défense immunitaire locale et favorise la colonisation par les bactéries anaérobies pathogènes. La nicotine et les autres composés toxiques du tabac perturbent également l'équilibre de la microflore orale, sélectionnant des espèces plus virulentes et résistantes (Abattu *et al.*, 2016).

➤ Hydratation et stimulation salivaire

L'habitude de maintenir une hydratation adéquate favorise un flux salivaire optimal. La salive exerce des fonctions antimicrobiennes, tampon et de clearance essentielles à l'équilibre de l'écosystème oral. Une production salivaire suffisante limite l'adhésion bactérienne, neutralise les acides métaboliques et facilite l'élimination mécanique des pathogènes (Lacoste-Ferré *et al.*, 2013).

➤ Utilisation complémentaire d'adjuvants

L'intégration d'habitudes complémentaires comme l'utilisation quotidienne de fil dentaire, Gratte-langue et de bains de bouche antimicrobiens renforce significativement l'efficacité préventive. Ces pratiques permettent d'atteindre les zones difficiles d'accès au brossage conventionnel, notamment les espaces interdentaires où se développent préférentiellement les infections parodontales.

CHAPITRE 03 : ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE

La santé bucco-dentaire constitue un élément fondamental de la santé générale et du bien-être des individus. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) souligne que les maladies bucco-dentaires, en particulier la carie dentaire, représentent un problème majeur de santé publique, touchant les populations de tous les âges, avec une prévalence accrue chez les enfants scolarisés **(OMS, 2023)**. En milieu scolaire, ces pathologies peuvent entraîner des douleurs, des difficultés d'alimentation, des troubles de la concentration ainsi qu'une baisse des performances scolaires.

Dans de nombreux pays, y compris l'Algérie, la prévention et la prise en charge précoce des affections bucco-dentaires font partie des priorités des programmes de santé publique. Ces efforts passent notamment par la mise en place de campagnes de dépistage, d'éducation sanitaire et de soins au sein des établissements scolaires. Les enquêtes nationales sur la santé bucco-dentaire ont montré que malgré les efforts fournis, la prévalence de la carie reste élevée, particulièrement chez les enfants du cycle primaire, en raison d'un accès limité aux soins, d'une hygiène bucco-dentaire insuffisante et d'un manque de sensibilisation **(Ministère de la Santé, Algérie, 2018)**.

MATERIEL ET METHODES

1. Présentation de l'étude

L'enquête a été réalisée dans le cadre des activités de prévention de la santé bucco-dentaire en milieu scolaire, conduites par l'Établissement Public de Santé de Proximité (EPSP) d'El Khroub, relevant de la Direction de la Santé Publique (DSP) de Constantine. Cette étude repose sur l'analyse des données collectées durant l'année scolaire **2023–2024** dans différents établissements scolaires, sur 18 161 élèves allant du préscolaire au cycle moyen.

1.1. Objectif

➤ Objectif général

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'état bucco-dentaire des élèves à travers des indicateurs épidémiologiques, d'identifier les besoins en soins et de mesurer l'impact des actions d'éducation pour la santé menée dans ce cadre.

➤ Objectifs spécifiques

- Identifier les problèmes bucco-dentaires les plus courants affectant les enfants âgés de 5 à 12 ans.
- Déterminer la prévalence de la carie dentaire chez les élèves selon les niveaux scolaires et les indices épidémiologiques (cao/CAO).
- Identifier les besoins en soins et le nombre de cas ayant bénéficié d'une prise en charge bucco-dentaire.
- Évaluer les actions d'éducation pour la santé, menées dans les établissements scolaires ciblés.

1.2. Lieu d'étude

L'étude a été menée dans les écoles primaires et collèges rattachés à l'EPSP d'El Khroub (wilaya de Constantine) qui couvre l'entièreté de la daïra El Khroub (khroub, nouvelle ville, ain smara,...). Les données ont été recueillies par les équipes bucco-dentaires opérant dans les unités de dépistage scolaire (UDS).

L'EPSP est une structure sanitaire publique de premier niveau qui regroupe plusieurs unités de soins primaires dans une même commune ou une même région. Elle représente le socle du système de santé algérien en matière de prévention, de soins de base et d'éducation sanitaire.

Elle a pour mission principale de fournir des soins de santé primaires accessibles à toute la population, avec une approche préventive, curative et éducative.

L'EPSP d'El Khroub (wilaya de Constantine) comprend plusieurs centres de santé et polycliniques, qui assurent entre autres :

- La vaccination scolaire
- Les consultations en médecine générale et en soins dentaires
- Le suivi des campagnes de santé publique

1.3. Critères d'inclusion

Ont été inclus dans cette étude tous les élèves inscrits et ayant bénéficié d'un examen bucco-dentaire complet dans le cadre du programme scolaire, au sein des établissements suivis par l'EPSP d'El Khroub.

1.4. Critères d'exclusion

Les élèves absents lors des séances de dépistage ou présentant des données incomplètes ont été exclus de l'analyse statistique.

1.5. Type et période de l'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive transversale rétrospective, réalisée durant l'année scolaire 2023–2024, couvrant les trimestres T1 à T3.

1.6. Recueil des données

Les données obtenues à partir des fiches de dépistage collectées par les équipes dentaires d'EPSP puis ils ont été organisées dans des matrices statistiques.

1.7. Traitement et analyse des données

L'ensemble des données a été centralisé dans Microsoft Excel, permettant le calcul des fréquences absolues et relatives (%), des taux de prévalence (carie, gingivite...) et des indices épidémiologiques (cao/CAO). Les résultats ont été organisés par niveau scolaire et comparés selon plusieurs indicateurs clés.

Une interface web dédiée a été développée pour une présentation interactive des résultats, permettant une meilleure visualisation des indicateurs par niveau scolaire.

[\[Le lien de notre interface web\]](#)

1.8. Variables analysées

Parmi les variables retenues pour l'analyse :

- **Données sociodémographiques** : niveau scolaire (préscolaire, 1AP, 2AP, 4AP, 2AM)
- **Données cliniques** :
 - Présence de caries (au moins une).
 - Indices épidémiologiques cao/CAO (dents temporaires/permanentes).
 - Présence de gingivite.
 - Présence de “black stains”.
 - Hygiène bucco-dentaire jugée non acceptable.
 - Anomalies dento-faciales (ODF).
- **Données de prise en charge** :
 - Nombre de dents traitées (obturées, extraites...).
 - Nombre d'élèves ayant bénéficié de soins.
- **Données éducatives** :
 - Nombre d'élèves sensibilisés à l'hygiène bucco-dentaire.
 - Fréquence des séances éducatives par niveau.

2. Définition d'indices utilisés

2.1. Indice CAO (pour dents permanentes)

➤ Signification :

- **C** = Caries non traitées.
- **A** = Dents Absentes pour cause de carie.
- **O** = Dents Obturées (soignées, restaurées).

➤ **Utilisation :**

- Évalue l'expérience carieuse des dents permanentes
- S'utilise chez les enfants à partir de 6 ans (en dentition mixte) et chez les adultes

2.2. Indice cao (pour dents temporaires)

➤ **Signification**

- **c** = dents cariées (non traitées)
- **a** = dents absentes (extraites pour cause de carie)
- **o** = dents obturées (soignées)

➤ **Utilisation**

- Évalue la carie dans les **dents temporaires (lait)**.
- Utilisé principalement chez les **enfants de 3 à 6 ans**.

2.3. Indice CAOD (ou CAO total)

➤ **Signification**

- **CAOD = CAO + cao**

➤ **Utilisation**

- Sert à mesurer la carie dentaire globale chez les enfants en dentition mixte (entre 6 et 12 ans généralement).
- Permet de tenir compte à la fois des dents temporaires et permanentes.

Résultats et discussions

1. Dépistage bucco-dentaire

Les résultats suivants synthétisent les principaux indicateurs collectés lors du dépistage, de la prise en charge et des actions d'éducation à la santé.

1.1.Répartition des élèves examinés selon le niveau scolaire

Sur une population cible de 44 425 élèves entre 5 à 12 ans inscrits dans les établissements relevant de l'EPSP d'El Khroub durant l'année scolaire 2023/2024, seuls 18 161 élèves ont pu être effectivement examinés dans le cadre du dépistage bucco-dentaire, soit un taux de couverture de 40,88 %, répartis sur plusieurs niveaux : Préscolaire (422 élèves), 1ère année primaire (AP) (2196 élèves), 2ème AP (4509 élèves), 4ème AP (4880 élèves), et 2ème année moyenne (AM) (6154 élèves) (**Tableau 04**).

Tableau 04. Nombre d'élèves inscrits et ayant bénéficié du dépistage bucco-dentaire par niveau scolaire N=18161

Niveau scolaire	Inscrits	Examinés	Taux %
Préscolaire	1 296	422	32.6
1AP	10 431	2 196	21.1
2AP	11 236	4 509	40.1
4AP	11 099	4 880	44
2AM	10 363	6 154	59.4
TOTAL	44425	18161	40.9

Taux% = Pourcentage d'élèves inscrits \ B (élèves examinés).

Le taux de couverture de 40,88 % observé dans cette étude, bien qu'il représente une base solide pour l'analyse, demeure relativement faible par rapport à la population cible totale de 44 425 élèves. Cette limitation peut s'expliquer par plusieurs facteurs : d'une part, les contraintes logistiques et le nombre limité de praticiens mobilisables dans les Unités de Dépistage Scolaire (UDS) ont restreint la capacité d'intervention sur l'ensemble des établissements concernés. D'autre part, la durée du dépistage, conditionnée par le calendrier scolaire, a imposé une sélection partielle des niveaux à examiner. Enfin, l'absentéisme des élèves et le manque d'autorisations parentales le jour des examens ont également contribué à réduire le nombre effectif d'enfants examinés.

1.2. Etat de l'hygiène bucco-dentaire des élèves examinés selon le niveau scolaire

Parmi les élèves examinés, 55,33 % (Plus d'un élève sur deux) présentaient une hygiène bucco-dentaire jugée non acceptable. Ce taux est relativement bas en préscolaire (28,91 %), mais augmente fortement en 2AP (58,31 %) et atteint un pic en 4AP (63,81 %) révélant une nette augmentation du nombre de cas avec l'avancée en âge scolaire (**Tableau 05**).

Cette tendance s'explique probablement par un cumul de comportements inadaptés au fil du temps (brossage inefficace, alimentation sucrée, absence de suivi dentaire), mais aussi par une baisse de la supervision parentale à mesure que les enfants gagnent en autonomie.

Une baisse modérée est notée en 2AM (51,23 %), mais ce niveau reste le plus élevé en effectif absolu avec 3 153 élèves présentant une hygiène bucco-dentaire non acceptable, en raison du nombre important d'élèves dans ce niveau. Cette légère baisse peut s'expliquer par la transition dentaire en cours à cet âge, marquée par la perte progressive des dents temporaires au profit des dents permanentes, encore relativement saines et moins exposées aux effets cumulatifs d'une mauvaise hygiène prolongée.

Tableau 05. Nombre d'élèves ayant une hygiène bucco-dentaire non acceptable. N=10050

Niveau scolaire	Examinés	Hygiène non acceptable	Taux %
Préscolaire	422	122	28,91
1 AP	2196	1032	46,99
2AP	4509	2629	58,31
4AP	4880	3114	63,81
2AM	6154	3153	51,23
TOTAL	18161	10050	55,33

Taux% = Pourcentage d'élèves ayant une hygiène non acceptable / B (élèves examinés).

En algérie

- Une autre étude au niveau de la commune de Constantine en 2023 portant sur un échantillon de 1 206 enfants de 6 à 12 ans a rapporté que seulement 25 % des enfants avaient une bonne hygiène bucco-dentaire (n = 306), tandis que 75 % (n = 900) présentaient une mauvaise hygiène (**Boussalia, 2023**).

- L'enquête nationale sur la santé bucco-dentaire menée par l'Institut National de Santé Publique (INSP, 2013), qui portait sur 12 470 enfants âgés de 6, 12 et 15 ans rapportait que

seuls 25,9 % des enfants étaient indemnes de toute affection bucco-dentaire, ce qui signifie que près de 74,1 % d'entre eux présentaient des signes cliniques liés à une mauvaise hygiène orale, notamment des caries non traitées, une inflammation gingivale ou des dépôts de plaque. De plus, seulement 31 % des enfants déclaraient se brosser les dents deux fois par jour, tandis que 41 % ne le faisaient qu'occasionnellement ou jamais, confirmant une hygiène insuffisante à l'échelle nationale (**INSP, 2013**).

- Une autre étude plus récente, réalisée en 2023 dans la région Ouest d'Oran menée par le service d'Odontologie conservatrice/Endodontie du Centre Hospitalier-Universitaire d'Oran a évalué l'hygiène bucco-dentaire chez des enfants de 6 à 11 ans scolarisés a révélé que 53,2 % des enfants présentaient une hygiène bucco-dentaire jugée médiocre, accompagnée d'un indice de plaque élevé dans 48 % des cas (**Tahari et al., 2023**).

Ces données rejoignent les nôtres et confirment une tendance alarmante dans plusieurs régions du pays, avec une situation plus dégradée dans les deux premières études. Cette différence significative peut être attribuée à la taille réduite de l'échantillon, une spécificité géographique par rapport à la nôtre ou des paramètres plus sévères.

Dans le monde :

En Iran, une étude transversale réalisée en 2017 à Hamadan auprès de 988 élèves du primaire âgés de 7 à 12 ans a révélé que 65,2 % des élèves avaient une bonne hygiène bucco-dentaire selon l'indice OHI-S, tandis que 34,5 % présentaient une hygiène moyenne et seulement 0,3 % une hygiène médiocre. À l'instar de notre étude, les enfants plus âgés, en particulier ceux de 12 ans, étaient plus souvent associés à une hygiène buccale insuffisante, ainsi qu'à une prévalence accrue de saignements gingivaux et de dépôts de tartre (**Bashirian et al., 2018**).

Remarque : Beaucoup d'études traite le sujet d'hygiène non acceptable au niveau mondiale sous différents indicateurs (présence des caries, gingivites, tartre...).

Les résultats obtenus dans notre étude révèlent une proportion préoccupante d'élèves présentant une hygiène bucco-dentaire jugée non acceptable, ce qui rejoint globalement les constats rapportés dans d'autres travaux réalisés en Algérie et ailleurs. Plusieurs études menées à l'échelle nationale, aussi bien à Constantine, à Oran que dans le cadre de l'enquête de l'INSP, ont fait état d'un niveau d'hygiène buccale généralement insuffisant chez les enfants scolarisés, avec des taux élevés de mauvaise hygiène et de pathologies associées.

Cette concordance globale entre les différentes recherches suggère l'existence d'un problème de santé publique récurrent, dont les causes pourraient être liées à des facteurs communs comme le manque d'éducation préventive, l'insuffisance des soins dentaires accessibles, et des habitudes d'hygiène inadaptées. À l'échelle internationale, certaines études montrent des résultats plus favorables, mais elles signalent également que l'hygiène buccale tend à se dégrader avec l'âge, un phénomène observé également dans notre étude. Ces données, dans leur ensemble, confirment la nécessité d'une attention accrue portée à l'hygiène bucco-dentaire des enfants et appellent à la mise en place de programmes de sensibilisation adaptés et continus dès le plus jeune âge.

1.3. Présence d'au moins une carie selon le niveau scolaire

La présence d'au moins une carie a été constatée chez 50,9 % des élèves. La répartition montre une aggravation avec l'avancée scolaire : 28,91 % en préscolaire, 56,29 % en 2AP, et un pic à 61,15 % en 4AP. Le taux diminue ensuite à 41,75 % en 2AM (**Tableau 06**).

Tableau 06. Nombre d'élèves ayant au moins une carie. N=9245

Niveau scolaire	Examinés	Au moins une carie	Taux %
Préscolaire	422	122	28,91
1 AP	2196	1032	46,99
2AP	4509	2538	56,29
4AP	4880	2984	61,15
2AM	6154	2569	41,75
TOTAL	18161	9245	50,90

Taux % = pourcentage d'élèves ayant au moins une carie \ B (élèves examinés)

1.3.1. Analyse des Indices de CAO/cao/CAOD

➤ cao (Dents Temporaires)

Les données révèlent une prévalence élevée de la carie dentaire ('c'), qui constitue la composante majoritaire de l'indice CAO à tous les niveaux, atteignant son apogée en 2^e année primaire (10 635 dents cariées et un indice CAO de 2,51). L'augmentation progressive du nombre de dents absentes ('a') avec l'âge jusqu'en 4^e année primaire (796 dents) suggère un manque de prise en charge précoce des lésions carieuses, conduisant à des extractions. Par

contraste, le nombre de dents obturées ('o') demeure marginal à travers les niveaux scolaires, ce qui indique une faible couverture ou accessibilité aux soins dentaires restaurateurs.

Le déclin marqué de l'indice CAO en 2^e année moyenne (0,23) pourrait être attribué à la transition vers la dentition permanente et/ou à des variations dans l'échantillonnage ou aux facteurs de risque spécifiques à ce groupe d'âge.

Tableau 07. Valeurs de l'indice cao (Dents Temporaires) N=1,51

Niveau scolaire	c	a	o	(c+a+o)	Indice= cao /B
Préscolaire	344	9	5	358	0,85
1 AP	4749	142	26	4917	2,24
2 AP	10635	638	55	11328	2,51
4 AP	8490	796	52	9338	1,91
2 AM	1323	92	51	1466	0,23
TOTAL	25541	1677	189	27407	1,51

➤ **CAO (Dents Permanentes)**

- L'indice CAO moyen est de 0,51, ce qui indique une atteinte carieuse modérée des dents permanentes dans l'ensemble des tranches d'âge scolaires avec une progression constante observée avec l'âge, passant de 0,034 en 1^{ère} AP à 0,922 en 2^{ème} AM.

Tableau 08 : Valeurs de l'indice CAO (Dents Permanentes). N=0,51

Niveau scolaire	C	A	O	(C+A+O)	Indice= CAO/B
Préscolaire	0	0	0	0	0
1 AP	71	0	4	75	0,03
2 AP	770	0	13	783	0,17
4 AP	2565	40	57	2662	0,54
2 AM	5274	209	194	5677	0,92
TOTAL	8680	302	268	9250	0,51

Au niveau préscolaire, l'absence totale de dents cariées, absentes ou obturées (CAO = 0) est tout à fait attendue et cohérente, car à cet âge, la majorité des enfants possèdent encore exclusivement leur dentition temporaire, et l'éruption des premières dents permanentes est soit absente, soit très récente et limitée, sans exposition significative aux facteurs de risque carieux sur ces nouvelles dents.

L'indice CAO augmente progressivement avec l'âge, passant de 0,03 en 1^{re} année primaire à 0,92 en 2^e année moyenne. Cette progression reflète l'éruption continue des dents permanentes et leur exposition cumulative aux risques carieux au fil des ans. Bien que le nombre de dents cariées ('C') augmente avec le niveau scolaire, atteignant 5 274 en 2^e année moyenne, les valeurs des dents absentes ('A') et obturées ('O') restent relativement faibles comparativement aux caries non traitées, en particulier aux niveaux primaires (ex : 0 dent absente en 1^{re} et 2^e AP).

Le total général de l'indice CAO (0,51) pour l'ensemble des niveaux combinés est significativement inférieur à celui du cao (dents temporaires). La faible proportion de dents obturées ('O') par rapport aux dents cariées ('C'), même si en augmentation à mesure que les élèves vieillissent (194 en 2^e AM), continue de souligner un besoin d'amélioration en matière d'accès et d'efficacité des soins restaurateurs pour les dents permanentes. L'augmentation des dents absentes ('A') pour les dents permanentes en 4^e année primaire (40) et 2^e année moyenne (209) est particulièrement préoccupante, car elle pourrait indiquer des cas où l'extraction prématurée de dents permanentes a été la seule option en l'absence de soins conservateurs précoces et adéquats, ce qui peut avoir des conséquences fonctionnelles et esthétiques à long terme.

➤ Comparaison cao/CAO

L'indice cao présente une courbe ascendante jusqu'en 2^{ème} année primaire (2AP), où il atteint un pic d'environ 2,6, avant de décroître progressivement pour chuter à 0,24 en 2^e année moyenne (2AM), traduisant la perte naturelle des dents temporaires. À l'inverse, l'indice CAO reste faible en début de scolarité, mais augmente régulièrement avec l'âge, passant de 0 en préscolaire à environ 0,92 en 2AM. Cette évolution croisée indique une transition progressive du risque carieux des dents temporaires vers les dents permanentes, nécessitant un renforcement précoce de la prévention dès les premières années de scolarité.



Figure 14. L'évolution des indices de carie cao (dents temporaires) et CAO (dents permanentes) selon le niveau scolaire.

➤ CAOD (cao+CAO)

Indices CAOD (cariées, absentes, obturées toutes dentitions confondues) révèle une moyenne générale de 2,01 chez les élèves examinés, traduisant une charge carieuse globalement élevée en milieu scolaire. L'indice le plus élevé est enregistré en 2e année primaire (2AP) avec 2,684, suivi de la 1AP (2,264) et de la 4AP (2,455), soulignant une morbidité maximale entre 6 et 10 ans, période critique de transition entre denture temporaire et permanente. Chez les élèves de préscolaire, l'indice CAOD est entièrement porté par la denture temporaire (0,84), tandis qu'en 2eme année moyenne (2AM), l'indice bas de cao (0,23) et élevé de CAO (0,922) inversent la tendance, confirmant une bascule progressive vers les dents permanentes à partir de 11–13 ans (fig.15).

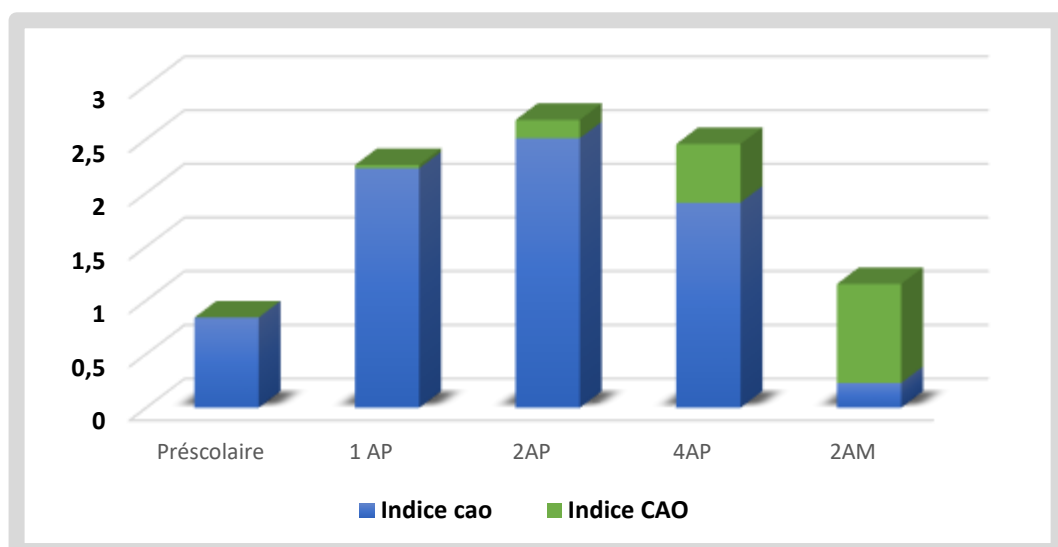


Figure 15. Valeurs de l'indice CAOD

En algérie :

- En Algérie, selon le rapport de l'OMS 2022 les données de santé bucco-dentaire indiquent une prévalence préoccupante des caries dentaires, avec 34,7 % des personnes âgées de 5 ans et plus atteintes de caries sur dents permanentes, un chiffre qui place le pays parmi les plus touchés du continent africain. Cette situation reflète une persistance des lésions carieuses tout au long de la vie **(OMS 2022)**.

- Une étude menée auprès d'un échantillon de 1 556 élèves âgés de 6 à 18 ans, répartis dans les régions de Skikda, Jijel, Constantine, Mila et Oum El Bouaghi, a révélé une prévalence carieuse atteignant 74 %, avec un indice CAOco (CAOD) moyen de 3,35 **(Merzougui et al., 2014)**.

- A Oran, une étude menée chez des enfants de 6 à 11 ans scolarisés dans une école primaire de la région Ouest a révélé un cao moyen de 1,22 pour les dents temporaires et un CAO moyen de 0,70 pour les dents permanentes, traduisant une morbidité modérée répartie entre les deux types de denture **(Tahiri et al., 2023)**.

- L'INSP (2013) indiquait une prévalence carieuse globale de 74,1 % chez les enfants algériens, toutes classes d'âge confondues (6,12,15 ans), avec une proportion de 25,9 % seulement d'enfants indemnes **(INSP 2013)**.

Au Maghreb :

- Lors d'une recherche bibliographique menée en 2020, basée sur des enquêtes régulières nationales dans les pays du Grand Maghreb, il a été constaté que la carie dentaire représente l'affection bucco-dentaire la plus répandue dans les pays du Grand Maghreb. Chez les enfants de 6 ans, la prévalence dépasse 50 % dans tous les pays, atteignant 77,1 % en Algérie, 56,7 % en Tunisie et 72 % au Maroc. À 12 ans, la prévalence moyenne dans la denture permanente est estimée à 63,5 %, avec des pics de plus de 80 % au Maroc **(Maatouk et al., 2022)**.

- Dans une étude menée au Maroc en 2021, l'indice cao moyen chez les enfants âgés de 6 à 10 ans était de 1,8, et l'indice CAO était de 0,6. Ces résultats traduisent une prévalence modérée des caries, en particulier sur les dents temporaires. Ces similitudes avec notre étude pourraient s'expliquer par des contextes socio-économiques, des habitudes alimentaires et des pratiques d'hygiène bucco-dentaire relativement comparables **(Elidrissi et al., 2021)**.

Dans le monde :

- Une méta-analyse mondiale, incluant 164 études publiées entre 1995 et 2019 et portant sur 80 405 enfants pour les caries primaires et 1 454 871 enfants pour les caries permanentes, estime une prévalence mondiale de 46,2 % (IC 95 % : 41,6–50,8 %) pour les dents primaires et 53,8 % (IC 95 % : 50–57,5 %) pour les dents permanentes (**Kazeminia et al., 2020**).

- En Suède, une vaste étude longitudinale menée à Stockholm entre 2003 et 2016 sur un échantillon de 65 259 enfants a révélé une progression significative de la carie dentaire dès le jeune âge. Les résultats indiquent que 5,5 % des enfants présentaient déjà des lésions carieuses à l'âge de 3 ans, proportion qui augmente pour atteindre 18 % à l'âge de 7 ans. Cette évolution met en évidence la vulnérabilité précoce à la carie dans les premières années de vie et souligne l'importance de stratégies de prévention ciblées dès la petite enfance (**Julihn et al., 2018**).

- En Île-de-France, une étude qui a été menée en 2024 par l'agence régionale de santé d'Île-de-France (ARS) chez les enfants en grande section de maternelle (GSM), a montré que 11 % des élèves présentent au moins une carie non soignée, et ce taux atteint 12 % en CM2. De plus, 23 % des enfants issus de milieux ouvriers présentent au moins une carie non soignée, contre seulement 4 % chez les enfants de cadres (**ARS IDF, 2024**).

- Au Québec, les résultats de l'ÉCSBQ 2012-2013 montrent que 53 % des élèves de 2e année du primaire sont touchés par la carie irréversible sur leurs dents temporaires, alors qu'à la fin des années 90, cette proportion était de 56 % (**ÉCSBQ 2012-2013**).

- En Espagne, une étude rapporte une diminution marquée de l'indice CAO moyen chez les enfants de 12 ans, passant de 4,20 en 1984 à 1,12 en 2010, traduisant une nette amélioration de la prévention et de la prise en charge des caries. En 2014, le pays comptait 33 346 dentistes en exercice, soit un praticien pour 1 394 habitants. Les enfants âgés de 7 à 15 ans bénéficient d'une couverture publique partielle. (**Bravo et al., 2015**).

Les résultats de notre étude, qui mettent en évidence une charge carieuse élevée chez les enfants scolarisés, avec une prédominance marquée des dents temporaires affectées et une transition progressive vers l'atteinte des dents permanentes, s'inscrivent globalement dans les tendances observées à l'échelle nationale et internationale. En Algérie, plusieurs études ont déjà souligné la forte prévalence de la carie dentaire chez l'enfant, à l'image des travaux menés dans

l'Est du pays ou à Oran, où les indices cao et CAO traduisent une morbidité parfois encore plus marquée que celle observée dans notre échantillon. De même, les données du rapport de l'OMS ou de l'INSP confirment une situation préoccupante, marquée par une persistance des caries et un accès limité aux soins conservateurs. À l'échelle mondiale, les données issues de pays voisins comme le Maroc présentent des niveaux similaires, tandis que d'autres régions comme l'Espagne, la Suède ou l'Île-de-France témoignent d'une amélioration progressive des indicateurs grâce à des politiques de prévention et de couverture plus efficaces. Malgré les différences de contexte, une constante demeure : la prédominance des dents cariées non soignées par rapport aux dents obturées, et un recours encore insuffisant aux soins précoces, ce qui souligne l'importance d'une approche préventive renforcée dès les premières années de la vie scolaire.

1.4. La présence de Taches noires Selon le niveau scolaire

Les "black stains" ou colorations noires des dents, ont été détectées chez 6,55 % des élèves examinés durant le dépistage. Ce taux, bien que modéré, présente une évolution clairement ascendante avec l'âge. La prévalence est la plus faible chez les enfants du préscolaire (1,66 %), augmente progressivement dans les premières années primaires (5,42 % en 1AP, 5,92 % en 2AP), et atteint des valeurs plus élevées dans les cycles supérieurs (7,03 % en 4AP, 7,38 % en 2AM) (**fig16**).

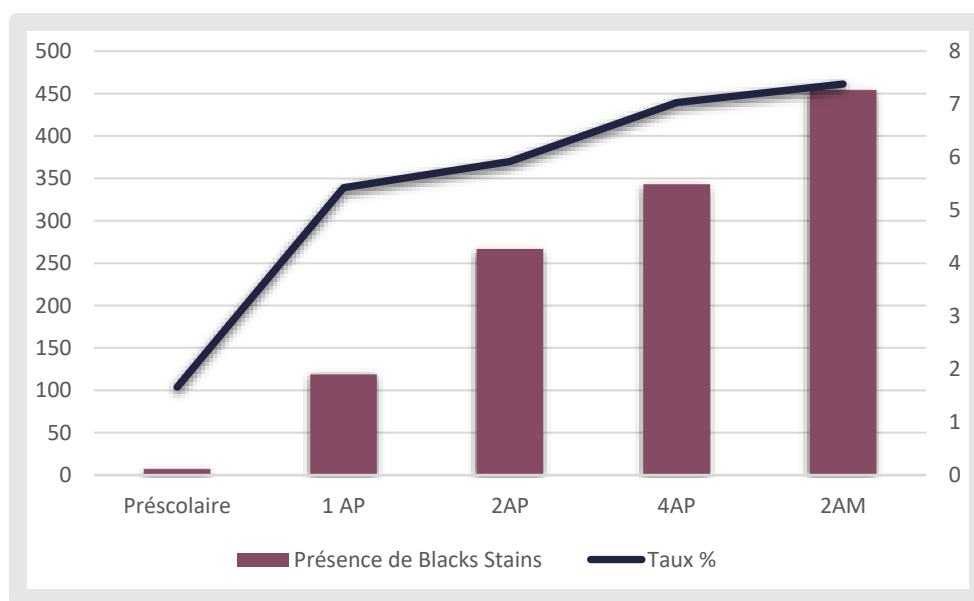


Figure 16. Nombre d'élèves ayant des « Black Stains »

Taux % = pourcentage d'élèves d'élèves ayant des taches noires \ B (élèves examinés)

- Les études montrent que la prévalence des taches noires varie de 2,4% à 18% selon les articles publiés entre 2001 et 2014, avec une distribution égale entre les sexes (**Żyła et al., 2015**).

- Une étude transversale réalisée à Pelotas, dans le sud du Brésil en 2016, sur 706 enfants âgés de 10 à 12 ans, a révélé que 5,81 % d'entre eux présentaient des taches noires. De plus, les enfants avec des taches noires avaient une moyenne de DMFT/dmft plus faible, suggérant une association entre la présence de ces taches et une moindre incidence de caries (**López Martínez et al., 2016**).

En Turquie, une étude réalisée en 2022 sur un échantillon de 1 000 enfants âgés de 3 à 12 ans a estimé la prévalence des taches noires (black stains, BS) à 4,4 %. Quarante-quatre enfants présentant des BS ont été comparés à un groupe témoin apparié en fonction de l'âge et du sexe. Les résultats ont révélé que les scores CAO (DMFT et DMFS) étaient significativement plus faibles chez les enfants avec BS par rapport à ceux sans BS ($p = 0,001$ et $p = 0,010$) (**İlgen et al., 2023**).

- En Espagne, une étude menée à Oviedo en 2013 auprès d'un échantillon de 3 272 enfants âgés de 6 ans a mis en évidence une prévalence globale de 3,1 % des colorations extrinsèques dans la population pédiatrique examinée. Chez les enfants présentant des taches noires, le score moyen de l'indice dmft (dents temporaires cariées, manquantes ou obturées) était de $0,35 \pm 1,123$, reflétant une faible prévalence de caries (**Garcia Martin et al., 2013**).

Dans notre étude, les colorations dentaires noires « *black stains* » ont été observées chez 6,55 % des élèves, avec une prévalence croissante selon l'âge, allant de 1,66 % en préscolaire à 7,38 % en 2^e année moyenne. Ces résultats s'inscrivent dans la fourchette rapportée par la littérature, où la prévalence varie généralement entre 2,4 % et 18 % selon les populations étudiées et les critères de diagnostic utilisés (**Żyła et al., 2015**). Des études menées dans divers contextes internationaux, notamment au Brésil, en Turquie et en Espagne, rapportent des taux proches de ceux observés dans notre échantillon, avec respectivement 5,81 %, 4,4 % et 3,1 % de prévalence (**López Martínez et al., 2016 ; İlgen et al., 2023 ; Garcia Martin et al., 2013**). Un point commun ressort de ces travaux c'est que la présence de « *black stains* » semble souvent associée à une plus faible expérience carieuse, avec des scores DMFT ou dmft inférieurs chez les enfants concernés par rapport à leurs pairs, ce qui pourrait suggérer un rôle protecteur potentiel de certains composants du biofilm impliqué dans ces dépôts

pigmentaires. Bien que notre étude n'ait pas évalué cette relation de manière spécifique, la distribution ascendante avec l'âge observée dans notre échantillon pourrait indiquer une exposition cumulative à des facteurs favorisant ces taches, ou une stabilisation du microbiote oral avec le temps.

1.5. La présence de Gingivite selon le niveau scolaire

La gingivite a été observée chez 5,12 % des élèves, soit 930 cas au total. Leur répartition montre une augmentation marquée avec le niveau scolaire : elles sont quasi absentes en préscolaire (0,2 %), rares en 1AP (0,5 %), mais deviennent plus fréquentes en 2AP (2 %) et 4AP (3,5 %), jusqu'à atteindre un taux notable de 10,7 % en 2AM (fig.17).

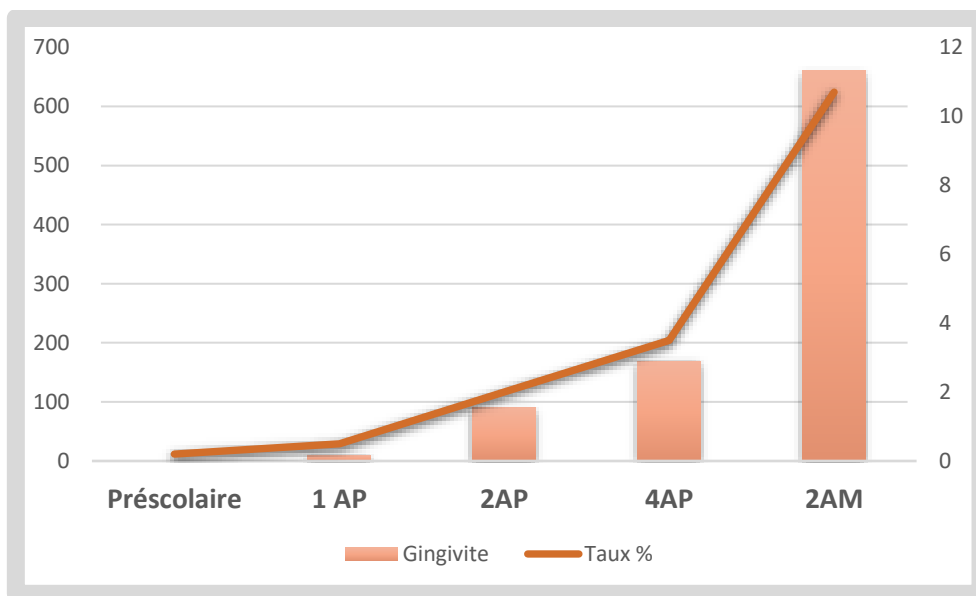


Figure 17. Nombre d'élèves ayant une gingivite

Taux % = pourcentage d'élèves ayant une gingivite \ B (élèves examinés)

En Algérie :

La prévalence de la gingivite dans l'étude de Boussalia s'élevait à 7,8 % dans la tranche des 6–12 ans ($n = 94/1\,206$). Dans notre étude, le taux global de gingivite pour la même tranche d'âge était de 5,12 % ($n = 930/18\,161$). Ces valeurs sont relativement proches et confirment que la gingivite légère reste fréquente en milieu scolaire, bien qu'encore sous-diagnostiquée dans certains contextes (Boussalia., 2023).

Au Maghreb :

Les maladies parodontales touchent précocement les populations maghrébines, avec une progression marquée avec l'âge. La prévalence moyenne est de 5,9 % à 6 ans, 46,5 % à 12 ans, 55,8 % à 15 ans et 79,3 % chez les adultes (Maatouk *et al.*, 2022).

Dans le monde :

- En Iran, une étude transversale réalisée en 2017 à Hamadan auprès de 988 élèves du primaire âgés de 7 à 12 ans évalué par l'indice communautaire parodontal (CPI) a révélé que 32,4 % des élèves présentaient des signes de gingivite (saignement gingival), tandis que 64,1 % avaient un parodonte sain et 2,9 % présentaient du tartre (**Bashirian *et al.*, 2018**).

- Deux études réalisées au Yémen en 2013, portant respectivement sur 1292 enfants âgés de 5 ans et 4104 enfants âgés de 12 ans, ont révélé une prévalence de la gingivite de 27 % chez les enfants de 5 ans et de 78,6 % chez ceux de 12 ans. (**Al-Haddad *et al.*, 2013**).

Ces résultats mettent en évidence une augmentation significative de la prévalence de la gingivite avec l'âge, probablement en raison d'une accumulation de plaque dentaire et d'une hygiène bucco-dentaire insuffisante à mesure que les enfants grandissent comme c'était le cas dans notre étude où la prévalence de la gingivite a augmenté de 0.2% chez les enfants de 5 ans à 10.7% chez les enfants de 12 ans.

1.6. La présence d'Anomalies ODF selon le niveau scolaire

Les anomalies dento-faciales (ODF) ont été diagnostiquées chez 10,55 % des élèves examinés, soit 1 916 cas sur 18 161, ce qui représente une proportion significative. Leur fréquence augmente de manière constante avec le niveau scolaire : 2,13 % en préscolaire, 3,42 % en 1^{re} année primaire (1AP), 6,39 % en 2AP, 12,58 % en 4AP, pour atteindre un pic préoccupant de 15,11 % en 2^e année moyenne (2AM) (**fig.18**).

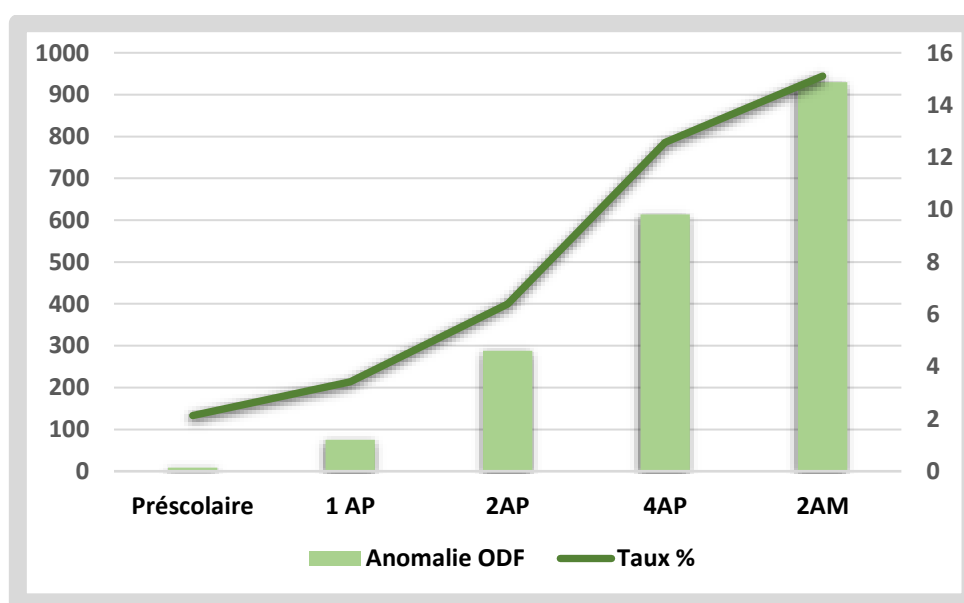


Figure 18. Nombre d'élèves ayant une Anomalie ODF

Taux % = pourcentage d'élèves ayant une anomalie ODF \ B (élèves examinés)

Au Maghreb :

La prévalence des malocclusions varie selon les pays et l'intensité des anomalies. Les formes modérées à sévères, qui nécessitent un traitement orthodontique, concernent 11,6 % à 18,5 % des enfants tunisiens, 29 % des enfants algériens et jusqu'à 53 % des enfants marocains âgés de 8 à 12 ans (**Maatouk *et al.*, 2022**).

Dans le monde :

Selon une étude réalisée en 2021 sur des réfugié syriens enfants et adolescents La prévalence des malocclusions était de 83,8 % (dont 52,6 % de classe I, 24,2 % de classe II et 7 % de classe III). Types d'anomalies les plus fréquents incluent l'encombrement dentaire (71,1%), suivi du décalage de la ligne médiane (52,1%), l'augmentation du surplomb incisif (36,1%) et l'occlusion profonde (31,2%) (**Salim *et al.*, 2021**).

En Turquie, une étude épidémiologique transversale réalisée en 2020 à Bolu auprès d'une population scolaire a examiné la prévalence des malocclusions orthodontiques chez 1 144 enfants âgés de 10 à 12 ans. Les résultats ont révélé que la Classe I de malocclusion était la plus courante (53,3 %), suivie par la Classe II division 2 (20,8 %), la Classe II division 1 (15,8 %) et la Classe III (7,4 %) (**İşler *et al.*, 2025**).

L'étude transversale menée en 2023 à Shanghai sur 1 799 adolescents âgés de 11 à 15 ans, utilisant la méthode d'enregistrement de Bjoerk, a révélé une prévalence de malocclusion de 83,5%, soit un taux huit fois supérieur à nos résultats de 10,55% (**Yin *et al.*, 2023**).

Cette différence substantielle s'explique principalement par deux facteurs méthodologiques. Premièrement, la différence d'âge entre les populations étudiées, l'étude shanghaienne concernait des adolescents en dentition permanente établie (11-15 ans), tandis que notre investigation portait sur des enfants en période de dentition mixte et de transition (6-12 ans), ce qui est cohérent avec notre observation d'une progression constante de la prévalence de 2,13% en préscolaire à 15,11% en 2AM. Deuxièmement, les critères diagnostiques diffèrent fondamentalement : l'approche de Bjoerk utilisée à Shanghai inclut toute déviation de l'occlusion idéale, tandis que notre étude a adoptée des critères plus restrictifs axés sur les anomalies cliniquement significatives nécessitant une intervention thérapeutique.

1.7. La présence d'autres pathologies

Un faible pourcentage d'élèves (1,47 %), représentant 268 cas, présentait d'autres pathologies bucco-dentaires non spécifiées, telles que des anomalies de l'émail, des lésions muqueuses, des traumatismes ou encore des aphtes.

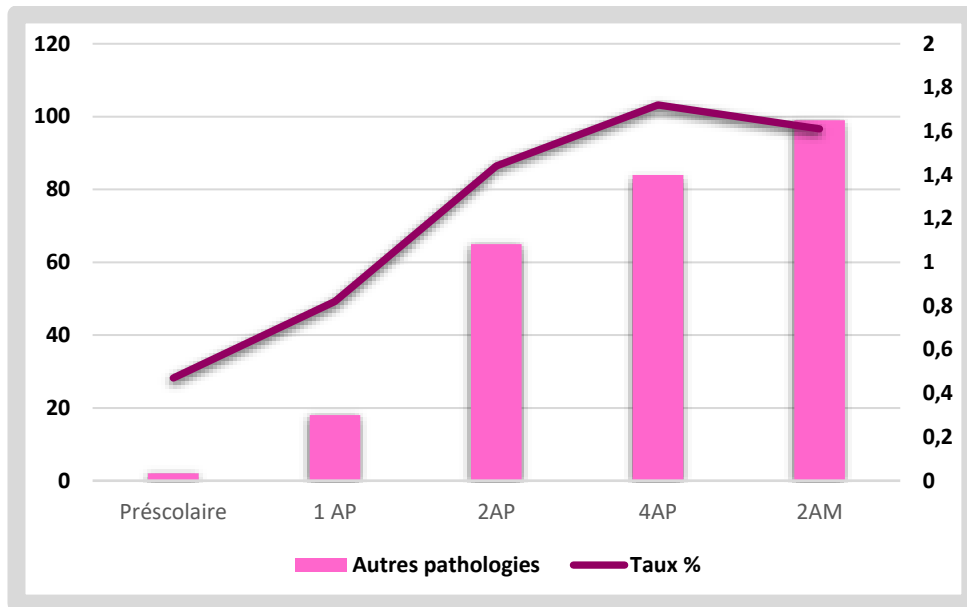


Figure 19. Nombre d'élèves ayant une Autres pathologies bucco-dentaires
Taux % = pourcentage d'élèves d'élèves ayant autres pathologies \ B (élèves examinés)

1.8. Répartition des principales affections bucco-dentaires

- Les caries et l'hygiène non acceptable dominent largement le paysage pathologique bucco-dentaire scolaire, surtout au primaire supérieur (2AP, 4AP).
- La gingivite et les anomalies ODF émergent surtout à partir du collège (2AM), suggérant la nécessité d'un dépistage renforcé à l'entrée dans l'adolescence.
- Les taches noires et autres pathologies restent secondaires en termes de prévalence.
- L'évolution des problèmes selon les niveaux scolaires met en évidence l'impact cumulatif du déficit en prévention et la nécessité d'interventions ciblées précoces, notamment en matière d'éducation à l'hygiène et de prévention de la carie dès le préscolaire.

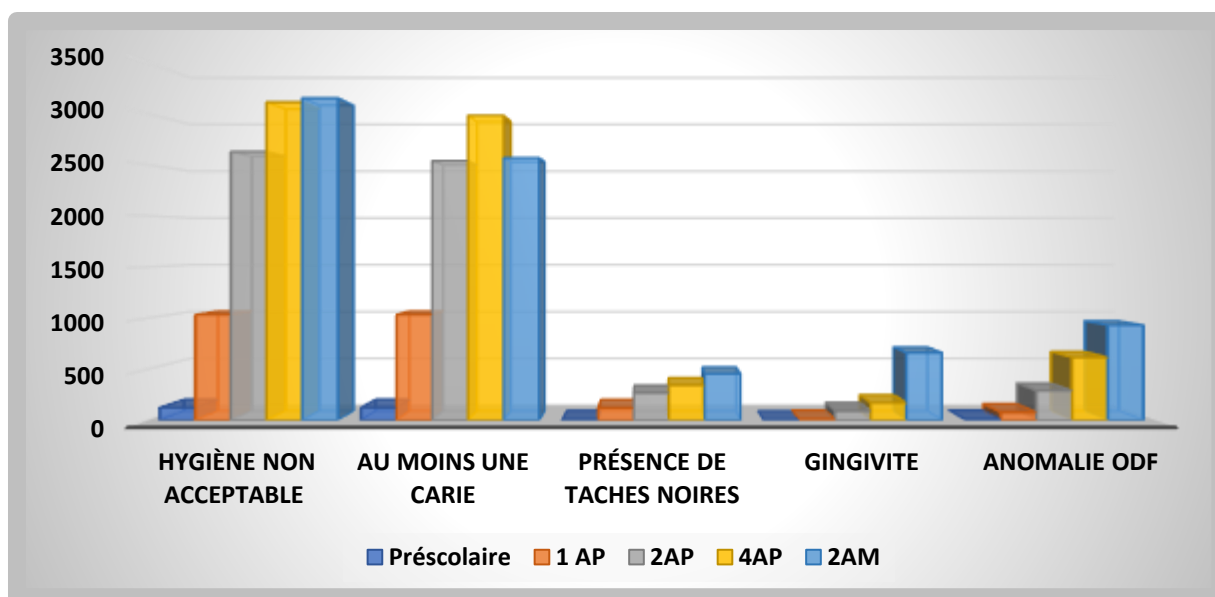


Figure 20. Répartition des principales affections bucco-dentaires selon le niveau scolaire

Selon le rapport de 2025 de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), près de 3,7 milliards de personnes sont touchées par des affections bucco-dentaires, et les caries non traitées des dents définitives constituent l'affection la plus courante (**OMS 2025**).

Les données françaises du Ministère de la Santé de 2022 confirment cette tendance chez les enfants, montrant que les affections bucco-dentaires, principalement la carie et les maladies du parodonte (gencive et os alvéolaire) sont extrêmement fréquentes, touchant plus d'un tiers des enfants de 6 ans et 45 % des enfants de 12 ans, faisant de la carie dentaire l'infection bucco-dentaire la plus prévalente dans cette tranche d'âge de 5 à 12 ans (**ministère du travail, de la santé, des solidarités et des familles 2022**).

1.9.Évaluation d'éducation sur la Santé Bucco-Dentaire

Les résultats relatifs à l'éducation pour la santé bucco-dentaire montrent que sur 44 425 élèves inscrits, seuls 20 813 ont été sensibilisés, soit un taux global de couverture de 46,85 %, avec des disparités selon le niveau scolaire : 40,97 % au préscolaire, 42 à 44 % en primaire, et un maximum de 60,68 % en 2e année moyenne (**fig21**).

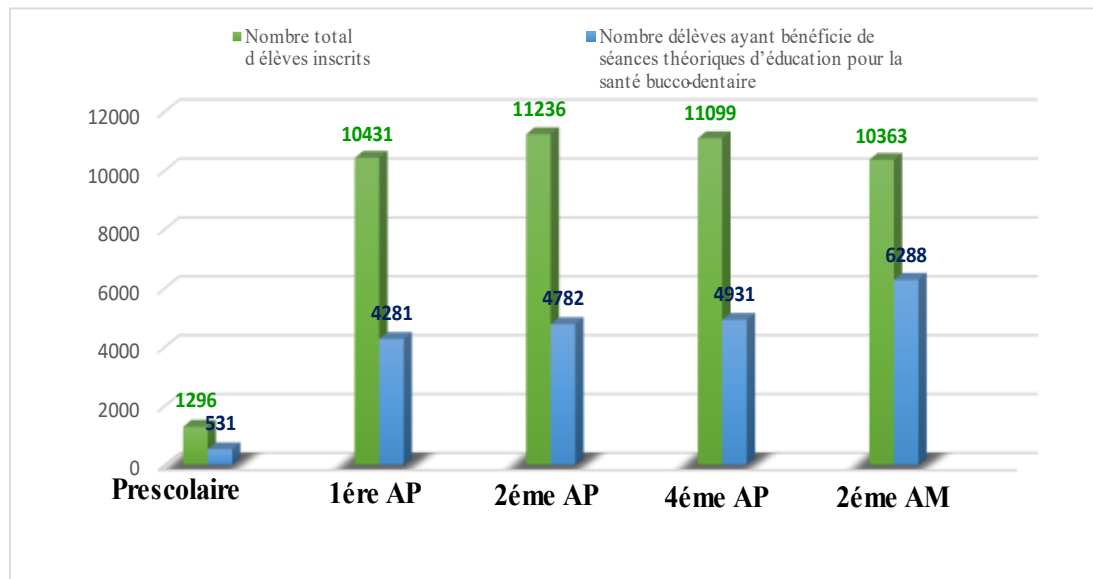


Figure 21. Répartition des élèves ayant bénéficié de séances théoriques d'éducation pour la santé bucco-dentaire

En Allemagne, une étude contrôlée randomisée en grappes a été menée en Poméranie occidentale pour évaluer l'effet d'un programme de promotion de la santé bucco-dentaire sur une période de 18 mois auprès de 740 élèves de cinquième année (âgés de 9 à 12 ans, dont 48 % de filles), répartis dans 18 écoles primaires. Dans les écoles du groupe intervention, les enseignants ont été formés à la santé générale et bucco-dentaire, puis ont transmis ces connaissances à leurs élèves. Aucun enseignement spécifique n'a été dispensé dans les écoles témoins. L'analyse statistique par régression de Poisson a révélé un taux d'incidence des caries significativement plus élevé dans le groupe témoin, avec un risque accru de 35 %. Toutefois, l'efficacité du programme dépendait fortement du statut socio-économique des parents : chez les enfants issus de milieux favorisés, le programme a permis de réduire le risque d'incidence carieuse de 94 % ($p < 0,001$), tandis qu'aucun effet préventif significatif n'a été observé dans les groupes à statut socio-économique faible. Ces résultats soulignent l'importance des déterminants sociaux dans l'efficacité des interventions scolaires de santé bucco-dentaire (Qadri *et al.*, 2018).

L'EPSP, à travers le service d'hygiène scolaire, met en œuvre des actions d'éducation à la santé bucco-dentaire en milieu scolaire visant à sensibiliser les élèves aux bonnes pratiques d'hygiène. Ces activités incluent des séances théoriques dispensées en classe, abordant les règles de brossage, l'importance d'une alimentation saine et la prévention des caries, ainsi que des démonstrations pratiques de brossage dentaire organisées lorsque les conditions le permettent. L'objectif principal est de développer des comportements d'hygiène durable dès le

plus jeune âge, en s'appuyant sur des supports pédagogiques adaptés et l'implication du personnel scolaire. Ces interventions sont généralement coordonnées en collaboration avec les directions d'écoles, dans le cadre des campagnes de dépistage et de prévention organisées chaque année.

1.10. Prise en charge

Parmi les 18 161 élèves examinés, seuls 348 élèves, soit environ 1,9 %, ont été convoqués au chirurgien-dentiste (C.D.) pour des soins ou un diagnostic approfondi. Seulement 20 élèves ont effectivement été reçus en consultation dentaire, ce qui représente à peine 5,7 % des élèves convoqués, et 0,11 % de l'ensemble des élèves examinés. Ce très faible taux de suivi après convocation met en évidence une faible adhésion des familles aux recommandations de prise en charge dentaire (fig.22).

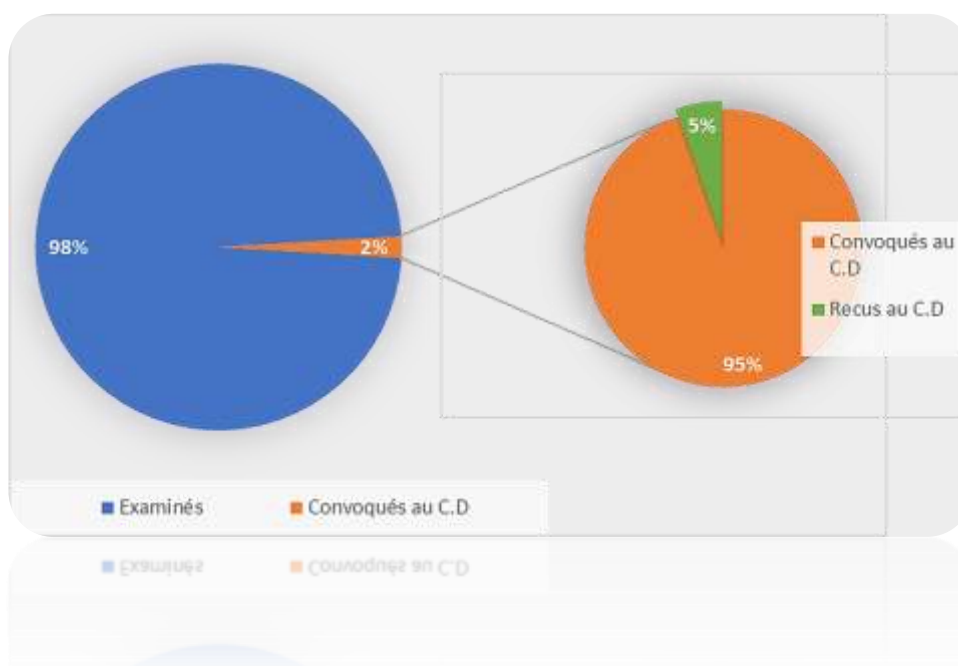


Figure 22. Pourcentage de la prise en charge des élèves examinés.

Au Maghreb :

Les besoins en soins sont considérables dans toute la région. Les soins conservateurs sont requis pour 72 à 77 % des individus en Algérie, 72 à 98 % au Maroc, 48 à 74 % en Tunisie et 43 à 58 % en Libye. Le besoin en enseignement de l'hygiène bucco-dentaire est particulièrement

élevé, avec des taux de 77 % au Maroc, 68 % en Tunisie et 66 % en Algérie. Le détartrage est également largement nécessaire, notamment en Tunisie (60 %), au Maroc (41 %) et en Algérie (38 %). Quant aux soins orthodontiques, ils concernent 18 % des enfants tunisiens, 29 % des enfants algériens et 53 % des enfants marocains.

En Europe :

En Europe, la prise en charge de l'hygiène bucco-dentaire des enfants repose sur des programmes de prévention structurés, souvent intégrés aux systèmes scolaires et de santé publique. Plusieurs pays européens ont mis en œuvre des politiques nationales de promotion de la santé orale, incluant des interventions précoces telles que l'éducation au brossage, la distribution de dentifrices fluorés, et des examens bucco-dentaires réguliers en milieu scolaire. Ces actions visent à réduire les inégalités en matière de santé orale dès le plus jeune âge et ont démontré leur efficacité dans la diminution de l'incidence des caries dentaires infantiles. Selon une enquête menée par le Conseil des dentistes européens (CED), près de 60 % des pays européens disposent de programmes de prévention bucco-dentaire en milieu scolaire et 40 % bénéficient d'un cadre politique national structuré à cet effet (**Council of European Dentists, 2020**).

Les résultats de notre étude révèlent un très faible taux de recours aux soins, malgré une convocation formelle, témoigne d'une faible adhésion des familles aux recommandations médicales, et reflète plus largement les limites structurelles du système de santé bucco-dentaire en Algérie. Le manque d'accès aux soins, les barrières économiques, la faible sensibilisation des parents à l'importance des soins préventifs, ainsi que l'absence de suivi coordonné entre les établissements scolaires et les structures de santé, contribuent à entretenir cette situation. Dans un pays où la couverture dentaire reste inégale et les campagnes de prévention encore trop limitées, ces données soulignent l'urgence de renforcer les programmes nationaux de santé scolaire et de mettre en place un suivi efficace entre dépistage et traitement.

Conclusion

Conclusion

Les infections bucco-dentaires, bien qu'en grande partie évitables, demeurent parmi les maladies chroniques les plus répandues dans le monde, affectant la santé et la qualité de vie de milliards d'individus. À travers ce travail, nous avons exploré les dimensions biologiques, microbiologiques, épidémiologiques et éducatives de ces pathologies, avec un accent particulier sur leur prévalence chez l'enfant en milieu scolaire dans la wilaya de Constantine.

Notre étude a mis en lumière le rôle central du microbiote oral dans l'étiopathogénie des principales affections bucco-dentaires, telles que la carie et les maladies parodontales. L'analyse approfondie des facteurs de virulence de bactéries comme *Streptococcus mutans* et *Porphyromonas gingivalis* nous a permis de mieux comprendre les mécanismes de formation du biofilm dentaire, ainsi que les processus de déminéralisation de l'émail et de destruction parodontale. Ces connaissances fondamentales, associées aux données sur la résistance du biofilm et les interactions hôte-pathogène, soulignent la complexité de la lutte contre ces infections.

Sur le plan clinique et de santé publique, les résultats de notre enquête épidémiologique révèlent une prévalence préoccupante des caries et autres affections buccales chez les enfants scolarisés. Cette situation est aggravée par des disparités dans l'accès aux soins, une hygiène bucco-dentaire souvent insuffisante, et une éducation sanitaire encore trop limitée. Le graphique étudié montre clairement que, malgré un nombre élevé d'élèves inscrits, seuls 40 à 60 % bénéficient effectivement de séances théoriques d'éducation à la santé bucco-dentaire. Cette lacune dans la prévention reflète un déficit organisationnel et institutionnel qui mérite une attention urgente.

Dans ce contexte, l'école se présente comme un acteur privilégié dans la promotion de la santé bucco-dentaire. Elle offre un cadre structuré, accessible et équitable pour initier les enfants aux bonnes pratiques d'hygiène, leur transmettre des connaissances durables, et impliquer indirectement leurs familles dans la dynamique préventive. La mise en œuvre de programmes d'éducation réguliers, adaptés aux différents niveaux scolaires, apparaît ainsi comme une stratégie clé pour briser le cycle de la négligence dentaire dès le plus jeune âge.

Comprendre les causes, les méthodes de prévention et les options de traitement est essentiel pour maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire et une belle dentition.

Notre travail appelle également à renforcer l'intégration des approches modernes en santé publique, en tenant compte des facteurs génétiques, immunologiques et sociaux qui modulent la susceptibilité individuelle. L'avenir de la prévention repose sur une médecine personnalisée, fondée sur le dépistage précoce, le suivi régulier, et la sensibilisation active des enfants et de leur entourage. Par ailleurs, les pouvoirs publics doivent s'engager davantage dans la formation du personnel éducatif, l'augmentation des ressources en santé dentaire, et l'élaboration de politiques ciblées, notamment dans les régions à faible couverture sanitaire.

En somme, ce mémoire met en évidence la nécessité d'une approche multidisciplinaire, intégrant la biologie, l'éducation, l'épidémiologie et les sciences sociales pour lutter efficacement contre les infections bucco-dentaires chez l'enfant. Il constitue une base de réflexion pour les futures actions de prévention en milieu scolaire et une invitation à développer des recherches plus approfondies dans ce domaine, afin de construire une santé bucco-dentaire durable et équitable pour tous.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Abattu, O. (2016). La prévention bucco-dentaire en France : entre recommandations et pratique quotidienne (Doctoral dissertation, Éditeur inconnu).

Agence régionale de santé (ARS) île de France (2024). <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/bucco-dentaire>

Aires, A., Barreto, A. S., & Semedo-Lemsaddek, T. (2021). Antimicrobial Effects of Essential Oils on Oral Microbiota Biofilms: The Toothbrush In Vitro Model. *Antibiotics*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10010021>

Al-Haddad KA, Ibrahim YT, Al-Haddad AM, Al-Hebshi NN. (2013) Assessment of Gingival Health Status among 5- and 12-Year-Old Children in Yemen: A Cross-Sectional Study. *ISRN Dent*. 2013 Jun 26;2013:352621. doi:10.1155/2013/352621. PMID: 23878742; PMCID: PMC3710601.

Amaechi, B.T., AbdulAzees, P.A., Alshareif, D.O. et al. (2019) Comparative efficacy of a hydroxyapatite and a fluoride toothpaste for prevention and remineralization of dental caries in children. *BDJ Open* 5, 18 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41405-019-0026-8>

Amzal, C., Bensaid, M. A., Sbargoud, K., Sellah, T., & Tabouche, N. (2021). La fausse gencive en prothèse fixée dento-portée.

Atasever İşler, A.A., Hezenci, Y. & Bulut, M. (2025). Prevalence of orthodontic malocclusion in children aged 10–12: an epidemiological study. *BMC Oral Health* 25, 249 <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05650-x>

Bashirian S, Seyedzadeh-Sabounchi S, Shirahmadi S, Soltanian A-R, Karimi-shahanjarini A, Vahdatinia F (2018). Socio-demographic determinants as predictors of oral hygiene status and gingivitis in schoolchildren aged 7-12 years old: A cross-sectional study. *PLoS ONE* 13(12): e0208886. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208886>

BENMESBAH, L., CHALAL, A., KANOUNI, A., MASSA, L., CHALAL, M. E. A., REMITA, B., & SMAIL, W. (2022). Fluor et Carie Dentaire : Apport et Limite.

Boukabache, H. (2021). L'étude de relation sucre/carie et l'influence de l'exposition au fluor chez les enfants du Québec (Doctoral dissertation, Université Laval).

Boussalia, R., & Ghodbane, N. (2023). Estimation de la prévalence de la carie dentaire chez une population scolarisée de 06 et 12 ans au niveau de la commune de Constantine (Doctoral dissertation, Université Constantine 3 Salah Boubnider, Faculté de médecine).

Bravo, M., Martín, L., Casals, E. et al. (2015). The healthcare system and the provision of oral healthcare in European Union member states. Part 2: Spain. *Br Dent J* 219, 547–551 <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.922>

Brookes, Z. L., Belfield, L. A., Ashworth, A., Casas-Agustench, P., Raja, M., Pollard, A. J., & Bescos, R. (2021). Effects of chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome. *Journal of dentistry*, 113, 103768.

Bruni, N., Capucchio, M. T., Biasibetti, E., Pessione, E., Cirrincione, S., Giraudo, L., Corona, A., & Dosio, F. (2016). Antimicrobial Activity of Lactoferrin-Related Peptides and Applications in Human and Veterinary Medicine. *Molecules*, 21(6), 752. <https://doi.org/10.3390/molecules21060752>

Caton, J. G., Armitage, G., Berglundh, T., Chapple, I. L. C., Jepsen, S., Kornman, K. S., Mealey, B. L., Papapanou, P. N., Sanz, M., & Tonetti, M. S. (2018). A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of clinical periodontology*, 45 Suppl 20, S1–S8. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12935>

Catteau, C. (2013). Evaluation d'une mesure nationale expérimentale d'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire en établissement médico-social: le Projet Santé Orale et Autonomie (Doctoral dissertation, Université d'Auvergne-Clermont-Ferrand I).

Chen, Y., Hao, Y., Chen, J., Han, Q., Wang, Z., Peng, X., & Cheng, L. (2024). Lactaseibacillus rhamnosus inhibits the development of dental caries in rat caries model and in vitro. *Journal of Dentistry*, 149, 105278.

Cherifi azzedine (2014) Enquete épidémiologique sur l'état bucco-dentaire des scolarisés de 6,9 et 12 ans dans la wilaya de Annaba. [Annaba].

Courtois, Philippe (2021). *Oral peroxidases: From antimicrobial agents to ecological actors* (Review). *Molecular Medicine Reports*, 24(1), 500. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.12139>

Elelmi, Y., Mabrouk, R., Masmoudi, F., Baaziz, A., Maatouk, F., & Ghedira, H. (2021). Black stain and dental caries in primary teeth of Tunisian preschool children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 22, 235-240.

Fábián TK, Hermann P, Beck A, Fejérdy P, Fábián G. Salivary defense proteins: their network and role in innate and acquired oral immunity. *Int J Mol Sci.* 2012;13(4):4295-4320. doi: 10.3390/ijms13044295. Epub 2012 Apr 2. PMID: 22605979; PMCID: PMC3344215.

Fani, M., & Kohanteb, J. (2017). In Vitro Antimicrobial Activity of Thymus vulgaris Essential Oil Against Major Oral Pathogens. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 22(4), 660–666. <https://doi.org/10.1177/2156587217700772>

Félix-Sicairos, Brianda & Martinez-Martinez, Rita & Aranda-Romo, Saray & Gonzalez-Amaro, Roberto & Salgado-Bustamante, Mariana & Zavala-Alonso, Veronica & Alpuche-Solís, Angel. (2024). Limosilactobacillus reuteri and Its Probiotic Potential against Cariogenic Bacteria. *Microbiology Research*. 15. 1178-1188. 10.3390/microbiolres15030079.

Ferraboschi, P., Ciceri, S., & Grisenti, P. (2021). Applications of Lysozyme, an Innate Immune Defense Factor, as an Alternative Antibiotic. *Antibiotics*, 10(12), 1534. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10121534>

Ferraboschi, P., Ciceri, S., & Grisenti, P. (2021). Applications of Lysozyme, an Innate Immune Defense Factor, as an Alternative Antibiotic. *Antibiotics*, 10(12), 1534. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10121534>

Flemming, Hans-Curt & Wingender, Jost & Szewzyk, Ulrich & Steinberg, Peter & Rice, Scott & Kjelleberg, Staffan. (2016). Biofilms: An emergent form of bacterial life. *Nature Reviews Microbiology*. 14. 563-575. 10.1038/nrmicro.2016.94.

Gaffar, B., Schroth, R. J., Foláyan, M. O., Ramos-Gomez, F., & Virtanen, J. I. (2024). A global survey of national oral health policies and its coverage for young children. *Frontiers in Oral Health*, 5, Article 1362647. <https://doi.org/10.3389/froh.2024.1362647>

Gandega, S. (2013). Les maladies parodontales au Centre Hospitalier Universitaire d'Odontostomatologie de Bamako: à propos de 153 cas.

Garcia Martin, J. M., Gonzalez Garcia, M., Seoane Leston, J., Llorente Pendas, S., Diaz Martin, J. J., & Garcia-Pola, M. J. (2013). Prevalence of black stain and associated risk factors in preschool Spanish children. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society*, 55(3), 355–359. <https://doi.org/10.1111/ped.12066>

Global Burden of Disease (2021). https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-05/GBD_2021_Booklet_FINAL_2024.05.16.pdf

Goldberg M (2020) Enamel and Dentin Carious Lesions. *JSM Dent* 8(1): 1120.

Gornowicz, A., Bielawska, A., Bielawski, K., Grabowska, S. Z., Wójcicka, A., Zalewska, M., Maciorkowska, E. (2012). Pro-inflammatory cytokines in saliva of adolescents with dental caries disease. *Ann Agric Environ Med.*, 19(4), 711-716.

Gornowicz, A., Bielawska, A., Bielawski, K., Grabowska, S. Z., Wójcicka, A., Zalewska, M., Maciorkowska, E. (2012). Pro-inflammatory cytokines in saliva of adolescents with dental caries disease. *Ann Agric Environ Med.*, 19(4), 711-716.

Gruden, Š., & Poklar Ulrih, N. (2021). Diverse Mechanisms of Antimicrobial Activities of Lactoferrins, Lactoferricins, and Other Lactoferrin-Derived Peptides. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(20), 11264. <https://doi.org/10.3390/ijms222011264>

Hammer KA, Dry L, Johnson M, Michalak EM, Carson CF, Riley TV. Susceptibility of oral bacteria to *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil in vitro. *Oral Microbiol Immunol*. 2003 Dec;18(6):389-92. doi: 10.1046/j.0902-0055.2003.00105.x. PMID: 14622345.

Hardou-Belhocine, K., Brahmi, F., Grenier, D., Mouhoubi, K., Madani, K., & Boulekbache-Makhlouf, L. (2024). *Eucalyptus globulus Labill. Essential Oil Effect on the Attachment of Oral Bacteria to Hydroxyapatite and Biofilm Formation.* *Current Bioactive Compounds*, 21(2), Article e020424228522. <https://doi.org/10.2174/0115734072296932240319060406>

He, Z., Zhang, X., Song, Z., Li, L., Chang, H., Li, S., & Zhou, W. (2020). Quercetin inhibits virulence properties of *Porphyromonas gingivalis* in periodontal disease. *Scientific reports*, 10(1), 18313. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74977-y>

<https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/sante-bucco-dentaire>

İlgen, G., Coğulu, D., Uçan, E. (2023). Evaluation of the Etiological Factors of Black Tooth Stain in Children. *The Journal of Pediatric Research*, 10(3), 216-221. doi: 10.4274/jpr.galenos.2023.33341.

Institut National de Santé Publique (INSP) (2013). <https://www.insp.dz/images/PDF/Etat%20de%20Sant%C3%A9%20Bucco.pdf>

Izzeldien, R., Abdulaziz, S., Ahmed, A., Elbasha, Z. A., Ibrahim, O., & Noma, M. (2020). Impact of *Commiphora myrrha* on bacteria (*Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* species) related to dental caries. *bioRxiv*, 2020-10.

Julihn A, Soares FC, Hjern A, Dahllöf G. (2018). Socioeconomic Determinants, Maternal Health, and Caries in Young Children. *JDR Clinical & Translational Research*. 2018;3(4):395-404. doi :10.1177/2380084418788066

Kazeminia, M., Abdi, A., Shohaimi, S. et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med* 16, 22 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13005-020-00237-z>

Kilian, M., Chapple, I., Hannig, M. et al. (2016). The oral microbiome – an update for oral healthcare professionals. *Br Dent J* 221, 657–666 <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.865>

Kim, H. J., & Yoo, H. J. (2023). Inhibitory effects of *Streptococcus salivarius* K12 on formation of cariogenic biofilm. *Journal of dental sciences*, 18(1), 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.07.011>

Koehler, J., Ramakrishnan, A. N., Ludtka, C., Hey, J., Kiesow, A., & Schwan, S. (2024). The influence of oral cavity physiological parameters: temperature, pH, and swelling on the performance of denture adhesives - in vitro study. *BMC oral health*, 24(1), 206. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03967-7>

Kubala, E., Strzelecka, P., Grzegocka, M., Lietz-Kijak, D., Gronwald, H., Skomro, P., & Kijak, E. (2018). A review of selected studies that determine the physical and chemical properties of saliva in the field of dental treatment. *BioMed research international*, 2018(1), 6572381.

Kyo Shindo 2019. Analyse mécanique et optimisation géométrique de la dent restaurée par méthode in directe. *Biomécanique [physics.med-ph]*. Université Paris Saclay (COMUE), 2019.

Lacoste-Ferré, M. H., Hermabessière, S., Jézéquel, F., & Rolland, Y. (2013). L'écosystème buccal chez le patient âgé. *Gériatrie et psychologie & neuropsychiatrie du vieillissement*, 11, pp-144.

Laëtitia Bartet. Rôle du pharmacien dans la prise en charge des pathologies bucco-dentaires à l'officine et place de la crénothérapie . Sciences pharmaceutiques. 2018. <dumas-01834602>

Lahcene Bouchra, Ouzougrou Meriem, Ammari Zohra, Kidad Naima, Ghouini Hiba El Rahmane (2023) Variation Du Ph Salivaire Et Orthodontie. Thèse de doctorat. Université De Blida 01.

Lamont, R.J., Koo, H. & Hajishengallis, G. The oral microbiota: dynamic communities and host interactions. *Nat Rev Microbiol* 16, 745–759 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0089-x>

Landeo-Villanueva, G. E., Salazar-Salvatierra, M. E., Ruiz-Quiroz, J. R., Zuta-Arriola, N., Jarama-Soto, B., Herrera-Calderon, O., Pari-Olarte, J. B., & Loyola-Gonzales, E. (2023). Inhibitory Activity of Essential Oils of *Mentha spicata* and *Eucalyptus globulus* on Biofilms of *Streptococcus mutans* in an In Vitro Model. *Antibiotics* (Basel, Switzerland), 12(2), 369. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020369>

Lee, Y. H., & Hong, J. Y. (2023). Oral microbiome as a co-mediator of halitosis and periodontitis: a narrative review. *Frontiers in oral health*, 4, 1229145. <https://doi.org/10.3389/froh.2023.1229145>

LemosJA, PalmerSR, ZengL, WenZT, KajfaszJK, FreiresIA, Abranches J, Brady LJ. (2019). The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectrum* 7(1):GPP3-0051-2018. doi:10.1128/microbiolspec. GPP3-0051-2018.

López Martínez, T. M., Goettems, M. L., Azevedo, M. S., Correa, M. B., Demarco, F. F., & Romano, A. R. (2016). Black stains and dental caries in Brazilian schoolchildren: A cross-sectional study. *Brazilian Oral Research*, 30(1), Article e110. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0110>

Maatouk, F., Baccouche, F., Baaziz, A., Ghedira, H., Chala, S., & Abdelaziz, A. B. (2022). La santé bucco-dentaire au Grand Maghreb: revue systématique de la littérature. *Sante Publique*, 34(2), 309-318.

Matsuoka, M., Soria, S.A., Pires, J.R. et al. (2025). Natural and induced immune responses in oral cavity and saliva. *BMC Immunol* 26, 34. <https://doi.org/10.1186/s12865-025-00713-8>

Ministère du travail, de la santé, des solidarités et des familles (2022). <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/sante-bucco-dentaire>

Moreira, A. (2019). Évaluation et impact pronostique de la charge mutationnelle tumorale dans les carcinomes épidermoïdes de la cavité buccale opérés.

Nayak, P. A., Nayak, U. A., & Khandelwal, V. (2014). The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, 6, 89–94. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S55761>

OMS (2023). <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789240070769>

OMS (2025). <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>

Petersen, P. E., Baez, R. J., & Ogawa, H. (2020). Global application of oral disease prevention and health promotion as measured 10 years after the 2007 World Health Assembly statement on oral health. *Community dentistry and oral epidemiology*, 48(4), 338–348. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12538>

Pierrard, L. (2021). Xérostomie et hyposalivation chez le sujet âgé (Doctoral dissertation, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg).

Piesiak-Pańczyszyn D, Zakrzewski W, Piszko A, Piszko P, Dobrzyński M. Review on fluoride varnishes currently recommended in dental prophylaxis. *Polim Med.* 2023;53(2):141–151. doi:10.17219/pim/174016

Preianò, M., Savino, R., Vilella, C., Pelaia, C., & Terracciano, R. (2020). Gingival Crevicular Fluid Peptidome Profiling in Healthy and in Periodontal Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15), 5270. <https://doi.org/10.3390/ijms21155270>

Proctor, G. B., & Shaalan, A. M. (2021). Disease-induced changes in salivary gland function and the composition of saliva. *Journal of dental research*, 100(11), 1201-1209.

Qadri, G., Alkilzy, M., Franze, M., Hoffmann, W., & Splieth, C. (2018). School-based oral health education increases caries inequalities. *Community dental health*, 35(3), 153–159. https://doi.org/10.1922/CDH_4145Qadri07

Quintana Soares Lopes, L., Fortes Guerim, P. H., Maldonado, M. E., Wagner, R., Hadlich Xavier, A. C., Gutknecht da Silva, J. L., ... Kolling Marquezan, P. (2024). Chemical composition, cytotoxicity, antimicrobial, antibiofilm, and anti-quorum sensing potential of Mentha Piperita essential oil against the oral pathogen Streptococcus mutans. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 87(20), 824–835. <https://doi.org/10.1080/15287394.2024.2375731>

Rajasekaran, J. J., Krishnamurthy, H. K., Bosco, J., Jayaraman, V., Krishna, K., Wang, T., & Bei, K. (2024). Oral Microbiome: A Review of Its Impact on Oral and Systemic Health. *Microorganisms*, 12(9), 1797. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12091797>

Rebai et Saidi, 2017. Identification d’une souche cariogène Streptococcus sp et étude de l’action antibactérienne du miel de colza et de la propolis sur cette souche. Thèse de master, Université des Frères Mentouri Constantine.

Rosner, O., Livne, S., Bsharat, M., Dviker, S., Jeffet, U., Matalon, S., & Sterer, N. (2024). Lavandula angustifolia Essential Oil Inhibits the Ability of Fusobacterium nucleatum to Produce Volatile Sulfide Compounds, a Key Components in Oral Malodor. *Molecules*, 29(13), 2982. <https://doi.org/10.3390/molecules29132982>

Schwerdt, G., Schulz, MC., Kopf, M. et al. Physiological regulation of oral saliva ion composition and flow rate are not coupled in healthy humans—Partial revision of our current knowledge required. *Pflugers Arch - Eur J Physiol* 477, 55–65 (2025). <https://doi.org/10.1007/s00424-024-03025-9>

Schwerdt, G., Schulz, MC., Kopf, M. et al. Physiological regulation of oral saliva ion composition and flow rate are not coupled in healthy humans—Partial revision of our current knowledge required. *Pflügers Arch - Eur J Physiol* 477, 55–65 (2025). <https://doi.org/10.1007/s00424-024-03025-9>

Schwerdt, G., Schulz, MC., Kopf, M. et al. Physiological regulation of oral saliva ion composition and flow rate are not coupled in healthy humans—Partial revision of our current knowledge required. *Pflügers Arch - Eur J Physiol* 477, 55–65 (2025). <https://doi.org/10.1007/s00424-024-03025-9>

Sofrata, A. H., Claesson, R. L., Lingström, P. K., & Gustafsson, A. K. (2008). Strong antibacterial effect of miswak against oral microorganisms associated with periodontitis and caries. *Journal of periodontology*, 79(8), 1474–1479. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070506>

Song, Y. M., Zhou, H. Y., Wu, Y., Wang, J., Liu, Q., & Mei, Y. F. (2020). In Vitro Evaluation of the Antibacterial Properties of Tea Tree Oil on Planktonic and Biofilm-Forming *Streptococcus mutans*. *AAPS PharmSciTech*, 21(6), 227. <https://doi.org/10.1208/s12249-020-01753-6>

Struzycka I. (2014). The oral microbiome in dental caries. *Polish journal of microbiology*, 63(2), 127–135.

Subbarao, Krishnan Chandragiri, Nattuthurai, Gowri Shankar, Sundararajan, Satheesh Khannaa, Sujith, Indhu, Joseph, Jennifer, & Syedshah, Yasmin Parvin (2019). *Gingival crevicular fluid: An overview. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 11(Suppl 2), S135–S139. <https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS 56 19>

Tahari N. (2023). Prevalence of dental caries among children aged from 06 to 11 attending a primary school in the western region of Oran. *AJHS*, 5(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7641183>

Taso, E., Rakic, M., Stefanovic, V., Petković-Curcin, A., Stanojevic, I., Djukic, M., Struillou, X., Vojvodic, D., Banovic, T. & Kanjevac, T. (2020). Variation of the Cytokine Profiles in Gingival Crevicular Fluid Between Different Groups of Periodontally Healthy Teeth. *Experimental and Applied Biomedical Research (EABR)*, 21(4), 2020. 333-341. <https://doi.org/10.2478/sjocr-2019-0015>

Tilotta, F., Lévy, G., & Lautrou, A. (2018). Anatomie dentaire. Elsevier Health Sciences.

Xu, X., Zhou, X. D., & Wu, C. D. (2012). Tea catechin epigallocatechin gallate inhibits *Streptococcus mutans* biofilm formation by suppressing *gtf* genes. *Archives of oral biology*, 57(6), 678–683. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2011.10.021>

Yildirim, A., Metzler, P., Lübbers, H.-T., & Yildirim, V. (2015). Digluconate de chlorhexidine – histoire, mécanisme d'action et risques. *SWISS DENTAL JOURNAL SSO – Science and Clinical Topics*, 125(9), 982-983. <https://doi.org/10.61872/sdj-2015-09-06>

Zaura, E., Nicu, E. A., Krom, B. P., & Keijser, B. J. (2014). Acquiring and maintaining a normal oral microbiome: current perspective. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 4, 85.

Zhang, J. S., Chu, C.-H., & Yu, O. Y. (2022). Oral Microbiome and Dental Caries Development. *Dentistry Journal*, 10(10), 184. <https://doi.org/10.3390/dj10100184>

Zhang, Y., Yu, R., Zhan, J.-Y., Cao, G.-Z., Feng, X.-P., & Chen, X. (2022). Epidemiological and microbiome characterization of black tooth stain in preschool children. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.751361>

Zijngel, V., van Leeuwen, M. B., Degener, J. E., Abbas, F., Thurnheer, T., Gmür, R., & Harmsen, H. J. (2010). Oral biofilm architecture on natural teeth. *PloS one*, 5(2), e9321. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009321>

Zohaib Khurshid, Mustafa Naseem, Zeeshan Sheikh, Shariq Najeeb, Sana Shahab, Muhammad Sohail Zafar. Oral antimicrobial peptides: Types and role in the oral cavity, *Saudi Pharmaceutical Journal*, Volume 24, Issue 5, 2016, ISSN 1319-0164. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2015.02.015> .

Żyła T, Kawala B, Antoszewska-Smith J, Kawala M. (2015) Black stain and dental caries: a review of the literature. *Biomed Res Int*. 2015;2015:469392. doi: 10.1155/2015/469392. Epub 2015 Feb 24. PMID: 25802850; PMCID: PMC43547

Année universitaire : 2024-2025	Présenté par : BATAICHE Abdeldjalil
Prévalence et épidémiologie des infections bucco-dentaires chez les enfants scolarisés de 5 à 12 ans au niveau d'EPSP El Khroub	
Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie Moléculaire des Microorganismes	
<p>Résumé</p> <p>Les infections bucco-dentaires, en particulier la carie dentaire, la gingivite et la parodontite, représentent un problème de santé publique majeur, notamment chez les enfants. Ces affections, souvent négligées, peuvent avoir des répercussions locales et systémiques importantes. Ce travail s'inscrit dans une approche épidémiologique descriptive visant à évaluer la prévalence des infections bucco-dentaires chez les enfants âgés de 5 à 12 ans, scolarisés dans la wilaya de Constantine, à travers une enquête menée dans les établissements relevant de l'EPSP d'El Khroub. L'étude repose sur l'examen clinique de 18 161 enfants répartis selon le niveau scolaire (préscolaire, primaire et moyenne) et l'application des indices épidémiologiques cao, CAO et CAOD, qui mesurent respectivement le nombre de dents temporaires, permanentes et globales, atteintes par une carie active (c/C), absente pour cause de carie (a/A) ou obturée (o/O). Afin de mesurer l'état de santé dentaire temporaire et permanent. Les résultats révèlent que 55,33 % (Plus d'un élève sur deux) des élèves ont montré une hygiène bucco-dentaire non acceptable. Une prévalence de 50,9 % (9245 cas) des élèves ayant au moins une carie dans les deux dentitions avec un indice CAOD moyen de 2,01 chez les élèves examinés. De plus, des cas de gingivite (930 cas) ont été recensés avec une aggravation progressive selon l'âge scolaire, soulignant un déficit en hygiène bucco-dentaire. Ce mémoire met en évidence l'importance d'une politique de prévention précoce, fondée sur l'éducation à la santé bucco-dentaire dès l'école. Le rôle des structures éducatives dans la sensibilisation des enfants et des familles, ainsi que l'amélioration de l'accès aux soins, sont des leviers essentiels pour lutter contre ces pathologies évitables. Les données obtenues contribuent à éclairer les décideurs sur les priorités sanitaires à adopter au niveau local.</p>	
Mots-clés : Hygiène bucco-dentaire, prévalence, enfants scolarisés, carie dentaire, indice cao, indice CAO.	
Centre de recherche : EPSP EL KHROUB	
<p>Présidente du jury : Dr MEZIANI Meriem (MCA - U Constantine 1 Frères Mentouri).</p> <p>Encadrante : Dr SEKHRI-ARAFI Nedjoua (MCA - U Constantine 1 Frères Mentouri).</p> <p>Examinatrice : Dr MEDJEMADJ Meissa (MAB - U Constantine 1 Frères Mentouri).</p>	