

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie  
**Filière :** Sciences Biologiques  
**Spécialité/Option:** Infectiologie (master professionnel)  
**Département:** Biologie

---

### Thème :

## Les infections buccales

---

**Présenté par :**

**Aouaichia khaoula**  
**Belgacem kahlouli Sihem**  
**Remili khaoula**

**Devant le jury composé de :**

**Président: Mr BENOUARETH D.E**

**Université de Guelma**

**Examineur : Mme GRARA. N**

**Université de Guelma**

**Encadreur : Mme SOUMATI SOUIKI. L.**

**Université de Guelma**

**Co encadreur : Mme ZERGUINE. K**

**Université de Guelma**

**Juin 2018**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **Remerciements**

*Louanges à «Allah» le tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la volonté, la santé, et la patience nécessaires pour mener à bien ce modeste travail*

*Je tiens à remercier très sincèrement avec ma profonde gratitude à mon encadreur et Co-encadreur Mme Swiki.L et Mme Zerguine. K. qui nous ont encadrées tout au long de ce travail, et pour d'avoir dirigé ce travail, sa disponibilité et sa grande compréhension.*

*Nous tenons tout particulièrement à remercier vivement Ms Djiradi.*

*A.B chef laboratoire de la DSP qui nous a beaucoup aidé tout au long de notre travail.*

*Je remercie les membres du jury qui m'ont fait l'honneur d'examiner mon travail.*

*Je tiens à remercier tous les enseignants de notre département qui ont contribué à notre formation.*

*Merci à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce projet.*

*Merci à tous*

# *Je dédie ce travail*

*A mes très chers parents*

*Pour m'avoir toujours soutenue et encouragée, pour leur présence de tous les instants, et pour m'avoir toujours entourée de leur amour, qu'ils trouvent à travers ce travail les fruits et la récompense de leurs efforts.*

*Qu'Allah vous protège.*

*Pour l'affection et le soutien tout au long de mes études, toujours présente au fond de moi-même.*

*Pour ses prières et sa bénédiction*

*A mes très chers frères, sœurs, A mes oncles et mes tantes.*

*A mes chères copines : Manel, Khaoula, Kiki, Meriem, Nada, Sara, à mes chers nièce : Ilaf, Nour, younes, Hichem, Chaima , Anfel et Tawba qui j'ai partagé des moments inoubliables de folie et de joie, et à tous mes amis et mes collègues.*

*Abd Rahman Djiradi chef laboratoire de la DSP qui m'a beaucoup aidé tout au long de notre travaille.*

*A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer.*

*A toutes celles et tous ceux qui m'ont aidé dans mes études.*

*A tous ceux qui j'aime et qui m'aiment de près ou de loin.*

*A tous ceux que je connais et que je n'ai pas pu citer.*

***Sihem***

***Je dédie ce modeste travail à :***

*A mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de  
L'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure*

*Bonne santé et longue vie.*

*A mes frères : Bilal, Soulainan, Aissa, khayreddin, mes adorables  
nièces : Ritedj, Aridj et à ma belle-sœur : Souad*

*Mes amis : Raouya, Ahlem, Ilham, Rima.*

*A mon binôme Khaoula et Sihem et toute ma famille.*

*Bien sûr Ms Abdrrahman Djiradi chef laboratoire de la DSP, qui m'a  
beaucoup aidé tout au long de notre travaille.*

***Kiki***

# *Je dédie ce travail*

*J'adresse toute mon affection à ma maman la lumière de ma vie*

*Nulle dédicace n'est susceptible de t'exprimer mon immense gratitude pour tous les sacrifices que tu as faits pour moi, pour ton soutien pendant mes périodes de doute, et pour les encouragements répétés et prodigués. J'avoue que si je suis devenue quelque chose actuellement c'est grâce à tes efforts, à tes conseils, et à ta surveillance, merci.*

*Pour mon papa, pour son soutien moral qu'il m'a prodigué tout au long de l'élaboration de ce mémoire. J'exprime aussi ma gratitude et reconnaissance à mon oncle Moussa pour l'amour, la tendresse et la gentillesse dont ils m'ont toujours entouré, je le souhaite beaucoup de bonheur et santé.*

*Mes meilleurs sentiments s'adressent à Mme Zergine et Ms Djiradi (chef laboratoire de la DSP) pour son soutien afin d'achever ce travail. Je lui exprime mes sentiments de reconnaissance les plus sincères car grâce à son aide et à sa patience et ses efforts avec moi, que j'ai pu en arriver là.*

*Je remercie également les membres de ma famille et mes amis pour leur soutien et leurs encouragements.*

*A mes très chers frères : Mahdi et Amer et à ma belle-sœur : Belkis*

*A mes chères copines : Khaoula, Sihem, Hanen, chaima et Imen.*

*A toute ma famille et mes amis (es) qui me sont chers.*

***Khaoula***

# Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

## I. Partie théorique

**Introduction** ..... 1

### Chapitre I: composition de la cavité buccale

➤ Description de la cavité buccale .....	3
1. Définition .....	3
2. Anatomie de la cavité buccale .....	3
2.1. La bouche .....	3
2.2. Les dents .....	3
2.3. La langue .....	4
2.4. Les glandes salivaires .....	5
3. Le biofilm buccal .....	5
3.1. La formation de la plaque dentaire .....	5
3.2. Les différents types de plaque dentaire .....	6
3.3. Evolution de biofilm vers le tartre .....	6
4. Flore normale de la cavité buccale .....	7

### Chapitre II : Microbiologie des pathologies infectieuses buccale

1. La carie dentaire.....	8
1.1. L'agent causal .....	8
1.2. Pathogénèse .....	9
a. La déminéralisation.....	9
b. La reminéralisation .....	10
1.3. Progression de la lésion carieuse .....	10
a. Les caries coronaires .....	10
b. Les caries radiculaires .....	11
2. Les maladies parodontales .....	12
2.1. Les gingivites.....	12
2.2. Les parodontites.....	13
2.3. L'étiopathogénie des maladies parodontales .....	13

3. Les stomatites .....	13
4. Candidose buccale .....	13

### **Chapitre III : Le dentifrice**

1. Historique des dentifrices .....	14
2. Le dentifrice .....	14
2.1.Composition des dentifrices.....	14
3. Les différents types de dentifrices .....	15

### **II. Partie Expérimentale: Matériel et méthodes**

1. Méthodes d'étude .....	16
1.1. Echantillonnage et techniques de prélèvement .....	16
2. Méthodes d'analyse .....	16
2.1. Enrichissement .....	16
2.2 Isolement des microorganismes .....	16
2.3 Purification des souches .....	18
2.4 Identification des isolats .....	18
2.4.1. Examen macroscopique.....	18
2.4.2. Examen microscopique .....	18
2.4.3. coagulase .....	19
2.4.4. Tests biochimiques .....	19
3. Etude d'activité anti-infectieuse des plants médicinaux <i>in vitro</i> .....	22
4. Etude de l'activité anti-infectieuse de la pâte dentifrice <i>in vitro</i> .....	22

### **III. Résultats et discussion**

1. Résultats relatifs à l'enquête épidémiologique .....	24
2. Résultats relatifs à la recherche et l'identification des germes .....	26
3. Résultats relatifs aux essais des dentifrices .....	35

### **IV. Conclusion.....**

### **Références Bibliographiques.....**

### **Résumé**

### **Annexes**





## Liste des figures

<b>Figures</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>Figure 1</b>	Structure de l'odonte.	4
<b>Figure 2</b>	Face supérieure de la langue.	5
<b>Figure 3</b>	Représentation schématique de la formation d'un biofilm.	7
<b>Figure 4</b>	Diagramme dit de la trilogie de Keyes.	9
<b>Figure 5</b>	Progression de la carie coronaire.	11
<b>Figure 6</b>	Le développement d'une maladie parodontale.	12
<b>Figure 7</b>	l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Hektoen à partir de P14.	27
<b>Figure 8</b>	l'aspect macroscopique des colonies sur Milieu Mac Conckey à partir de P10.	27
<b>Figure 9</b>	cocci G +	27
<b>Figure 10</b>	coccobacille Gram-	27
<b>Figure 11</b>	bacille Gram-	27
<b>Figure 12</b>	Galerie biochimique classique de la souche S12.	29
<b>Figure 13</b>	Galerie biochimique classique de la souche S3.	29
<b>Figure 14</b>	Galerie biochimique classique de la souche S1.	29
<b>Figure 15</b>	Profil biochimique des espèces : <i>Escherichia coli</i> et <i>Klebsiella oxytoca</i> .	30
<b>Figure 16</b>	l'aspect macroscopique des colonies sur les milieux Chapman et gélose au sang des P7, P15 et P13.	31
<b>Figure 17</b>	<i>Staphylococcus aureus</i> avec une coagulase positif.	32
<b>Figure 18</b>	aspect macroscopique et microscopique de P5.	33
<b>Figure 19</b>	les résultats de l'activité antibactérienne du dentifrice et du témoin.	36
<b>Schéma 1</b>	Schéma de la dynamique du processus carieux.	10

## Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>Tableau 1</b>	Principaux genres bactériens de la cavité buccale.	7
<b>Tableau 2</b>	Les différents types des dentifrices.	15
<b>Tableau 3</b>	Caractères biochimiques recherchés pour les Entérobactéries.	21
<b>Tableau 4</b>	le nom commercial des dentifrices.	23
<b>Tableau 5</b>	tableau récapitulatif des paramètres du questionnaire.	24
<b>Tableau 6</b>	Caractères des entérobactéries isolées.	28
<b>Tableau 7</b>	Résultat de la galerie Api 20 E.	29
<b>Tableau 8</b>	Caractères des bactéries isolées à partir du milieu Chapman et gélose au sang.	31
<b>Tableau 9</b>	les différentes espèces isolées et identifiées ainsi leurs emplacements.	34
<b>Tableau 10</b>	Les différents diamètres d'inhibition en (mm).	35

## **Liste des abréviations :**

<b>ADH :</b>	Arginine Dihydrolase
<b>D :</b>	Dentifrice
<b>DSP :</b>	Direction de Santé et de la population
<b>EPS :</b>	Matrice Extra-cellulaire Poly Saccharidique
<b>LDC :</b>	Lysine Décarboxylase
<b>ODC :</b>	Ornithine Décarboxylase
<b>OMS :</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>PAE :</b>	Pellicule Acquise Exogène
<b>RM :</b>	Rouge de méthyle
<b>SF :</b>	Situation Familiale
<b>SS :</b>	Situation sociale
<b>TSI :</b>	Trois sucres et fer
<b>VP :</b>	Vaugue Prosquar

***I.***

***Partie Théorique***

# *Introduction*

### Introduction

La cavité buccale joue un rôle essentiel dans la digestion, la respiration, la phonation, l'expression faciale et la réception sensorielle. Elle constitue à la fois un rempart vis-à-vis du monde extérieur, et un miroir de la santé générale.

La cavité orale des êtres humains est un écosystème dynamique et complexe à l'équilibre fragile, ouvert sur l'extérieur, habité par de nombreux microorganismes : staphylocoques, streptocoques, *Actinomyces*, lactobacille avec quelques levures ; dont certaines d'espèces bactériennes sont commensales et nécessaires pour maintenir l'équilibre de cet écosystème.

A l'occasion de modifications des conditions environnementales ou d'une augmentation de la sensibilité de l'hôte, il y a une rupture de cet équilibre qui va permettre la croissance et le développement d'espèces pathogènes associées aux maladies ou avec la transformation de la flore résidente en pathogènes opportunistes qui se traduit par une modification qualitative ou quantitative de la flore. Ce qui va autoriser la survenue de diverses pathologies infectieuses orales tels que les caries, les maladies parodontales, mycoses buccales, les stomatites...

L'OMS étant classée la carie comme le troisième fléau de morbidité mondiale immédiatement après les affections cancéreuses et les maladies cardio-vasculaires, qui touche surtout des groupes de patients à risque consommant beaucoup de sucres ou à hygiène aléatoire. Alors que les maladies parodontales sont la principale cause de perte de dents chez les adultes (**Sixou et al., 1991 ; Muller et al., 1997**).

Le déclin de la carie a été amorcé dans les années 70 grâce à l'usage des dentifrices fluorures en faveur de l'hygiène buccodentaire menées dans les cabinets dentaires et dans les pharmacies. En effet aujourd'hui, le consommateur ne se satisfait pas des seules propriétés de base de tels produits de soins dentaires : il recherche un dentifrice adapté à ses problèmes buccaux, comme les lésions carieuses et les maladies parodontales, il aura besoin ainsi d'un dentifrice prévenant leur apparition.

Ces situations nous ont incités à choisir notre thème de recherche dont les objectifs sont :

- L'isolement et l'identification des bactéries de la cavité buccale à partir de six sites suivant : la plaque dentaire, la gencive, la carie dentaire, le parodonte, la langue et abcès dentaire.

- Evaluer par culture la composition de la flore associée aux infections de la cavité buccale.
- Et s'il existe une différence dans la composition de la microflore buccale en fonction de l'âge, le sexe, situation sociale, situation familiale, l'anamnèse de la patiente, l'hygiène bucco-dentaire avec le type de dentifrice utilisé.
- comparer l'activité antibactérienne *in vitro* de quatre dentifrices commercialisés en Algérie, dont l'un locale et les autres de l'importation, ainsi la mise en évidence de la meilleure dentifrice qui a une grande activité antibactérienne, ainsi la plus fonctionnelle et la plus fiable dans la prévention contre les infections buccales.

Nous rapportons dans cette étude deux grandes parties :

- La première partie est consacrée aux données bibliographiques comprenant trois chapitres : le premier chapitre sur la composition de la cavité buccale et la population microbienne de cette cavité, le deuxième consacré sur les pathologies infectieuses provoquées par ces bactéries ainsi que le troisième sur les dentifrices commerciales.
- La deuxième partie consacrée aux matériels et méthodes utilisés, suivi d'une présentation des résultats de cette étude qui seront ensuite discutés, avec des arguments clairs et très pertinents.

Ce travail s'achève par une conclusion générale qui permettra de tirer quelques perspectives de prolongement à ce travail, Il sera également important d'établir la relation entre la microflore buccale et les pathologies buccodentaires.



# *Chapitre I*

## *Composition de la cavité buccale*

➤ **Description de la cavité buccale :**

**1. Définition :**

La cavité buccale ou la bouche est le tout premier segment du tube digestif. Elle se situe en avant de l'oropharynx et joue un rôle primordial dans: la phonation, le goût, la mastication, la déglutition, la respiration ainsi que dans les premières étapes de la digestion (**Couly, 1989**). Cette cavité est l'une des plus densément peuplées et plus de 500 espèces de micro-organismes ont été isolés (**Takahashi, 2005**).

La structure buccale est constituée par les dents, la muqueuse buccale (Joues, langue, gencive) et la salive (**Tailht, 1999**).

**2. Anatomie de la cavité buccale :**

**2.1. La bouche :**

La bouche est un milieu humide, à la température voisine de 36°C, offrant de nombreuses niches écologiques à la flore qui la peuple. Anatomiquement elle est formée par plusieurs parties.

**2.2. Les dents :**

A la description classique de la dent elle est considérée comme étant formée :

- ❖ d'une couronne (partie visible de la dent).
- ❖ d'une racine (partie non visible de la dent).
- ❖ d'un collet séparant les deux.

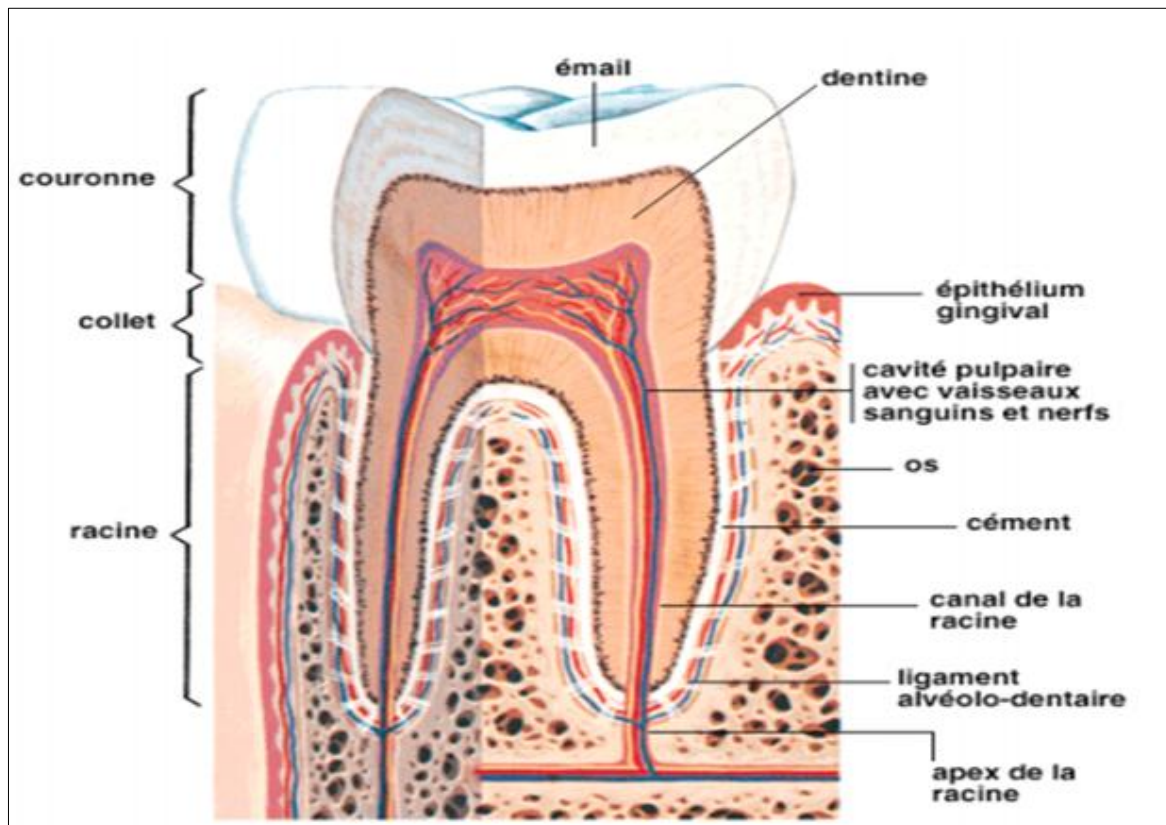
✓ **Structure de la dent :**

**a. L'odonte**

L'odonte ou la dent se compose de trois parties : la couronne, la racine, le collet qui forme la séparation anatomique de la racine et la couronne. Ces trois parties sont constituées de trois tissus calcifiés : l'émail, la pulpe et la dentine (**Fig.1**) (**Lautrou, 1997**).

- **L'émail :** est le tissu le plus dur, minéralisé, recouvre la couronne. Sa structure est constituée essentiellement de cristaux d'hydroxyapatite et a pour rôle de protéger la dentine (**Bommas et al., 2008**).

- **La dentine** : c'est la grosse partie de la dent, se situe sous l'émail et le ciment. Elle est constituée de cristaux anorganiques et du collagène organique (**Bommas et al ., 2008**).
- **La pulpe** : se trouve au centre de la dentine. Ce tissu conjonctif lâche renferme l'axe vasculo-nerveux qui possède son propre système de défense (**Boucher et Cohen, 2007**).



**Figure 1** : Structure de l'odonte [1].

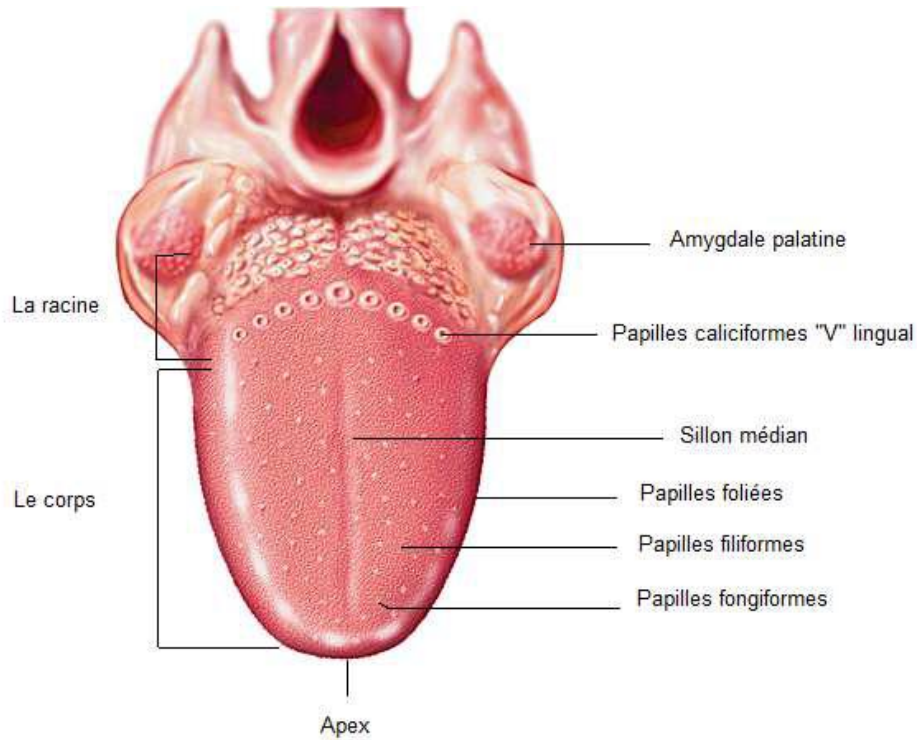
#### b. Le parodonte :

C'est l'appareil de soutien de la dent. Il comprend : l'os alvéolaire, le ligament alvéolo-dentaire ou parodontal ou périodonte, la gencive et le ciment (**Lautrou, 1997**).

#### 2.3. La langue :

La langue est un organe musculaire et mobile, occupe la plus grande partie de la cavité buccale, constituée de 17 muscles dont 8 sont paires et un muscle impair (**Fig.2**) (**Bertrandanne-lise, 2004**). Toutefois, bien qu'elle soit essentiellement impliquée dans la

perception du goût, la langue intervient également dans la phonation, la déglutition et la mastication (Faure, 2010).



**Figure 2 : Face supérieure de la langue [2].**

#### 2.4. Les glandes salivaires :

La salivation est un processus physiologique essentiel au bon fonctionnement de la cavité buccale. Elle est assurée par 2 grands types de glandes :

- Les glandes salivaires dites « majeures » comportent 3 paires des glandes : les Glandes parotides, les glandes submandibulaires ou sous-maxillaires, les glandes sublinguales. Elles assurent plus de 90% de la sécrétion salivaire.
- Les glandes salivaires dites « mineures » qui assurent les 10% restants (Vidailh et al., 2008).

#### 3. Le biofilm buccal :

Ou « plaque dentaire » résulte de l'accumulation de diverses bactéries de la flore buccale (aérobies ou anaérobies) (Albert et al., 1994 ; Mouton et al., 1993). Elle est formée par plus de 700 espèces de bactéries reliées entre elles par une matrice extra cellulaire polysaccharidique (EPS) (Costerton et al., 1995).

### 3.1. La formation de la plaque dentaire :

La fixation du biofilm n'est possible que par l'apparition de la pellicule exogène acquise à la surface de l'émail dentaire et la colonisation de la PAE par les bactéries (**Fig.3**).

#### ➤ Pellicule acquise exogène (PAE)

Est un mince film acellulaire et amicrobien, d'origine salivaire. il se forme spontanément après le nettoyage des dents, sa formation résulte de l'adsorption de glycoprotéines salivaires à la surface de l'émail (**Mouton et al ., 1993 ; Albert et al ., 1994 ; Marsh et al ., 2009**).

#### ➤ Colonisation de la PAE par les bactéries

La colonisation de la pellicule est progressive il s'en suit par des étapes nécessaires :

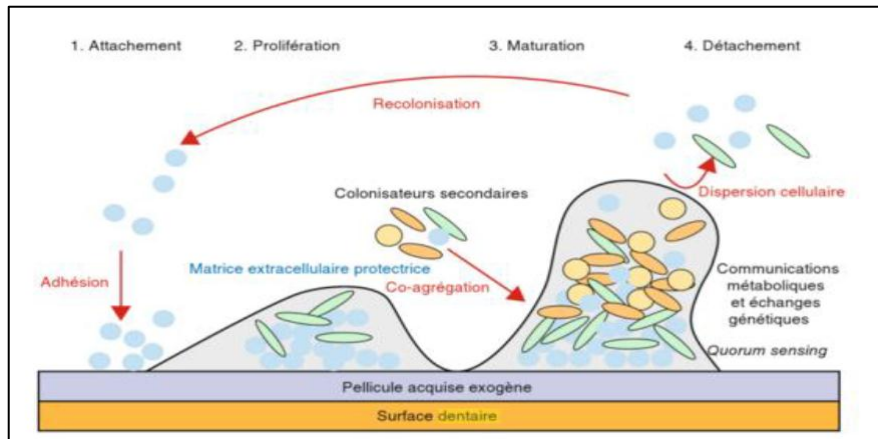
- **la fixation des bactéries pionnières** : essentiellement par les Streptocoques et les Actinomycètes produisant ainsi des polymères extracellulaires qui contribue au développement de la carie dentaire et de la parodontite (**Kaqueler et al ., 1998**).
- **la prolifération des bactéries buccales** : où nombreux streptocoques sécrètent une matrice extracellulaire composée de polysaccharides, laquelle participe à l'ancrage de la structure en assurant un rôle protecteur et nutritif.
- **La Phase de maturation** : l'agrégation de nouvelles bactéries qui n'étaient pas capables de se fixer directement à la PAE grâce aux bactéries pionnières.
- **Phase de détachement** : s'effectue lorsque la plaque dentaire est épaisse. Sous l'effet de forces de cisaillement, comme celles exercées lors de la mastication ou de la phonation (**Bouchard, 2015**).

### 3.2. Les différents types de plaque dentaire :

La plaque dentaire varie également qualitativement par la nature des bactéries qui la compose. Il existe tout d'abord : La plaque supra gingivale (qui est responsables des caries) et La plaque sous gingivale (qui sont à l'origine des maladies parodontales) (**Zijnge et al ., 2010**).

### 3.3. Evolution de biofilm vers le tartre :

Si la plaque dentaire n'est pas éliminée régulièrement celle-ci peut se minéraliser pour former du tartre (**Bercy et Tenenbaum, 1996**).



**Figure 3:** Représentation schématique de la formation d'un biofilm (Socransky et al., 1998).

**4. Flore normale de la cavité buccale :**

La flore d'un sujet sain contient davantage de bactéries à Gram positif alors que chez les sujets atteints de maladies parodontales ce sont les bactéries à Gram négatif qui prédominent (Sixou, 2009) (Tableau 1).

**Tableau 1 :** Principaux genres bactériens de la cavité buccale (Chardin et al., 2006).

Cocci		Bacilles	
Aérobies et anaérobies facultatifs		Anaérobies facultatifs	
Gram +	Gram -	Gram +	Gram -
<i>Abiotrophia</i>	<i>Moraxella</i>	<i>Actinomyces</i>	<i>Acinetobacter</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Neisseria</i>	<i>Corynebacterium</i>	<i>Aggregatibacter</i>
<i>Gemella</i>		<i>Lactobacillus</i>	<i>Campylobacter</i>
<i>Granulicatella</i>		<i>Rothia</i>	<i>Capnocytophaga</i>
<i>Staphylococcus</i>			<i>Eikenella</i> , <i>Haemophilus</i>
<i>Streptococcus</i>			<i>Klebsiella</i> , <i>Pseudomonas</i>
Anaérobies stricts		Anaérobies stricts	
Gram +	Gram-	Gram +	Gram -
<i>Anaerococcus</i>	<i>Anaeroglobus</i>	<i>Actinomyces</i> , <i>Atopobium</i>	<i>Bacteroides</i> , <i>Centipeda</i>
<i>Finegoldia</i> ,	<i>Eikonella</i>	<i>Bifidobacterium</i> , <i>Bulleidia</i>	<i>Desulfomicrobium</i>
<i>Micromonas</i> ,		<i>Clostridium</i>	<i>Dialister</i> , <i>Filifactor</i>
<i>Peptococcus</i>		<i>Cryptobacterium</i>	<i>Fusobacterium</i>
<i>Peptoniphilus</i>		<i>Eggerthella</i> , <i>Eubacterium</i>	<i>Leptotrichia</i>
		<i>Mogibacterium</i>	

## *Chapitre II*

# *Microbiologie des pathologies infectieuses buccale*

## 1. La carie dentaire

La carie dentaire est une maladie infectieuse post éruptive des tissus durs de la dent. Elle est caractérisée par des périodes de déminéralisation alternant avec des périodes de reminéralisations (Marquis, 1995). Elle est localisée et progressive, allant de l'extérieur vers l'intérieur de la dent. Cette destruction des tissus durs résulte de la production d'acides issus essentiellement de la dégradation de glucides alimentaires par certaines bactéries de la plaque dentaire. La lésion carieuse peut affecter l'émail, la dentine et le cément (Fejerskoy et al., 2003).

### 1.1. L'agent causal :

La carie est une maladie complexe et multifactorielle, Keyes (1962) a représenté sous forme de diagramme (Fig.4) une trilogie de facteurs étiologiques qui sont :

#### ➤ Les bactéries buccales cariogènes :

*Streptocoques mutans* et lactobacilles ; dont le métabolisme produisent des acides, qui s'accumulent à la surface de la dent, diminuant ainsi le pH de la plaque (Aoullay et al., 2000; Lasfargues, 1998). Parmi les acides retrouvés essentiellement sont l'acide lactique (acide fort) ainsi que d'autres déchets comme l'acide acétique, l'acide propionique (Kaqueler et Lemay, 1998 ; Fioretti et Haïkel, 2010).

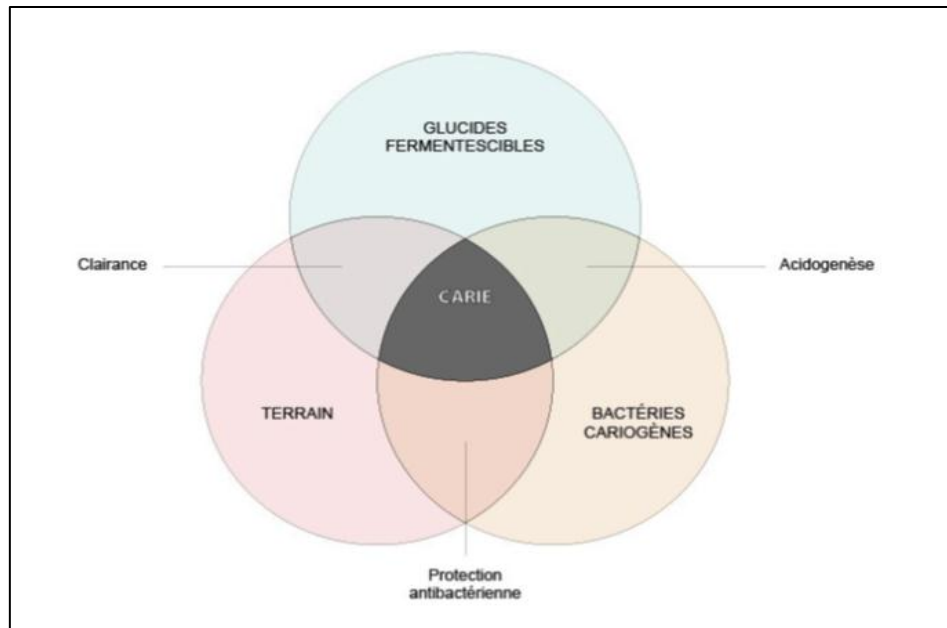
#### ➤ Le terrain (ou l'hôte) :

Certains facteurs, propres à chaque hôte, ont un impact direct sur la cariosensibilité de l'individu ainsi que sur l'évolution de la lésion carieuse une fois celle-ci installée, incluant les dents (morphologie, position, qualité de la minéralisation) et la salive (flux salivaire, capacité tampon, propriétés antibactériennes, ions fluorures, calcium, phosphore, protéines, enzymes), la qualité de l'émail, l'état de santé du patient, le mode de vie et le sexe.

#### ➤ Le régime alimentaire cariogène :

Dépendant de l'abondance et de la fréquence d'absorption de glucides fermentescibles (Saccharose, Fructose et Glucose) et certains acides, plus particulièrement l'acide citrique, en maintenant un pH local acide. D'autres versions du diagramme de Keyes, y ajoutent le temps comme composant nécessaire (Courson, 1998).





**Figure 4 :** Diagramme dit de la trilogie de Keyes (1962).

## 1.2. Pathogénèse

La carie est un phénomène dynamique alternant entre une phase de progression, la déminéralisation et une phase de régression, la reminéralisation (**Kaquelier et Lemay, 1998**) (**Schéma 1**).

### a. La déminéralisation

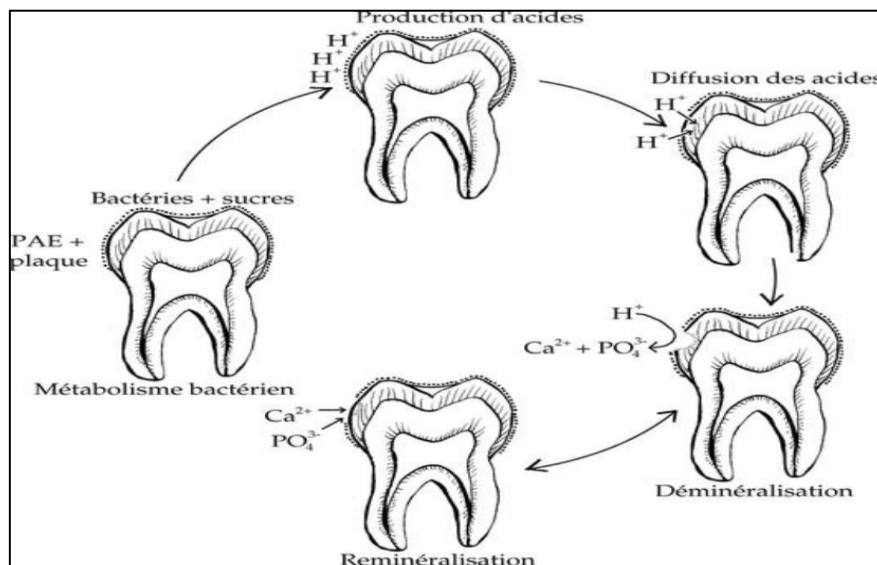
La déminéralisation correspond au processus au cours duquel les acides, produits par les bactéries cariogènes en présence de glucides fermentescibles, entraînent une diminution du pH local.

A pH neutre, les cristaux d'hydroxyapatite sont en équilibre avec l'environnement buccal saturé en ions calcium et phosphates. Cependant, dès que le pH commence à diminuer, les ions phosphates contenus dans la salive vont commencer à réagir avec les ions  $H^+$  libérés afin de les neutraliser et assurer le tamponnement de l'acidité produite : l'équilibre est rompu (**Mount et Hume, 2002**).

De ce fait, les surfaces dentaires minéralisées seront atteintes. Le pH critique à partir duquel débute la dissolution des cristaux d'hydroxyapatite se situe aux alentours de 5,5 (**Mount et Hume, 2002**). Toutefois, dans les conditions normales, cette étape ne dure pas et laisse place à une phase de reminéralisation.

### b. La reminéralisation

La reminéralisation correspond au processus au cours duquel les cristaux préalablement dissous précipitent à nouveau à la surface de l'émail. Toutefois, celle-ci ne peut avoir lieu que si le pH ré-augmente et que la concentration en ions calcium et phosphates dans l'environnement buccal est suffisante (**Mount et Hume, 2002**).



**Schéma 1** : Schéma de la dynamique du processus carieux (**Véronique, 2002**).

### 1.3 Progression de la lésion carieuse :

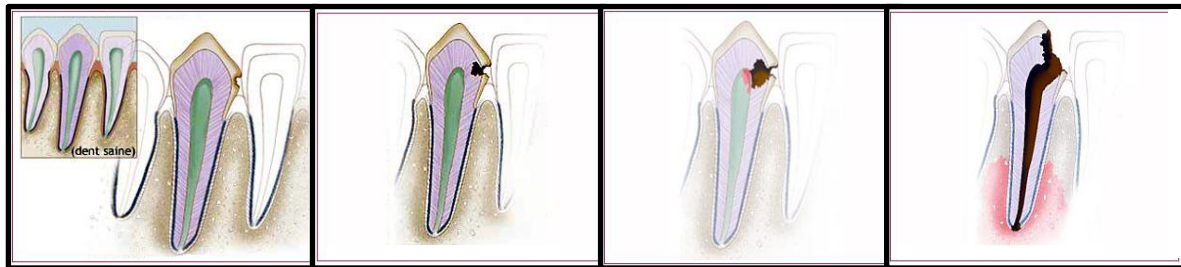
Dès lors que les cycles de déminéralisation ont pris le dessus sur les cycles de reminéralisation le processus carieux se met en place et évolue progressivement jusqu'à entraîner dans les situations les plus extrêmes une chute de la dent. Concernant la lésion initiale, deux tissus peuvent être touchés : l'émail ou le ciment. La carie coronaire est une atteinte de l'émail alors que la carie radiculaire est une atteinte du ciment (**Kaquelier et Lemay, 1998**).

#### a. Les caries coronaires

Une des classifications cliniques des caries coronaires tient compte du degré d'atteinte des différentes structures dentaires. Quatre stades peuvent être décrits (**Fig.5**):

- **1<sup>er</sup> degré** : lésion de l'émail.
- **2<sup>ème</sup> degré** : lésion de l'émail et de la dentine.
- **3<sup>ème</sup> degré** : lésion de l'émail, de la dentine et de la pulpe.

- 4<sup>ème</sup> degré : lésion de l'émail, de la dentine, de la pulpe et du parodonte (nécrose pulpaire) (Piette et Goldberg, 2001; Anceaux, 2011).



Stade1

Stade 2

Stade 3

Stade4

Figure 5 : Progression de la carie coronaire [3].

#### b. Les caries radiculaires

C'est l'atteinte du ciment (Piette et Goldberg, 2001) dont la progression ainsi que les complications engendrées par ce type de caries seront similaires à celles des caries coronaires (Kaqueler et Lemay, 1998) et conduit à :

##### ❖ Un abcès alvéolaire

Il est le résultat de la diffusion de l'infection entre le périoste et l'os alvéolaire. Il fait souvent suite à une atteinte pulpaire chronique qui, sous l'influence de différents paramètres (affaiblissement de l'état général du patient, traitement endodontique qui perturbe l'équilibre bactérien), passe en phase aiguë. Le pus peut alors envahir le tissu cellulaire lâche et évoluer vers une cellulite (Righetti, 2007).

##### ❖ La cellulite d'origine dentaire

C'est une infection du tissu cellulo-adipeux d'origine dentaire dont les formes cliniques sont très diverses. Leur évolution est favorable avec le traitement, mais il existe encore des formes malignes qui mettent enjeu le pronostic vital.

Les microorganismes les plus souvent rencontrés et en associations diverses sont:

- **des cocci à gram positif:** *Staphylococcus sp*, *Peptostreptococcus anaerobius*, *micros et morbillorum*.
- **des bacilles anaérobies à gram négatif:** *Bacteroides intermedius*, *B. oralis*, *B. fragilis*, *melaninogenicus*, *asaccharolyticus* et *Fusobacter iumnucleatum*.

- Des bacilles anaérobies à gram positif: *Clostridium perfringens*, *oedematiens*, *histolyticum*, quelques Actinomyces dont *Actinomyces israelii* (Righetti, 2007).

## 2. Les maladies parodontales

Les maladies parodontales ou parodontopathies peuvent être définies comme des affections infectieuses multifactorielles chroniques des tissus parodontaux (Mankodiet *et al.*, 2005). Elles constituent la principale cause de perte de dents chez l'adulte (Sixou *et al.*, 1991). Elles sont caractérisées par des symptômes et des signes cliniques qui peuvent aller d'une inflammation de la gencive bénigne jusqu'à la perte des dents (Fig. 6).

Deux stades caractérisent l'atteinte parodontale : la gingivite puis la parodontite. Bien que toutes les parodontites soient la conséquence d'une gingivite, toutes les gingivites n'évoluent pas forcément en parodontites (Bercy et Tenenbaum, 1996).



Figure 6 : Le développement d'une maladie parodontale [4].

### 2.1. Les Gingivites

C'est une inflammation des gencives considérée comme la forme la plus ancienne des maladies parodontales, due à l'accumulation de la plaque dentaire sur la marge gingivale, suite à un déficit d'hygiène buccale (Binney *et al.*, 1995). On constate une gencive rouge, légèrement enflée, un saignement, un œdème localisé et une sensibilité gingivale (Mankodi, 2005). Elle est associée à un changement quantitatif de la flore bactérienne locale et a un caractère réversible.

## 2.2. Les parodontites

Les maladies parodontales sont des lésions du parodonte profond, à manifestations inflammatoires (rougeur, œdème, aspect vernissé), qui entraînent une destruction des tissus de soutien de la dent, c'est-à-dire l'os alvéolaire et les fibres assurant l'ancrage de la racine à la gencive et à l'os, conduisant à la formation des poches, la mobilité dentaire et ainsi à la perte de dents (**Righetti, 2007**).

## 2.3. L'étiopathogénie des maladies parodontales :

La plupart des microorganismes intervenant dans ces pathologies sont des bacilles à Gram négatif, anaérobies stricts (*Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tanarella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Campylobacter rectus*, *Treponema denticola*) (**Sixo et al** ., 1994).

## 3. Les stomatites :

Les stomatites regroupent un ensemble assez disparate d'affections inflammatoires d'origine bactérienne touchant la muqueuse buccale. Lorsque les lésions sont localisées à la gencive, à la langue, aux lèvres, aux joues ou au palais, on parle respectivement de gingivite, glossite, chéilite, pareite ou ouranite. On oppose classiquement les stomatites bactériennes non spécifiques et spécifiques (**Samson et Kuffer, 1985**).

## 4. Candidose buccale :

La candidose buccale est une mycose de la muqueuse buccale due à un champignon (*Candida albicans*). Ces levures vivent normalement en faible nombre dans la bouche, mais elles sont habituellement neutralisées par le système immunitaire. La candidose se manifeste par une irritation des muqueuses, associée à des rougeurs, allant jusqu'à l'ulcération (**Samson, 2013**). Un traitement est nécessaire pour rétablir l'équilibre de la flore locale.

## *Chapitre III*

### *Le dentifrice*

### **1. Historique Des dentifrices**

Les premiers produits de nettoyage dentaire sont apparus entre 300 et 500 avant J.C [5]. L'Homme utilisait alors des matériaux abrasifs tels que des os, des coquilles d'œufs ou d'huitres broyées, puis des mélanges contenant des ingrédients tels que la poudre de charbon, d'écorce et d'arômes se sont développés [6].

Au moyen âge, le sable fin et la pierre ont été les ingrédients primaires dans le nettoyage des dents chez les arabes. L'ancêtre du dentifrice tel que nous le connaissons aujourd'hui apparaît en fait au XIXème siècle au Royaume Uni, sous forme de poudre, de pâte ou d'eau. Les poudres étaient constituées de matières abrasives telles que la craie, pierre ponce ou charbon. Des éléments astringents et calmants étaient également ajoutés (thym, myrrhe, camphre, etc.), ainsi que les huiles essentielles pour améliorer le goût. Les pâtes dentifrices contenaient les mêmes ingrédients mais avec un liant en plus (miel ou glycérine par exemple) (Yigit *et al.* , 2008).

En 1950, le Dr Washington Wentworth Sheffield, chirurgien-dentiste et chimiste, a inventé le 1er dentifrice. La dernière évolution la plus significative fut l'introduction du fluor dans les dentifrices dans les années 1970, ce qui permit de diminuer considérablement les problèmes de la carie dentaire (Yigit N, 2008).

### **2. Le dentifrice**

Du latin *dentifricium* : dent, et *fricace* : frotter. Un dentifrice est une suspension constituée d'une grande quantité de matières solides dans un milieu suffisamment visqueux pour assurer une bonne stabilité. Il existe quatre classes galéniques de dentifrices : poudres, solutions, pâtes et gels.

#### **2.1 Composition des dentifrices :**

Le dentifrice contient deux catégories d'ingrédients à séparer : les excipients comme un abrasif, et les principes actifs (fluor). Selon leur composition, les dentifrices ont une activité :

- ✓ **Neutre** : Adjuvant de brossage.
- ✓ **Prophylactique** : Préventive pour la dent et la gencive (parodonte).
- ✓ **Thérapeutique** : Curative dans les affections précises de la dent et de parodonte (Jaouad, 2010).

**3. Les différents types de dentifrices : il y a plusieurs types de dentifrices (Tableau 2).**

**Tableau 2 : les différents types de dentifrices.**

les marques exemplaires	Les types de dentifrices
NatriBifluor, Signal	Les dentifrices anti-caries
Elgydium Blancheur	Les dentifrices blanchissants
Signal integral complet	Les dentifrices antitartres
Miswak ,Buccotherm	Les dentifrices désensibilisants
Aquafresh, Close up	Les dentifrices tout en un
Signal Kids	Le dentifrice pour enfants
Colgate herbal	Les dentifrices naturels



## ***II.***

# ***Partie Expérimentale***

# *Matériel Et Méthodes*

Notre travail a été réalisé au laboratoire d'hygiène de la DSP (Direction de la Santé et de la Population) ; durant une période de deux mois (du 26 février au 24 avril 2018), dans lequel nous avons réalisé un ensemble d'analyses microbiologiques des souches isolées à partir de la cavité buccale des différents patients.

### **1. Méthodes d'étude :**

#### **1.1. Echantillonnage et techniques de prélèvement :**

Les prélèvements ont été collectés à partir de divers cabinets dentaires privés de Guelma et la polyclinique Essaid Bdjaoui. Ces prélèvements sont accompagnés avec des fiches de questionnaires (**annexe 2**).

Notre travail a porté sur 15 prélèvements, provenant de six sites : la gencive, la plaque dentaire, la langue, la caries dentaire, l'abcès dentaire et le parodonte.

### **2. Méthodes d'analyse :**

#### **2.1. Enrichissement :**

Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une deux écouvillon stériles pour chaque sujet : un écouvillon pour le dénombrement de la flore mésophile totale et l'autre pour la caractérisation bactérienne des maladies buccales. Ce dernier doit être frotté sur les surfaces dentaires, inter-dentaires, la langue, palais, la gencive. Puis chaque écouvillon est introduit dans un tube contenant 1ml du bouillon nutritif.

Ces prélèvements sont transportés immédiatement dans une glacière au laboratoire dans un délai ne dépasse pas 24 heures, où ils sont incubés dans une étuve réglée à 37°C pendant 24h-72h jusqu'à l'apparition d'un trouble (croissance bactérienne).

#### **2.2 Isolement des microorganismes :**

L'isolement des microorganismes consiste à mettre en suspension les germes de l'écouvillon puis placer dans un tube d'eau physiologique stérile pour faire le dénombrement de la flore totale mésophile.

##### **a. Dénombrement de la flore totale**

À partir de la suspension microbienne résultante d'écouvillonnage, des dilutions décimales allant de  $10^{-1}$  jusqu'à  $10^{-5}$  ont été effectuées pour ensemercer la gélose nutritive avec un volume de 1ml dont le but est de dénombrer la flore totale aérobie mésophile (**Delarras, 2014**).

Après 24 heures d'incubation à 30°C, les boîtes contenant des colonies entre 15 et 300 sont prises en considération, selon la formule suivant :

$$N = \frac{\sum \text{colonies}}{V_{ml} \times (n1 + 0.1n2) \times d1}$$

Avec :

**N** : nombre d'UFC par ml de produit initial.

$\Sigma$  **Colonies** : sommes des colonies des boîtes interprétables.

**V ml** : volume de solution déposé (1 ml).

**n1**: nombre de boîtes considérées à la première dilution retenue.

**n2**: nombre de boîtes considérées à la seconde dilution retenue.

**d1** : facteur de la première dilution retenue.

### **b. Isolement sélectif des microorganismes pathogènes :**

La même suspension microbienne résultante d'écouvillonnage a servi pour inoculer un tube de bouillon nutritif qui a été incubé par la suite à 37°C pendant 18 heures.

Après 18 heures, un ensemencement a été réalisé en masse et en stries sur les géloses suivantes :

#### ❖ **Gélose Chapman :**

Est un milieu d'isolement sélectif, qui permet la croissance des germes halophiles comme : Staphylocoques, *Micrococcus*, *Entérocooccus* et rarement les bactéries Gram négatif.

#### ❖ **Sabouraud au Chloramphenicol :**

Recommandée pour l'isolement des levures et des moisissures, et en particulier des dermatophytes, surtout lorsque les prélèvements sont fortement contaminés par des bactéries.

#### ❖ **Gélose Mac Conckey :**

Milieu sélectif pour l'isolement et numération des bacilles Gram- *Salmonella*, *Shigella* et des Entérobactéries ainsi que des bactéries coliformes dans les eaux, les produits alimentaires, les produits pharmaceutiques et biologiques.

#### ❖ **Gélose au sang :**

C'est un milieu d'isolement enrichi sur lequel les Streptocoques se développent bien, il détermine leurs caractéristiques hémolytiques, c'est un milieu riche d'autant plus par la présence de sang.

❖ **Gélose Hektoen :**

Est un milieu d'isolement des Salmonelles et des Shigelles, bien que de nombreuses bactéries à Gram négatif puissent se développer sur ce milieu. L'identification d'entérobactéries pathogènes repose sur le non utilisation des glucides présents dans le milieu.

Les boites ont été ensuite mises en incubation en aérobiose à 37°C pendant 24\_48 heures afin de permettre aux microorganismes de se développer.

**2.3 . Purification des souches :**

La pureté d'une souche est importante puisqu'elle permet de caractériser séparément les colonies, d'étudier leurs propriétés biochimiques, morphologiques. Après une lecture macroscopique, les différentes colonies obtenues ont été repiquées et mises en incubation afin d'obtenir des souches pures.

**2.4. Identification phénotypique des isolats :**

L'identification bactérienne est effectuée conformément aux critères du Bergey's Manuel (**Holt et al ., 1994**), l'aspect microscopique et macroscopique des colonies, les tests biochimiques d'orientation, les galeries biochimiques miniaturisées Api.

**2.4.1. Examen macroscopique**

L'étude macroscopique consiste à une observation à l'œil nu des colonies bactériennes présentes dans les boites de pétri afin de décrire ses caractéristiques.

▪ **Bactéries**

L'examen est basé sur la recherche des caractéristiques suivantes : la taille, la couleur, pigmentation, la forme, l'aspect de surface, l'aspect des bords de colonies, la consistance, l'opacité.

▪ **Champignons (Levures)**

Les colonies de levures ne présentant pas de grande particularité par rapport aux colonies bactériennes.

**2.4.2. Examen microscopique**

▪ **État frais**

Les techniques d'examen microscopique permettent d'établir une pré-identification « Carte d'identité » pour les microorganismes étudiés.

C'est un examen de mise en œuvre très simple et qui a lieu au microscope optique à l'objectif x 40, il permet :

L'observation des bactéries vivantes et la détermination de leur morphologie, de leur mode de regroupement, de leur mobilité éventuelle, de la quantité approximative des bactéries et la présence de la spore des germes étudiés.

### ▪ Coloration de Gram

L'examen du frottis coloré au Gram permet d'observer les éventuelles bactéries présentes, les différencier en Gram positive et Gram négative selon leurs morphologies et leurs affinités tinctoriales et d'apprécier aussi leur abondance, leur regroupement, leur homogénéités ou hétérogénéités morphologiques (**Joseph, 2012**).

### 2.4.3. Coagulase :

Une coagulase est une enzyme provoquant la coagulation du plasma.

#### • Technique

Mettre dans un tube sec 1ml du plasma de lapin ou bien humain, plus de deux colonies. Incuber à 37°C pendant 2 à 24 heures.

#### • Interprétation

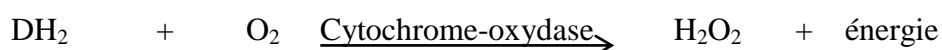
- Pas de coagulation → *staphylococcus sp.*
- Coagulation → *staphylococcus aureus.*

### 2.4.4. Test biochimique

#### 2.4.4.1. Mise en évidence des enzymes respiratoires

##### ▪ Test oxydase

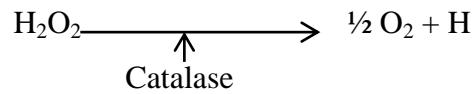
Ce test est réalisé à l'aide de disque prêt à l'emploi, imprégnés du réactif N-diméthylparaphénylène diamine de couleur rose, sur lequel nous avons déposé une colonie. La lecture du résultat était immédiate et sans incubation et la présence de l'enzyme se traduit par un virage de la couleur rose vers un violet noirâtre (**Jiffin et al ., 2006**).



##### ▪ Test catalase

La recherche de la catalase est un test fondamental pour l'identification des bactéries à Gram positif. Pour mettre en évidence cette enzyme, on dépose une goutte d'eau oxygénée sur

une lame stérile et à l'aide d'une pipette pasteur stérile on disperse une colonie sur la goutte. Le dégagement de bulles de gaz indique la présence de la catalase ( **Leyral et al ., 2007**).



**Interprétation :**

- Réaction positive : une production de bulles indique la présence de catalase.
- Réaction négative : une absence de bulles signe un test négatif.

**2.4.4.2. Galerie classique :**

Afin d'identifier les entérobactéries, il faut étudier plusieurs caractères entre autres (Galerie biochimique classique) (**tableau 3**).

**2.4.4.3. Galleries miniaturisées API 20 :**

L'identification des bactéries nécessite l'utilisation des galeries miniaturisées prêtes à l'emploi (Galeries commercialisées: Api 20 Strep, Api 20 E et Api Staph). Les galeries API comportent 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne réalisée dans un Api Medium qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

La lecture de ces réactions se fait à l'aide d'un tableau de lecture et l'identification.

**Tableau 3 :** Caractères biochimiques recherchés pour les Entérobactéries ( Moumene, 2010).

Milieux de culture	Test recherché	Ensemencement	Incubation	Réactifs à Ajouter	Résultat positifs	Résultat négatifs
Mannitol mobilité	Fermentation du mannitol	Piqure centrale	24 h à 37 °C		Rouge → Jaune	Rouge
	Mobilité				Formation d'un voile en axe centrale	Absence de voile
Citrate de Simmons	Utilisation du citrate comme source unique de carbone	Stries longitudinales de la pente	24 h à 37 °C		Vert → bleu	Vert
Eau Peptonée exempte d'indole	Production d'indole à partir de tryptophane	Quelques gouttes de suspension bactérienne	24 h à 37 °C	Kovacs	Formation d'un anneau rouge à la surface	Absence d'anneau ou anneau jaune
Clark et Lubs	Production d'acétoïne	Quelques gouttes de suspension bactérienne	24 h à 37 °C	RM	Jaune → Rouge	Jaune
	Production d'acide pyruvique			VP1 et VP2	Jaune → Rouge à rose	Jaune
Urée indole	Hydrolyse de l'urée	Quelques gouttes de suspension bactérienne	24 h à 37 °C		Orange → rouge, rose à violet	Orange
TSI gélose (glucose, lactose, saccharose)	Fermentation du : - Lactose - Glucose - Saccharose	- Stries serrées pour de la pente  - Simple piqure pour le culot	24 h à 37 °C		Rouge brun → -Pente jaune  -Culot jaune	Rouge brun
	Production du Gaz				Bulles d'air à l'intérieur de la gélose.	Pas de changement de l'aspect de gélose.
	Production de l'H <sub>2</sub> S				Noircissement	Pas de noircissement
LDC ODC ADH	L'hydrolyse de l'acide aminé en amine	Quelques gouttes de suspension bactérienne + couche de l'huile de paraffine	24 h à 37 °C		Violet → violet à orange foncé	Jaune



### 3. Etude d'activités antibactériennes des plants médicinaux *in vitro*

- Préparation du milieu de culture; le milieu Muller Hinton sur des boîtes de Pétri (20 et 30 ml par boîte)
- Préparation de l'inoculum sous forme de suspension de bactéries : 1 à 5 ml d'eau physiologique et 1 à 10 colonies de bactéries, pour avoir une densité correspondant à un indice de Mc Farland de 1.
- Ensemencement les boîtes sous asepsie par étalement avec l'écouvillon :
  - ✓ Tremper un écouvillon stérile sec dans l'inoculum (une seule fois).
  - ✓ Eliminer l'excès d'inoculum en pressant l'écouvillon et en le faisant rouler contre les parois du tube au-dessus du niveau du liquide.
- Ensemencer en stries perpendiculaires sur toute la surface de la boîte à deux reprises en faisant tourner la boîte de 60° après chaque application, passer enfin l'écouvillon sur le bord de la gélose.
- Nous avons laissé sécher les boîtes proches du bec de benzène
- Ensuite, nous avons creusé un puits au centre des boîtes à l'aide d'un bout de pipette pasteur en utilisant la méthode des tracés à 3 compartiments puis nous avons introduit la suspension des plantes suivantes comme un témoin par rapport au test de dentifrice :
  - ✓ Clou de girofle en poudre
  - ✓ Ail
  - ✓ L'écorce de grenade
- Les boîtes sont mises ensuite à l'étuve à 37°C pendant 48 heures.

### 4. Etude de l'activité antibactérienne des dentifrice *in vitro*

Les pathologies parodontales sont des maladies infectieuses dont l'apparition et l'évolution sont induites par la formation d'un biofilm bactérien et/ou fongique. Le traitement de ces maladies est essentiellement mécanique, cependant, dans certains cas, l'adjonction de produits chimiques est indispensable alors que l'utilisation du dentifrice s'impose comme une thérapeutique incontournable.

Le but de ce travail, est d'analyser, grâce à une technique développée au laboratoire d'hygiène de la DSP basée sur la diffusion en gélose à travers des puits, l'activité anti-infectieuse de quatre dentifrices le plus fréquemment utilisées (*Aquafres*, *NatriBifluor*, *Signal*, *Signal Kids*) vis-à-vis des souches isolées de la cavité buccale.

**Tableau 4** : le nom commercial des dentifrices.

Dentifrice	Nom commercial
D1	Natribufluor
D2	Aquafresh
D3	Singnal
D4	Singnalkids

❖ **Technique :**

- Préparation du milieu de culture; le milieu Muller Hinton sur des boîtes de Pétri (20 et 30 ml par boîte)
- Préparation de l'inoculum sous forme de suspension de bactéries: 1 à 5 ml d'eau physiologique et 1 à 10 colonies de bactéries, pour avoir une densité correspondant à un indice de Mc Farland de 1.
- Ensemencement des boîtes sous asepsie par étalement avec l'écouvillon :
  - ✓ Tremper un écouvillon stérile sec dans l'inoculum (une seule fois).
  - ✓ Eliminer l'excès d'inoculum en pressant l'écouvillon et en le faisant rouler contre les parois du tube au-dessus du niveau du liquide.
- Ensemencer en stries perpendiculaires sur toute la surface de la boîte à 2 reprises en faisant tourner la boîte de 60° après chaque application passer enfin l'écouvillon sur le bord de la gélose.
- Nous avons laissé sécher les boîtes proches du bec benzène
- Ensuite, nous avons creusé un puits au centre des boîtes à l'aide d'un bout de pipette pasteur en utilisant la méthode des tracés à 4 compartiments puis nous introduisons la suspension des quatre dentifrices (première méthode) .
- Les boites sont mises ensuite à l'étuve à 37°C pendant 48 heures
- Enfin, nous avons procédé à la lecture des diamètres d'inhibition et les comparer par le diamètre d'inhibition de la plante médicinale la plus efficace

Chaque puits correspond à un type de dentifrice.

### ***III.***

## ***Résultats Et Discussion***

**1. Résultats relatifs à l'enquête épidémiologique :**

L'enquête menée sur 15 patients atteints d'infections buccales montrent que: la majorité des prélèvements obtenus sont principalement appartient aux lésions carieuses avec une fréquence de 40% puis les maladies parodontale avec une fréquence de 33%, suivi par les stomatites avec 20% et en fin 7% pour les candidoses buccale.

Les fréquences de différents paramètres sociodémographiques (âge, sexe), situation sociale et familiale, les types des dentifrices, fréquence de brossage et l'anamnèse des patients (tableau 5).

**Tableau 5 :** tableau récapitulatif des paramètres du questionnaire.

<b>Sexe</b>	<b>Le nombre des prélèvements</b>	<b>Pourcentage %</b>
Homme	6	40
femme	9	60
<b>Tranche d'âge</b>		
11- 17	2	13.3
18- 29	5	33.3
30- 59	8	53.3
<b>S.S</b>		
Bas	4	27
Moyen	8	53
Elevé	3	20
<b>S.F</b>		
Enfant	2	13
Célibataire	4	27
Marie	9	60
<b>Type de dentifrice</b>		
Locale	4	27
De l'importation	11	73
<b>Fréquence de brossage des dents</b>		
Irrégulier	6	40
1 fois/ jour	5	33
2 fois/ jour	3	20
Plus que 2 fois par jour	1	7
<b>Anamnèse de la patiente</b>		
Aucune incidence	11	73
Diabète	4	27

**S.S :** situation social.

**S.F :** situation familiale.

A partir du premier paramètre (sexe), la haute fréquence des pathologies buccales est représentée principalement chez les femmes (60%) par rapport aux hommes (40), ces résultats sont cohérents avec ceux de **Doyal et Ferraro (2010); Lukacs (2011)**. Cette fréquence élevée chez les femmes peut être due à une composition et un taux salivaire différents, aux fluctuations hormonales pendant la grossesse et la puberté, aux habitudes alimentaires, et notamment le rôle social des femmes dans leurs familles (la préparation des repas) (**Ferraro et Vieira, 2010**). D'autres études ont proposé que les effets différentiels des gènes qui influencent la carie dentaire peuvent expliquer les différences observées entre les deux sexes (**Ferraro et Vieira, 2010**).

Concernant la tranche d'âge, il y a 13% des personnes appartiennent à la tranche d'âge 11-17 ans, 33% du patients de 18 à 29 ans et 53% des patientes appartiennent à la tranche d'âge 30-59 ans. Alors, La tranche d'âge de 30-59 ans est la plus représentée dans cette étude et constitue 53% de population avec une haute fréquence des lésions carieuses et des maladies parodontales. Ceci est expliqué par le fait que les habitudes alimentaires se modifient d'un régime équilibré aux collations intermédiaires qui modifient constamment l'équilibre basique du milieu buccal et donc engendrent la déminéralisation des dents, on peut incriminer également le manque de brossage des dents à cause de l'allongement des heures de travail ou par un manque d'attention.

Cette fréquence élevée montre qu'il existe une association significative a été notée entre l'âge et ces pathologies, ce qui concorde avec l'études de **Paulander et al ., 2003; Sufia et al ., 2011**. Ainsi, le faible niveau d'étude associé aussi avec la fréquence de ces pathologies qui est en accord avec les études de **Costa et al ., 2012** le haut niveau d'étude implique donc la meilleure connaissance de la maladie et la prise de mesure adéquates de prévention.

Dans le cas des situations sociale et familiale les résultats montrent que 20% des patients appartiennent à une classe sociale élevée et 53% appartiennent à une classe sociale moyenne. Tandis que, 27% appartiennent à une classe sociale pauvre. Alors, le paramètre familial révèle que 60% des patients sont mariés, 27% célibataires et 13% sont des enfants.

Ce qui montre la présence d'une relation inverse entre la situation sociale et la fréquence des pathologies. où la catégorie sociale base ; des zones les moins riches a une haute fréquence pathologique et vice versa (**Truin et al ., 1998; Reisine et Psoter, 2001**).tandis que, la catégorie sociale moyenne est avec la plus haute fréquence des

pathologies. La présence de cette relation est peut être expliquée par le manque de richesse des services de soins dentaires publique.

Concernant la situation familiale la prédominance est observée chez les mariés, du fait que l'allongement des heures de travail entraîne des modifications des habitudes alimentaires, ainsi que la négligence d'hygiène bucco-dentaire liée principalement à l'augmentation de leur responsabilité.

Cependant, les résultats d'étude des types des dentifrices et la fréquence de brossage montrent que 73% des patients supporté les dentifrices de l'importation et 27% des patients utilisent les dentifrices locales. Alors que 40% des patients brossent ses dents de manière irrégulière, 33% des patients brossent une fois par jour, 20% des patients brossent ses dents deux fois par jour et 7% se brosse ses dents plus que deux fois par jour. Ce qui est insuffisant pour assurer une bonne hygiène bucco-dentaire.

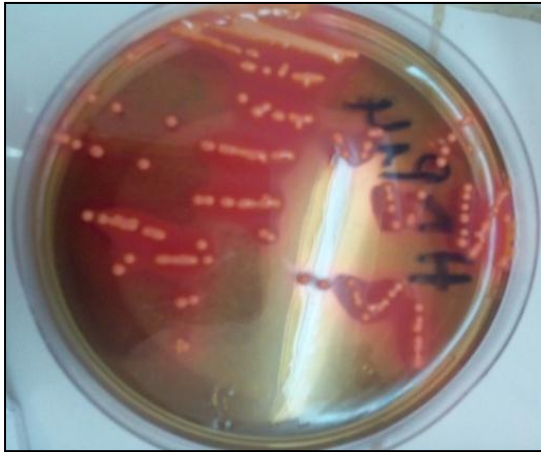
La prédominance observée chez les dentifrices de l'importation peut être due à la richesse des publicités et des promotions que chez celles des dentifrices locaux. Néanmoins, le brossage des dents de manière irrégulière est la plus dominante par rapport aux autres manières. Ce qui montre une association significative entre la fréquence de brossage des dents et les pathologies buccale.

Le dernier paramètre (anamnèse des patientes) présente un haut pourcentage des patients indemne des maladies (73%) alors que 27% sont des patients diabétiques. quand il y'a un mauvais contrôle glycémique chez un patient diabétique, une altération de la réponse de l'hôte et de la flore sous-gingivale entraîné.

## **2. Résultats relatifs à la recherche et l'identification des germes**

Après un temps d'incubation de 24 heures à 37°C, l'examen macroscopique, microscopique et les enzymes respiratoires des prélèvements (**Annexe 3**).

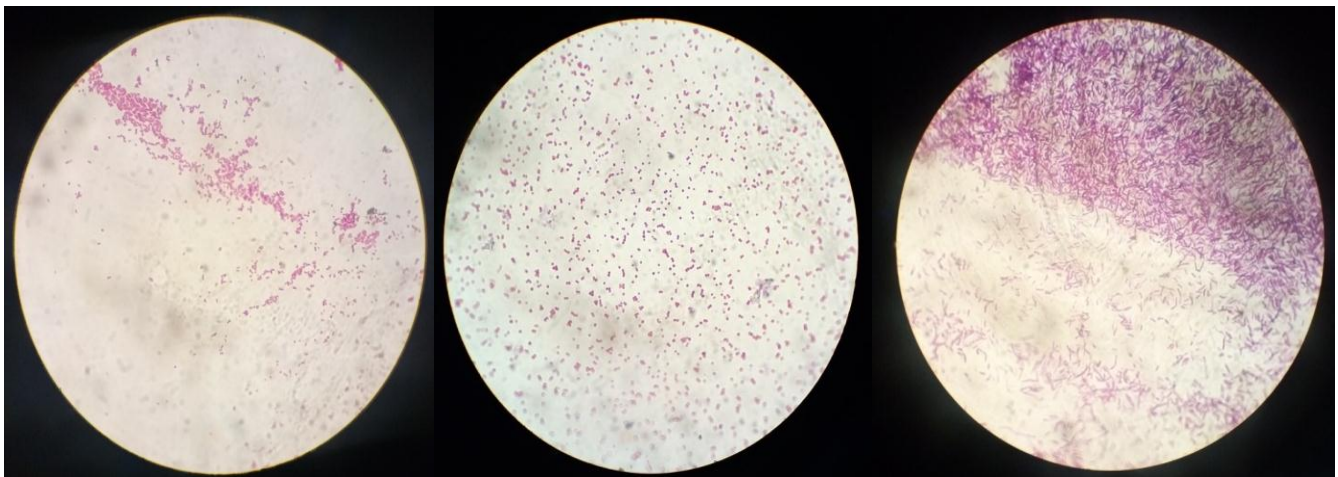
Les prélèvements P1, P2, P12 et P14 sont poussées sur gélose Hektœn se forme de : moyennes, moyennes à grosses et petites colonies jaunes saumon, rondes, bombées et brillantes avec un virage du couleur du milieu vers le jaune orangé respectivement. Le prélèvement P3 pousse sur gélose Columbia au sang se forme de très petites colonies, rondes, bombées, blanches. Alors que le prélèvement P10 présente des petites colonies, rose, rondes, solides et convexes sur gélose Mac conckey (**Tableau 6**).



**Figure 7 :** l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Hektœn à partir de P14



**Figure 8 :** l'aspect macroscopique des colonies sur Milieu Mac Conckey à partir de P10.



**Figure 9 :** occi Gram +

**Figure 10 :** coccobacille Gram -

**Figure 11 :** bacille Gram -

L'ensemble des résultats des tests préliminaires et biochimiques sont résumé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Caractères des entérobactéries isolées.

	Test	Espèce 1	Espèce 3	Espèce 10	Espèce 12	Espèce 14	
État frais	Mobilité	+	+	+	-	-	
Coloration de Gram	Gram	-	-	-	-	-	
	Forme	Bacille	Bacille	Bacille	Bacille	Cocco Bacille	
Tests enzymatiques	Catalase	+	+	+	+	+	
	Oxydase	-	+	-	-	-	
	Nitrate réductase	+	-	+	-	-	
Galerie biochimique	Mobilité à 37°C	+	+	+	+	+	
	TSI	Lactose	+	+	+	+	+
		Glucose	+	+	+	+	+
		Saccharose	+	+	+	+	+
		Gaze	+	+	-	-	+
		H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	-
	Uréase	-	-	-	+	+	
	Indole	+	-	+	+	+	
	Mannitol	+	+	+	+	+	
	Clark et Lubs	RM	+	+	+	-	+
		VP	-	+	-	+	-
	Citrate de simmons	-	+	-	-	-	
	ONPG	+	-	-	+	+	
	LDC	+	/	/	/	/	
	ODC	+	/	/	/	/	
	ADH	-	/	/	/	/	

(+) : résultat positif.

(-) : résultat négatif.

(/) : Absence de produit.



D'après le tableau d'identification des Entérobactéries, les souches isolées représentent les espèces suivantes :

Espèce 01: *Escherichia coli*.

Espèce 12: *Klebsiella oxytoca*.

Espèce 03: *Enterobacter aerogenes*.

Espèce 14: *Klebsiella oxytoca*.

Espèce 10: *Escherichia coli*.



Figure 12 : Galerie biochimique classique d'Espèce 12.



Figure 13 : Galerie biochimique classique d'Espèce 3.

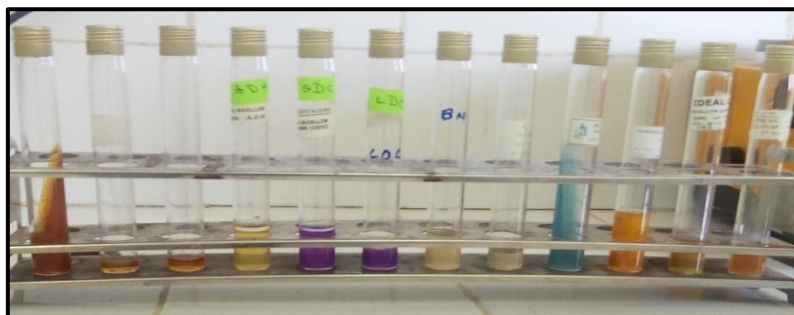


Figure 14 : Galerie biochimique classique d'Espèce 1.

Les souches obtenues sur la gélose Hektoen des prélèvements 2 et 14, ont été identifiées par l'API 20 E et les résultats sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 7, Fig.15).

Tableau 7: Résultat de la galerie Api 20 E.

Prélèvement	Codes	Espèce
P2	5144572	<i>Escherichia coli</i>
P14	5255773	<i>Klebsiella oxytoca</i>



**Figure 15 :** Profil biochimique des espèces : *Escherichia coli* et *Klebsiella oxytoca*.

Les entérobactéries retrouvées dans la flore pathogène de la cavité buccale au niveau des caries, des abcès péri-apicaux et des cellulites. C'est le cas d'*Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* et de *Klebsiella oxytoca*. Ces germes n'ont également aucune spécificité buccale et sont retrouvés notamment au niveau du tractus gastro intestinal de l'homme et des autres animaux à sang chaud.

Les deux souches de *Klebsiella oxytoca* présentent dans nos prélèvements, ont été indiqué que la prévalence des bacilles entériques dans la cavité buccale est en rapport avec la santé buccale (**Sedgley et Samaranayake, 1994**). En effet, une haute existence de ces bactéries a été enregistrée chez nos patients au niveau de la langue, des caries et des plaques dentaire.

Les bactéries entériques : *Escherichia coli*, *Enterobacter sp* et *Klebsiella sp* communément appelés coliformes isolées à partir de nos échantillons analysés, de sorte que leur présence indique une contamination fécale par contamination croisée avec l'alimentation mal laver ou une mauvaise hygiène personnelle : mauvais lavage des mains après avoir utilisé les toilettes, touchant la bouche avec des mains contaminées par les matières fécales des animaux (cas d'un boucher) ....etc.

Les entérobactéries sont généralement non pathogènes, mais certaines souches peuvent causer des infections graves et des intoxications alimentaires (*Escherichia coli*) d'autres peuvent causer de la pneumonie primaire et la péritonite chez les patients dont le système immunitaire est compromis (*Enterobacter*).

**Les prélèvements P6, P7 et P11** poussées sur gélose Chapman sont des petites colonies rondes blanches, petites à grosses colonies et très petites colonies jaunes dorées entourés par une auréole jaune respectivement.

Cependant, les prélèvements **P9**, **P13** et **P15** poussées sur gélose Columbia au sang sont : petites à grosse colonies brillants, une grande nappe des colonies grisâtres huileuses et très petites colonies grises respectivement.



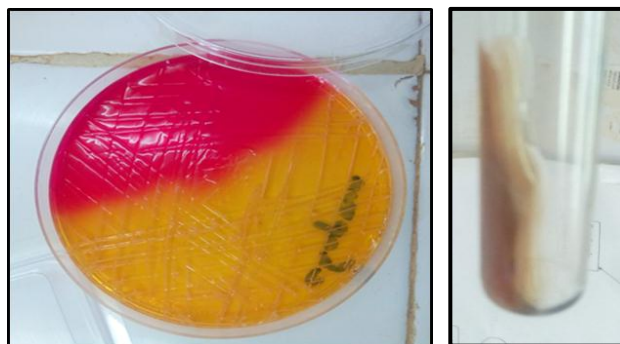
**Figure 16** : l'aspect macroscopique des colonies sur les milieux Chapman et gélose au sang des P7, P15 et P13.

L'ensemble des résultats des tests préliminaires et teste de coagulation sont résumé dans le tableau suivant :

**Tableau 8** : Caractères des bactéries isolées à partir des milieux Chapman et gélose au sang.

Test		Espèce 6	Espèce 9	Espèce 7	Espèce 11	Espèce 15	Espèce 13
<b>Mannitol</b>		+	/	-	+	/	/
<b>État frais</b>	Mobilité	-	-	-	-	-	-
<b>Coloration de Gram</b>	Gram	+	+	+	+	+	+
	Forme	Coccoïd	Coccoïd	Cocci	Cocci	Cocci	cocci
<b>Test Enzymatique</b>	Catalase	+	+	+	+	+	-
	Oxydase	+	+	-	-	-	-
<b>test staphcoagulase</b>		/	/	-	+	-	/
<b>Souches trouvé</b>		<i>Micrococcus Sp</i>	<i>Micrococcus sp</i>	<i>Staph .sp</i>	<i>Straph aureus</i>	<i>Staph sp</i>	<i>Streptococcus sp</i>

*Staph. sp* : *Straphylococcus sp*



**Figure 17 :** *Staphylococcus aureus* avec une coagulases positif.

Les bactéries du genre *Staphylococcus* ont été plus fréquentes dans notre étude et même certains auteurs ont indiqué que ces bactéries sont fréquemment isolées de la flore buccale et elles jouent un rôle majeur dans le processus infectieux des pathologies buccales (**Robertson et Smith, 2009**). Une étude antérieure par **Zaremba et al, (2006)** menée sur un échantillon des sujets adultes a indiqué l'isolement de l'espèce *S.aureus* à coagulase positif à partir des prélèvements des lésions carieuses. En outre, une deuxième étude réalisée par **Schupbach et al ., 1996**. En a rapporté les fréquences d'isolement de cette souche dans des lésions carieuses primaires et avancées. Pour la présente étude, cette souche a été isolée à partir d'un abcès dentaire avec une autre souche des staphylocoques à coagulase négatifs a été considérés comme dépourvus de pouvoir pathogène ; aujourd'hui il est clair qu'ils sont des bactéries opportunistes potentiellement pathogènes.

Des études antérieures par **Zaremba et al ., (2006)** ont révélé la présence du genre *Micrococcus* dans les lésions carieuses.

**Lamont et Jenkinson, (2010)** ont montré que l'existence de certains *streptocoques* dans la cavité buccale humaine comme des colonisateurs précoces. Ils appartiennent à la flore commensale des cavités naturelles de l'homme : le rhino-pharynx, la cavité buccale, le tractus digestif, les voies génitales. **Guillaume et Marc, (2011)** ont montré que ces commensaux deviennent des pathogènes opportunistes initiateurs d'un état pathologique, suite aux déséquilibres dans la flore indigène.

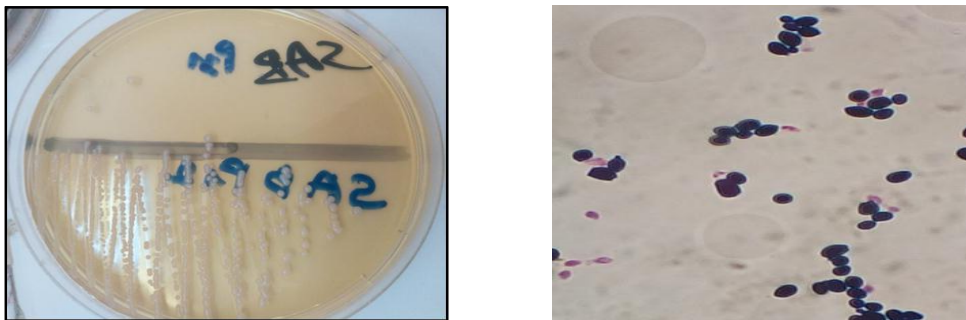
**Huang et al ., (2011)** ont confirmé que la présence des *Streptococcus sp* comme colonisateurs précoces fournissent des sites de liaison spécifiques soit directes, soit par l'intermédiaire des glycoprotéines salivaires liant les organismes pionniers pour assurer une

colonisation bactérienne tardive et promouvoir le développement du plaque dentaire ainsi la formation des poches parodontales, Similaire à celle obtenue dans notre étude.

Alors, ce genre est impliqué dans la majorité des pathologies de la cavité buccale : les caries (émail, dentine et cément), les infections endodontiques, les cellulites, les gingivites (uniquement celles liées à la plaque), les pericoronarites.

De plus, des études de la microflore des lésions carieuses ont indiqué que la flore cultivable prédominante est composée des streptocoques, Lactobacilli, Actinomyces et les staphylocoques (Van Houte et al., 1994 ; Schupbach et al., 1995). Dans notre étude, les Streptocoques, et les staphylocoques étaient parmi les espèces les plus prédominantes dans le biofilm des dents cariées et dans la gingivite.

**Le prélèvement P5** posse Sur milieu Sabouraud au chloramphénicol se forme de grandes colonies blanches à beige de Surface lisse et crémeuse.



**Figure 18** : aspect macroscopique et microscopique de P5.

L'ensemble des levures isolées reste non identifié en raison de manque des moyens d'identification d'une part et d'une autre part. Notre étude vise la recherche des agents pathogènes, en revanche, les levures sont pour la plupart inoffensifs sauf *Candida albicans* qui peut causer des infections grave chez les sujets immunodéprimés (chez la femme enceinte par exemple).

La grande variabilité individuelle dans la composition de la flore buccale rend cependant difficile une estimation précise de la fréquence des différents germes. Ainsi que la plus part des souches isolées sont aérobies stricts ou aéro-anaérobies facultatifs, ce qui leur confèrent d'avoir lieu à tous les compartiments de la cavité buccale. En dépit de cela on peut mettre en avant la constance de certaines bactéries.

À partir des résultats obtenus (Aspect macroscopique, microscopique, et les tests biochimiques), Nous avons regroupés les espèces isolées et leur emplacements (**Tableau 9**).

**Tableau 9** : les différentes espèces isolées et identifiées ainsi que leurs emplacements.

<b>Prélèvements</b>	<b>Espèces bactériennes</b>
P1	<i>Escherichia coli</i>
P2	<i>Escherichia coli</i>
P3	<i>Enterobactere aerogenes</i>
P5	<i>Candida sp</i>
P6	<i>Micrococcus sp</i>
P7	<i>Staphylococcus sp</i>
P9	<i>Micrococcus sp</i>
P10	<i>Escherichia coli</i>
P11	<i>Staphylococcus aureus</i>
P12	<i>Klebsiella oxytoca</i>
P13	<i>Streptococcus sp</i>
P14	<i>Klebsiella oxytoca</i>
P15	<i>Staphylococcus sp</i>

**3. Résultats relatifs aux essais des dentifrices :**

Les résultats obtenus sont représentés (Tableau 10, Fig.20).

**Tableau 10 :** Les différents diamètres d'inhibition en (mm).

Dentifrice souche	D1 <i>NTR</i>	D2 <i>Aqua</i>	D3 <i>SGL</i>	D4 <i>SGL K</i>	Plantes		
					Ail	Clou de girofle	Ecorce de grenade
<b>P1</b>	25	20	0	0	25	0	0
<b>P2</b>	24	19	23	24	25	20	20
<b>P3</b>	0	0	0	25	0	0	26
<b>P4</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>P5</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>P6</b>	18	10	24	20	25	0	0
<b>P7</b>	20	18	23	18	21	15	26
<b>P8</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>P9</b>	23	20	20	24	35	26	0
<b>P10</b>	24	20	26	18	29	25	15
<b>P11</b>	35	10	28	12	35	18	25
<b>P12</b>	30	19	20	25	0	1	30
<b>P13</b>	30	30	26	28	30	0	0
<b>P14</b>	17	0	0	0	0	0	27
<b>P15</b>	26	22	22	22	0	0	27

*NTR* : Ntribifluore.      *Aqua* : Aquafresh.      *SGL* : Signal.      *SGL K* : Signal Kids.

**P** : prélèvement.

✓ **Le dentifrice Natribifluore :**

Ce dentifrice ayant la plus grande activité (le plus grand diamètre de zone d'inhibition) sur les prélèvements : P1, P2, P11, P12, P13, P14 et P15, qui correspondent aux souches suivantes : deux souches d'*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, deux souches de *Klebsiella oxytoca*, *Streptococcus sp* et *Staphylococcus sp*. Par rapport aux témoins : l'ail pour les prélèvements : P1, P2, P11, P13 et l'écorce de grenade pour les prélèvements : P12, P14, P15.

✓ **Le dentifrice Aquafresh :**

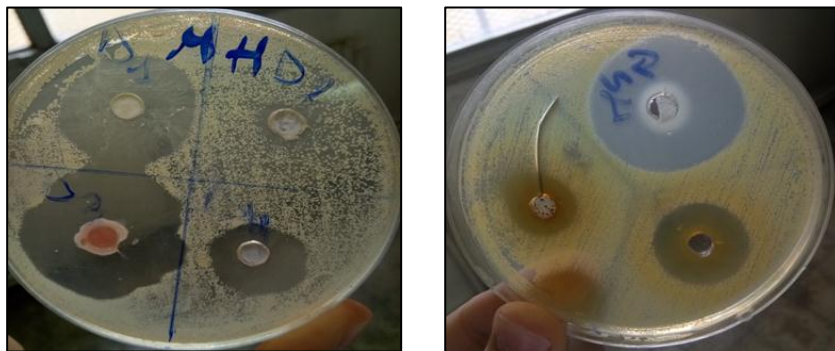
Ce dentifrice n'ayant aucune activité antibactérienne sur toutes les souches testées. Sauf seulement sur la souche *Streptococcus sp* par 30mm de diamètre par rapport à l'ail (témoin).

✓ **Le dentifrice Signal :**

Ce dentifrice ayant une activité antibactérienne sur quatre souches différentes : *Micrococcus sp*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus sp*. Par rapport aux : ail et l'écorce de grenade.

✓ **Le dentifrice Signal Kids :**

Ce dentifrice ayant une activité antibactérienne sur trois souches : *Entérobacter aerogenes* et *Micrococcus sp* par rapport aux : ail et l'écorce de grenade.



**Figure 19** : les résultats de l'activité antibactérienne du dentifrice (à droite) et du témoin (à gauche).

Cette étude nous a permis de comparer l'activité antibactérienne *in vitro* de quatre dentifrices commercialisés en Algérie dont l'un locale et les autres de l'importation, ainsi de chercher les dentifrices qui ont une activité antibactérienne la plus efficace.



L'expression des résultats est quantitative par le diamètre d'inhibition du dentifrice en fonction du diamètre d'inhibition des témoins utilisé (**Tableau 10**) et qualitative selon le type pathologique causal par chaque souche.

L'étude de l'activité antibactérienne des dentifrices *in vitro* est moins fréquente, peu de recherches ont exploité cette activité que ce soit *in vitro* ou *in vivo* (**Abirami et Venugopal, 2005 ; Yigit, 2008**).

Les dentifrices ont été classés, selon le type pathologique causal par chaque souche :

- Pour les maladies parodontales (S7, S13, S14 et S15) nous avons trouvé que la plus grande activité a été révélée par le dentifrice local *Natribifluore*, et la plus faible activité a été donnée par *Signal Kids*. Ainsi les dentifrices ont été classés par ordre décroissant:

*Natribifluore* > *Signal* > *Aquafresh* > *Signal Kids*

La grenade a eu la plus grande activité antibactérienne comme témoins.

- Pour les caries et l'abcès dentaire (S1, S2, S6, S10 et S11) nous avons trouvé que la plus grande activité a été révélée par le dentifrice local *Natribifluore*, et la plus faible activité a été donnée par *Aquafresh*. Ainsi les dentifrices ont été classés par ordre décroissant:

*Natribifluore* > *Signal* > *Signal Kids* > *Aquafresh*.

L'ail a eu la plus grande activité antibactérienne comme témoin.

- Pour les stomatites (S3, S9 et S12) nous avons trouvé que la plus grande activité a été révélée par le dentifrice *Signal Kids* puis par *Natribifluore*. les dentifrices ont été classés par ordre décroissant: *Signal Kids* > *Natribifluore* > *Signal* > *Aquafresh*.

Généralement on peut dire d'après tout ça que le dentifrice local *Natribifluore* a une meilleure activité antibactérienne *in vitro* par rapport aux autres dentifrices de l'importation.

Ce dentifrice étant la surprise de notre étude, est une dentifrice locale et moins cher pourtant son action antibactérienne a dépassé les dentifrices les plus chers et de l'importation. Il doit cette activité antibactérienne contre la carie et comme une antiseptie bucco-dentaire grâce à sa formule des agents anti-carieux : Fluorure de sodium, Monofluorophosphate de sodium, Fluorure stanneux, Fluorure d'amine (aux propriétés tensioactives).

Le fluor se trouve dans le dentifrice sous forme de fluorure de sodium de monofluorophosphate de sodium et à l'occasion sous forme le fluorure stanneux ou fluorure d'amine. Plusieurs études ont montré que le fluorure stanneux est efficace contre la plaque, la gingivite et la carie comme il assure une amélioration de l'hygiène buccodentaire, et par

combinaison avec le fluorure d'amine, il a été démontré qu'il a une activité antibactérienne (Addy, 1997 ; Wade *et al.*, 1997 ; Gunsolley, 2006 ; Meurman *et al.*, 2006 ; Meurman *et al.*, 2009 ).

***IV.***

***Conclusion***

Au cours de notre étude nous avons pu isoler et identifier des bactéries associées aux infections buccales ; en fonction des paramètres d'une fiche de questionnaire, et d'étudier l'activité antibactérienne *in vitro* des dentifrices commercialisés en Algérie.

Nos résultats montrent la présence des espèces suivantes : Pour les lésions carieuses : *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* (au niveau de la carie dentaire), *Micrococcus sp*, *Staphylococcus aureus*, *staphylococcus sp*, *Klebsiella oxytoca* (au niveau de l'abcès dentaire). À partir de la plaque dentaire : *Escherichia coli*, *Candida sp*. À partir de la gencive : *Escherichia coli*, *Micrococcus sp*, *Staphylococcus sp*. À partir parodontite : *Streptococcus sp*. À partir la langue : *Klebsiella oxytoca*.

La flore bucco-dentaire varie dans le temps et d'un site à l'autre chez le même individu. Cette variabilité cependant rend difficile une estimation précise de la fréquence des différents germes.

Les résultats de notre étude ont montré que le dentifrice local (*Natribifluore*) a une activité antibactérienne importante et plus fiable par rapport aux autres dentifrices d'importation. Ainsi, ces dentifrices sont classés du plus actif au moindre : *Natribifluore*, *Signal*, *Signal Kids*, *Aquafresh*.

Cette étude confirme des observations antérieures sur l'association de certaines espèces bactériennes avec la formation des pathologies buccales, alors une meilleure connaissance de cet écosystème et de ses perturbations permettra la mise en place de meilleures stratégies thérapeutiques afin de prévenir la pathologie, de rationaliser les traitements, et d'éviter les récurrences.

*Références  
bibliographiques*

**Addy, M., Greenman, J., Renton, P., 1997.** Robert Newcombe and Frances Doherty. Studies on Stannous Fluoride toothpaste and gel Effect on salivary bacterial counts and plaque regrowth in vivo. *Journal of clinical periodontology*, 24: 86-91.

**Albert S., Olivier R., 1994.** Conseils à l'officine dans le domaine de l'hygiène buccodentaire. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie. Toulouse : Université Paul Sabatier. Abirami CP, Venugopal PV. In vitro evaluation of antifungal activity of toothpastes, *Journal de Mycologie Médicale*, 15: 247-249.

**Anceaux, C., 2011.** Les différents moyens de diagnostic des caries proximales, thèse pour le Diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire : Université Henri Poincaré Nancy I, faculté de chirurgie dentaire. 20-23p.

**Aoullay, M., Abdellaoui, F., Guedira, A., 2000.** La plaque dentaire: élément perturbateur de l'équilibre de l'écosystème buccal. In: *Biologie Infectiologie*, pp. 61-67.

**Badet, C., AND Thebaud, NB., 2008.** Ecology of *lactobacilli* in the oral cavity: A review of literature. *The Open Microbiol J*, 2, 38-48.

**Bercey., Tenenbaum., (1996).** Parodontologie de diagnostic à la pratique. Bruxelles : DeBoeck Supérieur, 50-200 p.

**Bertrand et al., 2004.** Rétention des Streptocoques mutans sur des matériaux orthodontiques en fonction de différents procédés d'hygiène - étude in vitro -, I. 1. Biologie et Microbiologie de la cavité buccale (obtention du diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes). Lyon, école pratique des hautes études Sciences de la Vie et de la Terre.

**Binney, A., Addy, M., Mckeown, S AND Everatt, L., 1995** The effect of a commercially available Triclosan containing toothpaste compared to sodium fluoride containing toothpaste and Chlorhexidine rinse on 4-day plaque regrowth. *J.Clin.Periodontol.* 22: 830-4.-

**Bommas, E., Teubner, P., Voss, R., 2008.** Cours d'anatomie. De Boeck université. P 84-85.

**Bouchard, P., 2015.** Odontologie Parodontologie Dentisterie implantaire. Vol.1. médecine parodontale, Lavoisier paris. p 55.

**Boucher, Y., Cohen, E., 2007.** Urgences dentaires et médicales. CdP - Wolters Kluwer

France. p 57-58.

**Chardin, H., O, Barsotti., and M, Bonnaure-mallet., 2006.** Microbiologie en odontostomatologie. Maloine, Paris. 176p

**Costa S, M., Martins C. C., Bonfim M, L., Zina, L. G., Paiva, S. M., Pordeus I. A., Etabreu M, H., 2012.** A systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 9(10):3540-74.

**Costerton J, W., Lewandowski, Z., Caldwell D, E., Korber D, R., AND lappin-scott h, M., 1995.** Microbial biofilms. *Annu. Rev. Microbiol*, 49:711–745.

**Couly, G., 1989.** Anatomie maxillo-faciale. CdP, , 2 : 49-50.

**Courson F., Landru M.-M., Gerval J., 1998.** La carie dentaire. Paris : Hermann. p190.

**Delarras, C., 2014.** Pratique en microbiologie de laboratoire : Recherche de bactéries et levures-moisissures. Lavoisier. Paris. p82.

**Dewhirst, F. E., T, Chen., J, Izard., B. J, Paster., A. C, Tanner., W. H, YU., A, Lakshmanan, and W. G, Wade. 2010.** *The human oral microbiome. J Bacteriol*, 192:5002-17.

**Doyal, L. ET Naidoo, S., 2010.** Why dentists should take a greater interest in sex and gender. *Br Dent J.*, 209(7):335–337.

**Faure, S., 2010.** « L'anatomie bucco-dentaire ». *Actual. Pharm.* 49, (495) :14.

**Fejerskov, O., Kidd, E.A.M., 2003.** Dental Caries : the disease and its clinical management, Copenhagen :Blackwell Munksgaard. 500p.

**Ferraro M. et Vieira A.R., 2010.** Explaining gender differences in caries: a multifactorial approach to a multifactorial disease. *International Journal of Dentistry*, 649643 : 1-5.

**Fioretti, F., Haïkel, Y., 2010.** « Carie et sucres ». *Médecine Mal. Métaboliques*. 4(5) : 543–549.

**Guillaume, G. N. et Marc, C. L., 2011.** *Streptococcus mutans* et les streptocoques buccaux dans la plaque dentaire. *Rev. can. microbiol.*, 57 : 1–20.

**Gunsolley, J.C., 2006.** Mouthrinses and Dentifrices are effective antigingivites and antiplaque agents. *J. Am Dent. Assoc.*, 12: 1649-57.

**Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T., Williams, S.T., 1994.** Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, ninth ed. Williams & Wilkins, Baltimore, MD.

**Huang, R., LI M. et Gregory, R. L., 2011.** Bacterial interactions in dental biofilm. *Virulence* ,2: 435–444.

**Jaouad, N., 2010.** Mise au point et évaluation d'une technique d'étude de l'activité antifongique in vitro sur milieu solide de 11 dentifrices commercialisées au Maroc. Pour l'obtention du Doctorat en Pharmacie. RABAT : université Mohammed v facultés de médecine et de pharmacie. p61

**Jiffin J.N and Leyral.G., 2006.** "Microbiologie Technique" ,Tome 1 dictionnaire des techniques Académie de Bordeaux et Crdp d'aquitaine ,France .

**Joseph, P., 2012.** Microbiologie alimentaire. Dunod. Paris. p195.

**Kaquelar, J.C., Le may, O., 1998.** Anatomie pathologique bucco-dentaire, 2ème édition. Paris : Masson. 149p

**Lamont, R.J. et Jenkinson, H.F., 2010.** Caries as an infectious disease. In Oral Microbiology at a Glance. Singapore: Wiley-Blackwell, p. 6-7.

**Lasfargues, J.J., 1998.** Evolution des concepts en odontologie conservatrice: Du modèle chirurgical invasif au modèle médical préventif. *Information Dentaire* 40:3111-3124.

**Lautrou, A., 1997.** Anatomie dentaire. 2ème édition. Paris : Masson. 264 p.

**Leyral, G and Vierling., 2007.** Microbiologie et toxicologie des aliments hygiène et sécurité alimentaire, Biosciences et technique .WoltersKluwer, France.

**Lukacs, J., 2011.** Sex differences in dental caries experience: clinical evidence, complex etiology. *Clin Oral Investig.*, 15(5):649–656.

**Mankodi, S., Bartizek, R. D., Winston, J. L., Biesbrock, A. R., Stephen, F., McIlananahan., Tao, H., 2005.** Antigingivitis efficacy of Stabilized 0,454% Stannous



Fluoride/Sodiumhexametaphosphatedentifrice: A controlled 6 month clinical Trial. *J.Clin.Periodontol*; 32:75-80.

**Marquis, R. E., 1995.** "Oxygen metabolism, oxidative stress and acid-base physiology of dental plaque biofilms. *Journal of Industrial Microbiology*, 15: 198-207.

**Marsh, PD., Martin,MV.,2009.**Oral microbiology, 5e édition. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone. 222p.

**Meurman,JH., Kari, K., Waltimo, T., Kotinanta ,A., Keri, J., LE, S., 2006.**In vitro antifungal effect of amine fluoride – Stannousfluoride combination on oral *Candida albicans*specices. *Oral diseases*, 12: 45-50.

**Meurman, JH., Parnanen, P., Kari, K., Samaranayokal.,2009.**Effect of amine Fluoride – Stannous Fluoride preparation on oral yeast in the elderly: a randomised placebo control trial. *Gerodontology*, 26: 202-209.

**Moumene M et Tabet M, 2010.** Contribution à l'étude des caractéristiques des bactéries lactiques et essai de transformation par ADN plasmidique. P : 32.

**Mount, G. J., Hume, W. R., 2002.** Préservation et restauration de la structure dentaire. 1ère édition.Paris, Bruxelles : De Boeck université. 280 p.

**Mouton, C., Robert, J.C., 1993.** Bactériologie buccodentaire. Paris : Masson, 2-225-84360-0.

**Paulander, J., Axelsson, P., et Lindhe J., 2003.** Association Between Level Of Education And Oral Health Status In 35-, 50-, 65- And 75-Year-Olds. *J Clin Periodontol.*, 30 : 697–704.

**Reisine, S.T., et Poster, W., 2001.** Socio economic Status and Selected Behavioral Determinants as Risk Factors for Dental Caries. *Journal of Dental Education*, 65: 1009- 1016.

**Riguetti, S., 2007.** Le pharmacien face aux infections bactériennes buccales : les infections parodontales. Thèse doctorat. Faculté de pharmacie : université Henri poincragé-Nancy.132p.

**Robertson, D. ET Smith, A.J., 2009.** The microbiology of the acute dental abscess. *J Med Microbiol.*, 58(2):155-62.

- Piette, É., Goldberg, M., 2001.** La dent normale et pathologique. Bruxelles : De Boeck Université. 392 p.
- Samson, I., Kuffer, R., 1985.** Stomatites bactériennes spécifiques. *Encycl. Méd. Chir. (Paris, France), Stomatologie I*, 22045 A15, 11-, 8p.
- Samson, NG., 2013.** Prise en charge des patients atteints de candidose buccale. *J Can Dent Asso*, 79:122
- Schupbach, P., Osterwalder, V., et Guggenheim, B., 1995.** Human root caries: microbiota in plaque covering sound carious arrested carious root surfaces. *Caries Res.*, 29: 382-95.
- Sedgley, C.M., et Samaranayake, L.P., 1994.** The oral prevalence of aerobic and facultatively anaerobic gram-negative rods and yeasts in Hong Kong Chinese. *Arch. Oral Biol.*, 39(6):459-66.
- Sixou, M., Duffaut-Lagarrigue D., Lodter, JP., 1991.** A comparison between 4 subgingival bacteriologie sampling technics. *J Biol buccale*:16-21.
- Sixou, M., Dirienzo, J.M., Slots, J., Sixou, M., Sol, M.A., Harmon, R., Mckay, T., 1994.** Specific genetic variants of *Actinobacillus actinomycet emcomitans* correlate with localized juvenile period ontitis. *Infection and Immunity*, 62 (8) : 3058 - 3065.
- Sixou, M., Diouf, A., Alvares, D., 2007.** Biofilm buccal et pathologies buccodentaires. *Antibiot*, 9: 181-8.
- Sixou, M., 2009.** La microbiologie en parodontie. *Le fil dentaire*, 39 : P.22-24.
- Socransky, SS., Haffajee, AD., Cugini MA., Smith, C., Kent R., 1998.** Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol*, 25: 134–144.
- Sufia, S., Chaudhry, S., Izhar, F., Syed, A., Mirza, B.A., Khan, A.A., 2011.** Dental caries experience in preschool children: is it related to a child's place of residence and family income. *Oral Health Prev Dent*, 9(4):375–379
- Tailht., 1999.** Détergents et produits de soins corporels. pp277-292. (Danod, ed). Paris.

**Takahashi K, N., 2005.** Microbial ecosystem in the oral cavity: Metabolic diversity in an ecological niche and its relationship with oral diseases. *International Congress Series*, 1284 : 103 – 112.

**Truin, G.J., Konig, K.G., Bronkhorst, E.M., Frankenmolen, F., Mulder, J., Etvan't hof, M.A., 1998.** Time trends in caries experience of 6- and 12-year-old children of different socioeconomic status in The Hague. *Caries Res.*, 32: 1–4.

**Van houte, J., Lopman J. et Kent R., 1994.** The predominant cultivable flora of sound and carious human root surfaces. *J Dent Res.*, 73 : 1727-34.

**Veronique, G., Gheck, K., Brice, L., Lovenno, U., 2002.** Évolution des concepts thérapeutiques en dentisterie restauratrice. Thèse Pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire. Rennes : Université de Rennes 1 Unité de Formation et de Recherche d'Odontologie. 77p.

**Vidailhet, B., Robin, O., Polo, A., Bravetti, P., Mahler, P., 2008.** «Salivation ». EMC - Médecine Buccale. p. 1-8 [Article 28-150-M-10].

**Wade, W., Addy, M., Hughes, J., Milsom, S and Doherty, F., 1997.** Studies of stannous Fluoride toothpaste and gel antimicrobial properties and Staining potential *in vitro*. *J. Clin Periodontol*, 24: 86-91.

**Yigit, N., Aktas, E., Ayyildiz, A., 2008.** Antifungal activity of toothpastes against oral *Candida* isolates. *Journal de Mycologie Médicale*, 18: 141-146.

**Zaremba, M.L., Stokowska, W., Klimiuk A., Daniluk T., Rozkiewicz, D., Cylwik-Rokicka, D., Waszkiel, D., Tokajuk, G., Kierklo, A., Abdelrazek S., 2006.** Microorganisms in rootcarious lesions in adults. *Advances in Medical Sciences*, 51 (1): 238-240.

**Zijnge, V., Vanleeuwen., Degener ,J.E., Abbas, F., Thurnheer, T., 2010.** Oral Biofilm Architecture on Natural Teeth. *Plos One* 5(2):53-60.

### Webographies:

- [1] **Studio dentaire.** « **Eruption des dents** ». [En ligne]. Disponible sur : < [http://www.studiodentaire.com/enfants/fr/eruption\\_dents.php](http://www.studiodentaire.com/enfants/fr/eruption_dents.php) > (consulté le 03/05/2018)
- [2] **LAROUSSE.** « **Langue** ». In : *Larousse* [En ligne]. Disponible sur : < <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/langue/64610> > (consulté le 28/04/2018)
- [3] **Guillemin, P.** La carie, son évolution et ses complications. Disponible sur : <http://www.drguillemin-pascal.chirurgiens-dentistes.fr/spip.php?article16>(Page consultée le 04/05/2018).
- [4] **UFSBD.** La maladie parodontale. Disponible sur : <http://www.ufsbd.fr/espace-grandpublic/votre-sante-bucco-dentaire/la-maladie-parodontale/> (consultée le 02/05/2018).
- [5] [http : // www.parenting toddler.com/toothpaste-hystory.html](http://www.parenting-toddler.com/toothpaste-history.html) (consulté le 24/04/2018).
- [6] <http://www.sadanet.co.za/dhw/history/toothpaste.html> (consulté le 02/05/2018).

## **Résumé :**

La cavité buccale est un écosystème complexe à l'équilibre fragile, elle comprend plus de 700 espèces bactériennes différentes colonisant les divers sites de la cavité buccale, telles que: les staphylocoques, streptocoques, *Actinomyces*, lactobacille avec quelques levures.

Dans notre travail, treize souches ont été isolées, identifiées et évaluées. Ces souches sont prélevées à partir de : la gencive, la plaque dentaire, la langue, les caries dentaires, l'abcès dentaire et le parodonte.

En ce qui concerne l'activité antibactérienne du dentifrice, les résultats de notre étude ont montré que le dentifrice local (*Natribifluore*) a une activité antibactérienne importante par rapport aux autres dentifrices d'importation.

Selon ces résultats, nous avons constaté que chaque site offre des microflore qui peuvent être spécifiques dans certains sites et une différence dans la composition en fonction de l'âge et du sexe, situation familiale et sociale, type et site du prélèvement, anamnèse des patients ainsi que le type du dentifrice et fréquence de brossage.

**Mots-clés :** Cavité Buccale, Carie Dentaire, Plaque Dentaire, Bactéries Pathogènes, Microflore, Dentifrice.

## **Abstract**

The oral cavity is a complex ecosystem with fragile balance, it is comprised of over 700 different bacterial species colonize the various sites of the oral cavity, such as: staphylococci, streptococci, *Actinomyces*, lactobacillus with some yeasts.

In our work, thirteen strains were isolated, identified and evaluated. These strains are taken from: gum, plaque, tongue, dental caries, dental abscess and periodontium.

Concerning the antibacterial activity of toothpaste, the results of our study showed that local toothpaste (*Natribifluore*) has significant antibacterial activity compared to other imported toothpastes.

Based on these results, we found that each site offers micro Flore that may be have a specific site and a difference in composition depending on age and gender, family and social status, type and site of sampling, patient history and toothpaste type and frequency of brushing.

**Keywords:** Oral Cavity, Tooth Decay, Plaque, Pathogenic Bacteria, Micro Flore, Toothpaste, Antibacterial.

## ملخص

تجويف الفم هو نظام إيكولوجي معقد مع توازن هش ، فهو يضم أكثر من 700 نوع من البكتيريا تستعمر مواقع مختلفة من تجويف الفم ، مثل: *staphylocoques* , *streptocoques* , *Actinomyces* , *lactobacille* , مع وجود بعض الخمائر.

في هذه الدراسة، تم عزل ثلاثة عشر سلالة وتحديدها وتقييمها. بحيث تؤخذ هذه السلالات من : اللثة ، لوحة الأسنان ، اللسان ، تسوس الأسنان، خراج الأسنان والنسيج المحيط بالسن.

و فيما يتعلق بالنشاط المضاد للبكتيريا في معجون الأسنان ، أظهرت نتائج دراستنا أن معجون الأسنان

المحلي (Natribifluore) له أكبر نشاط مضاد للجراثيم مقارنة مع معاجين الأسنان المستوردة الأخرى.

وفقا لهذه النتائج ، وجدنا أن كل موقع لديه كائنات دقيقة محددة له و التي يمكن أن تكون مختلفة في بعض الحالات

حسب الفرق في التكوين ووفقا للعمر والجنس، الحالة العائلية و الاجتماعية ، نوع ومكان العينة، السوابق المرضية وكذلك حسب

نوع معجون الأسنان و عدد مرات فرش الاسنان.

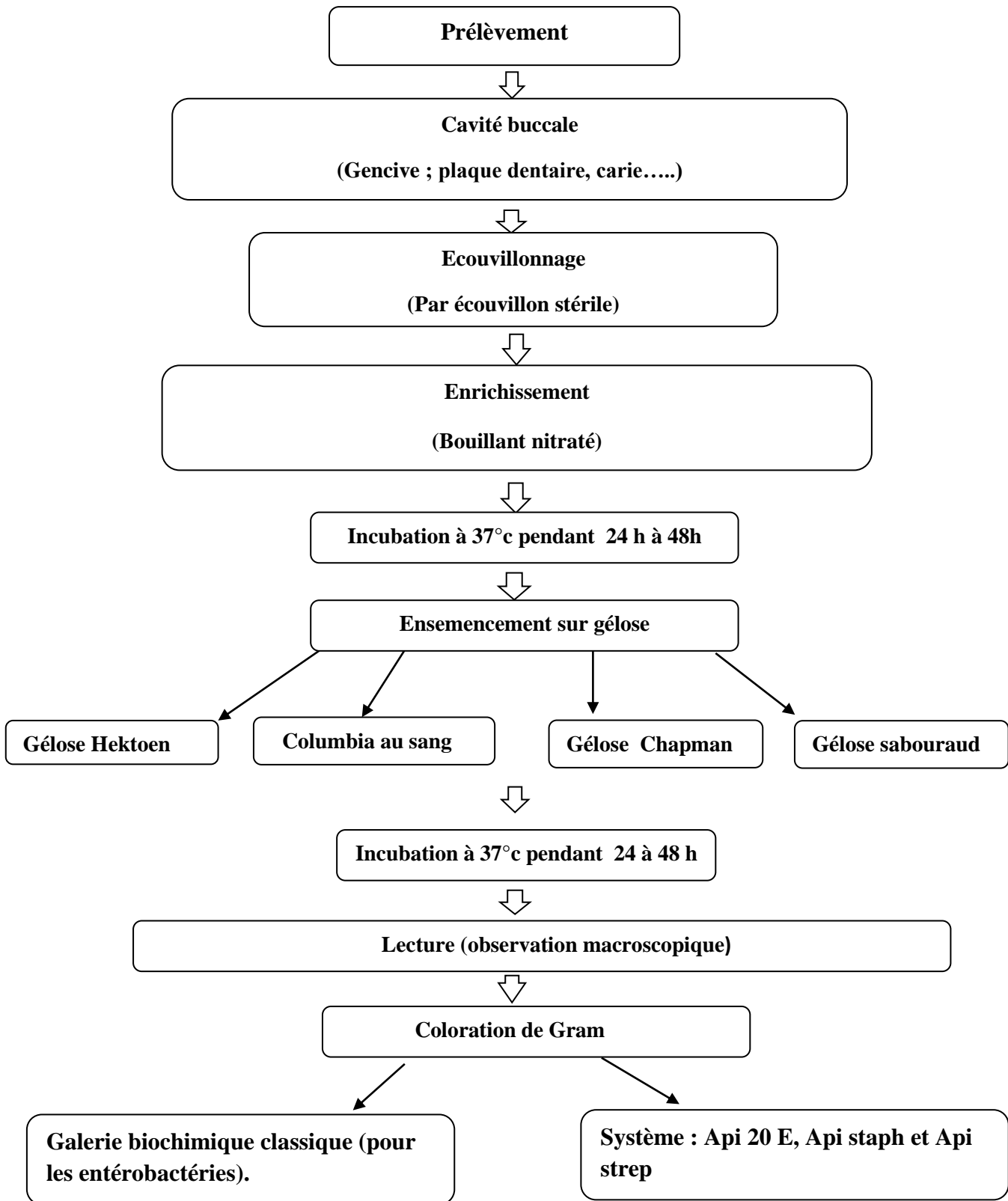
**الكلمات الرئيسية:** تجويف الفم ، تسوس الأسنان ، لوحة الأسنان ، البكتيريا المسببة للأمراض ، الميكروفلور ، ومعجون الأسنان

، مضاد للجراثيم.

# *Annexes*



Annexe 1 : protocole de prélèvement



Organigramme 1 : protocole d d'isolement et d'identification des bactéries de la cavité buccale.

**Annexe 2 :**

**Fiche de questionnaire pour un prélèvement buccodentaire**

Date de passation du questionnaire .../.../...

Sexe de patient : Homme  Femme

Age de patient :

Situation familiale : marié (e)  célibataire  enfant

Situation sociale : .....

Le site de prélèvement : .....

Anamnèse de la patiente : .....

Type de dentifrice utilisé :

• Locale

• de l'importation

Fréquence de brossage :

• Irrégulier

• Au moins une fois par jour

• Deux fois par jour

• Plus que deux fois par jour



**Tableau** : les prélèvements exprimés en fonction de l'âge et du sexe.

<b>N° du prélèvement</b>	<b>Date de prélèvement</b>	<b>Age (ans)</b>	<b>Sexe</b>	<b>Site de prélèvement</b>	<b>Lieu de prélèvement</b>
<b>P1</b>	26/02/2018	45	femme	Carie dentaire	Cabinet dentaire
<b>P2</b>	26/02/2018	27	femme	Gencive	Cabinet dentaire
<b>P3</b>	26/02/2018	37	femme	Carie dentaire	Cabinet dentaire
<b>P4</b>	27/02/2018	27	femme	Plaque dentaire	Cabinet dentaire
<b>P5</b>	27/02/2018	17	Enfant	langue	Cabinet dentaire
<b>P6</b>	27/02/2018	59	femme	Abcès dentaire	Cabinet dentaire
<b>P7</b>	28/02/2018	56	homme	Gencive	Cabinet dentaire
<b>P8</b>	04/03/2018	30	Homme	Gencive	Cabinet dentaire
<b>P9</b>	05/03/2018	25	Femme	Gencive	Cabinet dentaire
<b>P10</b>	13/03/2018	23	Femme	Plaque dentaire	Cabinet dentaire
<b>P11</b>	14/03/2018	40	Femme	Abcès Dentaire	Polyclinique
<b>P12</b>	18/03/2018	11	Enfant	Langue	pédiatre
<b>P13</b>	25/03/2018	48	Homme	Parodontes	Polyclinique
<b>P14</b>	15/04/2018	54	homme	Abcès dentaire	Polyclinique
<b>P15</b>	20/04/2018	24	Femme	Abcès dentaire	Polyclinique

### Matériel microbiologique

#### A) Appareillage :

Étuve à 37 °C.

Vortex.

Microscope optique.

Autoclave.

Centrifugeuse.

#### B) Verrerie :

Pipettes Pasteur.

Lames et lamelles.

Tubes à essai stériles.

Tubes à hémolyses.

#### C) Autre matérielle :

Bec bunsen.

Anse de platine.

Écouvillon.

Eau physiologique stérile.

L'eau oxygénée (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

Boîtes de pétri stérile.

- Pince.
- Pâte dentifrice
- Plante médicinale

Un papier buvard.

Système Api 20 E.

Système Api 20 Strepto.

Système Api 20 Staph.

Disques oxydase.

Disques ONPG.

## Annexe

---

➤ **Les milieux de culture et réactifs :**

- **Les milieux solides :**

**Milieu Mac Conkey :**

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Peptone bactériologique	20
Sels biliaries	1.5
Chlorure	5
Lactose	10
Rouge neutre	0,03
Crystal violet	0,001
Agar	15

**Milieu Chapman :**

*pH = 7,5*

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Peptone	11
Extrait de viande	1
NaCl	75
Mannitol	10
Rouge de phénol	0.025
Agar	15

**Milieu Hektoen :**

*pH = 7,5*

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Peptone	12
Extrait de levure	3
NaCl	5
Sels biliaries	9
Thiosulfate de sodium	5
Citrate de fer ammoniacal	1,5

## **Annexe**

---

Lactose	12
Salicine	2
Saccharose	12
BBT	0,002
Fuchsine acide	0,1
Agar	14

### **Gélose Columbia au sang :**

*pH = 7,3*

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Mélange spécial de peptones	23
Amidon	1
NaCl	5
Agar	10
Sang de mouton	50ml

### **Milieu gélose nutritive :**

*pH = 7,4*

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Extrait de levure	2
Extrait de viande	1
Peptone	5
NaCl	5
Agar	15

### **Milieu gélose Sabouraud :**

*pH = 6,0*

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Peptone	10
Glucose massé	20
Agar-agar	15
Eau distillé	1 000 ml

## **Annexe**

---

### **Milieu Muller Hinton :**

$pH = 7$

<b>composant</b>	<b>Quantité (Grammes/litre)</b>
Infusion de viande de bœuf	300 ml
Peptone de caséine	17,5
Amidon de maïs	1,5
Agar	17

### **Milieu TSI :**

Extrait de bœuf	3
Extrait de levure	3
Peptone	20
Chlorure de sodium	5
Lactose	10
Saccharose glucose	10
Glucose	1
Citral ferrique	3
Thiosulfate de sodium	0.025
Rouge de phénol	12
Gélose	

### **Mannitol –mobilité :**

Peptone tryptique	20
Agar	4
Mariatal	2

▪ Les milieux de cultures liquides :

<b>Eau physiologique</b>	Chlorure de sodium	9
	Eau distillé	100
<b>Milieu Clark et Lubs</b>	Bio-polytone	7
	Glucose	5
	Phospyphate	5
<b>Milieu urée-indol</b>	Tryptophane	3
	Phosphate monopotassique	1
	Phosphate biopotassique	1
	Chlorure de sodium	5
	Urée	20
	Rouge de phénol	0.025
	Alcool à 95 C	10
	Eau distillé	100

➤ Réactifs :

<b>Réactif de Kovax</b>	Paradeethylamino benzaldéhyde	5
	Alcool amylique	75
	Hcl pur	25
<b>Rouge de méthyle</b>	Rouge de méthyle	0.1
	Alcool éthylique à 95	300
	Eau distillé	500
<b>Réactif TDA</b>	Perchlorure de fer	34
	Eau distillé	100
<b>VPI(KOH)</b>	KOH	40
	Eau distillé	100
<b>VPII alpha naphtal</b>	Alpha naphtal	6
	Eau distillé	100



## Annexe























---

➤ **Les colorants :**

<b>Violet de Gentiane</b>	Violet de gentiane	1
	Ethanol	10
	phénol	2
		100
<b>Lugol</b>	Iode	1
	Iodure de potassium	2
	Eau distillé	300
<b>Fuchsine</b>	Fuchsine basique	1
	Alcool éthylique	100
	phénol	5
	Eau distillé	100

**Annexe**

**Tableau de lecture de la galerie miniaturisée Api 20E**

Test	Substrat	Caractère recherché	Lecture directe ou indirecte (Test si nécessaire)	Résultat +	Résultat -
<b>ONPG</b>	Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside	$\beta$ -galactosidase	Lecture directe		
<b>ADH LDC ODH</b>	Arginine Lysine Ornithine	Arginine dihydrolase Lysine décarboxylase Ornithine décarboxylase	Lecture directe		
<b> CIT </b>	Citrate	Utilisation du citrate	Lecture directe		
<b>H2S</b>	Thiosulfate de sodium	Production d'H2S	Lecture directe		
<b>URE</b>	Urée	Uréase	Lecture directe		
<b>TDA</b>	Tryptophane	Tryptophane désaminase	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de Perchlorure de Fer		
<b>IND</b>	Tryptophane	Production d'indole	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de réactif de Kovacs		
<b> VP </b>	Pyruvate de sodium	Production d'acétoïne	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de VP1et VP2 (Attendre 10 minutes)		
<b>GEL</b>	Gélatine emprisonnant des particules de charbon	Gélatinase	Lecture directe		
<b>GLU à ARA</b>	Substrat carboné	Utilisation de substrat carboné	Lecture directe		
<b>NO2- / N2</b>	Substrat carboné	Nitrate réductase	Lecture indirecte dans la cupule GLU Test : ajouter 1 goutte de NIT1 et NIT2 et Ajouter de la poudre zinc en cas de résultat négatif		

**II. La composition des dentifrices :**

<b>Natri Bifluor</b>	<b>Signal</b>	<b>Signal Kids</b>	<b>Aquafresh</b>
Monofluorophosphate de sodium	Carbonate de calcium	Sorbitol	Sodium saccharin
Fluorure de sodium	Silice Hydratée	Aqua	PEG-6
Parahydroxybenzoate de Méthyl	Monofluorophosphate de Sodium	Hydrated Silica	CI 74260
Excipient	Gomme Cellulose	PEG-32	Sodium hydroxide
	Phosphate Trisodique	Sodium Lauryl Sulfate	Hydrated silica
	Glycérophosphate de Calcium	Aroma	Limonene
	Glycérine	Cellulose Gum	CI 74160
	Eau, Sorbitol		CI 73360
	Lauryl Sulfate de Sodium	Sodium Saccharin	Aqua
	Arôme	Sodium Fluorid	Cocamidopropyl betaine
	Citrate de Potassium	Tocopheryl Acetate	Pentasodium triphosphate
	Saccharine Sodique	Calcium gluconate	Sodium fluoride
	Phenylcarbinol	Benzyl alcohol	Titanium dioxide
	Limonène	Limonene	Aroma
	CI 12490	CI 73360	Chondrus crispus
		CI 77891	Xanthan gum.

**II.1. Quantité de fluor dans chaque type de dentifrice :**

<b>Type de dentifrice</b>	<b>Aquafresh</b>	<b>Signal kids</b>	<b>Signal</b>	<b>Natribifluor</b>
<b>Quantité de fluor</b>	1450 ppm	450 ppmF	1450 ppm	-

## Annexe

---

### Annexe 3: les résultats.

- **Dénombrement de la flore mésophile totale**

**Tableau :** Dénombrement de la FTAM

	Suspension mère	Dilution 10 <sup>-1</sup>	Dilution 10 <sup>-2</sup>	Dilution 10 <sup>-3</sup>	Dilution 10 <sup>-4</sup>	Dilution 10 <sup>-5</sup>
Boite 1	Indénombrable	Indénombrable	295	280	100	88
Boite 2	Indénombrable	Indénombrable	282	278	90	81

Souche 01 : 64869.5 UFC/ml

Souche 09 : 132 UFC/ml

Souche 02 : 58742 UFC/ml

Souche 10 : 25896 UFC/ml

Souche 03 : 1243 UFC/ml

Souche 11 : 2.10<sup>3</sup> UFC/ml

Souche 04 : 0 UFC/ml

Souche 12 : 4632 UFC/ml

Souche 05 : 10<sup>2</sup> UFC/ml

Souche 13 : 2010 UFC/ml

Souche 06 : 105 UFC/ml

Souche 14 : 3514 UFC/ml

Souche 07 : 10.10<sup>3</sup> UFC/ml

Souche 15 : 185 UFC/ml

Souche 08 : 0 UFC/ml

- **L'enrichissement :**

Nous avons remarqué l'apparition de trouble au niveau certaines tubes, ce qui se traduit par une croissance bactérienne. Après une incubation durant 48 heures à 37°C.



**Figure :** la présence d'un trouble au niveau du bouillon nutritive  
(Une croissance bactérienne).

**Tableau:** résultats d'isolement des différents prélèvements effectués.

<b>M</b> <b>P</b>	<b>Hektœn</b>	<b>Columbia au sang</b>	<b>Chapman</b>	<b>Sabouraud au chloramphénicol</b>	<b>Mac Conckey</b>
P1	Moyennes Colonies jaunes saumon, rondes, bombées, brillantes avec un virage du couleur du milieu vers le jaune.	Très petites colonies, rond, bombées à contours réguliers, blanches brillantes.	Très petites colonies, rond, transparentes, Lisses semi bombées, pas de virage du couleur du milieu vers le jaune.	Très petites colonies blanches	/
P2	Moyennes Colonies jaunes saumon, rondes, bombées avec un virage du couleur du milieu vers le jaune.	Petites à moyennes colonies, rondes, bombées à contours réguliers	Moyennes à grosses colonies, rondes, blanches muqueuses avec un virage du couleur du milieu vers le jaune.	Grandes colonies de Surface lisse et crémeuse. Relief: bombé Bordure: nette Couleur: blanche	/
P3	Pas de culture	Très petites colonies, rondes, bombées, blanches	Pas de culture	Moyennes colonies de Surface lisse et crémeuse. Relief: bombé Bordure: nette Couleur: blanche	/
P4	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture	/
P5	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture	Grandes colonies de Surface lisse et crémeuse. Relief: bombé et de couleur blanches	/
P6	/	Très petites à grosses colonies rondes et blanches,	Petites colonies, rondes, blanches et muqueuses	grosses colonies bombées laiteuses à couleur blanches	Pas de culture

## Annexe

P7	/	petites à grosses colonies rondes, blanches et transparentes respectivement	Petites à grosses colonies, ronds, bombées, Lisses, crémeuse à couleur blanches pas de virage du couleur du milieu vers le jaune.	Pas de culture	Pas de culture
P8	/	Pas de culture			
P9	/	Petites à grosses colonies, bombées brillantes à contour régulier.	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture
P10	/	Petites à grosses colonies, en amas bombées, huileuses	Pas de culture	Pas de culture	Petites colonies, rose, rondes, solide et convexe
P11	Pas de culture	Pas de culture	Très petites colonies dorées entouré par une auréole <b>jaune</b> . Avec un virage du couleur du milieu vers le jaune.	Pas de culture	/
P12	Moyennes à grosses Colonies jaunes saumon, rondes, bombées, brillantes avec un virage du couleur du milieu vers le jaune orangé	Petites à grosses colonies grise brillantes, bombées	Pas de culture	Petites à grosses colonies crémeuses brillantes	/
P13	Pas de culture	Une grande nappe des colonies grisâtres huileuses, Avec une mauvaise odeur	Pas de culture	Pas de culture	/
P14	Petites colonies rondes bombées, de couleur jaunes saumon, avec un	Moyennes colonies rondes bombées huileuse et de couleur	Pas de culture	Pas de culture	

## Annexe

---

	virage du couleur du milieu vers le jaune orangé	grisâtre			/
P15	Pas de culture	Très petites colonies couleur de grise huileuse, bombées	Pas de culture	Petites à grosses colonies lisse et crémeuse blanches. Avec un relief bombé.	/

**P** : Prélèvement

**M** : Milieux de culture

**/** : Absence de milieu.



**Tableau : résultats de la coloration de Gram et de la mobilité.**

M P	Hektoen	Columbia au sang	Chapman	Mac Conckey
P1	Bacille Gram - regroupés en amas mobile.	Cocci Gram + regroupés en chainettes, immobile.	Cocci Gram + regroupés en chainettes immobile.	/
P2	Bacille Gram - regroupés en amas mobile.	Bacille Gram + regroupés en chainette. immobile	Cocci Gram + regroupés en chainette. immobile	/
P3	Pas de culture	Bacille Gram - regroupés en amas mobile.	Pas de culture	/
P4	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture	/
P5	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture	/
P6	/	Cocci Gram + regroupés en amas immobile	Cocco Bacille Gram + regroupés en chainette. immobile	Pas de culture
P7	/	Cocci Gram + regroupés en chainette. immobile.	Cocci Gram + regroupés en chainette. immobile	Pas de culture
P8	/	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture
P9	/	Cocco Bacille Bacille Gram + regroupés en chainette. immobile	Pas de culture	Pas de culture
P10	/	Cocci Gram + immobile	Pas de culture	Bacille Gram - regroupés en amas mobile.
P11	Pas de culture	Pas de culture	Cocci Gram + regroupés en grappe. immobile	/
P12	Bacille Gram - regroupés en amas immobile	Bacille Gram - regroupés en amas immobile	Pas de culture	/
P13	Pas de culture	Cocci Gram + regroupés en long chainette immobile.	Pas de culture	/

## Annexe

P14	Cocco Bacille Gram - regroupés en amas immobile.	Bacille Gram - regroupés en amas immobile.	Pas de culture	/
P15	Pas de culture	Cocci Gram + regroupés en chaînette. immobile	Pas de culture	/

Les résultats des tests catalase et oxydase sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau :** résultats des tests catalase et oxydase.

Site de P	Test catalase				Test oxydase			
	HK	GS	CHAP	Mac	HK	GS	CHAP	Mac
<b>P1</b>	(+)	(+)	(+)	/	(-)	(-)	(+)	/
<b>P2</b>	(+)	(+)	(+)	/	(-)	(-)	(+)	/
<b>P3</b>	Pas de culture	(+)	Pas de culture	/	Pas de culture	(-)	Pas de culture	/
<b>P4</b>	Pas de culture	()	Pas de culture	/	Pas de culture	()	Pas de culture	/
<b>P5</b>	Pas de culture	(+)	Pas de culture	/	Pas de culture	(-)	Pas de culture	/
<b>P6</b>	/	(-)	(+)	Pas de culture	/	(-)	(+)	Pas de culture
<b>P7</b>	/	(-)	(-)	Pas de culture	/	(-)	(+)	Pas de culture
<b>P8</b>	/	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture	/	Pas de culture	Pas de culture	Pas de culture
<b>P9</b>	/	(+)	Pas de culture	Pas de culture	/	(+)	Pas de culture	Pas de culture
<b>P10</b>	/	(+)	Pas de culture	(+)	/	(-)	Pas de culture	(-)
<b>P11</b>	Pas de culture	Pas de culture	(+)	/	Pas de culture	Pas de culture	(-)	/
<b>P12</b>	(+)	(+)	Pas de culture	/	(-)	(-)	Pas de culture	/

## Annexe

---

<b>P13</b>	Pas de culture	(-)	Pas de culture	/	Pas de culture	(-)	Pas de culture	/
<b>P14</b>	(+)	(+)	Pas de culture	/	(+)	(+)	Pas de culture	/
<b>P15</b>	(+)	(+)	Pas de culture	/	(-)	(-)	Pas de culture	/

(+) : Résultat positif. (-) : Résultat négatif. (/) : Absence du milieu. **P** : Prélèvement.

**GS** : Gélose Columbia au sang. **Mac**: Mac Conckey. **HK**: Hektœn. **CHAP**: Chapman.