

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 عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Témouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Projet de Fin d'Études
Pour l'obtention du diplôme de Master en :Biologie
Domaine : Sciences de la nature et la vie
Filière : Sciences biologique
Spécialité : Microbiologie appliqué
Thème

**L'analyse bactériologique de l'air dans l'unité dentaire de Ain
Témouchent**

Présenté Par :

- 1) Melle. AISSAOUI Hanaa
- 2) Melle. AHMED BELKACEM Yousra
- 3) Melle. BENYOUCEF Safaa

Devant le jury composé de :

| | | |
|----------------------|-----|-------------------------------------|
| Mme. DERRAG Zineb | MCB | UAT.B.B (Ain Témouchent) Président |
| Mr. Mohamed ZIANE | MCA | UAT.B.B (Ain Témouchent) Examineur |
| Mme. Meriem LACHACHI | MCA | UAT.B. B (Ain Témouchent) Encadrant |

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Nous remercions tout d'abord notre grand seigneur ALLAH le tout puissant à la santé et la volonté qu'il nous a donné pour réaliser ce travail.

Nous tenons à remercier particulièrement et chaleureusement notre encadreur Mme LACHACHI Meriem pour tous les efforts inlassables, et toute la patience que vous avez déployée pour que ce travail soit élaboré. Pour tous ses conseils et son encouragement, pour toutes ces informations si précieuses, gratuitement livrées.

Ce fut pour nous, un honneur et un grand plaisir d'avoir préparé notre mémoire sous votre guidance et nul mot ne qualifie notre gratitude.

Nous remercions très vivement DERRAG Zineb pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury de la soutenance.

Nous dressons nos sincères remerciements à Mr. ZIANE Mohamed pour avoir bien voulu examiner ce travail.

Nos remerciements les plus sincères aussi pour tous les enseignants de notre département pour leur patience et leurs efforts au cours de notre formation.

Nos remerciements à toute l'équipe de l'unité dentaire de la clinique Al Sebbah EPSP Ain Témouchent.

A ceux et celles qui nous ont aidé d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin dans notre travail, nous les remercions du fond du cœur.

Hanaa, Yousra et Safaa

Dédicace

Je dédie ce modeste travail,

A ma mère Fatiha,

*Pour l'affection, la tendresse et l'amour dont tu m'as toujours entouré, pour le sacrifice et le dévouement dont tu m'as toujours fait preuve ;
pour l'encouragement sans limites que tu ne cesses de manifester.*

A mon père Djamel,

Pour qui notre avenir compte tant. C'est avec beaucoup d'affection et de respect que je t'écris ces quelques mots, tout en sachant que jamais je ne pourrais te remercier pour tout ce que tu as sacrifié pour moi.

Que Dieu vous garde pour nous et fasse mériter de votre bénédiction.

A mes frères,

*Saïd, Mouhamaed Amine, Alaa Edin : Que Dieu vous protège et vous prête
bonnes santé et longue vie.*

A toute ma grande famille,

*Ma grand-mère, mes belles sœurs, mes tantes, mes oncles mes cousins: Avec
toute mon affection et mes meilleurs souhaits de bonheur et de santé.*

A mes chers amis,

*Vous m'avez toujours soutenu, encouragé et aidé, merci beaucoup pour tout ce
que vous avez fait pour moi, pour votre présence. Je vous adore.*

Hanaa

Dédicace

Je dédie du fond du cœur cet humble travail,

A mes chers parents,

*Pour tous leurs sacrifices, amour, tendresse et soutien pour leur sympathie pour
moilleur soutien constant et leur patience sans fin, je vous souhaite une vie
pleine de bonheur et que dieu tout puissant vous protège.*

A mes chères sœurs,

*Leurs encouragements constants et leur soutien moral, qui m'ont donné espoir
et foi en mes capacités.*

A mes chères partenaires Hanaa et Safaa,

*Pour leur force et leur patience en tout cas, je vous souhaite une vie pleine de
bonheur et de réussite.*

A tous mes amis ,

En témoignage de moments inoubliables de purs sentiments et de liens.

Yousra

Dédicace

Louange à Dieu tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu,

A mon très cher père Abderahim

Vous avez toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que vous êtes. Je voudrais te remercier pour ton amour, ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime papa et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue.

A ma très chère maman Nouria

Ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous, vos sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un encouragement. Puisse Dieu, tout puissant vous comble de santé, de bonheur et vous procure une longue vie.

A Mes chers sœurs à mes frères, et mes belles sœurs

Pour leur dévouement et leur grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études, m'ont offert beaucoup de temps et disponible, et qui par leurs conseils, m'ont permis d'arriver jusqu'à ici car ils ont toujours cru en moi.

À mes amis

Qui m'a assisté dans les moments difficiles et m'a pris doucement pour traverser ensemble des épreuves pénibles

Safaa

Table des matières

Liste abrégées

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Partie I : Synthèse bibliographiques

| | |
|---|----|
| 1. Unités des soins dentaires | 3 |
| 1.1. Les unités dentaires | 3 |
| 1.2. Contamination de l'air au sein des unités dentaires | 4 |
| 1.2.1. Qualité de l'air des unités dentaires | 4 |
| 1.2.2. Les conditions de l'aérobiocontamination | 4 |
| 1.2.3. Les aérosols dentaires..... | 5 |
| 1.2.4. Les agents biologiques aéroportés au sein des unités dentaires | 6 |
| 1.3. Contamination de l'eau des unités dentaires | 7 |
| 1.3.1. Les agents pathogènes d'origine hydrique | 8 |
| 1.3.2. Les tubulures d'eau des unités dentaires | 8 |
| 1.4. Biofilm des unités des soins dentaires | 9 |
| 1.4.1. Biofilm et tubulure d'eau dentaire..... | 9 |
| 1.4.2. Les facteurs influençant la formation de biofilm | 9 |
| 2. Les infections dentaires liées à la contamination de l'air | 10 |
| 2.1. Les sources d'infection dans le cabinet dentaire | 10 |
| 3. Les risques infectieux lors des soins dentaires | 11 |
| 3.1. Risque pour l'équipe dentaire..... | 11 |
| 3.2. Risque pour les patients | 12 |

Partie II : Matériels et méthodes

| | |
|--|----|
| 1. Lieu de prélèvements et d'étude | 13 |
| 2. Prélèvements et échantillonnage..... | 13 |
| 2.1. L'air | 13 |
| 2.2. L'eau..... | 14 |
| 2.3. La cavité buccale | 14 |
| 2.4. La tubulure de pistolet d'air..... | 14 |
| 3. Isolement et purification | 15 |
| 4. Indentification des souches | 16 |

Partie III : Résultat et discussion

| | |
|---|-----------|
| 1. Isolement des microorganismes des échantillons sur milieu GN | 17 |
| 2. Identification bactérienne..... | 20 |
| 2.1 Sur milieu Chapman | 20 |
| 2.2 Sur milieu Mac Conkey | 23 |
| Conclusion..... | 27 |
| Références Bibliographiques | 29 |

Listes des abréviations

ADA : Américan Dental Association

CDC : Centre for Disease Contrôle

DUWL : Dental Unit Waterline

EICU : Unité De Soins Intensifs D'urgence

EPSP : Établissement Public De Santé De Proximité

UE : Union Européenne

PSD : Personnel Soins Dentaire

LUSD : Lignes d'eau des Unités de Soins Dentaire

USD : Unit de Soins Dentaire

UFC : Unité Formant Colonie

GN : Gélose Nutritive

VIH : Virus de l'immunodéficiencie Humaine

Api 20 E : Appareillage et procédés d'identification 20 E (E : Entérobactéries)

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Représentation d'unité de soin dentaire EL Sabah EPSP Ain Témouchent | 3 |
| Figure 2 : Production d'aérosols dans un cabinet dentaire (Geisinger, 2020) | 6 |
| Figure 3 : Détails de la formation d'un biofilm à l'intérieur d'une tubulure (Costa, 2015) | 9 |
| Figure 4 : Préparation de l'échantillon de la tubulure air-eau accordée a fauteuil de..... | 16 |
| Figure 5 : Analyse d'éclaboussures pendant les soins dentaires..... | 17 |
| Figure 6 : Dénombrement de la flore totale des échantillons d'eau sur milieu GN..... | 18 |
| Figure 7 : Dénombrement de la flore buccale sur milieu GN avant et après la désinfection..... | 19 |
| Figure 8 : Aspect macroscopique des staphylocoques sur milieu Chapman | 20 |
| Figure 9 : Aspect microscopique des Cocci à Gram positif par coloration de Gram..... | 21 |
| Figure 10 : Identification des staphylocoques par le test catalase. | 21 |
| Figure 11 : Identification des staphylocoques par test coagulase. | 21 |
| Figure 12 : Aspect des colonies des bacilles gram négatif sur milieu Mac Conkey | 23 |
| Figure 13 : Aspect microscopique des bacilles gram négatif par la coloration de gram. . | 24 |
| Figure 14 : Identification des souches sur Galerie API 20E | 24 |

Listes des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau1 : Les infections associée au soin dentaire (Geisinger, 2020). | 7 |
| Tableau2 : Les différents échantillons récupérés de l'unité dentaire de Ain Témouchent. | 15 |
| Tableau3 : Croissance sur gélose nutritive | 17 |
| Tableau4 : Présence des staphylocoques dans les échantillons récupérés | 22 |
| Tableau5 : Présence des bacilles à gram négatifs dans les échantillons récupérés :..... | 26 |

Introduction

Introduction

Les soins dentaires impliquent constamment l'utilisation en bouche de dispositifs médicaux qui sont tous souillés par de la salive ou par du sang. La transmission des agents infectieux lors des soins bucco-dentaires, sont réunies du fait de la nature des actes bucco-dentaires qui sont invasifs, et de l'instrumentation utilisés pendant des actes de soins qui sont souvent difficiles à nettoyer en raison de leur architecture complexe (**Richaud Morel et al., 2011**). De plus les agents pathogènes infectieux en suspension et entraînés dans l'air peuvent être une source de nombreuses maladies infectieuses. Les humains produisent des bioaérosols en parlant, en respirant, en éternuant ou en toussant, selon le statut infectieux d'une personne, et ceux-ci peuvent contenir des champignons, des bactéries et des virus. D'autre part, les dispositifs mécaniques tels que les systèmes de ventilation des cliniques/hôpitaux, les rotors à air avec pulvérisation d'eau de refroidissement, utilisés en dentisterie peuvent propager les bioaérosols (**Lakshman et al., 2020**).

Au sein du cabinet dentaire ces bioaérosols présentent des risques uniques pour le PSD et les patients, ils peuvent rester dans l'air pendant une longue période, peuvent être transportés avec des flux d'air sur de longues distances et peuvent contaminer de vastes zones. Les éclaboussures, en revanche, se déposent généralement sur des surfaces plus proches de leur origine, à environ 15-120 cm de la source (**Geisinger et al., 2020**). La cavité buccale fut très longtemps suspectée comme unique source de bioaérosols, mais depuis quelques années plusieurs chercheurs tels Barbeau et ses collaborateurs (1998) se sont intéressés à l'eau des tubulures dentaires qui démontre la présence d'une abondante population bactérienne incluant plusieurs pathogènes et pathogènes opportunistes qui peuvent être une source non négligeable de bioaérosols, La nature pathogène et immunogène de ces bioaérosols peut augmenter les risques d'infection au cours des soins dentaires [(**Dutil et al., 2007; Pankhurst et Coulter, 2007**)] .

Le but de notre étude est déterminé l'origine d'aérosols colonisent l'air du cabinet dentaire El Sabah EPSP Ain Témouchent pour réduire les risques de transmission des maladies infectieuses pendant les traitements des soins dentaires.

Alors sur la base de cet objectif et dans ce contexte nous proposons cette étude qui consiste à :

- Une analyse bactériologique de l'air par sédimentation de 24h et les éclaboussures de 10,30,80cm.
- Un contrôle bactériologique de l'eau qui circule au niveau des tubulures d'eau liée au pièces à main dentaire, eau distillé de fauteuil ,eau de robinet
- Un contrôle microbien de la cavité buccale du patient avant et après la désinfection.
- Une recherche et une identification des bactéries isolées à partir de l'air, l'eau , flore buccale du patient et les tubulures liées aux pièces à main .

Synthèse
bibliographique

1. Unités des soins dentaires

1.1. Les unités dentaires

L'unité dentaire se définit comme la réunion de matériel dentaire et d'instruments dentaires interconnectés, constituant un ensemble fonctionnel utilisable dans le traitement dentaire (ISO, 2011). L'unit permet notamment la mise en fonction des instruments dynamiques, du système d'aspiration, ainsi que l'apport d'air et d'eau dans la zone du soin via des cordons souples multi canaux (fouets) (**Offner *et al.*, 2018**).

Les différentes fonctions de l'unit ainsi que les divers éléments qui peuvent s'y connecter constituent autant de voies de contamination que le chirurgien-dentiste devra connaître et savoir gérer afin de préserver la sécurité des soins pour le patient (**Offner *et al.*, 2018**).

L'unit dentaire est un élément essentiel à la pratique de la chirurgie dentaire. Son utilisation présente toutefois un risque infectieux lié à de possibles contaminations externes, mais aussi internes par l'eau qui y circule, le système d'aspiration, ou encore via des dispositifs médicaux qui y sont connectés (notamment les porte-instruments dynamiques) (**Offner *et al.*, 2018**).



Figure 1: Représentation d'unité de soin dentaire EL Sabah EPSP Ain Témouchent

1.2. Contamination de l'air au sein des unités dentaires

La contamination microbiologique de l'air a pour origine la formation d'un bioaérosol complexe qui peut contenir plusieurs contaminants biologiques : micro-organismes vivants (bactéries, virus, levures, moisissures), fragments microbiens antigéniques, toxines et/ou autres substances d'origine microbienne (Squinazi, 2017).

L'air des cabinets dentaires est contaminé par plusieurs microorganismes auxquels les travailleurs sont potentiellement exposés. L'utilisation d'instruments à haute vitesse (seringue à air/eau, détartreur ultrasonique) au cours des traitements en cabinet génère des aérosols (Duchaine *et al.*, 2005).

1.2.1. Qualité de l'air des unités dentaires

La qualité de l'air est aussi déterminée par sa température. Pour les soins, il est conseillé d'avoir une température située entre 19 °C et 26 °C et un taux d'hygrométrie entre 45% et 65%). Le dispositif de traitement idéal de l'air doit donc permettre de traiter l'ensemble de ces paramètres (Mangion, 2020).

Bien que les cabinets dentaires ne soient pas soumis à la même rigueur ni aux mêmes normes, il est intéressant d'observer les principes retenus pour le traitement de l'air en milieu hospitalier. La norme appliquée est NFS 90-351. Elle préconise les performances à atteindre et les moyens à mettre en œuvre en fonction de la classe de risque qui a été déterminée pour la salle à protéger (Mangion, 2020).

1.2.2. Les conditions de l'aérobiocontamination

La contamination de l'air dépend de trois conditions essentielles

➤ Sources de contamination

On distingue deux types de sources ou réservoirs microbien : Vivants d'origine humaine et qui survivent en dehors de leurs hôte (pathogènes ou commensaux), et environnementaux qui sont des microorganismes très résistants en milieu extérieur (bactéries et des champignons). Ces réservoirs interfèrent avec les différents milieux extérieurs. Qu'il s'agit d'un milieu humide ou sec.

- Dans un milieu humide ce sont les bactéries à Gram négatif qui survivent tel que les entérobactéries et les pseudomonas et espèces apparentées.
- Dans un milieu sec tel que les poussières et les surfaces inertes se fixent et s'agglomèrent les bactéries à Gram positif tel que le *staphylocoque*, et a Gram négatif tel que *Acinetobacter*, et des spores de bactéries à Gram positif et des champignons microscopique (Squinazi, 2017).

➤ Amplification microbienne

La multiplication active des micro-organismes, présents dans les réservoirs, se produit lorsqu'il existe une infection chez un individu ou lorsque sont réunies, dans un réservoir environnemental, toutes les conditions nutritives, physico- chimiques et (micro)biologiques nécessaires à la croissance de ces micro-organismes (Squinazi, 2017).

➤ Dissémination aérienne

Des réservoirs microbiens permettent de libérer les micro- organismes de leurs sources et d'être à l'origine d'une dissémination aérienne ou aërobiococontamination, ce qui se rencontre :

- Lors de la toux ou des éternuements d'un patient infecté.
- Lors du déplacement d'équipements ou de la manipulation de produit ou de matériel contaminés.
- Mais aussi par un système de ventilation ou de climatisation peu entretenu (Squinazi, 2017).

1.2.3. Les aérosols dentaires

Des aérosols circulent dans l'air des cabinets dentaires. Ils sont notamment générés par l'utilisation d'instruments à haute vitesse, comme le pistolet air-eau et le détartreur ultrasonique. Ces aérosols peuvent contenir des micro-organismes provenant de la salive des patients et de l'eau des unités dentaires. La tubulure très fine de l'outillage utilisé favorise la formation d'un biofilm propice à leur adhérence et à leur croissance à l'intérieur même des tubes (Duchaine *et al.*, 2006).

En médecine dentaire, les aérosols peuvent se présenter sous forme de particules solides, de poussière pulvérulente (non contaminée), d'éclaboussures qui se déposent rapidement (contaminées), d'aérosol issu de l'appareil (non contaminé) et d'aérosol issu du traitement (contaminé) (Donnet *et al.*, 2020).

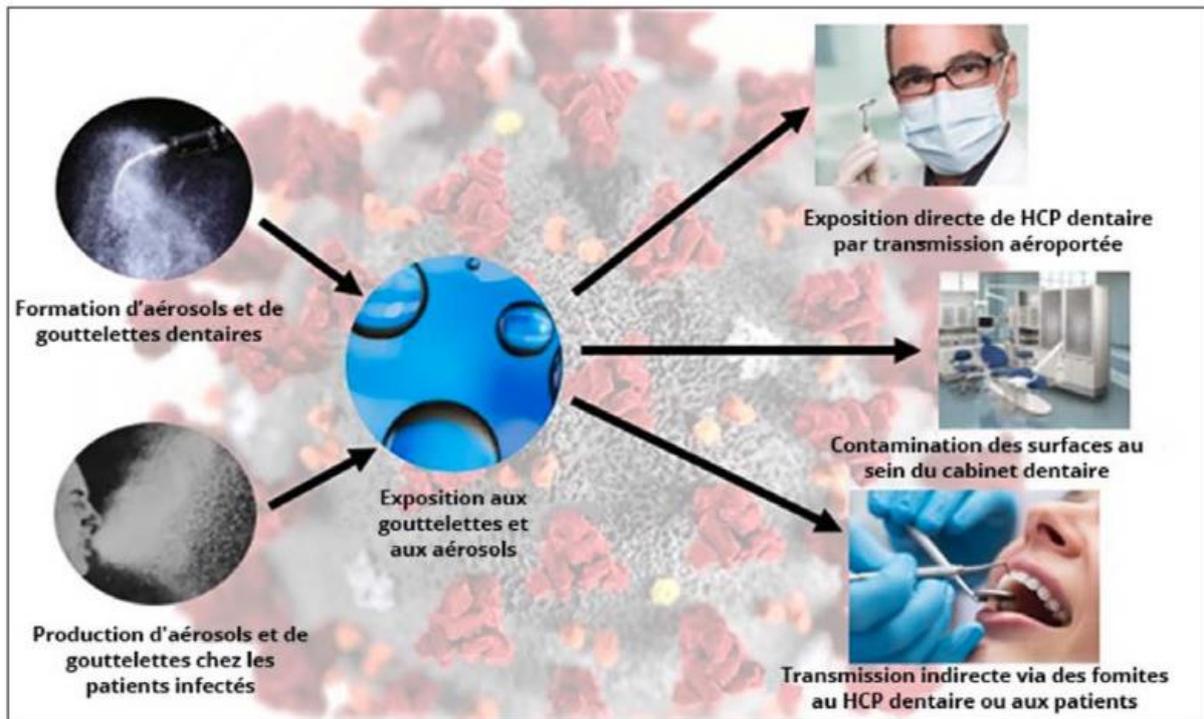


Figure 2: Production d'aérosols dans un cabinet dentaire (Geisinger, 2020)

1.2.4. Les agents biologiques aéroportés au sein des unités dentaires

Un certain nombre de sources d'aérosols bactériens existent à l'intérieur et à l'extérieur de la clinique dentaire. La concentration d'aérosols bactériens et d'éclaboussures semble être la plus élevée pendant les procédures dentaires. Plusieurs maladies infectieuses pourraient être transmises au personnel et aux patients par des bactéries aéroportées (*Mycobacterium spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Legionella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*) (Szymanska, 2007).

Il y a un risque accru de transmission de virus aéroportés entre le dentiste et ses patients. Selon le niveau du renouvellement de l'air au sein du cabinet dentaire, il existe également un risque que ces microbes et virus aéroportés telle que (L'hépatite B, Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), SARS-CoV-2) puissent les rester un certain nombre d'heures, mettant en danger les futurs patients (Euronda, 2020).

La présence possible des champignons microscopiques, sous forme de levures et de champignons filamenteux dans l'eau des unités de soins dentaires, est connue. Les champignons peuvent interagir avec d'autres organismes, s'organiser en biofilms leur conférant une résistance accrue aux traitements (Costa *et al.*, 2014).

Synthèse bibliographique

Il peut aussi exister un lien entre contaminations aérienne et aquatique. L'exemple de l'analyse du risque des unités dentaires intéresse principalement *Candida albicans* mais aussi les champignons filamenteux (Costa *et al.*, 2014).

Plusieurs types de bactéries et de virus ont démontré une transmission de personne à personne en suspension dans l'air (Tableau 1).

Tableau1: Les infections associée au soin dentaire (Geisinger, 2020).

| Maladie | Microbe causal | Méthodes de transmission |
|--|-----------------------------------|---|
| Peste pneumonique | <i>Yersinia pestis</i> | La transmission se faisait principalement par un insecte vecteur (puce), mais le contact de personne par inhalation bactérienne |
| Tuberculose | <i>Mycobacterium tuberculosis</i> | Noyaux de gouttelettes expulsés d'un patient infecté par la toux |
| Influenza | Virus grippaux de types A et B | Peuvent être associés à une toux, mais plus probablement à un contact direct avec le patient |
| Maladie du légionnaire | <i>Legionella pneumophila</i> | L'aérosolisation a été associée aux systèmes de CVC et aux spas des cuves thermales, qui ont été liés à des éclosions |
| Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) | SRAS-COV-1 | Propagation par gouttelettes aérosolisées, par transfert de fomite et contacte directe |
| COVID-19 | SRAS-COV-2 | Propagation par gouttelettes aérosolisées, par transfert de fomite et contacte directe |

1.3. Contamination de l'eau des unités dentaires

L'eau nécessaire au refroidissement des portes instruments rotatifs peut être contaminée par des microorganismes : bactéries, champignons, amibes libres, virus. Et ne respecte habituellement pas les normes de l'eau potable, car sa numération microbienne est loin supérieure et peut parfois atteindre les 200000 UFC/ml (Barbeau, 2000).

Les caractéristiques des lignes d'eau des unités de soins dentaires (LUSD) (ratio volume/surface, périodes de stagnation d'eau, longues tubulures...) sont favorables au développement d'un biofilm (**Costa et al., 2016**).

1.3.1. Les agents pathogènes d'origine hydrique

La plupart des bactéries décelées dans l'eau du robinet ne sont considérées ni comme des pathogènes pour l'être humain, ni comme des pathogènes opportunistes. Les pathogènes opportunistes peuvent représenter plus de 30 % de la population bactérienne totale des réseaux d'aqueduc, mais les pathogènes opportunistes pour l'être humain que l'on retrouve dans les conduites d'eau (*Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila*, les *mycobactéries non tuberculeuses* et les amibes du genre *Acanthamoeba*) ne se retrouvent qu'en très faibles concentrations (**Barbeau, 2000**).

Les microorganismes du genre *Legionella* se retrouvent régulièrement dans les conduites des unités dentaires où ils peuvent atteindre des concentrations de 10² à 10⁴ UFC/ml. La forte prévalence de ces microorganismes pourrait être attribuable à la présence dans les conduites d'amibes libres qui sont des hôtes importants pour *Pneumophila* et d'autres bactéries pathogènes dont *P. aeruginosa*. Les mycobactéries non tuberculeuses (*Mycobacterium gordonae* et *Mycobacterium chelonae*) atteignent dans l'eau des unités dentaires des concentrations 400 fois supérieures à celles observées dans l'eau du robinet. Les films biologiques peuvent donc être des milieux importants pour la croissance des mycobactéries aquatiques (**Barbeau, 2000**).

1.3.2. Les tubulures d'eau des unités dentaires

Les pièces à main (particulièrement les forets à grande vitesse), les seringues à air/eau et les détartreurs à ultrasons sont branchés aux unités dentaires par un réseau de fines tubulures en plastique par lesquelles l'eau et l'air circulent pour actionner ou refroidir les instruments. L'hydrodynamique révèle que la colonne d'eau qui se trouve dans l'étroite lumière d'une tubulure se déplace au centre de celle-ci en laissant une mince couche de liquide virtuellement immobile sur la paroi. Conjugué à la stagnation répétée de l'eau (le soir, les fins de semaine et les vacances) à des températures tièdes, ce phénomène physique crée les conditions propices à la formation d'une microflore aquatique adhérente et tenace (**Barbeau, 2000**).

1.4. Biofilm des unités des soins dentaires

1.4.1. Biofilm et tubulure d'eau dentaire

Les tubulures d'eau des unités dentaires sont un milieu favorable à la formation de biofilms, en raison du petit diamètre de la tubulure et la durée de stagnation de l'eau (**Mazari et al., 2015**).

Lorsqu'un agent pathogène comme *P. aeruginosa* atteint la paroi de la tubulure, le processus de colonisation commence ; la bactérie prolifère dans le film biologique. La colonisation est virtuellement impossible dans la phase liquide. La formation de colonies microscopiques a pour effet d'augmenter les concentrations de *P. aeruginosa* dans l'eau où baigne le film biologique. Cependant, ce sont les bactéries qui s'échappent du film biologique et qui quittent la conduite d'eau qui posent les risques d'infection (**Barbeau, 2000**).

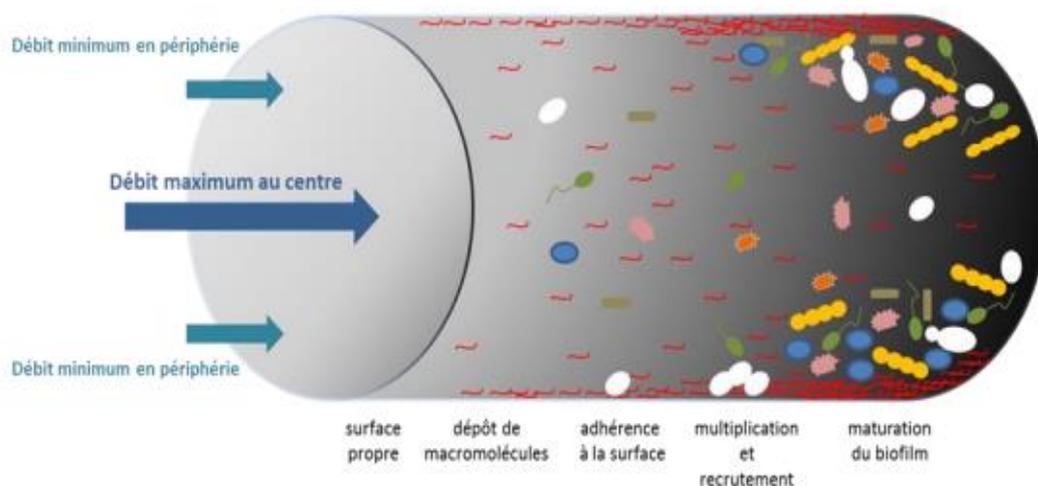


Figure 3:Détails de la formation d'un biofilm à l'intérieur d'une tubulure (**Costa, 2015**)

1.4.2. Les facteurs influençant la formation de biofilm

La formation d'un biofilm dans la tubulure des unités est favorisée par 3 principaux facteurs

- **Surface de colonisation** : les matériaux communément utilisés (plastique) pour la distribution de l'eau aux pièces à mains procurent un excellent support pour l'attachement initial des bactéries et la prolifération subséquente du biofilm.

- **Flux laminaire** : au niveau de la paroi interne des tubulures, les forces de friction ralentissent le mouvement des fluides jusqu'à ce que le courant sur la surface (paroi) soit stabilisé, créant ainsi un environnement favorable à l'attachement des bactéries et ainsi à la formation d'un biofilm.
- **Rapport surface/volume** : à volume égal, plus le diamètre d'un cylindre - la tubulure de l'unité dentaire - est petit, plus la surface de colonisation disponible est grande. Le volume total compris dans la tuyauterie d'une unité dentaire est, dans la plupart des modèles, légèrement inférieur à 100 ml. De plus, le diamètre moyen est d'environ 2 mm (**Dutil,2008**).

2. Les infections dentaires liées à la contamination de l'air

La présence d'un micro-organisme dans l'environnement n'est pas une condition suffisante pour l'impliquer comme source responsable de la survenue d'une infection. En effet, sa présence dans l'air ou sur les surfaces peut aussi être la conséquence de sa dissémination par les patients, la chaîne de transmission entre humain et environnement étant complexe. Le lien entre aérobiocontamination et infection a été mis en évidence dans deux grands types de situations : en chirurgie orthopédique prothétique, avec implication de bactéries d'origine cutanée ou muqueuse (staphylocoques), et pour les aspergilloses invasives chez des patients immunodéprimés, notamment à l'occasion de travaux mobilisant de forts inoculum de champignons filamenteux. La possibilité de la transmission d'infections par la contamination de l'air ou des surfaces impose la mise en place de mesures ciblées de maîtrise de celle-ci, après analyse des facteurs de risque d'exposition (pathogénicité du micro-organisme, mode de contamination, existence d'une porte d'entrée, réceptivité de l'hôte) (**Le Gallou et al., 2017**).

2.1. Les sources d'infection dans le cabinet dentaire

➤ La cavité buccale

La cavité buccale est un habitat naturel pour un grand nombre de microorganismes. Cette niche écologique peut être un réservoir pour microorganismes opportunistes et pathogènes (*S. pneumoniae*, streptocoque du groupe A, staphylocoque dorée, *Haemophilus influenzae*, méningocoque) pouvant représenter un risque de contamination croisée et provoquer des infections systémiques (**Barbieri, 2019**).

➤ Les gouttelettes rhino-pharyngées

Contiennent un concentré de germes, émises lors de la parole, de la toux ou d'un éternuement, sédimentent plus ou moins vite selon leur diamètre, généralement compris entre 10 et 100 um (**Squinazi, 2017**).

La transmission se fait quand les gouttelettes sont expulsées à une courte distance dans l'air et se déposent sur les conjonctives, les muqueuses orales ou la bouche du patient(**Barbieri, 2021**).

➤ La salive et le sang du patients

Sont les principaux vecteurs de transmission croisée. La contamination transmissible au sang peut être provoquée par l'exposition au matériel infecté via des lésions cutanées et des muqueuses non intactes(**Barbieri, 2019**).

3. Les risques infectieux lors des soins dentaires

Il est important de considérer que les voies de contamination peuvent être bidirectionnelles. Un micro-organisme infectieux peut être transmis du patient aux membres de l'équipe dentaire, mais aussi vice versa, par ex. entre les mains de l'équipe dentaire. De plus, une autre association infectieuse est le transfert d'agents pathogènes d'un patient à l'autre, sans l'intervention du personnel dentaire, mais plutôt à travers une surface située dans le cabinet dentaire, ou un dispositif ou instrument utilisé lors de procédures dentaires. Il est également possible que les agents pathogènes présents dans les conduites d'eau des unités dentaires (DUWL) soient propagés par les aérosols créés par les pièces à main dentaires, présentant un risque pour le patient et les membres de l'équipe dentaire (**Laheij et al., 2012**).

3.1.Risque pour l'équipe dentaire

L'activité des chirurgiens-dentistes comporte certaines particularités. Elle comprend de très nombreux actes invasifs, elle est particulièrement exposée au sang ainsi qu'aux produits biologiques et elle utilise des instruments complexes dans un milieu naturellement septique (**Philippe Rocher, 2013**).

Les chirurgiens-dentistes sont parfois amenés à soigner des patients porteurs de germes asymptomatiques, tel que le virus de l'hépatite B, de l'hépatite C et du VIH, ce qui est une source d'inquiétude et de panique pour les praticiens. La littérature dentaire classe le

praticien et son personnel parmi les groupes à haut risque de contamination infectieuse (Gaultier, 2016).

3.2. Risque pour les patients

Le transfert d'agents pathogènes entre patients, sans transiter par le personnel médical mais plutôt par une surface située dans le cabinet dentaire ou un dispositif ou un instrument utilisé lors de procédures de soin, est une autre association infectieuse.

Les voies par lesquelles peut se faire la transmission d'agents pathogènes viraux et bactériens dans un cabinet dentaire sont très nombreuses. La salive et le sang du patient sont les principaux vecteurs de transmission croisée. La contamination transmissible au sang peut être provoquée par l'exposition au matériel infecté via des lésions cutanées et des muqueuses non intactes. Le risque infectieux de ce type le plus élevé est associé aux piqûres accidentelles par des aiguilles contaminées ou des blessures par des outils pointus (Laheij *et al.*, 2011).

Matériels et méthodes

1. Lieu de prélèvements et d'étude

Les prélèvements sont effectués au niveau de la clinique El Sabah EPSP Ain Témouchent, Poursuivie par une étude globale au sein du laboratoire microbiologique de l'université Belhadj Bouchaib Ain Témouchent.

2. Prélèvements et échantillonnage

Cette étude a pour objectif de déterminer l'origine de la contamination bactériologique de l'air pour cela un isolement et une identification bactérienne a été réalisée à partir de l'air, l'eau, la cavité buccale du patient et la tubulure d'eau d'unité dentaire (**tableau 2**).

2.1. L'air

L'évaluation de la qualité microbiologique de l'air a été démontré par :

- Une analyse de l'air par sédimentation réalisée par une boîte de Petri contenant de la gélose nutritive est laissée ouverte pendant 24h dans l'unité dentaire. Puis incubation à 37°C pendant 24h.
- Une analyse d'éclaboussures produites par les projections des turbines : Des boîtes de Petri contenant de la gélose nutritive sont déposées ouvertes à des distances de 10,30 et 80cm de la cavité buccale du patient pendant les soins.

Les unités dentaires sont connectées aux instruments rotatifs (turbine, détartreurs à ultrason, spray a air et eau) par un réseau de petits tuyaux en plastiques appelé tubulure dans les quels circulent l'air et l'eau servent à activer ou refroidir ces instruments (**Lachachi, 2013**). L'eau alimentant l'unité de soins dentaires peut provenir soit du réseau d'eau potable, soit d'un réservoir indépendant; la conception des unités favorise la stagnation de l'eau et entraîne, ainsi, la formation de biofilms(**Clément et al., 2015**).

Par conséquent, les patients et le personnel dentaire peuvent être exposés à des risques d'infection (**Lachachi, 2013**).Notamment lors de l'utilisation de seringue air/eau et des instruments nécessitant l'utilisation de l'eau (**Sfodf et Smodmf., 2016**).

2.2. L'eau

L'évaluation de la qualité microbiologique de l'eau de l'unité dentaire et sa relation avec les infections liées aux soins dentaire est effectuée à partir des prélèvements d'eau de tubulure, l'eau distillée liée au fauteuil dentaire, l'eau de robinet.

2.3. La cavité buccale

Un contrôle microbien de la cavité buccale du patient par un écouvillonnage a été réalisé avant et après une désinfection à l'aide d'une solution antiseptique commerciale (Bétadine) dans le but de neutraliser la microflore buccale naturelle du patient.

➤ Avant la désinfection

Un prélèvement à partir de la flore buccale, est effectué à l'aide d'un écouvillon stérile.

➤ Après la désinfection

Après un temps de contact avec l'agent chimique (2 à 3 min), une série de rinçage de mâchoire à l'eau distillée stérile a été réalisée afin d'éliminer toute trace du désinfectant suivie par l'étape d'écouvillonnage de toute la mâchoire du patient .

2.4. La tubulure de pistolet d'air

Une des tubulures d'air accordées au fauteuil de l'unité dentaire de la clinique Al-Sebbah, EPSP, a été retirée, placée dans un flacon stérile puis transportée au laboratoire pour l'analyse.

Tableau2: Les différents échantillons récupérés de l'unité dentaire de Ain Témouchent.

| Site de Prélèvements | Analyse de L'air | Analyse de L'eau | Analyse de la charge bactérienne de la cavité buccale | Analyse de tubulure |
|----------------------|--|------------------|---|--------------------------------|
| Echantillons | Sédimentation sur Boite Petrie 24h | Eau du robinet | Avant la désinfection | Latubulure du pistolet air-eau |
| | Éclaboussures (10,30 et 80cm) Lors des soins dentaires | Eau de tubulure | Après la Désinfection | |
| | | Eau de fauteuil | | |

3. Isolement et purification

Chaque type de colonie, va subir un ré-isolement dans le but d'obtenir à partir des souches présentes, des colonies nettement distinctes, non contaminées c'est à dire cultures pures. La purification est effectuée sur des boites contenant les milieux Chapman et Mac conkey.

➤ Air

La technique consiste à prélever quelque colonie à partir de la gélose nutritive, à l'aide d'une anse de platine préalablement flambée et refroidie, qu'on dispose à la surface de la gélose et en ensemence par la méthode des stries. Les boites sont mises en incubation pendant 24h à 37 C°.

➤ Eau

A partir des tubes contenant les échantillons de l'eau de robinet, fauteuil, tubulure et à l'aide d'une anse stérile, environ 20 µl de chaque échantillon est ensemencé sur le milieu Chapman et Mac Conkey. Les boites ensemencées sont incubées durant 24 h à 37°C pour les Staphylocoques et 48 h pour les entérobactéries.

➤ Cavité buccale

Les écouvillons sont ensemencés dans une gélose nutritive et incubés à 37°C pendant 24h pour l'enrichissement. Ensuite un ré-isolement, est effectuée sur le milieu Chapman, suivie par incubation durant 24 h à 37°C.

➤ La tubulure d'air

1 échantillon a été récupéré à partir de la tubulure du pistolet air liée au fauteuil dentaire, suivi par l'étape de l'enrichissement qui consiste à mettre le fragment récupéré dans 9 ml de bouillon nutritif puis incubé 24h à 37°C.

Après l'incubation la suspension seront ensemencées sur milieu Chapman et Mac conkey.

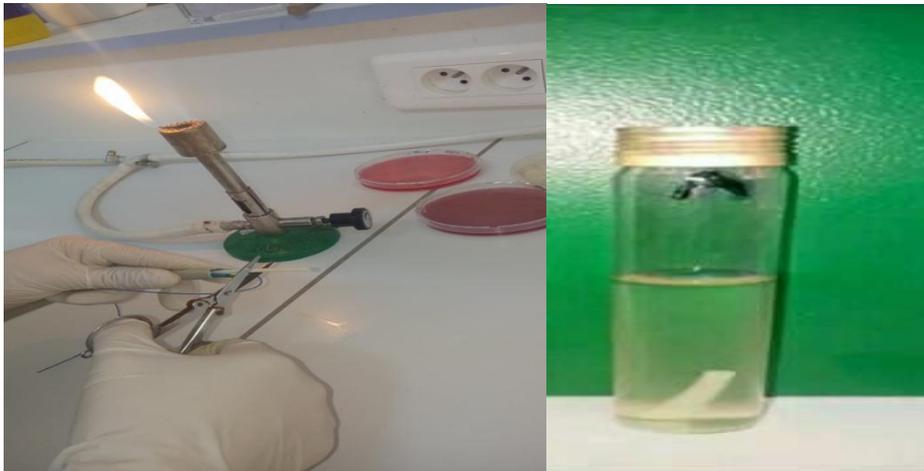


Figure 4: Préparation de l'échantillon de la tubulure air-eau accordée à un fauteuil de l'unité dentaire de la clinique Al-Sebbah, EPSP Ain Témouchent

4. Identification des souches

Après le repiquage qui a été effectué sur milieu Chapman et sur milieu Mac conkey. Les cultures obtenues sur les deux milieux sont identifiées par :

- Aspect macroscopique des colonies
- Examen microscopique (coloration de gram)
- Les tests de coagulase et catalase
- Etude des caractères biochimiques par galerie API 20^E

Résultats et discussion

1. Isolement des microorganismes des échantillons sur milieu GN

Les échantillons récupérés sont ensemencés sur milieu GN pour le dénombrement de la flore total, Les 9 échantillons récupérés de différentes sources (Air, Eau, cavité buccale et matériel) montrent la présence des colonies de différents aspects ainsi un tapis bactérien (**Tableau 3**).

Tableau3: Croissance sur gélose nutritive

| Prélèvement | | Croissance sur gélose nutritive |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Air | Sédimentation sur boîte Petri 24h | colonies de différents aspects |
| | Éclaboussures 10,30,80 cm | colonies de différents aspects |
| Eau | Eau du robinet | Tapis bactérien (Indénombrable) |
| | Eau de fauteuil | colonies de différents aspects |
| | Eau de tubulure | colonies de différents aspects |
| La bouche | Cavité buccale | colonies de différents aspects |
| Matériel | Analyse de tubulure d'air | colonies de différents aspects |

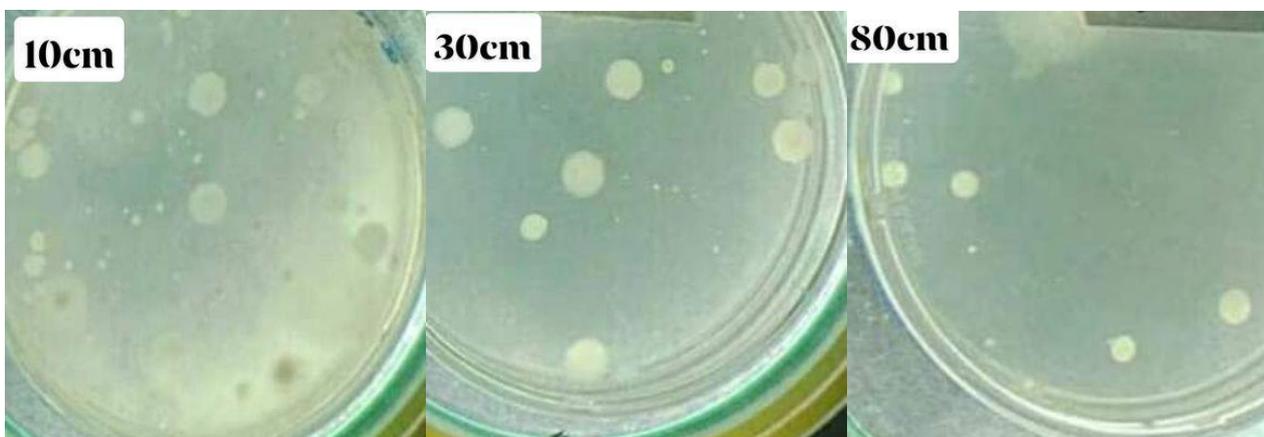


Figure 5: Analyse d'éclaboussures pendant les soins dentaires

En ce qui concerne l'analyse d'éclaboussures (10,30,80cm) d'unité dentaire El Sabah EPSP Ain Témouchent sur milieu GN, Nos résultats montrent une contamination

bactériologique très élevée jusqu'à 80cm autour de la zone des soins ,ces éclaboussures produits par les pièces à main unitaires, Influence la composition microbiologique de l'aérosol dentaire (**Raghunath et al., 2016**). Ces résultats sont superposables a ceux de (**Osorio et al., 1995**) qui confirment que la plus grande concentration de microorganismes a été mesurée à 30cm de la zone de travail. Cependant, une quantité importante de colonies est retrouvée dans des zones d'inactivité dentaire, impliquant ainsi la capacité de dissémination des microorganismes par le système de ventilation.

D'autre part, Nos résultats vont dans le même sens que ceux obtenu par (**Dutil et al., 2007**) rapportant que les éclaboussures générées par l'action de la turbine, la seringue air-eau ou le détartreur ultrasonique, peuvent atteindre jusqu'à 1 mètre autour de la tête du patient. Selon (**Raghunath et al., 2016**). La propagation de l'infection par les aérosols et les éclaboussures a longtemps été considérée comme l'une des principales préoccupations de la communauté dentaire.



Figure 6:Dénombrement de la flore totale des échantillons d'eau sur milieu GN.

(A : Eau de tubulure, B : Eau de robinet, C : Eau distillé de fauteuil)

Les résultats obtenus sur milieu GN montrent un tapis bactérien indénombrable dans l'échantillon de l'eau de robinet dont le patient se sert pour rincer sa bouche, ainsi des colonies de différents aspects dans l'eau qui circule dans les tubulures des pièces à main de l'unité dentaire et l'eau distillé liée au fauteuil dentaire .

En 1996, l'American Dental Association (ADA) a établi un objectif pour que l'eau dentaire ne contienne pas plus de 200 unités formatrices de colonies par millilitre (UFC/ml). En 2003, le Center for Disease Contrôle et Prévention (CDC) recommandé ≤ 500 ufc/ml pour les procédures dentaires non chirurgicales. Dans l'Europe l'Union européenne (UE), il n'y a pas de normes spécifiques pour l'unité dentaire conduites d'eau (DUWL), mais il était recommandé dans les lignes directrices que l'eau soit délivrée à <100 ufc/ml à 22°C et <20 ufc/ml à 37°C . Vu que nos résultats ne respectent pas ces normes, ce la montre que les échantillons de l'eau sont de mauvaise qualité microbiologique, ceci est du au fait que cette eau provient d'un réservoir, sans filtration ni de contrôle microbiologique. Selon **Donlan et Costerton (2002)**, la cause principale de cette forte concentration est la stagnation prolongée dans les conduits lors des périodes d'inutilisation des appareils (la nuit et les weekends).

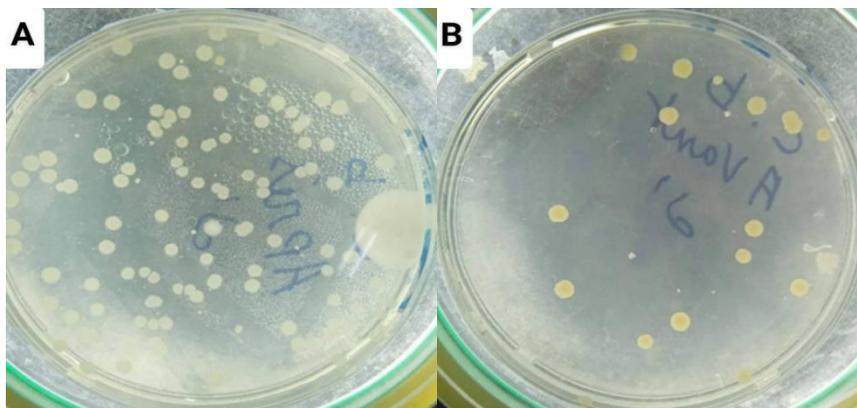


Figure 7: Dénombrement de la flore buccale sur milieu GN avant et après la désinfection.

(A : Avant la désinfection, B : Après la désinfection)

L'analyse de la charge bactérienne de la cavité buccale sur milieu GN montre une forte concentration bactérienne salivaire avant l'utilisation de solution antiseptique commerciale (Bétadine) par contre nous remarquons une diminution de cette dernière après la désinfection.

Selon **Laheij et al (2012)** La cavité buccale est un habitat naturel pour un grand nombre de microorganisme. Cette niche écologique peut être un réservoir de microorganismes opportunistes et pathogènes pouvant présenter un risque de contamination croisée et d'infection. A ce sujet (**Buccarello, 2005**) confirme dans leur étude que la flore buccale comprend entre 350 à 500 espèces bactériennes différentes. Ces résultats sont superposables a

ceux de (Kilian *et al.*, 2016) enregistrent que plus de 700 espèces bactériennes ont été détectées dans la cavité buccale mais pour un seul individu.

2. Identification bactérienne

2.1 Sur milieu Chapman

Milieu sélectif utilisé pour l'isolement, le dénombrement et la différenciation des *Staphylococcus* :

- Le changement de couleur du milieu au jaune démontre la fermentation du mannitol (colonies de mannitol positif)
- Pas de changement de couleur signifie que les colonies sont de mannitol négatif.

A partir de l'aspect macroscopique des colonies sur milieu Chapman, et après la coloration de Gram et les tests d'identification (catalase et coagulase) nous avons pu identifier des Cocci Gram positif sur des échantillons (air, eau, tubulure pistolet air-eau) appartenant au genre *Staphylococcus* à coagulase négatif, et *Staphylococcus* à coagulase positive.



Figure 8: Aspect macroscopique des staphylocoques sur milieu Chapman

(A : staphylocoque coagulase positif, B : staphylocoque coagulase négatif)

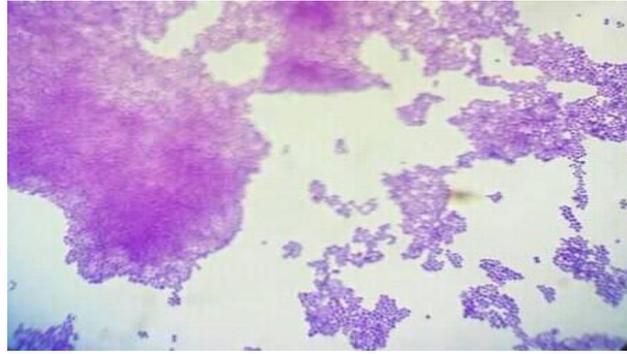


Figure 9: Aspect microscopique des Cocci à Gram positif par coloration de Gram.

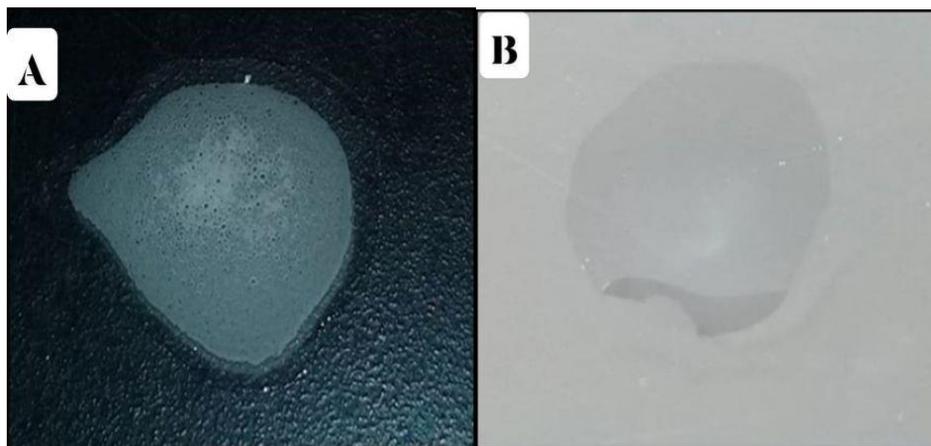


Figure 10: Identification des staphylocoques par le test catalase.

(A : Catalase positif, B : Catalase négatif)

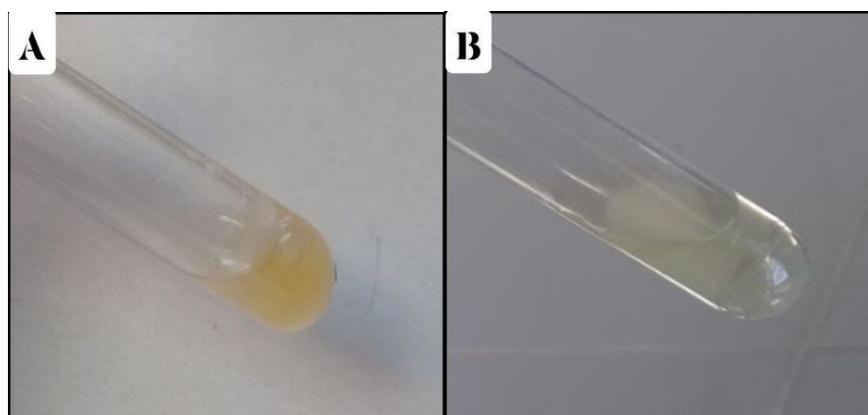


Figure 11: Identification des staphylocoques par test coagulase.

(A : Coagulase négatif., B : Coagulase positif)

Après identification des souches isolées à partir de l'analyse de l'air ,l'eau ,la cavité buccale et l'instrument du cabinet dentaire, sur le milieu Chapman, nous remarquons une dominance des souches appartenant au genre *staphylococcus* a coagulase positif et négatif dans tous les échantillons récupérés (**Tableau 4**).

Selon **John (2000)**, Le nez et la bouche sont les Habitats naturels de la bactérie *Staphylococcus aureus*, et on a indiqué sa présence sur les Prothèses. A ce sujet (**Lachachi et al., 2014**) confirment dans leur étude que les *staphylocoques* à coagulase négatif, souvent considérés comme flore buccale, sont présent dans tous les échantillons d'eau prélevés, eau de robinet, eau des tubulures et eau distillé fauteuil cette présence peut être due aux phénomènes de respiration qui se produisent au niveau des turbines, contre-angles et seringue air/eau lorsque le praticien cesse de les utiliser. Nos résultats est conforme à ceux de (**Güngör et al., 2013**)qui enregistrent des résultats proches dans 37 sur 50 échantillons d'eau d'unités dentaires dépassaient la limite de 200 unités formant des colonies (UFC)/ml, avec une présence des *staphylococcus* dans tous les échantillons d'eau et d'aérosols.

Dans une autre étude de (**Fotedar et al., 2014**) le seul organisme qui à été détecté dans l'échantillon de l'eau du robinet était *staphylocoque* coagulase négatif, avec une moyenne d'unités formant colonies très élevées dépassaient 1460.89 UFC/ml dans l'échantillon de pré-rinçage..

Tableau4: Présence des staphylocoques dans les échantillons récupérés

| Echantillon | | <i>Staphylococcus</i> sp | |
|-------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Source | Nombre | Staphylocoques a coagulase positif | Staphylocoques a coagulase négatif |
| Air | Sédimentation | + | |
| | Éclaboussures | + | + |
| Eau | Robinet | | + |
| | Tubulure | + | + |
| | Fauteuil | + | |
| La bouche | Cavité buccale | + | |
| Matériel | Tubulure pistolet air | + | |

2.2 Sur milieu Mac Conkey

C'est un milieu sélectif et différentiel qui ne cultive que des espèces bactériennes gram-négatives, il peut en outre différencier les organismes à Gram négatif en fonction de leur métabolisme du lactose :

- Les fermenteurs de lactose, les colonies, deviennent rouges ou roses sur la gélose Mac conkey
- Les non-fermenteurs ne changent pas de couleur.

L'aspect des colonies sur milieu Mac Conkey, la coloration de Gram et la galerie Api 20E nous ont permis d'identifier 3 bacilles à gram négatif avec des profils numérique différents dont :

- 1/3 souches d'*Acinetobacter baumannii* (33.33%).
- 1/3 souches de *Pseudomonas putida* (33.33%).
- 1/3 souche de *Escherichia coli* (33.33%)

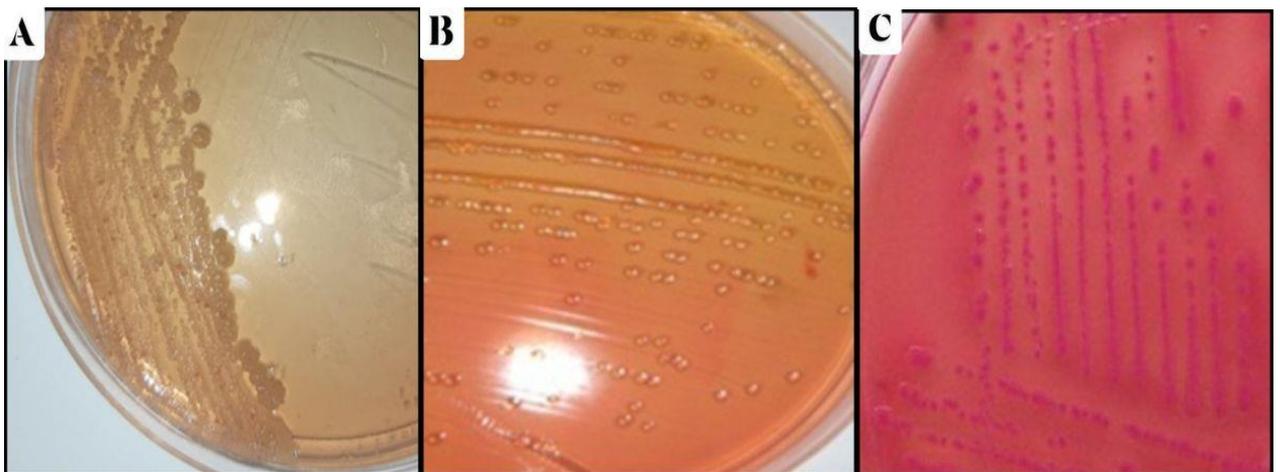


Figure 12: Aspect des colonies des bacilles gram négatif sur milieu Mac Conkey

(A : *Acinetobacter baumannii*, B : *Pseudomonas putida*, C : *Escherichia coli*)

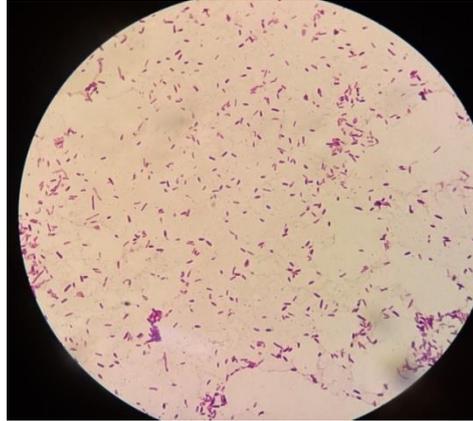


Figure 13: Aspect microscopique des bacilles gram négatif par la coloration de gram.



Figure 14: Identification des souches sur Galerie API 20E

(A : *A. baumannii* / B : *P. Putida* / C : *E. coli*)

Après identification des souches isolées à partir de l'analyse de l'air , de l'eau , cavité buccale du patient et la tubulure de pistolet air du cabinet dentaire, sur le milieu Mac Conkey et le milieu Chapman, nous remarquons une dominance des souches appartenant au genre *staphylococcus* suivi des espèces de *A.Baumannii*, *P.Putida*, *E.coli* (**Tableau 5**).

Selon **Manizan (2009)** *P. putida* colonise les surfaces humides dans les hôpitaux, notamment les solutions et les instruments médicaux, et il peut proliférer aux températures de réfrigération. Cette caractéristique permet à l'espèce de se multiplier dans les produits sanguins entreposés et, dans de rares cas, d'entraîner une septicémie chez des patients transfusés

Nos résultats est à peu près similaire à celui de (**Karthik et al., 2021**) retrouvent que 8 d'échantillon d'eau (80%) étaient positifs pour *Pseudomonas*, un échantillon (10 %) n'avait pas de croissance significative et un l'échantillon (10 %) était évocateur d'E coli.

Dans notre étude nous remarquons une dominance des souches d'*Escherichia colis* dans tous les échantillons d'eau ainsi dans l'échantillon de tubulure de pistolet air-eau et dans la bouche de patient. A ce sujet (**ferhan et al., 2020**) confirme que la bactérie *E. coli* peut vivre dans l'eau pendant 4 à 12 semaines et sert actuellement de bactérie indicatrice de la contamination fécale dans l'eau potable.

Une étude de (**Neethu et al., 2017**) montre que les organismes identifiés dans un total de 31 échantillons d'eau d'unité dentaire étaient principalement des bacilles gram-négatifs, en particulier *Escherichia coli*, *Pseudomonas* et *Klebsiella*, ainsi que des bactéries gram-positives telles que *lesentérocoques*. Ces résultats sont différents de ceux de (**Dobaradaran et al., 2014**) qui rapportent que les échantillons de coliformes totaux étaient négatifs dans toutes les des échantillons d'eau tandis que 25 pour cent de pièce à main à grande vitesse et 25,8 % d'échantillons de seringues air-eau ont été positif.

Les résultats de la présente étude ont montré que la contamination des seringues eau/air par des bactéries Gram négatives était supérieure à celle de la pièce à main, ce qui pourrait être attribué au rôle plus important de biofilms (**Balaei et al., 2011**).

En ce qui concerne l'espèce d'*Acinitobacter baumannii*, cette bactérie est fréquemment retrouvée en milieu hospitalier dans des milieux aqueux et humides. Une autre particularité à cette bactérie est sa faculté à survivre de façon prolongée dans un environnement sec (sols, surfaces, matériel de literie). A la différence d'autres espèces d'*Acinitobacter* qui sont des colonisant habituels de la peau, (**Jans et al., 2004**). Dans l'unité de soins intensifs d'urgence (EICU) de Tokai Hôpital, l'eau potable du robinet avait été contaminée comme réservoir par des souches d'*Acinitobacter baumannii*, et donc les soins bucco-dentaires avec cette eau du robinet étaient une voie de transmission.

Tableau5: Présence des bacilles à gram négatifs dans les échantillons récupérés :

| Echantillons | | Bacilles à gram négatif | | |
|--------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|
| | | <i>A. Baumannii</i> | <i>P. putida</i> | <i>E. coli</i> |
| Air | Sédimentation | + | + | |
| | Eclaboussures | | + | + |
| Eau | Robinet | | + | + |
| | Tubulure | + | + | + |
| | Fauteuil | | + | |
| La bouche | Cavité buccale | | | + |
| Matériel | Tubulure (air) | + | + | + |

Dans notre étude, nous remarquons que les bactéries présentes au niveau de l'air du cabinet dentaire sont les mêmes identifiées dans l'eau qui circule dans les tubulures des pièces à main et dans la cavité buccale du patient ,à ce sujet(**Geisinger et al., 2020**) confirme que le personnel de soins dentaires (PSD) et leurs patients courent des risques associés aux aérosols dans les cabinets dentaires peuvent contenir des bactéries provenant de la bouche des patients mais aussi de l'eau des unités dentaires. . Ces aérosols peuvent : soit adhérer aux structures externes de l'instrument dans une région voisine de l'émergence de l'eau et qui sont plus tard expulsées avec l'eau au moment de l'action de la turbine ; soit se retrouve aspirés à l'intérieur du conduit d'eau de la turbine suite à l'arrêt de l'action de celle-ci. Ce dernier phénomène est dû à, l'absence de clapet de non-retour sensé prévenir toute pression négative dans les conduits d'eau et éliminer la réaspiration de l'eau. Ce résultat obtenu montre que les instruments utilisés en soins dentaires peuvent être à l'origine de dissémination d'agents pathogènes provenant des cavités buccales de patients (**Djeribi et Zaghez., 2004**). Ces résultats sont superposables a ceux de (**Dutil., 2008**) qui confirme la possibilité de la génération de bio aérosol lorsde traitements dentaire car l'utilisation des instruments tels que la fraise, le détartreur àultrasons et le pistolet air-eau entraînent la dissémination aéroportée d'une grande quantitéde bactéries.

Conclusion

Suite à l'analyse microbiologique de l'air, l'eau, la cavité buccale et la tubulure. Les résultats obtenus démontrent que l'USD de Al-Sebbah, EPSP Ain Témouchent est universellement contaminé par une flore microbienne très riche regroupant de nombreuses bactéries.

A travers les résultats obtenus à partir de l'analyse bactériologique de l'air par sédimentation et les éclaboussures notre étude a démontré que l'air des unités dentaires est de très mauvaise qualité microbiologique fortement contaminée par des souches d'origine buccale tels que les *staphylocoques* à coagulase négatif suivi des souches d'origine hydrique tels que *Pseudomonas putida*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*. La démonstration d'une espèce bactérienne ubiquitaire de l'eau des unités dentaires et de plusieurs pathogènes hydriques dans l'air des cabinets dentaires confirmera qu'il existe un phénomène d'aérosolisation ce qui pourrait sensibiliser les poumons et présenter un risque élevé d'infection pour les patients et le praticien qui est exposé de façon chronique à ces bioaérosols et aux toxines qu'ils portent. Ace sujet l'étude de (**Duchaine et al.,2005**) confirme que L'augmentation marquée de la concentration bactérienne retrouvée lors des traitements dentaires suggère que les traitements de dentisterie (détartrage ultrasonique) génèrent la production de bioaérosols.

À la fin de cette étude, des recommandations pourraient être suggéré pour réduire le risque d'infection:

- Afin d'éviter le phénomène de réaspiration des bactéries d'origine buccale, Plusieurs Etudes montrent qu'un rinçage de la bouche du patient juste avant le traitement dentaire avec une solution antiseptique diminue de façon significative la charge bactérienne (**Grenier, 2009**).
- Aérer le cabinet dentaire à la sortie de chaque patient pour diminuer la concentration des bioaérosols au niveau du cabinet dentaire.
- Stériliser les dispositifs médicaux utilisés ainsi que les instruments rotatifs après Chaque usage.
- Le port de masque et de lunettes protectrices par le praticien lors des soins dentaires est nécessaire.

- Il est également possible d'éliminer les bioaérosols générés lors des traitements dentaires en combinant un système de filtration à un système de ventilation (**Grenier 2009**).

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

- **Barbeau J .(2000).**Les films biologiques d'origine hydrique et la dentisterie : la nature changeante du contrôle des infections . Journal de l'Association dentaire canadienneVOL. 66 .
- **Buccarello F.(2005).** Effet de solutions antiseptiques sur la dispersion de particules et de bactéries émises lors de l'utilisation d'un détartreur ultrasonique (Thèse de doctorat) Univ Genève.
- **Balaei E., Pouralibaba F., Kashefimehr A.(2011).** Evaluation of Gram Negative Bacterial Contamination in Dental Unit Water Supplies ,Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects .
- **BarbiersS. (2019).** Les sources d'infection dans le cabinet dentaire : les microorganismes pathogènes, cause d'infections en dentisterie.
- **Barbieri S.(2021).** Les sources d'infection dans le secteur dentaire : modes de transmission et EPI conseillés.
- **Costa D., Mercier A., Gravouil K., Lesobre J., Girardot M., Verdon J., Imbert C. (2016).** Communauté microbienne des lignes d'eaux d'unités de soins dentaires et activité des désinfectants - Journal de Mycologie Medicale.
- **Costa D., Kauffmann C., Bousseau A., Imberta C. (2014).** Les champignons de l'eau : maîtrise du risque d'infection fongique lié à l'eauWater and fungus : control of the fungal infectious risk related to the water supply. Revue Francophone des laboratoires, pages 96-75.
- **Duchaine C .,Dutil S., Chantale A.M.M., Leduc A., Lazure L., Barbeau J. (2005).**Caractérisation des bioaérosols en cabinets dentaires. Dépôt légal Bibliothèque nationale du Québec.
- **Duchaine C.,Chantale M.; Dutil S ., Leduc A ., Barbeau J ., LLazure.(2006).**Bioaérosols dans les cabinets . Printemps Prévention au travail .
- **Donnet M ., Mens M ., Bastendorf K-D., Lussi A .(2020).** La contamination bactérienne de l'air ambiant lors d'un traitement Airflow. Swiss dental journalVOL 130 11 P.
- **Dutil S. (2008).** **Caractérisation** des bioaérosols dentaires : un regard sur l'eau des unités dentaires ((thèse de doctorat) Université Laval Québec.
- **Donlan R.M., Costerton J.W. (2002).** Biofilms: survival mechanism of clinically relevant microorganisms. Clinical Microbiology Reviews, 15, 167- 193.

Références Bibliographiques

- **Dobaradaran S., Nabipour I., Ramavandi B., Zazouli M A., Tahmasebi R., Ghaedi G., Bahreini M., Sirous M. (2014).** Microbial contamination of dental unit waterlines, Fresenius Environmental Bulletin. Volume 23 - No 4.
- **Dutil S., Veillette M., Mériaux A., Lazure L., Barbeau J., Duchaine C. (2007).** Aerosolization of mycobacteria and legionellae during dental treatment: low exposure despite dental unit contamination ,Environmental Microbiology, 9, 2836-2843.
- **Djeribi R., Zaghez M.(2004).**Contaminations microbiologiques par les dispositifs médicaux dans les unités dentaires. EMC-Dentisterie 378–381.
- **Fotedar Sh., Ganju S .(2014).**Microbial contamination of dental unit water lines,The Saudi Journal for Dental Research
- **Gaultier L. (2016).**Etude de l'évolution de la santé des chirurgiens-dentistes face aux risques professionnels depuis 1980 (thèse de doctorat) université de Rennes.
- **Güngör ND., Kadaifçiler DJ., Öztan O. (2013).** Étude de la charge bactérienne et de la sensibilité aux antibiotiques des unités dentaires, Surveillance et évaluation de l'environnement volume 186, pages1847–1853.
- **Grenier D. (2009).** Les bioaérosols dentaire. Risques infectieux et mesures préventives.
- Journal de l'ordre des dentistes du Québec, VOL 46,1.
- **Jans B., Glupczynski Y., Suetens C., Van Cleemput E. (2004).** Enquête épidémiologique relative à Acinotobacter baumannii producteur de BLSE (Type VEB-1) en biologique.
- **John M. (2000).** Risque de transmission bactérienne dans le cabinet dentaire, J Can Dent Assoc. 66 :550, 552.
- **Kilian M., Chapple ILC., Hannig M., Marsh PD., Meuric V., Pedersen AML., Tonetti MS., Wade WG., Zaura E.(2016).** The oral microbiome ,British Dental .
- **Karthik Sh., Dhanaswathii T., Janani Mercy S.R .(2021).**Multispeciality Dental Centre.
- **Leduc A., Gravel S., Abikhzer J., Roy S., Barbeau J. (2012).**Polymerase chain reaction detection of potentially pathogenic free-living amoebae in dental units. Canadian Journal of Microbiology .
- **Le Gallou F., Lepelletier D. (2017).**Contrôles particuliers et microbiologiques de l'air et contrôles microbiologiques des surfaces dans les établissements de santé. EMC - Biologie médicale.

Références Bibliographiques

- **Laheij. A.M.G.A., Kistler. J.O., Belibasakis. G.N., Välimaa.H., Soet. J.J, (2012).**Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry. *Journal Oral Microbiol.*
- **Laheij A.M.G.A ., Kistler J.O ., Belibasakis G.N., limaa H., Soet J.J .(2011).**Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry.European Oral Microbiology Workshop (EOMW).
- **Lachachi M., Hassaine H., M'hamedi I., Bellifa S., Kara Terki I., Didi W. (2014).** Développement du biofilm au niveau des canalisations d'eau de l'unité dentaire CHU Tlemcen , *Revue de Microbiologie Industrielle, Sanitaire, et Environnementale*, 8(2), 108-119.
- **Mangion J.P. (2020).**La maîtrise de l'air au cabinet dentaire. *Implant 2020 ;26 :152-158.*
- **Mazari W., Boucherit-Otmani., Boucherit K. (2015).** Sensibilité in vitro à l'amphotéricine B, au voriconazole et à la caspofungine des biofilms de *Candida guilliermondii*, isolés à partir des tubulures d'eau des unités dentaires, pendant différentes phases de leur croissance. *Journal de Mycologie Medicale*Pages 57-62 .
- **Manizan N.P., Dadie T., Koudou S., Dosso M. (2009).** Risque sanitaire a pseudomonas liée à la consommation des eaux embouteillées à abidjan. *Journal of pharmaceutical sciences*.10 :65-70.
- **Neethu S., Vinod M., Benley G. (2017).** Assessment of Microbial Contamination in Dental - Unit Water Lines. *Health Dentistry, Pushpagiri College of Dental Sciences.* Volume : 15 Page : 97-
- **Offner D., Musset M. (2018).** L'hygiène des unités dentaires : La sécurité des patients à proprement parler. *Rev odont stomat (ROS).*
- **Osorio R., Toledano M, et coil. (1995).** Environmental microbial contamination, Pilot study in a dental surgery , *Int Dent J* 45(6): 352-7.
- **Pankhurst C. L., Coulter W.A. (2007).** Do contamination dental unit waterlines pose a risk of infection. *Journal of dentistry*.35 :712-720.
- **Rocher PH. (2013).** L'analyse du Dr Rocher, président de la commission des dispositifs médicaux de l'Association dentaire française. *Risque-t-on des infections lors des soins dentaires.*
- **Raghunath N., Meenakshi S., Sreeshyla H.S et Priyanka N. (2016).**Aerosols in Dental Practice- A Neglected Infectious Vector ,*British Microbiology Research Journal*, 14(2), 1-8.

Références Bibliographiques

- **Richaud-Morel B., Boudot E., Arlin L.R., Perrin C., Faoro B. (2011).** Prévention des infections associée aux soins en chirurgie dentaire dans les établissements de santé. CCLIN Sud-Ouest.1-12.
- **Squinazi F. (2017).**Contamination de l'air Analyses en microbiologie - Environnement microbien (air, surfaces, eau).
- **Szymanska J. (2007) .** Dental bioaerosol as an occupational hazard in a dentist's workplace. PubMed 203–7.

Résumé

Plusieurs études ont montré qu'un grand nombre de maladies peuvent avoir lieu suite à une infection buccale ou une procédure opératoire dentaire. Cette situation laisse supposer l'importance des risques d'infections transmises dans un cabinet dentaire (transmission manuelle, transmission aéroportée), par l'intermédiaire du matériel médico-chirurgical et aussi par l'aérosolisation des germes pathogènes provenant de l'eau et la salive du patient qui considère comme des sources potentielles d'aérosols dans l'air .

L'objectif de ce travail est de déterminer l'origine d'aérosols qui colonisent l'air du cabinet dentaire , pour cela un isolement et une identification des bactéries a été réalisé à partir de l'air, l'eau, la cavité buccale du patient dans l'unité dentaire de la clinique Al-Sebbah, EPSP Ain Témouchent, . 9 échantillons ont été collectés, dont les résultats révèlent la présence d'un bon nombre de microorganismes avec dominance de *staphylocoques* à Coagulase négative d'origine buccale suivi de 3 bacilles gram négatifs d'origine hydrique, ce qui indique que l'air est de mauvaise qualité microbiologique, et les résultats obtenus confirment qu'il existe un phénomène d'aérosolisation des bactéries à partir de l'eau et la bouche du patient par l'action de détarteurs à ultrason et des pièces à main à grande vitesse.

Mots Clés : Cabinet dentaire , infection , aérosolisation , contamination , les aérosols

ملخص

أظهرت العديد من الدراسات أن عددًا كبيرًا من الأمراض يمكن أن يحدث بعد عدوى الفم أو إجراء جراحة الأسنان. تشير هذه الحالة إلى أهمية مخاطر العدوى المنقولة في عيادة طب الأسنان (الانتقال اليدوي، النقل الجوي)، من خلال المعدات الطبية والجراحية وأيضًا عن طريق رذاذ الجراثيم المسببة للأمراض من الماء ولعاب المريض الذي يعتبر من المصادر المحتملة للهباء الجوي في الهواء.

الهدف من هذا العمل هو تحديد مصادر الهباء الجوي التي تستعمر هواء عيادة الأسنان، لذلك تم إجراء عزل وتعريف البكتيريا بدءًا من الماء والهواء وتجفيف الفم للمريض بمستوصف الصباح عين تموشنت. تم جمع 9 عينات أظهرت نتائجها وجود عدد جيد من الكائنات الحية الدقيقة مع هيمنة المكورات العنقودية السلبية المخثرة من أصل فموي تليها عصيات سالبة الجرام من أصل مائي، مما يدل على أن الهواء سيء الجودة الميكروبيولوجية، والنتائج التي تم الحصول عليها تؤكد أن هناك ظاهرة تطاير البكتيريا من الماء وفم المريض بفعل أدوات علاج الأسنان ذات الموجات فوق الصوتية والمقايض عالية السرعة.

الكلمات المفتاحية: عيادة طب الأسنان، عدوى، الهباء الجوي، تلوث

Abstract

Several studies have shown that a large number of diseases can occur following an oral infection or a dental operative procedure. This situation suggests the importance of the risks of infections transmitted in a dental office (manual transmission, airborne transmission), through medical and surgical equipment and also by the aerosolization of pathogenic germs from water and the saliva of patient who considers potential sources of aerosols in the air.

The objective of this work is to determine the origin of aerosols that colonize the air of the dental office, for this an isolation and identification of bacteria has been carried out from air, water, the oral cavity of the patient of Al-Sebbah Clinic, EPSP Ain Témouchent, 9 samples were collected, the results of which reveal the presence of a good number of microorganisms with a dominance of Coagulase-negative staphylococci of oral origin followed by 3 gram-negative bacilli of waterborne origin, which indicates that the air is of bad quality microbiological, and the results obtained confirm that there is a phenomenon of aerosolization of bacteria from the water and the patient's mouth by the action of ultrasonic scalers and parts by hand at high speed.

Keywords : Dental office, infection, aerosolization, contamination, aerosols.