

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE
L'UNIVERS
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Microbiologie - Ecologie

Spécialité/Option : Santé, Eau et Environnement : Microbiologie de l'environnement

*Thème : Contribution à l'étude de la qualité bactériologique
des lieux publics (cas des cybercafés)*

Présenté par :

- Benhoumhani Amel
- Hannachi Warda

Devant le jury composé de :

Président	: Mr. ROUIBI Abdelhakim (M.A.A)	(Université de Guelma)
Examinatrice	: Mr. HOUHAMDI Moussa (P. R)	(Université de Guelma)
Encadreur	: Mr. ROUABHIA Kamel (M.A.B)	(Université de Guelma)

Juin 2013

Résumé :

Les cybercafés sont des milieux favorables pour la multiplication et le développement des microorganismes tel que les bactéries, les champignons et les virus ; ces microorganismes peuvent causés des infections que ce soit respiratoires, cutanées, gastro-entérites pour les utilisateurs de ces endroits.

Notre étude a fait l'objet d'un isolement et identification des bactéries provenant d'un cybercafé à proximité de l'université de Guelma, en analysant les prélèvements provenant du clavier, souris, table et air.

Les résultats obtenus montrent la présence des germes suivants :, Proteus mirabilis, Cirobacter freundii, Enterobacter aerogenes, Providencia stuatii, Serratia marsescens, Staphylococcus epidermidis ,staphylococcus saprophyticus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Klebsiella pneumonia, Salmonella enteritidis, Acinetobacter lwoffii, Corynebacterium jeikeium, Micrococcus sp, et ces derniers exigent une prise de conscience vis-à-vis de leur risque , d'où la nécessité d' un système efficace de lutte et de prévention.

Les mots clés : maladies infectieuses, cybercafés, isolement, identification, bactéries pathogènes.

Summary:

Internet cafes are favorable environments for the proliferation and growth of microorganisms such as bacteria, fungi and viruses, these microorganisms caused infections can either respiratory, skin, gastro-enteritis for users of these places.

Our study is subject to isolation and identification of bacteria from a cafe near the University of Guelma, analyzing samples from keyboard, mouse, table and air.

The results show the presence of the following germs, Proteus mirabilis, Cirobacter freundii, Enterobacter aerogenes, Providencia stuatii, marsescens Serratia, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus saprophyticus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Klebsiella pneumonia, Salmonella enteritidis, Acinetobacter lwoffii, Corynebacterium jeikeium, Micrococcus sp, and they require an awareness vis-à-vis their risk, hence the need for an effective system of control and prevention.

Key words: infectious diseases, internet cafes, isolation, identification, pathogenic bacteria.

مقاهي الانترنت هي بيئات ملائمة لانتشار ونمو الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات والفيروسات، هذه الكائنات الدقيقة يمكنها ان تسبب لمستخدمي هذه الأماكن التهابات على مستوى الجهاز التنفسي والجلد والمعدة والأمعاء.

تعددت دراساتنا إلى عزل وتحديد البكتيريا الموجودة في غرفة من مقهى انترنت الموجود بالقرب من جامعة قلمة بتحليل عينات مأخوذة من لوحة المفاتيح ، الفارة، الطاولة والهواء.

النتائج المتحصل عليها من خلال هذه الدراسة تبين تواجد هذه الأنواع :

Proteus mirabilis, Cirobacter freundii, Enterobacter aerogenes, Providencia stuatii, Serratia marsecens, Staphylococcus epidermidis, staphylococcus saprophyticus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Klebsiella peumonia, Salmonella enteritidis, Acinetobacter lwoffii, Corynebacterium jeikeium, Micrococcus sp

هذه الأخيرة ، الأخط بين الاعتبار خطورة هذه التلوثات و ضرورة وضع نظام تعال و الحد هذه الظاهرة

، الطلابة المفترحة : الأمراض المعدية، مقاهي الانترنت ، عزل ، من النوع والبكتيريا المسببة للأمراض

Dédicace

- *Je dédie ce travail*

*A ma mère qui m'a éclairée mon chemin et qui
m'a encouragée et soutenue*

toute au long de mes études

A mon père pour sa rigueur et son soutien ;

*A mes frères : Mohamed, Salah, Bassam et
Shamce aldin*

A mes sœurs : Bassma et Labiba

A mon époux Nasser et sa famille

A toute ma famille sans exception

*A mes collègues : Meryem, Nabila
Hadjer, et Fouzia et surtout m'a
binôme Warda*

*A tout mes amis sans exception et
surtout Sara, Sana et Karima*

*A ma promotion et à tout ce qui
connaisse Amel*

Amel



Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mes
parents pour leur sacrifice et
soutien sans limite durant toutes les
années d'étude.*

A mes frères : Sami et Issam

A mes sœurs : Amel et Radia et Imen

*A ma tante paternelle ainsi qu'à sa fille
yasmina pour leur bonté et soutien moral.*

A toutes mes amis sans exception

*A tous les enseignantes et enseignants
qui m'on aidée et dirigée lors de mes
études.*

*Enfin, à tous celles ceux qui m'on aidée
de proche ou de loin.*

WARDA



Liste des figures

N° de Figure	Titre	N° de Page
01	Schéma de mode de contamination aérienne	17
02	Représentation graphique de Sondage	24
03	Désinfection des mains par produit antibactérien	25
04	Nettoyage de poste de travail	25
05	Lavage des mains	26
06	Cacher le nez par le pli de coude	26
07	Produit de nettoyage Green Clean	30
08	Produit de nettoyage des plastiques	30
09	Le clavier CleanKeys	31
10	Les points analysés dans un Cyber Café	36
11	Galerie API 20 ^E	49
12	la technique d'ensemencement pour API Staph	54
13	Résultat de l'enrichissement	55
14	Observation microscopique à l'état frais des Bacilles et des Cocci	62
15	Observation microscopique après coloration de Gram (X100).	63
16	Galerie biochimique classique pour <i>E coli</i>	65
17	Galerie biochimique classique pour de <i>Salmonella enteritidis</i>	65
18	Galerie biochimique classique pour <i>Serratia marcescens</i>	66
19	Galerie biochimique classique pour <i>Providencia stuartii</i>	66
20	Galerie biochimique classique pour <i>Klebsiella pneumoniae</i>	66
21	Profil biochimique de <i>Citrobacter freundii</i>	67

22	Profil biochimique de <i>Klebsiella pneumonia</i>	68
23	Profil biochimique d' <i>Escherichia coli</i>	68
24	Profil biochimique de <i>Proteus mirabilis</i>	68
25	Profil biochimique de <i>Providencia stuartii</i>	68
26	Profil biochimique d' <i>Enterobacter aerogenes</i>	69
27	Galerie biochimique classique pour <i>Acinetobacter lwoffii</i>	69
28	Galerie biochimique classique pour <i>Corynebacterium jeikeium</i>	69
29	Observation microscopique après coloration de Gram pour <i>Corynebacterium jeikeium</i>	70
30	Le résultat de teste nitrate réductase	70
31	Résultat de la purification de la souche <i>Staphylococcus aureus</i> sur Chapman	71
32	Les tests d'identification de <i>Staphylococcus aureus</i>	71
33	Profil biochimique de <i>Staphylococcus aureus</i>	72
34	Résultat de la purification de la souche <i>Staphylococcus epidermidis</i> sur Chapman	73
35	Les tests d'identification de <i>Staphylococcus epidermidis</i>	73
36	Résultat de la purification de la souche <i>Staphylococcus saprophyticus</i> sur Chapman	74
37	Les tests d'identification de <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	74
38	profil biochimique de <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	75
39	Caractères biochimiques de <i>Micrococcus spp</i>	75
40	Profil biochimique de <i>Micrococcus spp</i>	76

Matériels et méthodes :

I- Matériels :

Le matériel utilisé dans la partie expérimentale est représentés dans le tableau suivant :
(Tableau N°06).

Tableau N°06: Matériels utilisés dans notre travail.

Appareillages	les milieux de culture	Les réactifs et les colorons utilisées	Autres matériels
-Autoclave. -Etuve. -Réfrigérateur.	-Gélose nutritive. -Gélose Hektœn. -Gélose Chapman. -Gélose Mac Conkey. -Gélose SS. -Milieu TSI. -Citrates de Simmons. -Clark et lubs. -Mannitol mobilité. -Urée- indole. -Bouillon nutritive.	-L'alcool. -Fuchsine. -Huile de cèdre. -Lugol. -Réactifs de Kovacs. -Réactif de TDA. -Rouge de méthylène. -Violet de Gentiane. -Voges-Proskauer (VPI, VPII).	- Etiquettes. -Anse de platine. -Bec bunsen. -Boîte de pétri stériles -Ecouillons. -Micro pipette. -Tubes à hémolyse. -Système Api 20 E. -Système Api Staph. Verrerie : -Lames et lamelles. -Pipettes Pasteur. -Tubes à essai stériles.

II -Méthodes :**1- Cadre d'étude :**

L'objectif de notre travail est l'isolement et l'identification des bactéries provenant des cybercafés, afin de vérifier le niveau d'hygiène dans ces endroits qui peuvent être la cause de la propagation de plusieurs maladies infectieuses.

Nos analyses ont été effectuées une partie au niveau de laboratoire de microbiologie de la direction de santé et l'autre partie au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université de 08 Mai 1954 de Guelma.

2- Échantillonnage et méthode de prélèvement :**2-1-Échantillonnage :**

De nombreuses méthodes de mesures de la contamination des surfaces sont aujourd'hui proposées parmi ces dernières nous pouvant citer la technique de chiffonnage, la technique de recouvrement des surfaces par gélose, la technique d'écouvillonnage, la technique de scotch...etc., mais dans notre étude , nous avons choisi la méthode d'écouvillonnage car elle est apparemment simple à utiliser et s'applique à tous les types de surfaces (planes et /ou non planes).cette technique nous permet de prélever les parties les plus difficiles comme l'espace entre les touches d'un clavier.

Les échantillons ont été prélevés à partir des cybers Cafés affectons plusieurs endroits déterminés selon le tableau suivant : (Tableau N°07)

Tableau N° 07 : Présentation des sites de prélèvement.

prélèvement	Numéro de prélèvement	Site de prélèvement
cybercafé	P 01	Air
	P 02	Table
	P 03	Clavier
	P 04	Sourie

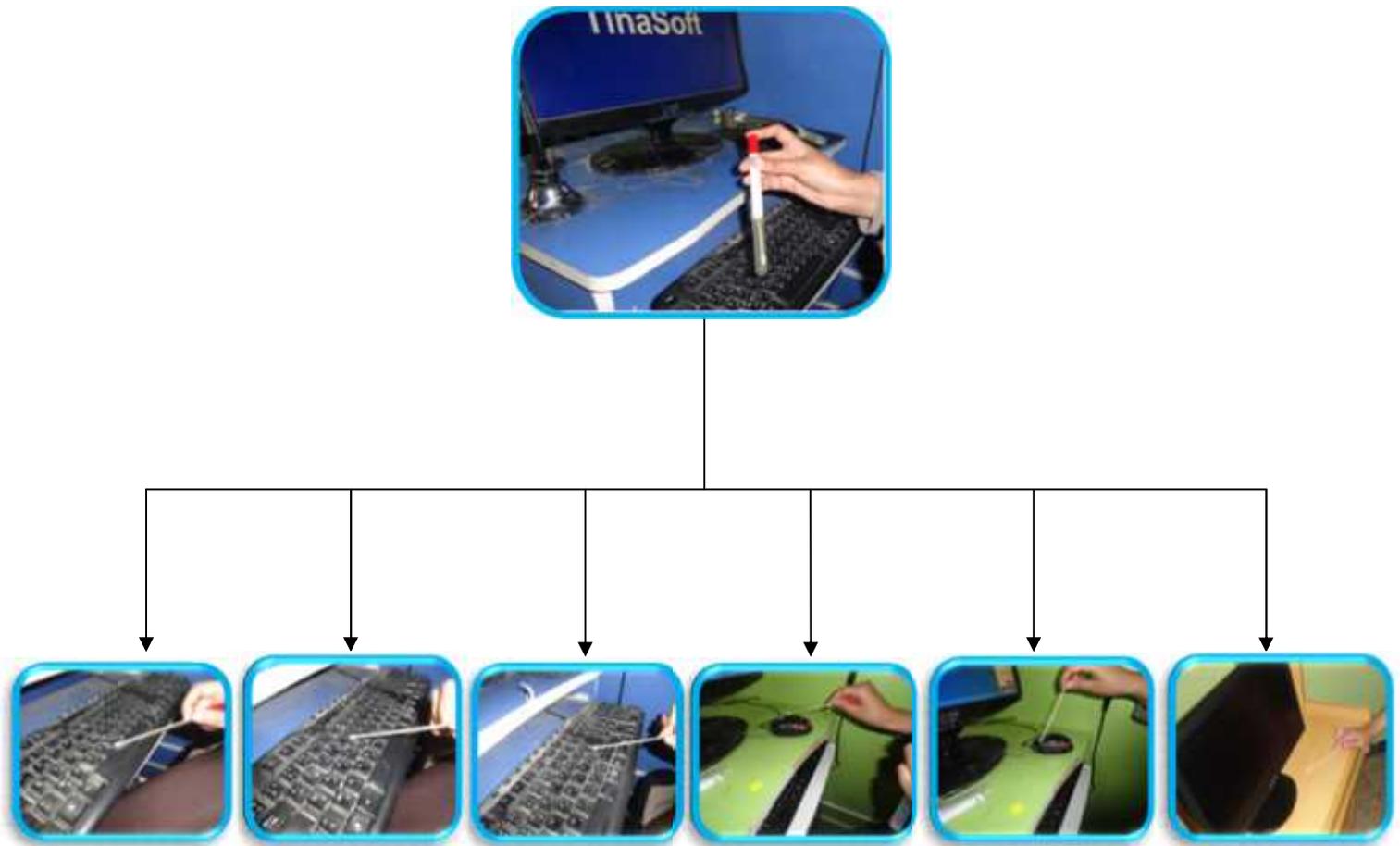


Figure N°10 : Les points analysés dans un Cyber Café.

2-2-Méthode de prélèvement :

-Le protocole expérimental de l'analyse bactériologique d'un prélèvement effectué à partir d'un cyber café est représenté sur la figure suivant:(Figure N°)

Figure : Schéma représente le protocole de travail

La méthode consiste par 2 étapes:

- **2-2-1-prélèvement de l'air:**

Cette méthode consiste à mettre dans une salle d'un cyber café des boites de Pétri ouverte dans l'air contenant différents milieux.

Après un temps d'exposition de plus de deux heures, les boites doit être refermées et acheminé au laboratoire puis incubées à 37 °C pendant 24 à 48 heures.

- **2-2-2-prélèvement des surfaces (clavier, souris et table):**

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide des écouvillons stériles rigoureuses et humidifié avec l'eau distillée stériles que l'on frottait directement sur les surfaces à analysées. (Figure N° :10)

Remarque : Les prélèvements ont été étiquetés (la date, site de prélèvement).

3-Enrichissement :

Après avoir effectués les différents prélèvements, les écouvillons sont introduits dans des tubes de Bouillon nutritive. Les tubes sont ensuite acheminés au laboratoire dans un délai qui n'a pas dépassé trois heures ou ils ont incubés à 37°C pendant 24 à 48 heures.

4-Isolement :

A partir des milieux d'enrichissement nous avonsensemencé plusieurs milieux de culture gélosés afin d'isoler le maximum des bactéries présents sur les surfaces analysées.

L'ensemencement a été effectuée se fait par des stries transversales sur des boites de pétri contenant les géloses suivants :

Gélose Nutritive : est utilisée dans le cadre de la microbiologie pour la culture d'une grande variété de microorganismes (*Salmonella*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Yersinia*, *Shigella*, etc.). L'utilisation de ce milieu doit conduire à l'obtention de colonies bien isolées.

[41]

Gélose Hektoen : est un milieu sélectif permettant l'isolement et la différenciation des entérobactéries pathogènes.

En présence de thiosulfate de sodium, les microorganismes producteurs de sulfure d'hydrogène réduisent le citrate ferrique ammoniacal et se manifestent par un noircissement dû à l'apparition de sulfure de fer au centre des colonies [45]

Gélose Chapman : est un milieu sélectif pour l'isolement et la numération des staphylocoques. Il permet également de différencier les espèces fermentant le mannitol de celles qui ne le fermentent pas. S'il y a fermentation, cela induit une acidification qui entraîne une coloration jaune du milieu en présence de rouge de phénol (indicateur de pH).

La sélectivité de ce milieu est basée sur la présence de chlorure de sodium qui inhibe la plupart des bactéries à Gram (+) et à Gram (-). [41]

Gélose SS: est un milieu solide, sélectif pour l'isolement des *Salmonella* et des *Shigella*. Il inhibe totalement la croissance des bactéries à Gram positif et partiellement celle de nombreux coliformes et *Proteus*.

Macconkey: est utilisée pour l'isolement des entérobactéries, ainsi que la différenciation entre les bactéries qui fermentent le lactose (Lac+) et celle qui ne le fermentent pas (Lac-). Ce milieu est caractérisé par :

- La fermentation du lactose en acide est révélée en présence de rouge neutre par la formation de colonies roses ou rouges.
- Les microorganismes lactose-négatif présentent des colonies incolores [37].

5-Purification:

Chaque type de colonies 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 boîtes ou tubes contenant les milieux Chapman, GN, ou Muller Hinton.

La technique consiste à prélever quelques colonies à partir des géloses utilisées, à l'aide d'une anse de platine préalablement flambée et refroidie, qu'on dispose à la surface de la gélose et on ensemence par la méthode des stries. Les boîtes de pétri et les tube sont mises en incubation durant 37°C pendant 37 à 48heures.

5- Identification :

3-3-1-Aspect macroscopique :

L'identification des germes est basée sur l'observation de l'aspect macroscopique des colonies obtenues à partir des différents milieux d'isolement, cette observation servira de moyen d'orientation pour une identification plus approfondie.

3.2.2-Aspect microscopique :

A partir des colonies suspectes sur les différents milieux gélosés on réalise un examen direct a l'état frais et après coloration.les buts et les méthodes d'examen microscopiques sont représentés dans le tableau suivant. (Tableau N°07)

Tableau N°08 : les buts et les méthodes d'examen microscopiques.

	Examen direct a l'état frais	Examen direct après coloration
Le but d'examen	- Permet de connaître la forme, la taille, la mobilité et l'abondance des bactéries ainsi que leur mode de groupement.	Coloration de Gram : - Cette technique traditionnelle a pour but de déterminer l'aspect microscopique de la bactérie et la nature de sa paroi (Gram+ et Gram -), on peut observer la disposition des germes et leur morphologie (cocci, bacille, coccobacille). [15 ,20]
	-Déposer aseptiquement sur une lame porte-objet (propre) une goutte d'eau physiologique. -prélever à l'aide d'une anse de platine stérile une colonie a partir du milieu gélosé, l'émulsionner dans la goutte ; puis recouvrir d'une lamelle en évitant la formation de bulles d'air. Lecture : faire l'observation microscopique (X40)	Préparation d'un frottis : Avant tout coloration il faut réaliser un frottis -Déposer sur une lame propre une goutte d'eau stérile. -Prélever à l'aide de l'anse de platine une colonie bactérienne. -Mélanger afin d'obtenir une suspension homogène. -Réaliser le frottis en partant du centre de la lame en décrivant avec l'anse des mouvements circulaires se façon à obtenir un étalement. Sécher et fixer le frottis au dessus de la flamme du bec bunsen. [15,20]

<p>La méthode</p>		<p>A partir de la culture à étudier préparer un frottis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une coloration simple au violet de Gentiane, laissé agir pendant 1 minute, rincer à l'eau. - Ajouter le Lugol et laisser agir pendant 1 minute. -Rincer à l'eau courante. - Laver à l'eau puis à l'alcool à 95° ; rincer à l'eau. - Recolorer avec la Fuchsine, laissé agir pendant 30 secondes. -Rincer a l'eau courante égoutté puis sécher au dessus de la flamme de bec bunsen. -Observer au microscope à immersion après avoir déposer une goutte de l'huile de cèdre au centre de la lame (X100). [15, 20]
--------------------------	--	--

3-3-3-Études des caractères biochimiques :

❖ *Les entérobactéries :*

A/ Les enzymes respiratoires :

 **Test Catalase : [13]**

La catalase est une enzyme qui dégrade l'eau oxygénée en eau et oxygène libre qui se dégage sous forme gazeuse selon la réaction suivante : $2 \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Le tableau suivant explique le test de catalase :(Tableau N° 08)

Tableau N°09 : Les caractères de test catalase [78].

Techniques	Caractères recherchés	Résultats	Aspect du test négatif
-Sur une lame propre et sèche déposer une goutte d'eau oxygénée à 10 volumes, -A l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée, ajouter l'inoculum. -Observer immédiatement. [21]	-La catalase : Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram +. [12]	Apparition de bulles, dégagement gazeux de dioxygène : catalase (+) -Pas de bulles : catalase (-)	
			Aspect du test positif
			

Test Oxydase :

L'oxydase : enzyme intervenant dans divers couples d'oxydo-réduction. La recherche de la phénylène-diamine-oxydase qui agissant sur un substrat incolore, entraîne la formation d'une semiquinone rouge. Cette dernière très instable, s'oxyde rapidement en donnant un composé noirâtre. (Tableau N°09). [16,25]

Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram (-) et permet de mettre en évidence une enzyme : **la phénylène diamine oxydase** des bactéries à partir de leur culture en milieu gélosé. Cette enzyme est capable d'oxyder un réactif : **le N diméthyl paraphénylène diamine** (Tableau N° 09) suivant.

Tableau N°10 : Les caractères de test d'oxydase.

Techniques	Caractères recherchés	Résultats	Aspect du test négatif
-Sur une lame propre et stérile dépose un disque d'oxydase ensuite prépare une suspension bactérienne a partir de la colonie voulue et déposer une goutte de la suspension sur le disque. [16, 25]	-La phénylène diamine oxydase.	-Si la colonie prend une teinte rose, violette. Le germe possède une oxydase : le test est positif . - Si la colonie reste incolore, le germe ne possède pas d'oxydase : le test est négatif .	
			Aspect du test positif
			

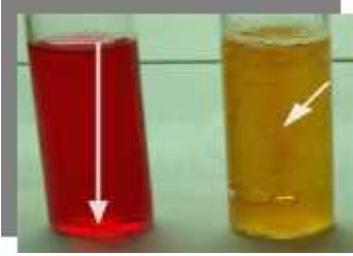
B/ la galerie biochimique classique :

Nous avons utilisé la galerie biochimique présentée dans le tableau suivant :(TableauN°10)

Tableau N°11 : les caractères de la galerie biochimique

Milieu	L'ensemencement	Caractères recherches	Résultat attendu
TSI (tri-sugar_iron)	<p>-Ensemencer abondamment la surface par des stries serrées, puis le culot par simple piqûre.</p> <p>-Mettre à l'étuve 24h à 37°C.</p>	<p>-Utilisation du glucose.</p> <p>-Utilisation du saccharose. [25]</p> <p>-Utilisation du lactose.</p> <p>-Production H₂S.</p> <p>-Production du gaz.</p>	<p>-Virage de la couleur vers le jaune : glucose, lactose et saccharose positif (+).</p> <p>-Formation de tache noire. (H₂S⁺)</p> <p>-Bulles de gaz dans le culot, parfois même une surélévation de la gélose : Gaz(+).</p> 
Citrate de Simmons	<p>-L'ensemencement de la pente se fait par une strie longitudinale, au fil droit, à partir d'une suspension bactérienne. -- Ne pas visser le bouchon à fond, afin de permettre les échanges gazeux. Incuber pendant 24 heures voire 3 à 4 jours, à 37°C. [35]</p>	<p>-Utilisation du citrate comme unique source de carbone est une utilisation aérobie et se traduira par une alcalinisation du milieu. [17]</p>	<p>- Virage de l'indicateur de pH au bleu. [17]</p> 

Suite de tableau N°11:

Milieu	L'ensemencement	Caractères recherches	Résultat attendu
Clark et lubs	<p>-Ensemencer largement.</p> <p>-Incuber 24h a 37°C.</p> <p>1. test VP</p> <p>-Ajouter 10 gouttes d'alpha naphthol et le même volume de soude concentrée(ou de potasse)</p> <p>-Attendre quelques min a 1 heure.</p> <p>2. Test RM</p> <p>-Ajouter 2 à 3gouttes de rouge de méthyle</p> <p>-La lecture est immédiate. [35]</p>	<p>-Production de l'acétone.</p> <p>-La réaction de Voges Proskauer (VP) consiste à mettre en évidence, par une réaction colorée, le butanediol et l'acétoïne.</p> <p>-Mise en évidence de la voie des fermentations acides mixtes par le test RM (au rouge de méthyle).</p>	<p>1. Test VP</p> <p>Rouge : VP+ / Jaune : VP</p>  <p>2. Test RM</p> <p>Rouge :RM+ / Jaune :RM</p> 
Mannitol Mobilité	<p>-Ensemencer par piqure centrale à laide d'un fil droit.</p> <p>-Incuber pendant 24h à T° optimal. [35]</p>	<p>-Mannitol</p> <p>-Mobilité</p> <p>[80]</p>	<p>-Caractère mannitol : Apparition de couleur jaune.</p> <p>-La mobilité : les bactéries très mobiles peuvent se déplacer dans la gélose molle ; (formation d'un voile autour de la piqure). [35]</p> 

Suite de tableau N°11:

Milieu	L'ensemencement	Caractères recherches	Résultat attendu
<p>Urée indole</p>	<p>-Ensemencer largement, Incuber 24h à 37°C.</p> <p>Test d'indole</p> <p>- Après incubation on ajoute à la culture le réactif à l'indole de Kowacks.</p>	<p>- l'uréase, enzyme hydrolysant l'urée, activité directement détectable par le suivi de l'alcalinisation. [32]</p> <p>-Formation d'indole :</p> <p>la tryptophanase, après addition du réactif de Kowacks. Le diméthyl-amino-4-benzaldéhyde contenu dans le réactif de Kowacks réagit avec l'indole, produit de l'activité de la tryptophanase, et forme un composé coloré en rouge.</p>	<p>-Apparition de couleur rose : Uréase (+).</p>  <p>Test positif : Apparition d'un anneau rouge à la surface : indole (+). [32]</p> 

C- Les tests complémentaires :

✓ **Recherche de la Béta-galactosidase (ONPG) :**

La recherche de B-galactosidase ou test ONPG (Ortho-nitro phényle B-D galactosidase) permet de détecter l'enzyme capable de scinder la molécule de lactose positive, des bactéries lactose négatives. Ce test est pratiqué uniquement pour toute bactérie lactose (-), en 24 h sur milieu solide. [78]

Le tableau suivant explique le test de l'ONPG : (Tableau N° :11)

Tableau N°12 : Les caractères de test Béta-galactosidase.

Techniques	Caractères recherchés	Résultats	Aspect du test négatif	Aspect du test positif
<p>On utilise l'ONPG ou Ortho-Nitro-Phényl-Galactopyranoside</p> <p>A partir : de Milieu lactosée</p> <p>-Réaliser une suspension épaisse des bactéries testées en eau distillée.</p> <p>-Ajouter avec une pince flambée mais refroidie un disque imprégné d'ONPG.</p> <p>-Incuber 30 min à 37°C.</p> <p>-la majorité des réactions positives sont observées entre 15 et 30 mn.</p>	<p>- une - galactoside-perméase membranaire</p> <p>- une - galactosidase</p>	<p>-Milieu jaune : ONPG +</p> <p>-Milieu sans couleur : ONPG -</p>		

✓ **Test TDA:**

La désaminase agit sur le L-tryptophane en donnant l'acide indole-pyruvique : l'acide indole pyruvique donne avec le perchlorure de Fer une coloration brune rouge. [78]

Le test est réalisé sur le milieu urée-indole selon le tableau suivant. (Tableau N°16)

Tableau N°13 : Les caractères de test TDA.

Techniques	Caractères recherchés	Résultats	Aspect du test négatif	Aspect du test positif
-Faire une suspension en milieu Urée-indole. -Étuver -Ajoute 2 ou 3 gouttes du réactif de TDA.	- La tryptophane désaminase (TDA), après addition de chlorure de Fer III: le Fer III forme un complexe avec le produit de l'activité de la TDA, l'acide indole-pyruvique, complexe décelable par la formation d'un précipité marron. [32]	-Obtention d'un précipité brun foncé : TDA (+) -Absence de précipité avec couleur de milieu : TDA (-)		

✓ **Test de : Décarboxylase ODC, LDC et des dihydrolase ADH bactériennes**

Le diagnostic différentiel des espèces appartenant aux familles des *Enterobacteriaceae*, *Vibrionaceae* et *Pseudomonadaceae*, est souvent facilité par la recherche de la lysine décarboxylase (LDC), de l'ornithine décarboxylase (ODC) et de l'arginine dihydrolase (ADH).

Les deux types d'enzymes ont été rassemblés parce que leurs techniques de recherche sont identiques. De plus, en ce qui concerne l'ADH, la technique utilisée ne permet pas de distinguer entre deux activités enzymatiques : l'activité dihydrolase et l'activité décarboxylase.

Tableau N°14 : Recherche des lysines, ornithine Décarboxylases : LDC et ODC.

Techniques	Caractères recherchés	Résultats	Aspect du test négatif	Aspect du test positif
-Ensemencer le milieu de Moeller avec une goutte de suspension. Agiter (si le tube n'est pas plein le recouvrir de vaseline stérile).3 tube contenant respectivement: * Milieu Moeller(Témoin). *Milieu Moeller +lysine(LDC) *Moeller+ornithine(ODC) -Fermer le tube entièrement afin de créer une anaérobiose relative. Mettre à l'étuve 24 heures à 37°C. [35]	-Les décarboxylases LDC ODC	-Une bactérie non décarboxylante utilisera les peptones du milieu, et produira des acides organiques ainsi que des bases faibles comme l'ammoniac. : Le milieu deviendra jaune. -Une bactérie décarboxylante après avoir utilisé le glucose va produire du dioxyde de carbone et des amines. L'alcalinité des amines est importante, et le virage de l'indicateur de pH sera obtenu : le milieu restera violet.		

D- Etude des caractères biochimique par la galerie API 20E :

La galerie API 20 E est un système standardisé pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autres bacilles à Gram négatif non fastidieux, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés (fig.12), ainsi qu'une base de données. [29]

• **Principe :**

La galerie API 20 E comporte 20 micro-tubes contenant des substrats sous forme déshydratée. Les tests sont inoculés avec une suspension bactérienne. 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 du Tableau de Lecture et l'identification est obtenue à l'aide du Catalogue Analytique ou d'un logiciel d'identification. [28]



Figure N°11 : Galerie API 20E

- **Mode opératoire :**

L'opération s'effectue selon les étapes suivantes : [29]

- ✓ Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- ✓ Remplir tubes et cupules des tests : |CIT |, |VP |, |GEL|, avec la suspension bactérienne.
- ✓ Remplir uniquement les tubes (et non les cupules) des autres tests.
- ✓ Créer une anaérobiose dans les tests : ADH, LDC, ODC, URE, H₂S en remplissant leurs cupules avec l'huile de paraffine.
- ✓ Refermer la boîte d'incubation, coder et placer à 37 °C pendant 18-24 heures. [29]

- **Lecture :**

Noter sur la fiche de résultat toutes réactions spontanées. Si le glucose est positif et/ou si 3 tests ou plus sont positifs : révéler les tests nécessitant l'addition de réactifs.

- ✓ Test VP : ajouter une goutte de réactif VP1 et VP2. Attendre au minimum 10 minutes. Une couleur rose franche ou rouge indique une réaction positive.
- ✓ Test TDA : ajouter une goutte de réactif TDA. Une couleur marron foncée indique une réaction positive.
- ✓ Test IND : ajouter une goutte de réactif de Kowacks. Un anneau rouge obtenu en 2minutes indique une réaction positive. [9]

La lecture de ces réactions se fait selon le profil numérique à l'aide du catalogue analytique API 20E.

- **Identification :**

- 📊 **Avec le tableau d'identification :**

Comparer les réactions notées sur la fiche de résultats avec celle du tableau ;(annexe)

- 📊 **Avec le catalogue analytique :**

Les tests sont regroupés en groupe de 3, et une valeur (1,2 ou4) est indiquée pour chacun. Additionner à l'intérieur de chaque groupe les nombres correspondants aux tests positifs. On obtient un nombre 7 chiffres qui sert de code d'identification. [23]

🚩 Avec un logiciel d'identification. [81]**❖ Les *Staphylocoques* :****1-Isolement sur le milieu Chapman :****🚩 L'aspect macroscopique :**

Les staphylocoques poussent aisément sur les milieux usuels, donnant un trouble uniforme en milieux liquides et, sur gélose, des colonies rondes, lisses, blanches (*S. blancs*) ou dorées (*S. dorés*), opaques, atteignant 2 à 3 mm de diamètre

- Les souches de *Staphylococcus aureus* forment des colonies luxuriantes et élaborent leur propre pigment. Les colonies s'entourent en 24 à 48 heures d'une auréole jaune due à la fermentation du mannitol.
- Les souches de *Staphylococcus epidermidis* donnent naissance à de petites colonies qui, dans la majorité des cas, rondes ; lisse et opaque et pigmentation avec un diamètre de 1 à 2 mm, se développent sans modifier la teinte du milieu.

Ce pendant il faut noter qu'une minorité non négligeable de souche de *Staphylococcus epidermidis* est capable de fermenter le mannitol. [24]

La fermentation du mannitol se traduit par le virage de couleur du milieu au jaune.

2-Identification par la coloration de Gram :

- Les staphylocoques apparaissent à l'examen microscopique : des cocci à Gram (+) regroupés en diplocoques ou en petits amas (grappes de raisin).

3-Recherche des caractères biochimiques : (Tableau N°14)

L'identification biochimique des staphylocoques a été réalisée par la galerie classique.

S'il existe des API Staph est il préférable de les utiliser pour la confirmation des résultats de teste biochimique. .

Les tests d'identification sont réalisés comme ceux déjà effectué pour l'identification des entérobactéries. la seul différence est le teste staphylo-coagulase.

🚩 Test Catalase :

Toutes les espèces de genre *Staphylococcus* sont catalase positives.

Tableau N°15: Caractéristiques des souches de *staphylocoques* les plus fréquemment isolées:

<i>Staphylocoque</i>	<i>Aureus</i>	<i>intermedius</i>	<i>Epidermidis</i>	<i>Saprophyticus</i>
Mannitol	+	-	-	+
Coagulase	+	-	-	-
Catalase	+	+	+	+

🚩 Teste mannitol-mobilité :

Principe :

La mannitol-mobilité est un indicateur de PH, le rouge du phénol permet de mettre en évidence la mobilité et la fermentation du mannitol.

Technique :

Ensemencer par pique centrale jusqu'au fond du tube a l'aide d'un fil droit de platine chargé de colonies de culture, incuber à 37°C pendant 24 heures.

Lecture :

1. Fermentation de mannitol :

Coloration jaune → Mannitol +

Coloration rouge → Mannitol -

2. Mobilité :

Culture au niveau de la pique → Mobilité -

Formation d'un voile autour de la pique → Mobilité +

🚩 Test de la staphylo-coagulation :

But :

Dans le genre staphylococcus existe quelques espèces pathogènes, cette pathogénicité est exercée par la production de certaines toxines et enzymes, parmi le queles l'enzyme coagulase qui est produite seulement par l'espèce staphylococcus aureus et qui a la faculté de coaguler le plasma de lapin ou humain.

Technique :

- préparé d'une culture des souches staphylocoques en bouillon spécial pour la recherche de la coagulase (bouillon cœur de cerveaux).
- Incuber à 27 pendant 24 heures
- Mélanger dans un tube a hémolyse stérile 0.5 ml de plasma oxalaté de lapin réhydraté et 0.5 ml de culture en bouillon des souches bactérienne.
- Bien agiter et porter à l'étuve à 37 pendant 24 heures.
- La culture se fait après 30 minutes à 3 heures

Lecture :

- La présence d'une coagulase se manifeste par la formation d'un coagulum en temps inférieur à 3 heures.

S.aureus	}	coagulase +
S.intermedius		

S.epidermidis	}	coagulase -
S.saprophyticus		

4-Identification par système API Staph :

API Staph est un système d'identification des genres staphylococcus comportant des testes biochimiques standardisées et miniaturisées .cette galerie comprend 20 tubes contenant des substrats sous forme déshydratée, leur reconstitution se fait lors de l'addition à chaque tube de l'API d'un milieu API Staph mediumensemencé avec la souche à étudier.

L'incubation se fait à 37 pendant 24 H.

Les réactions produits pendant l'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés après l'utilisation de substrats ou révélés par l'addition de réactifs.

La lecture d'API ainsi que l'identification des souches se fait à l'aide du tableau des réactions (annexe), selon le catalogue analytique API Staph.

La technique d'ensemencement pour API est présentée sur la figure suivante :



Figure 12:la méthode d'ensemencement des API

❖ Les *Pseudomonas* :

1-Identification par la coloration de Gram :

Les *Pseudomonas* apparaissent à l'examen microscopique : Bacille à Gram(-)

2-Recherche des caractères biochimiques :

- L'identification biochimique des *Pseudomonas* a été réalisée par la galerie classique.
- Les tests d'identification sont réalisés comme ceux déjà effectués pour l'identification des entérobactéries.

NB : Deux examens microscopiques sont effectués : l'examen direct entre lame et lamelle (il permet d'observer la mobilité des germes) et la coloration de Gram.

Annexe 01 :

➤ Les milieux de cultures :

◆ Milieu de Chapman:

Composition:

- Peptone trypsique de caséine10 g.
- Extrait de viande.....1 g.
- Chlorure de sodium.....75 g.
- Mannitol.....10 g.
- Rouge de phénol..... 0.025 g.
- Agar15 g.
- Eau distillée.....1000 ml

Préparation :

Après dissolution tous les ingrédients dans l'eau distillée ajuster le PH à 7.5 et stériliser à 121C° pendant 20 mn.

◆ Gélose nutritive :

Composition:

- extrait de viande de l'œuf 1 g.
- Agar15 g
- peptone5 g.
- chlorure de sodium..... 15 g.
- extrait de levure2 g.

➤ Préparation :

Verser 28 g dans un litre d'eau distillée. Ajuster le PH à 7.4. Porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Stériliser à l'autoclave à 121 °C pendant 15 minutes.

◆ Gélose Hektœn :

- Protasepeptone..... 2 g
 - Extrait de levure.....3 g
 - Chlorure de sodium.....5 g
 - Thiosulfate de sodium.....5 g
 - Sels biliaires 9 g
 - Citrate de ferammoniacale..... 1.5 g
 - Salicine2 g
 - Saccharose12 g
 - Lactose2 g
 - Fuchsine acide.....0.1 g
 - Bleu de brothynol 0.06 g
 - Agar.....1.4 g
 - Eau distillée.....1000 ml
- PH =7.5

◆ **Le milieu de Sabouraud :**

- Glucose.....	20 g
- Peptone.....	10 g
- Agar	15 g
- Eau distillé.....	1000 ml

◆ **Gélose SS:**

Peptone.....	5,0g
Extrait de viande.....	5,0g
Lactose.....	10,0g
Citrate de sodium.....	10,0g
Citrate de fer III.....	1,0g
Sels biliaires.....	8,5g
Vert brillant.....	3,3mg
Rouge neutre.....	25mg
Thiosulfate de sodium.....	8,5g
Agar.....	12,0g

PH:7,3

Préparation:

63g de poudre dissous par ébullition.

Se reporter à la notice en raison de variation de la composition.

(Ne pas autoclave).

◆ **Milieu TSI:**

- Agar.....	12 g/L
- Extrait de l'œuf	3 g/L
- Extrait de levure	3 g/L
- Peptone	20 g/L
- Lactose.....	10 g/L
- Saccharose.....	10 g/L
- NaCl.....	5 g/L
- Glucose.....	1 g/L
- Citrate ferrique.....	3 g/L
- Thiosulfate de sodium.....	3 g/L
- Rouge de phénol.....	0,025 g/L
- Eau distillée.....	1000 ml

Ajuster le PH à 7.4

◆ **Milieu citrate de Simmons:**

- Chlorure de sodium.....	5 g
- Sulfate de magnésium	0,2 g
- Phosphate d'ammonium POH.....	1 g
- Phosphate di potassique POHK.....	2 g

- Citrate trisodique.....2 g
- Solution de bleu bromothymol 1%.....8 ml
- Agar.....15 g
- Eau distillée.....1000 ml

Ajuster le PH à 7-7.2

◆ **Milieu mannitol- mobilité:**

- Peptone pancréatique de viande.....20 g/L
- Agar-agar.....4 g/L
- Mannitol.....2 g/L
- Nitrate de potassium.....1 g/L
- Rouge de phénol solution à 1%.....4 ml
- Eau distillée.....1000 ml

Ajuster le PH à 7.2

◆ **Milieu Clark et lubs :**

- Peptone tryptique de casein.....5 g/L
- Phosphate bi potassique.....5 g/L
- Glucose......5 g/L
- Eau distillée.....1000 ml

◆ **Milieu urée indole:**

- L-tryptophane.....3 g
- Phosphate monopotassique.....1 g
- Phosphate di potassique.....1 g
- Chlorure de sodium.....5 g
- Urée.....20 g
- Solution rouge de phénol à 1%.....2,5 ml
- Alcool à 95°.....10 ml
- Eau distillée.....1000 ml

➤ **Réactifs :**

◆ **Réactif TDA :** pour la recherche de tryptophane désaminase :

- Perchlorure de fer..... 3.4 g
- Eau distillée.....100 ml

◆ **Réactif IND :** pour la recherche de l'indole :

- Paradiméthylaminobenzaldéhyde.....5.0 g
- Alcool isoamylique.....75 ml
- HCL37

◆ **Réactif de Voges Proskauer (VP) :** pour la recherche de l'acétone :

✓ **VP 1 :**

- Hydroxyde de potassium..... 40 g

Eau distillée.....100 ml

✓ **VP 2 :**

Alpha naphthol.....6 g

Ethanol..... 100 ml

◆ **Réactif Kowacks :** pour la recherche de l'indole.

- Paradeethylamino benzaldéhyde.....5 g

- Alcool amylique.....75 ml

- HCl pur.....25 ml

◆ **Rouge de méthyle :**

- Rouge de methyle.....0,5 g

- Alcool éthylique a 60°100 ml

Colorants:

◆ **Lugol :** Elle est utilisée sur la coloration de Gram pour fixer le colorant

- Iode.....1 g.

- Iodure de potassium.....2 g.

- Eau distillée.....3 g.

◆ **Violet de gentiane :** Elle est utilisée pour colorer les bactéries.

- Violet de gentiane.....1 g.

- Ethanol à 90%.....1 ml.

- Phénol.....2 g.

- Eau distillée.....100 ml

◆ **fuchsine de ziehl :**

- Fuchsine basique.....1 g

- Alcool éthylique.....100 ml

- Phénol.....5 g

- Eau distille.....100 ml

Annexe 02 :

Tableau d'orientation rapide de l'identification des *Enterobacteries*.

Uréase	Indole	ONPG	H ₂ S	Citrate	Genre	Espèce
		-	-		<i>Nombreux genres possibles dont :</i>	
					<i>Shigella</i>	<i>spp</i>
					<i>Salmonella</i>	<i>spp</i>
	-		+	+	<i>Salmonella</i>	<i>spp</i>
				-	<i>Salmonella</i>	<i>cholerae suis</i>
			-	+ ou -	<i>Hafnia</i>	<i>alvei</i>

-		+		+	<i>Enterobacter cloacae</i> <i>Serratia marcescens</i>
			+	+	<i>Citrobacter freundii</i> <i>Salmonella arizonae</i>
			-	<i>Salmonella arizonae</i>	
	+	-	+	-	<i>Edwardsiella</i>
			-	+	<i>Providencia</i>
		+	-	-	<i>Shigella spp</i> <i>Escherichia coli</i>
			+	-	<i>Citrobacter diversus</i>
+	-	-	+	+	<i>Proteus mirabilis (TDA⁺, VP⁺)</i>
		+	-	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
			-	-	<i>Yersinia</i>
	+	-	-		<i>TDA⁺ Providencia, Morganella</i> <i>TDA⁻ Yersinia</i>
				-	<i>Morganella morganii (TDA⁺)</i>
		+	+	+/-	<i>Proteus vulgaris</i> <i>Yersinia (citrate -)</i>
			-	+	<i>Yersinia</i> <i>Klebsiella oxytoca</i>

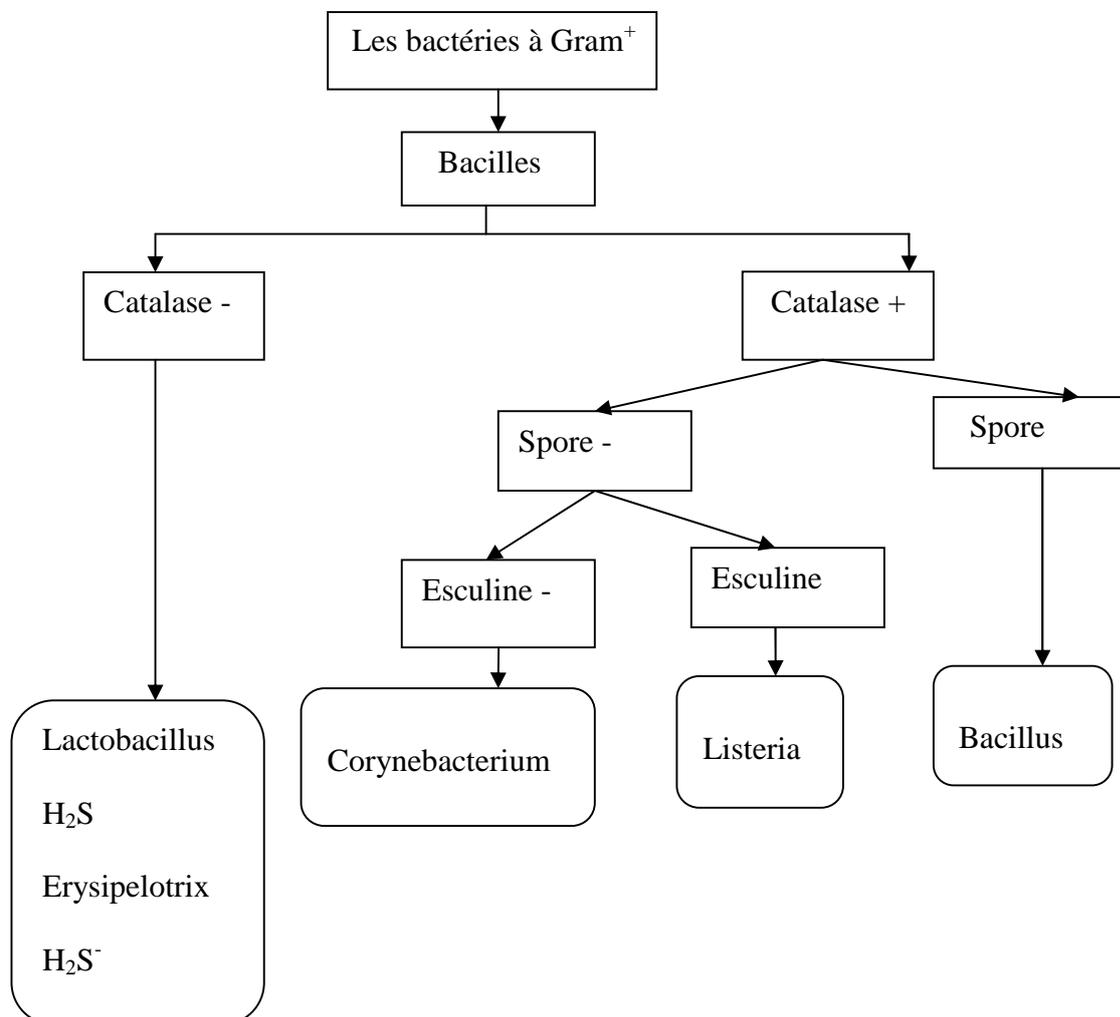
- (+) : Positif (-) : Négatif (+/-) : Variable

Tableau de lecture de la galerie miniaturisée API 20^E

Test	Groupements active	Réactions/ Enzymes	Résultats	
			Positive	Négative
ONPG	Ortho-nitro-phényle-B-D- Galactopyranoside	Beta-galactosidase	Positive	Négative
			incolore	Jaune
ADH	Arginine	Arginine désahydrolase	Jaune	Rouge/orange
LDC	Lysine	Lysine décarboxylase	Jaune	Orangé
ODC	Ornithine	Ornithine décarboxylase	Jaune	Rouge/orange
<u>CIT</u>	Sodium citrate	Utilisation de citrate	vert	Bleu-ver/orange
<u>H₂S</u>	Thiosulfate de sodium	Production de H ₂ S	incolore	Noir
URE	Urée	Uréase	Jaune	Rouge/orange
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase	Jaune	Marron
IND	Tryptophane	Production d'indole	incolore	Rose
<u>VP</u>	Pyruvate de sodium	Production d'acétoïne	VP1+ VP2	
			Incolore	Rose/rouge

GEL	Gélatine emprisonnant de charbon	Gélatinase	Pas de diffusion de pigment noir	Diffusion de pigment noir
GLU	Glucose	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune/vert jaune
MAN	Mannitol	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
INO	Inositol	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
SOR	Sorbitol	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
RHA	Rhamnose	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
SAC	Sucrose	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
MEL	Mlebiose	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
AMY	Arabinose	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
ARA	arabinose	Fermentation /oxydation	Bleu/bleu vert	Jaune
NO₃-NO₂	GLU tube	Production de NO ₂ réduction N ₂ gaz	NIT 1+NIT 2, 2-3 min	
			Jaune	Rouge

Schémas de classification des bactéries :



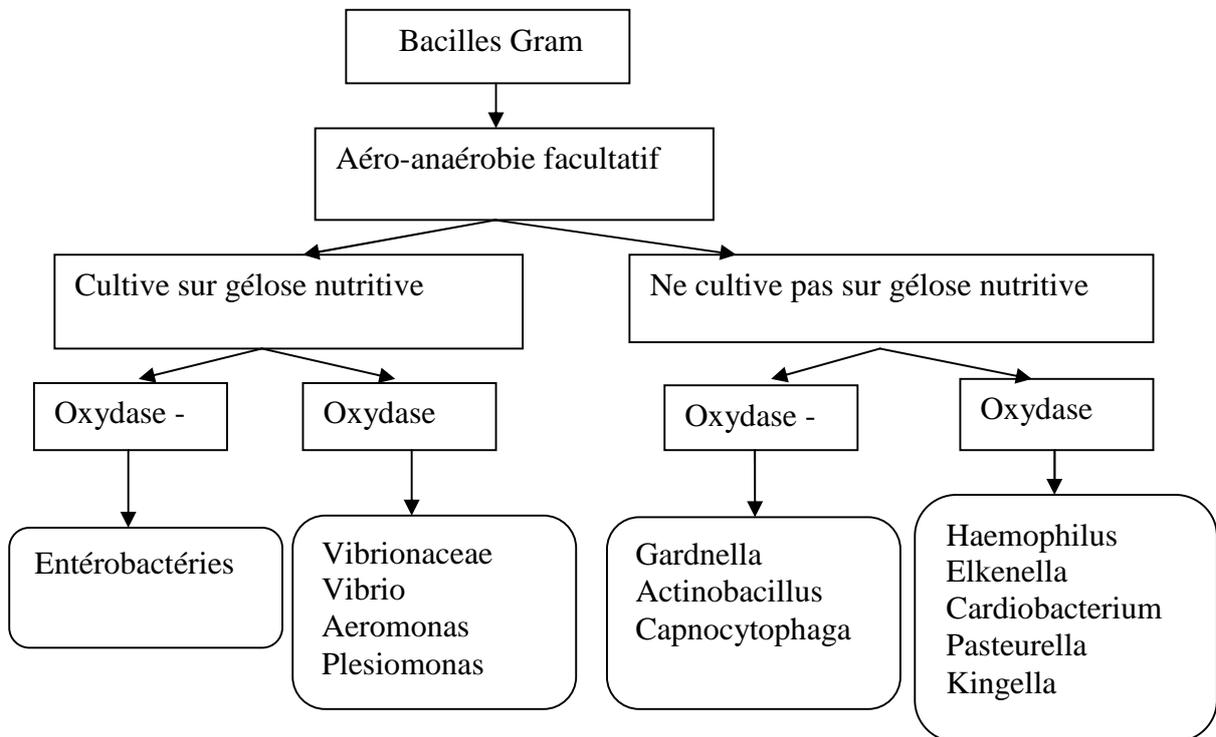
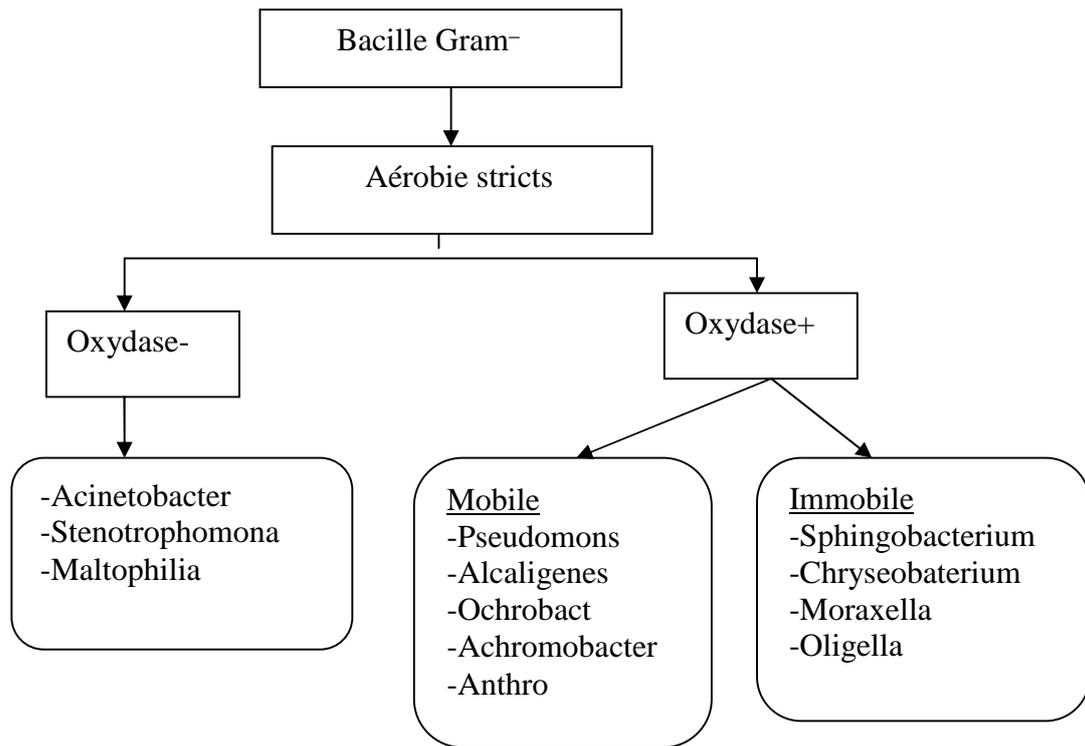


Tableau : La microflore humaine : quelques-unes des bactéries communément associées au corps adulte

localisation	Espèce du genre
Colon	<i>Bacteroides</i>
	<i>Clostridium</i>
	<i>Fusobacterium</i>
oreille	<i>corynebacterium</i>
	<i>mycobactérium</i>
	<i>staphylococcus</i>
Yeux(conjonctives)	<i>corynebacterium</i>
	<i>propionibacterium</i>
	<i>staphylococcus</i> (coagulase negative)
bouche	<i>Actinomyces</i>
	<i>Bacteroides</i>
	<i>Streptococcus</i>
Voie nasales	<i>corynebacterium</i>
	<i>Staphylococcus</i>
Rhino-pharnx	<i>Haemophilus</i> (par exemple, <i>H.influenzae</i>)
	<i>Streptococcus</i>
peau	<i>propionibacterium</i>
	<i>Staphylococcus</i>
	Autres (selon l'hygiène et l'environnement)
Estomac	<i>Helicobacter pylori</i>

Introduction

Les découvertes scientifiques sont devenues si familières que nous utilisons des outils, des appareils sans penser vraiment à nous prémunir de moyens de protection adéquats contre les risques de contaminations microbiennes.

Nul n'est à l'abri, quelque soit son statut immunitaire de contracter une infection dans un environnement public fermé, même si le risque varie d'un lieu à un autre.

Les cybercafés sont des lieux publics fréquentés par de nombreuses personnes de différentes tranches d'âges, de sexes, de conditions et de milieux variés, dont la plupart sont de jeunes lyciens et universitaires.

Ces environnements sont bien évidemment les plus exposés aux risques d'infection créée par la présence de conditions favorisant la prolifération et la diffusion de microorganismes pathogènes (les virus, les bactéries, les parasites et les champignons)

A cet effet, les maladies infectieuses qui peuvent être liées au cybercafé constituent un sérieux problème de santé. . Les personnes les plus exposés sont les femmes enceintes, les personnes âgées et les individus dont le système immunitaire est faible.

L'importance de ce problème nous a incitées à nous intéresser d'avantage et effectuer une étude afin de connaître et donner une vue claire de l'impact bactériologique sur la santé humaine.

Cette étude est subdivisée en deux parties :

-une partie bibliographique traitant des généralités sur les cybercafés, les microorganismes localisés dans les milieux publics et quelques méthodes préventives pour réduire la contamination.

-une partie expérimentale où nous avons isolé différents échantillons prélevés à partir de l'ordinateur et ces accessoires.

A-Les cyber cafés :**1-Définition :**

Un cybercafé est un lieu aménagé et équipé de moyens adéquats permettant aux usagers l'utilisation de l'ordinateur ou se connecter avec l'internet. [18]

Les cybercafés sont nés dans beaucoup de pays en développement et commencent à se généraliser dans d'autres pays. Ils sont gérés de manière commerciale et se trouvent pour la plupart dans les grandes villes. Ils proposent l'utilisation de l'ordinateur entre autres pour le traitement de textes, mais aussi pour les services internet, tels que surfer sur le world wide web ou se servir de l'email. Ils s'adressent avant tout aux étudiants, et lyciens. [58]

En général, il s'agit de petit commerce avec environ dix ordinateurs et un branchement sur l'internet. [19]

Les usagers des cybercafés présentent des caractéristiques variées au niveau du genre, de l'âge, des études, de la nationalité et de l'ethnie, de la profession, de la fréquentation et de l'aisance financière. En effet tous les publics sont touchés : ceux qui savent lire, écrire et manipuler un ordinateur, ceux qui savent lire mais pas écrire et ceux qui viennent apprendre à manipuler l'ordinateur. [26]

De nombreux intellectuels passent une grande partie de leur journée dans ces endroits surtout les jeunes pour la communication , les étudiants pour la recherche et les enfants d'âge scolaire qui préfèrent les jeux, la fréquentation massive de ces derniers , ajouter à cela l'humidité et la chaleur qui y règnent dans ces lieux créent un milieu idéal au développement de microorganismes vecteurs de maladies (par exemple les bactéries, les virus ,et les champignons) ,de là , les maladies se propagent facilement d'un individu à l'autre. Parmi elles on trouve des otites, des gastroentérites, sinus, rhume, et des dermites...etc. [11]

Par contre, l'application de mesures de prévention simples peut réduire la gravité, et la fréquence des maladies.

2-Localisation des microorganismes dans l'environnement des cybers café :

Le terme environnement public et spécifiquement celui des cybercafés regroupe habituellement l'air, les surfaces (mur, sol, plafond), le matériels informatiques (clavier, souris, l'écran d'ordinateur, l'imprimante, photocopieuse), et les outils bureautiques (table de travail, les chaises, les armoires et le climatiseur).

En absence d'hygiène ou d'un nettoyage régulier de ces endroits, ces derniers peuvent devenir un réservoir idéal à la survie et à la prolifération de plusieurs genres des microorganismes (bactéries, virus, champignons).et lorsque les conditions sont favorables (humidité, température, nourriture) ces microorganismes peuvent survivre longtemps.[40]

Les besoins de développement des bactéries sont étroitement liés aux réservoirs humains et environnementaux . Ils nécessitent des sources : d'énergie, de carbone, et d'azote afin de combler leurs besoins nutritionnels, la majorité des bactéries sont tolérantes à la présence ou l'absence d'oxygène libre dans leur environnement, même si quelques-uns ne le sont pas. Les niveaux de température et d'humidité jouent aussi un rôle énorme dans la survie des bactéries.[90]

Tableau 01 :La survie de quelques bactéries sur différents milieux [40]

Les bactéries	Les milieux
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	poussière : 90 – 120 jours ; tapis : 70 jours expectoration : 6 – 8 mois (lieu frais et obscur)
<i>Staphylococcus aureus</i>	verre : 46 heures ; pièce de monnaie : 7 jours ; peau : 30 mn – 38 jours
<i>Escherichia coli</i> entérotoxigène	poussière : 4 – 27 jours ; matières fécales : 84 jours ;doigt : 45 mn ; sol : 84 jours
<i>Shigella spp.</i>	chemise malade : 8 jours ; matières fécales : 11 jours
<i>Enterobacter spp.</i> légionelle	réservoirs d'eau des oxygénateurs, nébuliseurs, incubateurs, climatiseur
<i>Klebsiella spp.</i>	verre : 4 heures, poussière : plusieurs jours

2.1-localisation des microorganismes dans l'air :

L'air d'un cyber café présente un danger potentiel de contamination microbienne ,il intervient donc comme un transporteur (vecteur) des germes causant ainsi de nombreuses maladies.

Les germes présents dans l'air des lieux public en particulier les cybercafés se répartissent en deux groupes :

- les microorganismes de l'air extérieurs : c'est la flore saprophyte de l'environnement
- les microorganismes provenant de l'intérieure de cybercafé souvent d'origine humaine c'est la flore commensale humaine.[13]

2.2-localisation des microorganismes sur les surfaces inertes :

L'adhérence des bactéries aux surfaces inertes est un processus initial clé de nombreuses contaminations microbiennes qui peuvent avoir des conséquences peuvent être à la base de la survenue d'infections.

L'adhérence à des surfaces abiotiques aux propriétés différentes (verre, polypropylène et polystyrène, minérale, plastique, bois...etc.) de souches bactériennes appartenant à différentes espèces de coliformes (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Providencia stuartii* et *Morganella morganii*).[42]

La survie et éventuellement la multiplication des bactéries est conditionnée par la nature, l'importance de la colonisation environnementale et la capacité de l'environnement à devenir un réservoir dans lequel le micro-organisme persiste et éventuellement une source à partir de laquelle celui-ci va être transmis.[43]

Cette survie dans l'environnement, favorisée par la formation de biofilms au niveau des surfaces, varie selon les bactéries et la nature des surfaces contaminées. *Staphylococcus aureus* et *Acinetobacter baumannii* sont les espèces parmi les plus résistantes à la dessiccation et peuvent survivre plusieurs semaines sur des surfaces sèches [52], devant *Pseudomonas aeruginosa*, certaines entérobactéries comme *Serratia marcescens* et les entérocoques qui peuvent survivre plus d'une semaine [49]. *Escherichia coli*, entérobactérie est beaucoup moins résistante à la dessiccation.

La survie particulièrement longue, atteignant plus de 6 mois est décrite, dans des conditions d'humidité et en présence de matières organiques..[40]

❖ Les biofilms :

Un biofilm est une communauté hétérogène de bactéries agrégées en microcolonies, entourées par une matrice et adhérentes à une surface inerte ou biologique. On en retrouve sur la plupart de surfaces animales, végétales (tissus... etc.) et minérales (tels que les métaux, les plastiques... ect.). [41]

Contrairement aux idées reçues, les biofilms sont le mode de vie normal des bactéries. Le problème majeur avec cette forme de vie est qu'elle confère une résistance importante à différents stress : UV, toxicité de métaux, dessiccation, déplétion en nutriment et surtout aux antibiotiques.[21]

Dans l'environnement humain, en particulier dans les cybers cafés les biofilms peuvent se développer très facilement car ils fournissent un environnement humide et chaud pour le biofilm à prospérer.

En générale on peut conclure que les biofilms étant à l'origine de nombreux problèmes de santé publique.[39]

2-2-1- sur les outils bureautiques:

Les outils bureautiques en particulier la table de travail et les chaises sont donc touchés par de nombreuses personnes pendant la journée, ce qui entraîne la contamination par diverses bactéries. [71]

Bien souvent, les gens mangent leur repas sur la table de travail tout en utilisant l'ordinateur, donc les miettes de nourriture, les boissons répandues et la poussière se déposent sur la table est forme alors un terrain idéal pour les microbes.[37]

Une nouvelle étude indique que les chaises de bureaux sont les endroits les plus sales que le clavier d'ordinateurs, ces derniers sont les endroits que les bactéries préfèrent.

Dans le rembourrage de nos chaises, nous autres humains leur procurons un milieu propice à leur développement. Celles-ci apprécient tout particulièrement la chaleur dégagée et l'humidité ambiante.[86]

2-2-2- sur les matériels informatiques :

Les germes sont partout et en particulier sur tous les objets technologiques. Ainsi tous les appareils qu'on touche avec les mains sont des nids à bactérie.[75]

Le partage des claviers et souris d'ordinateur dans les cybercafés peut causer des problèmes sanitaires, car ces derniers sont des transmetteurs de germes et de bactéries.

Etant donné qu'un grand nombre de personnes utilisent l'ordinateur et ses accessoires , ces derniers sont susceptibles d'être contaminés par ces germes.

Les années passés on s'intéressé plus aux infections nosocomiales, mais ces derniers temps, on dirige nos efforts plus sur la propagation des germes de matériel informatique qui devient aujourd'hui un problème grave .[89]

Le clavier :

Le clavier d'ordinateur est un des principaux foyers de bactéries et autres germes qui se nichent à la surface et entre les touches et sont très difficiles à déloger.[83]

selon une enquête scientifique britannique, ce dernier est un point d'entrée privilégié pour les bactéries et peut abriter plus de bactéries dangereuses pour la santé que la moyenne des sièges de toilettes.il à été découvert que sur un clavier il y aurait 400 fois plus de bactéries que sur le siège des toilettes.

Selon cette étude, menée par le Pr. Charles Gerba, au palmarès des nids à microbes nous trouvons dans l'ordre décroissant les éléments suivants:(Tableau N°02)

Tableau 02 :La densité des germes sur quelques surfaces[63]

Surfaces étudiées	Germes par centimètre carrée
Table de travail (bureau)	20 961
Clavier d'ordinateur	3 295
Souris d'ordinateur	1 676
Fax	301
Photocopieuse	69
Cuvette de toilettes	49

Le clavier héberge plus de 3000 microbes par centimètre carré alors que les sièges de toilette n'en abritent que 49. [63].

Les résultats de cette étude ont permis de constater qu'un clavier d'ordinateur peut contenir des bactéries en nombre assez important pour constituer un risque pour la santé.

❖ **Les principales causes d'une contamination d'un clavier :**

Certains bureaux de cyber café abritent des bactéries qui présentent un risque élevé de rendre malade leur utilisateur.

La saleté et les bactéries peuvent s'incruster partout autour de notre bureau (dans notre clavier, à la surface de notre souris, sur l'écran... etc.) ; mais la présence de ces derniers sur les claviers d'ordinateur peut causer des intoxications alimentaires. [16]

Les principales causes d'une contamination sont :

- le fait de déjeuner à son bureau : les gens mangent leur casse-croûte ou leur repas tout en étant sur l'ordinateur ; miettes de nourriture, boissons répandues et poussière qui se déposent dans les petites crevasses (entre les touches d'un clavier d'ordinateur) et forment un terrain propice pour les microbes. Donc les restes alimentaires sont propices au développement de millions de bactéries.

-Une mauvaise hygiène personnelle, comme de ne pas se laver les mains après être allé aux toilettes peut aussi être une cause.

-La plupart des services de nettoyage de bureaux ne touchent pas aux ordinateurs ni aux claviers de peur de les endommager. Leur nettoyage est laissé aux employés, et nombreux sont ceux qui négligent de le faire. Donc la malpropreté des postes de travail peut représenter un danger pour la santé public. [84]

3-Risques infectieux liés à l'environnement des cybers café :

La contamination d'un site anatomique donné par des micro-organismes, la multiplication de ceux-ci, qui aboutit à la colonisation de ce site, sont les étapes préalables au déclenchement d'une infection.

La survenue d'une infection est le plus souvent multifactorielle et dépend de l'inoculum infectieux, de la virulence du microorganisme, de la rupture des barrières cutané-muqueuses à l'occasion de manoeuvres invasives et de la réceptivité de l'individu (personne immunodéprimée, âgée, ... etc.)

La capacité de créer une infection découle d'une combinaison de facteurs associant le niveau d'expression des facteurs de virulence du microorganisme, sa quantité ou sa concentration, le mode de contamination (aérienne, digestive, cutanée...) et la réceptivité de l'hôte.[38]

B-les principaux microorganismes provenant d'un cyber café :

L'environnement des cybers cafés est largement contaminé par des microorganismes d'origine humaine ou spécifiquement environnementaux .Cette contamination varie qualitativement et quantitativement dans le temps, d'un endroit à un autre et, au sein d'un même endroit, en fonction des gents qui entrent dans les cybercafés, leurs propretés, et aussi leurs santé (sain ou malade).[75]

Les microorganismes présents dans l'environnement des cybers cafés sont extrêmement variés (bactéries, levures, champignons filamenteux, virus et parasites) et peuvent appartenir aussi bien aux espèces opportunistes qui ne manifestent leur virulence que sur un organisme dont les défenses immunitaires sont affaiblies, qu'aux espèces habituellement pathogènes pour l'homme.[21]

En générale on peut conclure que l'environnement des cybercafés est considéré comme un réservoir de microorganismes, parmi ces derniers :

- 1- Les bactéries :

Legionella:

- **Description :**

Les *Legionelles* sont des petits bacilles à Gram négatif mobile ou immobile polymorphes, filamenteux souvent immobiles aérobies strictes .Il existe à ce jour plusieurs espèces et sérogroupes tel que *Legionella pneumophila*.

- **Habitat :**

C'est une bactérie ubiquiste (largement répandue dans la nature), non commensale, à développement intracellulaire facultatif. *In vitro*, c'est une bactérie exigeante : elle ne pousse que sur des milieux spéciaux et lentement (3-4 jours et jusqu'à 10 jours).

C'est une bactérie hydrotellurique (eau et sols). *Legionella* vit dans les eaux douces (lacs, rivières, eaux stagnantes...), mais aussi la terre humide et les composts. Elle se multiplie dans des protozoaires libres (amibes) de l'environnement avec lesquels elle vit en symbiose. Les températures optimales de multiplication sont entre 25 et 45°C. [21]

- **Réservoirs artificiels :**

- Systèmes de climatisation « humides » : d'humidificateur, fontaine fraîche.

- **Mode de contamination :**

La transmission des infections à *legionelles* se fait par voie aérienne par inhalation c'est la seule voie de contamination démontrée à ce jour. Les *legionelles* infestent les macrophages alvéolaires. On a signalé qu'il n'y a pas de contamination interhumaine, et pas de transmission manuportée. [21]

Les entérobactéries:

Les entérobactéries sont dominées par l'espèce *Escherichia coli* responsable d'infections urinaires et bactériémies nosocomiales, mais parmi les bactéries constituant cette famille, on retrouve aussi les genres *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus*, qui appartiennent normalement à la flore digestive habituelle et peuvent contaminer l'eau ou les surfaces.[12]

***Escherichia coli* :**

- **Description :**

C'est l'espèce dominante de la flore aérobie, du digestif. *E.coli* ou colibacille est habituellement une bactérie commensale, représente 80% de la flore intestinale aérobie de l'adulte, elle se répond dans la nature: sol et eaux, et on peut la retrouver également au niveau de diverses muqueuses de l'homme et des animaux ; et elle est présente à raison de 10^7 à 10^9 bactéries/gramme de selles .

E. coli possède tous les caractères communs aux *Enterobacteriaceae* . Cette espèce est le plus souvent mobile, Gram négatif, aérobie, en forme de bâtonnets, non sporulées, cytochrome oxydase négative, capable de croître en présence de sels biliaires ou d'autres

agents antibactériens similaires, fermentant le lactose à 44°C avec production de gaz et produisant de l'indole à 44°C. [21]

- **Habitat :**

E. coli est une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux.

La présence d'*E. Coli* sur les surfaces est le témoin d'une contamination fécale récente. [41]

- **Pouvoir pathogène:**

L'espèce *E. coli* est responsable de :

-Infections extra- intestinales :

- ✓ Infections urinaires:

La majorité des infections urinaires est due à *E.coli* ; l'anatomie du bas appareil urinaire féminin permet facilement aux souches de *E.coli* de la flore fécale d'atteindre la vessie par voie ascendante. De plus certaines souches de *E.coli* sont dotées à leur surface de structures, les andésines, qui leur permettent d'adhérer spécifiquement aux épithéliums de l'appareil urinaire.

- ✓ Infections abdominales:

Ce sont des cholécystites péritonites ou salpingites.

- ✓ Infections méningites

Les méningites néonatales sont souvent graves.

- ✓ Les bactériémies:

Consécutives à une infection localisée peuvent évoluer vers un choc septique.

-Infections intestinales:

Les diarrhées infectieuses à *E. coli* peuvent revêtir des formes différentes en fonction des facteurs de virulence [44]

Salmonelles :

- **Description :**

Les *salmonelles* sont des bactéries entériques en forme de bâtonnets, anaérobies facultatives, à Gram négatif, mobiles pour la plupart avec des flagelles péritriches, qui produisent du sulfure d'hydrogène. La nomenclature des *salmonelles* est particulièrement

complexe. La notion d'espèce est peu employée pour le genre *Salmonella* et on réfère plutôt au sérotype. Ce genre contient plus de 2 000 sérotypes différents. [50]

- **Habitat :**

Les *salmonella* ou salmonelles, sont très largement répandues dans la nature et leur réservoir s'étend à tout le règne animal. On les trouve dans le tube digestif des malades et des porteurs sains, chez l'homme et chez l'animal qui contaminent le milieu extérieur par leurs excréments..

Les *salmonelles* peuvent survivre plusieurs semaines en milieu sec et plusieurs mois dans l'eau. [48]

- **Mode de contamination**

La transmission des infections à *salmonelles* se fait principalement par l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés, mais se qui concerne les cybercafés la principale mode de transmission est les mains sales. [22]

- **Pouvoir pathogène :**

Les salmonelloses peuvent revêtir trois aspects :

- Les formes septicémiques:

Ce sont les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes dues à *Salmonella typhi*, *salmonella paratyphi A*, *B* et rarement *C*. Ce sont des septicémies à point de départ lymphatique. (Anonyme)

- Les salmonelloses purement digestives:

Les toxi-infections alimentaires à *Salmonella* se manifestent par des diarrhées, de la fièvre et des vomissements, les premiers signes surviennent 8 à 10 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé.

Les entérites à *salmonella* s'observent principalement chez le jeune enfant. Des épidémies peuvent survenir dans des collectivités de nourrissons.

- Les formes extradigestives:

Se sont principalement des infections :

Pleuropulmonaires, Ostéo-articulaire, neuroméningée, abcès de la rate.

Shigella:

Les *Shigella* sont des bactéries intestinales rencontrées seulement chez l'homme. Celui-ci les élimine par ses selles et les disperse dans le milieu extérieur (sol, eau) où elles ne survivent pas longtemps. La contamination se fait par voie digestive, la

transmission interhumaine s'opère facilement, elle peut être directe, par les mains, ou indirecte par l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés. [22]

- **Pouvoir pathogène :**

Les *Shigella* provoquent des ulcérations de la muqueuse intestinale et une réaction inflammatoire.

Les moins rares sont les infections urinaires. On observe par fois des formes bactériémiques, des arthrites et des méningites. [39]

Citrobacter:

Citrobacter est une bactérie aérobie, Gram-négative, appartenant aux entérobactéries, touchant le tractus gastro-intestinal, l'arbre urinaire, les poumons, les plaies, les tissus mous, l'os et les méninges. La présence de *Citrobacter* dans le sang est fréquemment associée à des bactériémies poly-microbiennes chez des patients avec une pathologie sous-jacente. [02]

Staphylococcus aureus :

Bien que *Staphylocoque* contamine largement les surfaces, l'air et l'eau, l'homme en est le principal réservoir, qu'il soit malade et porteur de lésions, ou bien porteur sain (30 à 50 % de la population) surtout au niveau des fosses nasales, ses annexes...etc.[22]

- **Description :**

Le microorganisme *Staphylococcus aureus* est une bactérie de la famille des *Micrococcaceae* de forme sphérique (coque), de 0,8 µm à 1,0 µm de diamètre. Ces coques à Gram positif se présentent généralement en grappes, par paires ou en cellules individuelles compte tenu de l'âge de la culture. C'est une bactérie non mobile, a sporulée et aérobie facultatif possédant une catalase.[16]

- **Habitat :**

Les *staphylocoques* trouvés dans les surfaces proviennent principalement de la peau, de la bouche, du nez et de la gorge des personnes et occasionnellement d'une pollution fécale. Les *staphylocoques* pathogènes (*S. aureus*) produisent plusieurs types d'enzymes qui participent à l'envahissement d'un hôte.[22]

- **Pouvoir pathogène**

S. aureus est un microorganisme pathogène dont on connaît au moins deux types de manifestations cliniques chez l'homme. Les *staphylocoques* sont d'abord souvent mis en

cause dans les cas de toxi-infections alimentaires où il y a production d'une entérotoxine thermorésistante responsable de gastro-entérites. Ils sont également responsables d'infections rhinopharyngées et cutanées qui sont de loin prédominantes par rapport aux infections gastro-intestinales. [03]

Acinetobacter:

Ce sont des bactéries gram négatives, non sporulées, parfois capsulées, immobile, aérobie. Ils sont ubiquistes et se trouvent dans tous les milieux (eau, sol, peau, poussières...). Ils sont capables de développer le film bactérien. Leur transmission se fait par contact avec les mains. [02]

2 - Les champignons

Parmi les autres micro-organismes impliqués dans les infections à partir des cybercafés, les levures et surtout les champignons filamenteux environnementaux (*Aspergillus* spp.) sont très bien adaptés à la survie et la multiplication dans cet environnement. [22]

Aspergillus :

Aspergillus sp représente une faible proportion des champignons filamenteux (moisissures), 200 espèces, seule une trentaine est pathogène pour l'homme ; les plus représentées : *Aspergillus fumigatus* et *A. flavus* ubiquitaire (végétaux, sol, l'air, poussières...). Leur mode de contamination est aéroportée. [20]

- **Les effets des moisissures sur la santé :**

Lorsque les conditions propices à la croissance des moisissures sont présentes dans une habitation ou un édifice public et qu'elles ne sont pas contrôlées, les moisissures peuvent proliférer, coloniser divers substrats et se retrouver éventuellement dans l'air ambiant.

En effet, les spores des moisissures croissant en surface des matériaux sont facilement aérosolisables.

De plus, des fragments de mycélium, des particules de matériaux contaminés ou de la poussière contenant des particules fongiques déposées, peuvent également être aéroportés. L'exposition aux particules fongiques (spores, fragments) ou aux métabolites fongiques pourra donc se faire par inhalation ou, dans une moindre mesure, par contact physique (exposition cutanée) ou plus rarement encore, par ingestion. Les effets des moisissures sur la santé des occupants seront fonction du type et de l'importance de l'exposition, de la nature de l'agent en cause et de la susceptibilité des individus exposés (état de santé, âge, etc.). [45]

Condida :

Le condida est un champignon de forme ovale ou circulaire, il est souvent représenté comme une boule plate ramifiée ou comme de petits bourgeons. il est présent dans l'appareil digestif, sur l'épiderm et peut provoquer des maladies à ces endroits dans le cas d'un affaiblissement de l'organisme.[43]

Les Virus :

Les infections virales peuvent être à l'origine d'infection à transmission direct (les infections respiratoires, les infections de l'œil , etc...).

Les virus responsables d'infection à partir des cybercafés sont nombreux et appartiennent à des familles virales distinctes .[22]

Comme exemple les rotavirus qui sont capables de survivre plusieurs jours sur les mains et 1 à 10 jours ou plus sur les surfaces sèches et non poreuses dans un environnement faiblement humide (< 50%).[63]

I-Les maladies infectieuses liées à l'utilisation d'ordinateur dans les cybers café :**1 –Définition et évolution des maladies infectieuses :**

Une maladie infectieuse est une maladie provoquée par la transmission d'un microorganisme : virus, bactérie, parasite, champignon. , constituent un problème de santé publique. [01]

Dans la nature, des maladies infectieuses se développent chez tous les organismes vivants (animaux, végétaux, hommes). Leur mode de transmission est variable et dépend de leur réservoir (humain, animal, environnemental) et parfois de vecteurs (maladies vectorielles).Elles sont plus ou moins contagieuses [92]

Trois étapes sont nécessaires pour la transmission d'une maladie infectieuse :

a. Emission de l'agent infectieux à partir de son réservoir : Sujet malade ou porteur sain par des sources de contamination :

- les sécrétions oro-pharyngées émises lors de la toux, des éternuements, de la parole,
- les produits d'excrétion : salive, mucosités nasales, matières fécales...
- les cheveux infectés ou parasités,
- Environnement : terre, eau, air, objets qui peuvent aussi être vecteurs d'agents infectieux.

b. Transmission : différents modes de contamination possibles :

❖ La transmission directe

La contamination se fait de personne à personne à partir du contamineur malade ou porteur sain de l'agent infectieux, jusqu'à la personne saine.

- Aérienne par la toux, les éternuements...pour les germes des infections respiratoires (rougeole, grippe, tuberculose, pneumonies,...) et les méningites bactériennes,
- Manuportée : transmise par les mains mal lavées : germes des infections des gastro-entérites, à transmission féco-orale (quand les conditions d'hygiène personnelle sont mauvaises).

- Par la peau ou le cuir chevelu (gale, poux, teigne...)
- ❖ La transmission indirecte

La contamination se fait hors de la présence du contamineur par l'intermédiaire d'objets ou de matériel contaminés :(gale, gastro-entérites virales)[93]

c. Pénétration de l'agent infectieux :

L'agent infectieux pénètre (par la bouche, le nez, la peau...) chez la personne saine qui devient alors infectée.

Le développement d'une maladie infectieuse se déroule en plusieurs étapes :

* **Une période d'incubation** : généralement silencieuse, elle correspond à la période qui sépare le moment où le germe se fixe sur l'hôte et le moment où celui-ci manifeste les premiers signes cliniques de l'infection.

* **Une période d'invasion** : presque toujours de courte durée, elle est marquée surtout par des signes généraux aux infections (fièvre, courbatures, etc.).

* **Une période d'état** : caractéristique de la maladie, le plus souvent elle fait apparaître des signes cliniques spécifiques qui conduisent au diagnostic. [22]

2-Principales maladies liées à l'usage de l'ordinateur et leur mode de transmission :

Les maladies infectieuses liées à l'usage d'ordinateur dans les cybers café sont transmises de différentes façons :

2-1- voie respiratoire :

La contamination de l'homme par voie aérienne divise en deux types dans ces endroits selon le microorganisme qui intervient et selon leur source humaine ou environnementale :

Source humaine :

Les microorganismes pathogènes (virus, bactéries...etc.) qui infectent le système respiratoire sont souvent transmis par ce qu'on appelle des aérosols ou par des mains contaminées (Les microbes, sont parfois aussi transmis par des mains qui n'ont pas été lavées). Quand une personne tousse ou éternue, ou simplement parle fort, de minuscules gouttelettes de sécrétions muqueuses sont expulsées par la bouche et le nez. S'il y a des bactéries pathogènes sur les surfaces respiratoires, ces gouttelettes

peuvent en contenir. Comme les plus petites de ces gouttelettes sont susceptibles de rester pendant un certain temps en suspension dans l'air et plusieurs jours sur les surfaces (clavier, souris, table de travail, etc.), elles peuvent être inhalées par d'autres individus et constituer des véhicules de transmission. [22]

La contamination peut devenir très élevée dans les cybers café à cause de l'absence d'aération ou de renouvellement d'air (absence des fenêtres), et aussi l'absence d'hygiène des mains. Donc les germes restent baigner à l'intérieure de la salle.

Source environnementale :

- Autre genre de contamination se fait par inhalation de gouttelettes d'eau contenant des bactéries en suspension dans l'air. Cette contamination appartenant d'une bactérie appelée legionelle qui colonise les colonnes de refroidissement des systèmes de climatisation.

Les infections respiratoires, est l'une des causes importantes de mortalité chez plusieurs individus selon l'OMS, peuvent aussi être évitées grâce à une bonne hygiène, dont celle des mains. [94]

Tous ces germes se transmettent lors d'un contact propice entre les muqueuses du nez et de la bouche, les principales maladies provoquées par cette voie: la légionellose, le rhume, la grippe, les affections respiratoires, pneumonie, tuberculose, et autres maladies. [58]

***La légionellose:** est une infection respiratoire provoquée par des bactéries appelées *legionelles* qui prolifèrent en eau douce à des températures comprises entre 25°C à 42°C L'infection présente deux formes :

- Une infection aiguë bénigne appelée fièvre de Pontiac, guérissant spontanément sans traitement en 2 à 5 jours.

- Une infection aiguë pulmonaire grave, pouvant entraîner le décès dans un peu plus de 15 % des cas, appelée maladie du légionnaire.

La légionellose est une maladie soumise à déclaration obligatoire aux autorités sanitaires depuis 1987.

Cause : Diverses espèces de *Legionella*, fréquemment *Legionella pneumophila*, Séro groupe I.

Transmission : L'infection résulte de l'inhalation de vapeurs ou de brumes contaminées.

Elles contaminent les colonnes de refroidissement des systèmes de climatisation, les systèmes d'eau chaude, les humidificateurs, et autres conteneurs d'eau.

Il n'y a pas de transmission interhumaine.

Nature de la maladie : la légionellose existe sous deux formes cliniques différentes :

-La maladie des légionnaires est une pneumonie bactérienne aiguë avec apparition brutale de symptômes associant anorexie, mauvais état général, myalgies, céphalées et fièvre en hausse rapide, qui évolue vers la pneumonie, celle-ci pouvant conduire à une insuffisance respiratoire et au décès.

-La fièvre de Pontiac est une pathologie de type grippal avec rétablissement spontané au bout de 2 à 5 jours.

La sensibilité à la légionellose augmente avec l'âge, en particulier chez les fumeurs et les personnes déjà atteintes d'une affection pulmonaire chronique ou immunodéprimées. [94]

* **Le rhume :** est une infection très fréquente du nez (ou plus précisément des fosses nasales) et de la gorge, causée par un virus. Aussi appelé rhinite virale ou aiguë, il provoque un mal de gorge, des éternuements, une sensation de nez bouché (congestion nasale) et un écoulement nasal. Ses symptômes apparaissent graduellement, et persistent habituellement durant 5 à 7 jours, 2 semaines tout au plus.

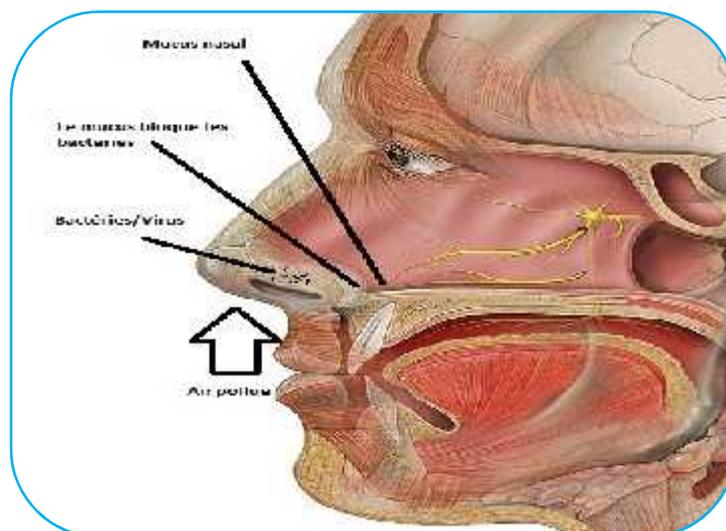


Figure 01 : le mode de contamination aérienne

Cause : Plus de 100 virus peuvent causer le rhume. Les plus courants appartiennent à l'une ou l'autre de ces familles : les rhinovirus ou les coronavirus.

Le corps rencontre et neutralise des virus du rhume plusieurs fois par an. Lorsqu'un rhume apparaît, c'est que le système immunitaire n'a pas réussi à éliminer le virus.

Transmission :

Le rhume est une maladie contagieuse. Pour pouvoir provoquer un rhume, les virus du rhume doivent d'abord se fixer sur les muqueuses de notre nez, de nos yeux ou de notre bouche. Contrairement à la peau, les muqueuses ne forment pas une barrière très étanche contre les microbes. Elles constituent plutôt un milieu accueillant pour ceux-ci. Les virus peuvent atteindre les muqueuses si l'on inhale de fines gouttelettes contaminées, émises par exemple lorsqu'une personne qui a le rhume tousse ou éternue.

Le rhume peut aussi se propager par le contact des mains avec une personne infectée ou un objet contaminé (des verres, des ustensiles, les claviers, etc.), lorsque les mains sont ensuite portées à la bouche, au nez ou aux yeux. La période d'incubation varie d'une douzaine d'heures (rhinovirus) à quelques jours, selon le virus. [95]

* **la grippe :** est une maladie respiratoire infectieuse fréquente et contagieuse causée par trois virus à ARN de la famille des *Orthomyxoviridae* (*Myxovirus influenzae* A, B et C), touchant les oiseaux et certains mammifères dont le porc, le phoque, et l'être humain.

La grippe se manifeste habituellement par un mal de tête, une toux et des frissons suivis rapidement d'une fièvre, d'une perte d'appétit, de douleurs musculaires, de fatigue, d'écoulement nasal, d'éternuements, d'écoulement des yeux et d'une irritation de la gorge. La nausée, des vomissements et la diarrhée peuvent également avoir lieu, surtout chez les enfants.

Transmission :

La grippe s'attrape facilement d'une autre personne et se transmet facilement aussi, surtout dans les endroits fermés comme les cybers café.

La présence du virus de la grippe sur les mains des personnes est la manière par laquelle il se transmet le plus souvent. Le virus de la grippe peut survivre jusqu'à 48 heures sur certains objets ou surfaces non poreuses comme les téléphones, les claviers d'ordinateurs, les poignées de porte, le verre, etc. Si vous touchez une chose où le virus de la grippe est présent, et qu'ensuite vous touchez votre visage ou votre bouche, vous pouvez devenir infecté. Voilà pourquoi le lavage fréquent des mains est important en plus de la vaccination.

Le virus de la grippe peut aussi voyager par l'air. Si une personne qui a la grippe éternue ou tousse, des gouttelettes qui s'échappent alors de ses voies respiratoires peuvent porter le virus jusqu'à votre nez, votre bouche et/ou vos yeux. Vous êtes alors en contact avec le virus de la grippe.

Lorsque les agents pathogènes qui se trouvent sur les mains et les surfaces sont éliminés, le risque d'attraper certaines maladies comme la pneumonie ou encore la grippe est fortement réduit. Une étude Pakistannienne montre que le lavage des mains au savon abaisse de plus 50% le nombre d'infections liées à la pneumonie chez les individus.[96]

2-2- voies digestives :

Chaque individu porte sur lui des milliards de microbes et autres germes. Ceux-ci se situent surtout dans l'intestin, mais aussi, quoique dans de plus faibles proportions, dans les cavités nasale et buccale, sur le cuir chevelu et sur les mains et au bout des doigts. En définitive, aucune parcelle du corps n'y échappe.[76]

La plupart des gens touchent leurs bouches, leurs yeux, ou de la nourriture après avoir de toucher un clavier d'ordinateur mais ne connaissent pas que les surfaces de ces derniers, sont à la maison à des millions de germes, qui peuvent être transférés par l'utilisateur de clavier pour d'autres personnes.[68]

Une étude récente indique que 80 pour cent des germes sont transférés par le toucher. Alors, un utilisateur malade peut laisser une trace de germes sur toutes les surfaces, qu'il les touche .[73]

Si vous entrez en contact avec ces surfaces après elle le fait, il ya une grande chance que vous pouvez ramasser des germes qui peuvent vous rendre malade sur vos mains, puis transférer ces à votre bureau.

On appelle maladies des mains sales les pathologies qui s'attrapent en raison d'une mauvaise hygiène, dont celle des mains. Les agents responsables de ces maladies pénètrent dans la bouche par l'intermédiaire de mains qui ont été en contact avec des objets contaminées par des matières fécales. [97]

En tête de liste de ces maladies des mains sales se trouvent les maladies diarrhéiques, c'est-à-dire celles dont l'un des premiers symptômes est la diarrhée. Cela peut être une infection intestinale comme la gastro-entérite, ou encore des infections plus graves comme le choléra, la fièvre typhoïde ou la dysenterie.[96]

En raison de la déshydratation qu'elles peuvent entraîner, les maladies diarrhéiques sont mortelles. A Madagascar, selon les chiffres publiés par l'OMS en 2007, elles constituent l'une des trois causes de mortalité chez les personnes.[97]

Les bactéries trouvées sur ces claviers pouvaient notamment causer des symptômes d'intoxication alimentaire, en générale la principale maladie causé par la saleté d'un clavier est la gastroentérite.

- **les Gastroentérite aigus et diarrhées :**

Une gastro-entérite est une infection inflammatoire du système digestif pouvant entraîner de la nausée, des vomissements, des crampes abdominales, des ballonnements et de la diarrhée, ainsi que de la déshydratation, de la fièvre et de la céphalée (mal de tête).elles peuvent être d'origines bactériennes, virales, ou dus à des parasites internes, protozoaires ou amibes pathogènes.

Les gastroentérites appartenant à des cybers café sont causées généralement soit par l'ingestion des aliments contaminées par l'équipements informatiques (table de travail, clavier) au moment de repas par exemple soit par le toucher de notre bouche au moment de travail sur l'ordinateur.car ce dernier peut contenir des germes d'origine fécales qui se transmis par les mains sales.[22]

Tableau 03 :les principales bactéries respnsables de gastroentérites [22]

bactéries	Maladies induites
Aeromonas	Gastro-entérite syndrome cholériforme
Clostridium perfringens	Gastro-entérite
entérocooccus	Gastro-entérite
Escherichia coli entérotoxiques et entéroinvasifs	Gastroentérite et autres maladies
Campylobacter jejuni ou C.coli	Gastro-entérite
Salmonella sp.	Gastro-entérite
Shigella dysenteriae	Dysenterie bacillaire
Shigella	Gastro-entérite
vibrio	Gastro-entérite, choléra, infection cutanée
Yersinia enterocoliticus	Gastro-entérite

2-3-voie cutané :

La peau consiste normalement une barriere efficace contre les bactéries ou les germes pathogenes, mais elle peut être ouverte par blessures, intervention chirurgicale, etc. les blessures peuvent laisser passer toute une variété d'organismes potentiellement pathogènes, capable de causer une maladies systématique (c'est-à-dire affectant l'ensemble du corps) ou une affection localisée. (livre de bactériologie). mais on peut trouver aussi la pénétration de ces germes meme si la peau est saine (non ouverte). [57]

Les principaux maladies affecte la voie cutanée sont :

- **Les dermatoses :**

Sont les infection de la peau, différents microorganismes sont en cause. les infections cutanées bactériennes sont souvent contagieuses et de gravité variable, deux germes sont le plus responsables : les strptocoques et les staphylocoques.

Les mycoses cutanées également appelées dermatophytes/dermatomycoses sont dus a des champignon cosmopolites.trois genres sont impliqués dans ces mycoses :

Epidermophyton,micosporium,trichophyton. [03]

2.3.1. L'otite externe :

Le terme otite désigne l'inflammation de l'oreille. L'otite externe est une infection du canal auditif externe de l'oreille par une bactérie staphylocoque (staphylocoque doré) ; *Pseudomonas aerogenosa* elle cause une forme d'otite externe maligne qui s'accompagne d'une inflammation du tissu osseux surtout pour les diabétiques et les immunodéprimés.

2.3.2. La conjonctivite :

Le terme de conjonctivite définit dans le langage commun une inflammation de l'œil. D'un point de vue médical, la conjonctivite définie l'inflammation d'une membrane présente sous les paupières et sur la cornée, le dessous de la paupière apparaît rouge et inflammatoire.

La conjonctivite a plusieurs causes. C'est habituellement une infection due à un virus ou à une bactérie. La plupart des infections virales produisent une conjonctivite bénigne. Elles affectent d'abord un œil, puis se communiquent à l'autre dans les jours suivants ; des adénovirus sont en cause. Les patients atteints de conjonctivite bactérienne présentent une inflammation sous les paupières qui sont gonflées et collées au réveil. L'infection peut s'accompagner d'une légère gêne à la lumière Il peut y avoir une sensation de sable ou de corps étranger dans l'œil.

Les bactéries le plus fréquemment observées dans les conjonctivites banales sont les *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa*. et *Corynebacterium diptheroides*, qui peuvent causées des conjonctivites bactériennes plus dangereuse dont les symptômes sont beaucoup plus intenses. [22]

La plupart de tous ces maladies soit (respiratoire, digestif, cutanés) sont transmis par les mains sales ; une étude récente indique que un individu normale touche son visage 18 fois par heur, donc celle-ci est la cause de tous ces dernies.[95]

Conclusion

Les cybercafés lieux de recherche du savoir, de connaissance, de détente et d'amélioration du niveau intellectuel de l'individu, peuvent exposer à tous moment les usagers à des dangers sanitaires non contrôlables, étant donné que ces derniers viennent de différentes zones de la ville.

Le nombre croissant d'usagers et la prolifération de ces salles dont la conception n'est soumise à aucune règle d'hygiène ou de sécurité, favorisant ainsi la création de nids de micro-organismes et leurs développements, d'où contamination des personnes habituées à ces lieux.

Les maladies susceptibles d'être transmises dans cet environnement, sont notamment les gastro-entérites, pulmonaires et dermatites .

Les résultats obtenus lors de notre étude, démontre qu'il existe différentes espèces microbiennes au niveau de plusieurs points du matériel informatique mis à la disposition du public.

Toute fois, avec une prédominance des entérobactéries .les différentes espèces du genre staphylococcus tel que *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*.

Par ailleurs, il à été prouvé qu'il existe d'autre espèces comme *Acinetobacter*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*.

L'importance de cette étude sur les cybercafés, c'est qu'elle nous a permis de cerner tous les problèmes ayant trait à la naissance, développement, prolifération et transmission microbienne et de montrer les risques sanitaires que peuvent encourir les abonnés de ces lieux.

Cependant pour pallier à ce problème : la prévention, la sensibilisation et le respect des règles d'hygiène restent les meilleurs moyens de maîtrise de la qualité microbiologiques des cybercafés, car ce sont des endroits les plus fréquenté par les gens.

La logique dit, que toutes les connaissances scientifiques doivent aboutir à la solution des problèmes humains.

Discussion

Les analyses bactériologiques effectuées sur les échantillons prélevés à partir de 4 points au niveau d'un cybercafé (situé à proximité de l'université de Guelma), ont permis d'isoler et d'identifier 15 espèces appartenant aux 04 familles :

Enterobacteriaceae(08 espèces), ***Micrococcaceae***(04 espèces)

,***Moraxellaceae***(01 espèce), ***Corynebacteriaceae***.(01 espèce)

* Les espèces bactériennes identifiées sont soit pathogènes spécifiques tel que : *Staphylococcus aureus*, soit pathogènes opportunistes tel que *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*.

La répartition des microorganismes dans ce cyber café est comme suit :

On a remarqué que les Staphylocoques sont presque dominants et observés sur la plupart des prélèvements (air, table, souris) sauf le prélèvement du clavier,

D'après nos analyses de l'air du cyber café on peut constater que ce dernier est très fréquenté par des staphylocoques soit *staphylococcus aureus*, *staphylococcus epidermidis*, *staphylococcus saprophyticus*, et on a trouvé aussi quelques espèces de *Micrococcus*.

La présence de ces espèces peut conduire à des infections cutanées, d'infections septicémiques redoutables, d'infections nosocomiales ...etc. Ce qui constitue un risque sur la santé des utilisateurs.

Les analyses qui ont été effectuées sur le clavier, la souris et la table ont donné différents types de souches, mais une grande partie de ces derniers sont des entérobactéries. Pour le clavier on a trouvé les *klebsiella pneumoniae*, *Corynebacterium jeikeium*, *E coli*, *Salmonella enteritidis*, *Providencia stuartii*, en ce qui concerne la souris on a trouvé *Serratia marcescens*, *citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, il est à signaler que la présence d'*Acinetobacter* se fait remarquer sur les deux prélèvements (clavier, souris), et enfin pour la table on a trouvé, *E coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Proteus mirabilis*.

À partir de ces résultats on peut constater que les germes qui sont très dominants dans ces endroits sont les entérobactéries, la présence de ces espèces notamment *E. coli* est un signe précurseur d'une contamination fécale au niveau de ces endroits,

Discussion

ceci confirme que les méthodes de nettoyage et de désinfection utilisées sont insuffisantes ; cette situation peut conduire à des risques sanitaires en provoquant des maladies infectieuses.

Par ailleurs la variation de la microflore au niveau de différents points d'un cybercafé dont l'utilisateur est plus ou moins en contact direct, montre que le niveau d'hygiène dans ces endroits et particulièrement chez les usagers est très faible ce qui peut poser de différents problèmes sanitaires.

L'assainissement est donc essentiel pour maintenir les concentrations de ces microflores pathogènes à des niveaux sécuritaires.

-Prévention :**➤ L'importance de l'hygiène en collectivité:**

L'hygiène est un ensemble de mesures et de précautions prises par l'individu pour préserver, voire améliorer sa santé.

L'application des règles d'hygiène garde une place essentielle dans la prévention des maladies transmissibles en collectivité. Pour lutter contre les sources de contamination et réduire les moyens de transmission, un rappel régulier de la bonne pratique des règles d'hygiène est nécessaire. Les mesures d'hygiène portent sur :

- l'hygiène des locaux, qui comprend un ensemble de règles destinées à arrêter la propagation des maladies contagieuses,
- l'hygiène du matériel,
- l'hygiène du linge,
- l'hygiène individuelle, qui comprend l'ensemble des soins personnels.

Une application rigoureuse et quotidienne de ces mesures permet de s'opposer à la propagation des agents infectieux. [50]

Le lavage des mains est essentiel dans les mesures d'hygiène individuelle. La transmission des agents infectieux par les mains est responsable à de nombreuses infections. [22]

Quoiqu'il en soit, une hygiène bien conçue exige un nettoyage et une désinfection efficace et régulière des installations, et matériel. Afin d'éliminer les résidus alimentaires qui pourraient contenir des micro-organismes capables de provoquer des intoxications d'origine alimentaire. [43]

➤ Nettoyage et désinfection :

Nettoyage : Opération qui a pour but de rendre physiquement propre les Surfaces en les débarrassant de leurs souillures visibles (physiques ou chimiques).

Une surface ainsi nettoyée est alors qualifiée de physiquement propre.

Désinfection: Opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et de rendre inactifs les virus indésirables sur les milieux inertes contaminés, de façon à obtenir une surface biologiquement propre. [08]

Un sondage réalisé sur plus de 4000 personnes par un magazine de consommation britannique sur le nettoyage de leurs ordinateurs, qui à donner les résultats ci-dessous : [65]

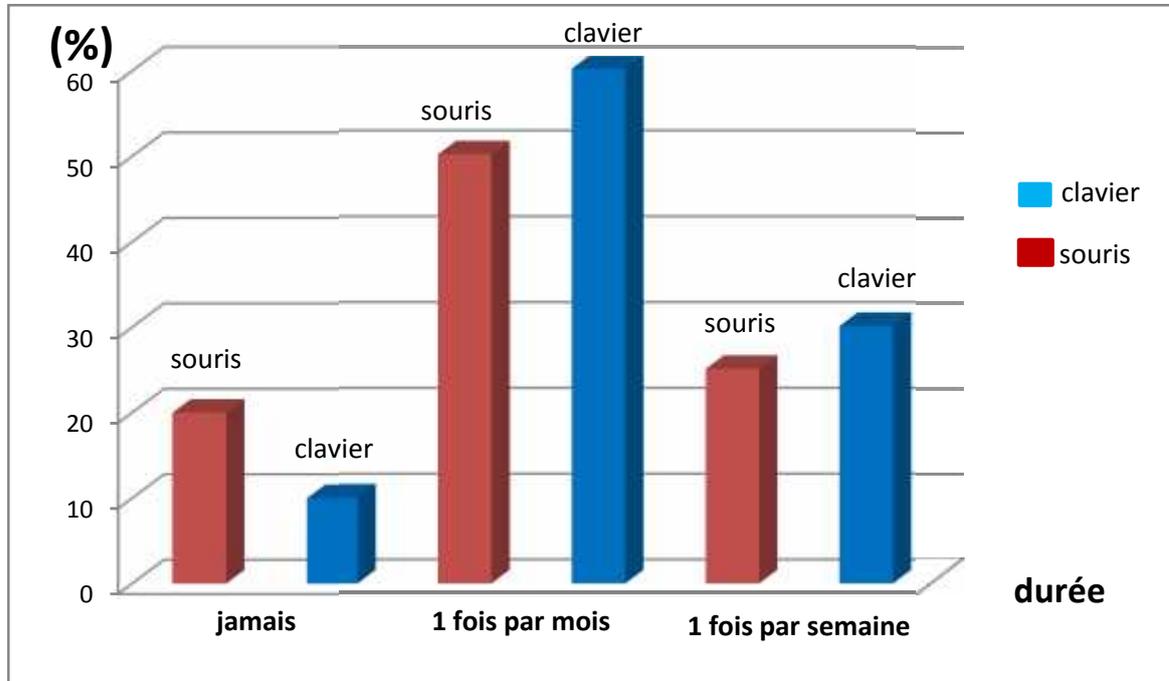


Figure 02 : Représentation graphique de ce Sondage [65]

1. Prévention de la propagation du virus de la toux et de la grippe dans les cybercafés :

80% de toutes les infections courantes (rhume, grippe, diarrhée) sont transmises par l'environnement. Les surfaces touchées par plusieurs personnes sont des endroits propices à la transmission des infections. [90]

Voici quelques mesures préventives faciles à adopter dans un cybercafé :

1-mettre à la disposition des usagers un lieu pour lavage des mains avec les accessoires nécessaires à savoir : savon, un essuie-tout jetable, etc....

Le séchage des mains avec un essuie-tout après les avoir lavées peut réduire les microbes de 77%.



Figure 05 : lavage des mains

2-avant la fermeture du locale essuyer et désinfecter les surfaces qui ont été touchées par les usagers (souris, claviers, interrupteurs, poignées de portes, téléphone etc....) par un spray antibactérien (de préférence contenant de l'alcool pour séchage rapide)



Figure 04 : nettoyage de poste de travail

3. Mettre à la disposition des usagers un désinfectant pour les mains avant l'utilisation du matériel; ce petit geste empêchera la propagation de germes dans ce lieu.



Figure 03: désinfection des mains par produit antibactérien

4-afficher un panneau avec des recommandations sur la conduite à tenir dans le locale par les usagers, à savoir :

- Tousser et éternuer dans un papier-mouchoir ou dans le pli de votre coude. Ne toussiez jamais dans vos mains. Si vous utilisez un papier-mouchoir, jetez-le immédiatement.
- Lavez-vous toujours les mains ou utilisez un produit pour assainir après avoir toussé ou éternué, et après avoir été aux toilettes.



Figure 06 : cacher le nez par le pli de coude

- Si vous avez des symptômes grippaux, restez à la maison et consultez un médecin. [73]

5-équiper la salle d'un extracteur d'air ou à défauts d'un aérateur d'air.

6-couvrir le matériel informatique avant la fermeture par une couverture jetable pour empêcher la poussière et autres contaminants de se déposer sur celui-ci.

❖ **Étapes à suivre pour se laver les mains correctement :**Tableau 04 : Quelques précautions pour lavage des mains **correctement** [65]

Les étapes	La méthode de lavage
Étape 01	Mouille-toi les mains.
Étape 02	Prends une quantité suffisante de savon. N'oublie pas les espaces entre les doigts et sous les bijoux.
Étape 03	Lave-toi les mains avec de l'eau et du savon en les frottant rigoureusement pendant 10 à 15 secondes.
Étape 04	Rince-toi les mains à l'eau claire.
Étape 05	Sèche-toi les mains avec une serviette en papier propre.
Étape 06	Ferme le robinet avec la serviette en papier.

2. nettoyage du poste de travail informatique :

Les postes de travail multi-usagers sont des places où beaucoup de personnes touchent les surfaces, respirent, éternuent et toussent. Toutes ces particules sont répandues autour et sur les périphériques de l'ordinateur. En plus dans le clavier nous trouvons des pellicules de cheveux, des fragments de peau et de la poussière. [81]

Les recherches ont démontré qu'il y a un dépôt de +/- 2 grammes de poussière, matière cosmétique et de miettes dans l'espace d'un mois!

Les ordinateurs dans les "cybercafés" où ils sont simultanément utilisés par différents utilisateurs, sont les plus contaminés! Pour cela l'ordinateur et ses périphériques (souris, clavier, imprimante, scanner, etc.) nécessitent des précautions de sécurité et un nettoyage spécial. [31]

En vue d'une d'hygiène préventive nous vous conseillons de nettoyer les lieux de travail selon le schéma suivant:

Tableau 05 : conseille pour le nettoyer les lieux de travail [86]

	clavier	souris	scanner
Station de travail personnelle	1xpar semaine	1xpar semaine	1xpar semaine
Station de travail multi-usagers	Tous les jours	Tous les jours	2xpar semaine

2-1-Le nettoyage de la table de travail:

Les tables de travail (bureau) devraient être nettoyées quotidiennement dans les lieux publics et dans les bureaux avec stations de travail multi usagers! Pour les stations de travail personnelles, un nettoyage deux fois par semaine est un minimum![08]

2-2-Le nettoyage de l'écran:

L'écran quant à lui est aussi à nettoyer 1fois par semaine pour les utilisateurs privés et tous les jours pour les lieux à usagers multiples.

Pour le nettoyage de la partie vitrée de l'écran vous pouvez utiliser un produit de nettoyage vitres. De la mousse antistatique et nettoyante pour surfaces en plastique est peut être utilisée pour le nettoyage de la carcasse du moniteur. La même mousse peut être utilisée pour nettoyer les carcasses du scanner et de l'imprimante. [87]

Pour les écrans plats il faudra utiliser un produit spécial pour ne pas abîmer le plasma; un produit sans alcool comme SCREENCLEAN ou un produit similaire.

- **Exemple:**

- **GLASSEX** : vaporisant puissant pour nettoyer les surfaces vitrées, ou un produit similaire

- **Cyber Clean** : découvrez une nouvelle façon de nettoyage : est une Solutions de nettoyage pour écran :

Comprend des produits de nettoyage et de désinfection des écrans de tailles différentes.

- **Desk-Pro** : est idéal pour nettoyer les écrans d'ordinateur afin de permettre une image claire, sans poussière et sans tâche. Ce produit est sans alcool c'est une solution de nettoyage antiseptique et hydrophile et sa multi-couche de tissu assurent des surfaces nettoyés et désinfectés, sans aucuns résidus laissés. [97]

2-3-Le nettoyage d'un clavier :

Des recherches minutieuses ont démontré que le nettoyage du clavier avec des produits conventionnels ne sert pas à grand-chose, les germes ne sont pas supprimés! Vous trouverez ci-dessous des produits ou des claviers spéciaux développés par l'industrie et les entreprises spécialement à cet usage qui ont été testés et approuvés. [81]

2-3-1 : Les produits de Green Clean :

Sont excellents, vu leur éponge conçue spécialement pour passer entre les touches. De même un flacon contenant une lotion spéciale antigermes (désinfectant) est inclus dans le kit de nettoyage pour clavier.



Figure 07 : produit de nettoyage Green Clean

L'éponge spéciale avec des lamelles espacées peut être employée horizontalement et aussi verticalement! De cette façon un nettoyage optimal est garanti. Les lamelles de l'éponge nettoient la surface des touches et en même temps (surtout) les côtés latéraux des touches.

À part le nettoyage des surfaces du clavier il faut encore envisager le nettoyage de l'espace entre les touches et la partie où les touches sont fixées. Avec le temps il y a de la poussière, des pellicules et d'autres petites particules qui s'accumulent. Pour ceci nous utilisons de l'air comprimé qui sera dirigé à travers un tuyau capillaire entre les touches pour propulser la poussière et les petites particules en dehors du clavier. [98]

2-3-2 : TESLANOL PL : utiliser pour la partie en plastique, ou un produit similaire.



Figure 08: Produit de nettoyage des plastiques

2-3-3 : Cyber clean : produit de forme de pate à monde.

- Avec ce produit vous pouvez éliminer les germes ainsi que retirer saleté et poussière. [85]

2-3-4 : Le clavier CleanKeys : Un clavier pratique et hygiénique :

-Le clavier CleanKeys permet une propreté et un contrôle des infections dues aux claviers comme jamais auparavant.

Le clavier CleanKeys représente un pas de géant contre la contamination bactérienne des claviers d'ordinateurs. La surface en verre, complètement lisse, et la partie inférieure fabriquée en Corian le rendent extrêmement facile à nettoyer.

-Pour nettoyer, pulvérisez simplement un désinfectant aux normes d'hygiene, puis essuyez le clavier. Sans recoin ni fente pour héberger la saleté et les bactéries, le clavier CleanKey est la solution contre les infections transmises par les claviers. [68]



Figure 09: Le clavier CleanKeys

2-3-5 : Clavier en argent :

Tout le monde sait que les claviers sont de véritables nids à bactéries et autres saletés, (les pizzas, le coca et les cendres de cigarettes etc....) sont aussi des habitués des claviers. Pour évité de ceux-ci Samsung à recouvert les claviers de ces PC avec des ions d'argent (Ag^+). En effet, l'argent, en plus d'être un métal précieux, a surtout une action bactéricide reconnue.

2-3-6 : Clavier au cuivre :

L'usage du cuivre permettrait apparemment de rendre nos claviers d'ordinateur plus propres. Explications.

Avec pour but de résoudre ce souci de propreté, le Centre d'Information du Cuivre, Laitons et Alliages, ou CICLA, propose de remplacer le plastique utilisé pour la coque par du cuivre.

Selon lui, le cuivre présenterait des propriétés antibactériennes très intéressantes, puisqu'il se trouve qu'entre 90 et 100 % des bactéries à sa surface seraient détruites en quelques minutes à peine. Un caractère autodésinfectant donc.

Il évoque également les qualités esthétiques et le côté écologique, car 100 % recyclable. [81]

2-3-7 : Le vinaigre blanc : est un produit moins cher, économique et facile à trouver et peut être utilisé par tous.

*vinaigre d'alcool blanc

-Prenez un chiffon doux et imbitez-le de vinaigre blanc.

-Passez sur le clavier, la coque, et même l'écran. [43]

Référence bibliographiques

Les Livre :

- 1) **Astruc J, Beaucaire G, Choutet P, Ragnaud JM ;** (2003). Maladies infectieuses : le Popi guide de traitement.
- 2) **Azel. Feron ;(1984) ; bactériologie medicale.C et R. p 121,127**
- 3) **Avril J.L, Dabernat H, Denis F, Monteil H;** (1992). Bacteriologie clinique, 2^{ème} édition, Page : 168, 291, 152, 32.
- 4) **Avril J.L, Fauchère J.L ;**(2007). Cours de bactériologie DCEM1, Facuté de médecine de nantes, page : 36.
- 5) Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé;(1999) Manuel d'accréditation des établissements de santé,
- 6) **APRIA ;** (1986), Gestion et maîtrise du nettoyage et de la désinfection dans les I.A.A. RTVA. p 37-39
- 7) **Bachelot R ;**(2003). Legionellose complements d'information au plan gouvernemental de prévention des legionelloses, les services du MEDD (DPPR) avec ceux du ministère chargé de la santé (DGS); page : 02.
- 8) **BARILLER. J ;** (1998), Surveillance et validation des opérations de nettoyage et de désinfection. « Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires », Asept éditeur, Paris, 221-232
- 9) **Boulangier S, Deschamps F ;**(2007).Les 100 principales maladies professionnelles et environnementales , Ellipses Edition Marketing S.A, Paris, page : 117.
- 10) **Bousseboua H ;**(2003). Cours de microbiologie générale, ed université mentouri constantine, page : 28.
- 11) **Bâ Abdoul,** (2003) *Internet, Cyber espace et usages en Afrique*, Paris : l'Harmattan, 281p.

- 12) **Bauer TM, Ofner E, Just HM, Daschner FD.** (1990) .An epidemiological study assessing the relative importance of airborne and direct contact transmission of microorganisms in a medical intensive care unit. *J Hosp Infect*; p 15
- 13) **Bergeron V, Metahni A** (2009): la qualité de l'air intérieure : une préoccupation croissante *Annales des falsifications, de l'expertise chimique et toxicologique,* p 971
- 14) **Castillo C. B, Bruckner D.A;** (1984) .Comparative evaluation of the link and conventional methods for identification of members of the family *Enterobacteriaceae.* page : 745,757
- 15) **Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec** ;(2006). Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus* : Méthode par filtration sur membrane, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, page : 06
- 16) **CARLIER V.** (1986), Souillures et contaminations. p 13-18.
- 17) **Castells Manuel,** (1998) *la société en réseau. l'ère de l'information,* Paris, Fayard. p 665.
- 18) **Chéneau-Loquay Annie.** (2003) « Formes et dynamiques des accès publics à Internet en Afrique de l'Ouest : vers une mondialisation paradoxale ? » Extrait de la déclaration du Sommet mondiale de la société de l'information, Genève 10-12 décembre, p 38.
- 19) Centers for Disease Control and prevention - Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Draft guideline for environmental infection control in healthcare facilities.
- 20) **Costerton.J.W, Stewart.P.S, and Greenberg.E.P.**(1999). Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections.
- 21) **Cristian carip** (2011) ; *Microbiologie hygiène : bases microbiologiques de la diététique.* Paris p 61,90
- 22) **Dryden M, S** ;(1994) key Worth N,Stein K : asymptomatic food handler as the source of nosocomial salmonellosis.*J.Hosp.Infect* ;page:195,208.

- 23) **Daniel Stern.** (1999) : High Frequency e-mail at work in the Great Lake region, UN World Food Project, à l'e-mail de David Lush : Internet services via HF radio,
- 24) **Dettenkofer, M., Wentzler, S., Amthor, S., Motschall, E. et Daschner, F.D.,** Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review, *American Journal of Infect Control*, Pages 84-89
- 25) **Fall Aminata,** (2007) « usages des Nouvelles Technologies de l'Information et de la communication et développement des collectivités locales : le cas de l'internet dans la gestion des compétences transférées au conseil régional de Louga », mémoire de maîtrise de sociologie, p 131.
- 26) **Guillaume, P.Y ; (2004).** Les milieux de cultures
- 27) **Gabas Jean-Jacques ; (2004).** *société numérique et développement en Afrique. Usages et politiques publiques*, Karthala GEMDEV. Paris, ,379p.
- 28) **GOUSSAULT B ; (1983),** Importance du contrôle microbiologique,« Restauration », *Infonnations techniques des services vétérinaires*, p 277
- 29) **Hota, B ;(2005)** Contamination, Disinfection, and Cross-Colonization: Are Hospital Surfaces p 111
- 30) **Hall CB, Douglas RG Jr, Geiman JM;** (1980) possible transmission by fomites of respiratory syncytial virus. p 98-102.
- 31) **HERMON. C ; (1993),** Formation du personnel au nettoyage et à la désinfection, AGRüA, «Nettoyage et désinfection: approches intégrées ou externes », M.C.I. éditeur, Paris
- 32) Institut Pasteur, Production ; (1981).Milieux et réactifs de laboratoire Pasteur.
- 33) **Jacques N ;(2008).**Légionelles et réseaux d'eau chaude sanitaire, Ancien gestionnaire des risques dans les réseaux sanitaires à l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris societe Isagua concept; page : 01.
- 34) **Joffin J, N.** Microbiologie technique, dictionnaire des techniques. p 258

- 35) **Joffin J, N et Leyrol G ; (2001).** Microbiologie Technique 1 : dictionnaire des techniques. 3^{ième} éditions ; CRDP d'Aquitaine ; page : 320
- 36) Journal of the American Medical Informatics Association ; (2002) p 500, 507,508
- 37) **Jones, J., Hoerle, D. et Riekse, R. Stethoscopes: A Potential Vector of Infection?**, Annals of Emergency Medicine, Pages 296-299
- 38) **Joseph P.G;**(2003). Microbiologie alimentaire, dunob, paris, p 33.
- 39) **Jawad A, Heritage J, Snelling AM, Gascoyne-Binzi DM, Hawkey PM;**(1996) Influence of relative humidity and suspending menstrua on survival of *Acinetobacter* spp.on dry surfaces. J Clin Microbiol.p 34
- 40) **Klinger.C, Filloux.A, and Lazdunski.A.** (2005). Les biofilms, forteresses bactériennes. p 42-43.
- 41) **Kramer, A., Schebke, I. et Kampf, G.** (2006) How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review, BMC Infectious Diseases, p 160
- 42) **Larpent J. P.** Microbiologie alimentaire, Technique de laboratoire, édition Lavoisier TEC-DOC.p 25
- 43) **LELEU G.-,** Procédure de contrôle du nettoyage et de la désinfection des paillasse et du matériel. Paris, Tec. & Doc. p 1- 8.
- 44) **Marie-A, Jean-M, Norman K ;**(2002). les risques à la santé associés à la présence de moisissures en milieu intérieur, direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels et laboratoire de santé publique du Québec, page: 4 ,12.
- 45) **Moustardier G ;** (1972) Bactériologie médicale ; 4^{ème} édition, librairie Maloine. S. A. éditeur, Paris.p 185,186
- 46) **Murray P .V, Baron E.J, Pfaller M. A,Tenover F. C,Yolken R. H;** (1999) . Manal of clinical microbiology, 7th edition, p:214

- 47) **Maser Copy**; (2009-2011): cours S4 medicale. 2^{ème} edition , P6
- 48) **Noskin GA, Stosor V, Cooper I, Peterson LR. Recovery**; (1995) of vancomycin-resistant enterococci on fingertips and environmental surfaces. *Infect Control Hosp Epidemiol*; p 16
- 49) **Neely, A.N. et Sittig, D.F.** Basic Microbiologic and Infection Control Information to Reduce the Potential Transmission of Pathogens to Patients via Computer Hardware, p 13
- 50) **Orth G, Sansonetti P**; (2006). La maîtrise des maladies infectieuses; un défi de santé publique, une ambition médicoscientifique, Académie des sciences; p : 10 ,11.
- 51) **Oie S, Kamiya A. Survival**; (1996); of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) on naturally contaminated dry mops. p 145, 09.
- 52) **Prescott H,K** ; (1999). Microbiologie, (De boeck université.)
- 53) **Paul Goldin** ;(2010)., assainir ou désinfecter, Cardiff University School of Pharmacy,
- 54) **Patrick Berche, Jean-Louis Gaillard, Michel Simonet** ;(1989) : bactériologie (les bactéries des infections humaines). Medecine-Science-Flammarion, P660
- 55) **ROZIER J** ;(1986). Stratégie de l'hygiène. RTVA.P :24-28
- 56) **Singleton P** ; (1999). Bactériologie (cours 2^{ème} cycle); DUNOD; 4^{ème} édition, Paris. p 112.
- 57) **Singleton P** ;(2008). Bactériologie : pour la medecine, la biologie et les biotechnologies ; 6^{ème} édition, Belgique. P 312, 313, 373,367.
- 58) **Steinmueller Edward.**, (2001). *les tics et les possibilités pour les pays en voie de développement de brûler les étapes*, revue international du travail, p 140

- 59) **Thioune Ramata Molo.** et **Sène Khamate,** (2001) Etude panafricaine : *Technologie de l'Information et de la Communication et développement communautaire.* Leçons apprises des projets ACACIA : cas du Sénégal, Dakar, CRDI, p 113
- 60) **Thierry Danigo,** (2006). Clavier tactile Mediclean,
- 61) **Wendt C, Dietze B, Dietz E, Rüdén H. Survival** (1997).of *Acinetobacter baumannii* on dry surfaces. J Clin Microbiol; p 35
- 62) **Wilde J, Van R, Pickering L, Eiden J, Yolken R. Detection.** (1992). of rotaviruses in the day care environment by reverse transcriptase polymerase chain reaction; p 507, 11.

Site web :

- 63) <http://www.bluedis.fr/index.php/acclavier> (consulter le 05 /03/2013)
- 64) Résultats de l'étude conduite par le Pr. Charles GERBA / Source : www.liberation.fr/.../010125216-vos-claviers-plus-sales-que-vos-toilettes. (consulter le 09/03/2013)
- 65) http://www.cyberclean.net/cleaning/fr/Cleaning_Tips/Office.html(consulter le 19 /03/2013)
- 66) <http://belgiumsharpei.forumactif.com/t1237-et-le-clavier-de-l-ordinateur>. (consulter le 19 /03/2013)
- 67) http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2004/sem01/mag0319/sa_7563_ordinateur_microbes.htm. (Consulter le 21/03/2013)
- 68) www.opsyse.fr/brochures/cleankeys-V1-opsyse.pdf . (Consulter le 24/03/2013)
- 69) www.medsyn.fr/perso/g.perrin/cyberdoc/etonnant/etonnant2.htm . (Consulter le 27/03/2013)
- 70) www.tactys.com/?page_id=1690. (Consulter le 28/03/2013)
- 71) www.moteurline.apf.asso.fr/IMG/pdf/0351_Clavier_tactile_Mediclean.pdf(Consulter le 29/03/2013)
- 72) sante.lefigaro.fr/actualite/2012/06/08/18342-bacteries-nos-invisibles-voisines-bureau (Consulter le 29/03/2013)
- 73) www.chris-set.com/.../20-special-grippe-a-nettoyer-vos-claviers-et-souris. (Consulter le (30/03/2013)
- 74) www.liberation.fr/.../010125216-vos-claviers-plus-sales-que-vos-toilettes. (consulter le 30/03/2013)
- 75) www.neroform.ch/fr/neroform-sa/etude-sur-la-charge-bacterienne/. (Consulter le 04/04/2013)
- 76) <https://canadasafetycouncil.org/fr/.../au-travail-des-germes-ici-la-partout> . (Consulter le 09/04/2013)
- 77) www.alphacommed.com/pdf/ergonoflex/Claviers_souris_medicaux.pdf. (Consulter le 20/04/2013)

- 78) www.lematin.ch/sante/bacteries-adorent-postes-travail/story/28707685.
(Consulter le 20/04/2013)
- 79) www.leclimat.cd/News/Details/.../15-objets-sales-insoupconnes . (Consulter le 21/04/2013)
- 80) <http://www.phac-aspc.gc.ca/influenza/influenza-undrstnd-fra.php#1>(
Consulter le 21/04/2013)
- 81) <http://www.bioandgeek.com/index.php?page=informatique-tuto-comment-nettoyer-correctement-son-clavier> (Consulter le 25/04/2013)
- 82) <http://agro.sanimarc.com/ViewFile.ashx?FileId=890> (Consulter le 22/04/2013)
- 83) http://gric.univlyon2.fr/gric3/decouverte/document/NotesdeCours/Crs_inf_nos_o_LyonII.htm(Consulter le 22/04/2013)
- 84) <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/societe/2008/05/04/001-Clavier-ordi-bacteries.shtml>(Consulter le 23/05/2013)
- 85) <http://www.bluedis.fr/index.php/acclavier>(Consulter le 23/04/2013)
- 86) http://www.sixi.be/Claviers-souris-et-bacteries_a633.html(Consulter le 23/04/2013)
- 87) http://content.myschool.lu/downloads/mysecureit/37_NettoyagePlaceDeTravail.pdf (Consulter le 23/04/2013)
- 88) www.jrscience.wcp.muohio.edu/nsfall02/FinalArticles/Final6HereistheFINALfinal.html (Date de consultation : 01/05/2013)
- 89) <http://ordinateurwince.blogspot.com/2012/10/limportance-des-claviers-et-souris.html>(Consulter le 03/05/2013)
- 90) www.gric.univ-lyon2.fr/contamination/surfaces/sant_bacteries (Consulter le 03/05/2013)
- 91) www.wikipedia.org/wiki/Maladie_infectieuse (Date de consultation: 05/05/2012)
- 92) www.infectiologie.com/site/medias/_.../legionelle-SPILF-aout2004.pdf(Consulter le 09/05/2013)
- 93) http://fr.medipedia.be/rhume/au-quotidien/articles_comment-eviter-qu-un-rhume-ne-s-aggrave-ou-ne-se-transmette_162(Consulter le 10/05/2013)
- 94) <http://www.topsante.com/medecine/troubles-orl/grippe/vivre-avec/grippe-combien-de-temps-est-on-contagieux-23709>(Consulter le 10/05/2013)

- 95) <http://www.babelio.com/livres/Sartre-Les-Mains-sales/5214> (Consulter le 12/05/2013)
- 96) http://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100129_gastro.pdf
(Consulter le 15/05/2013)

1-Résultats de l'enrichissement des prélèvements du clavier et souris et du table:

Les résultats de l'enrichissement apparaissent après une culture de 24 heures, ou on a constaté un trouble au niveau de tous les tubes qui signifié une croissance bactérienne (activité biologiques).

(Figure N°13).

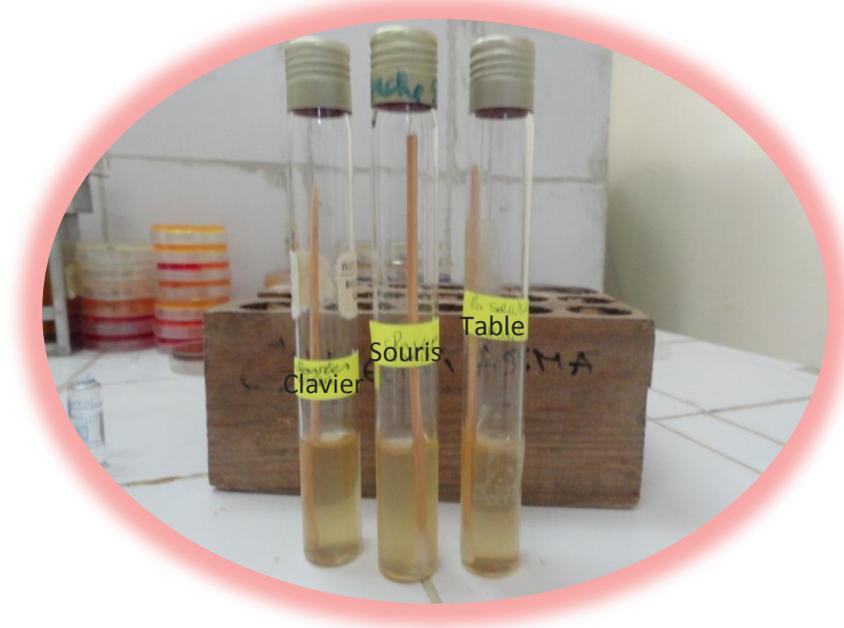


Figure N°13: Résultat de l'enrichissement.

2- Résultats d'isolement :**2-1-Aspect macroscopique des colonies après l'isolement :**

Après un temps d'incubation de 24 heures à 37°C, l'examen macroscopique des colonies poussées sur les milieux utilisés (Gélose Nutritive, Chapman, Hektœn, Gélose Salmonelle-Shigelle, Macconkey) est résumé dans les tableaux suivants :

Tableau16: résultats de l'Aspect macroscopique du prélèvement de l'air :

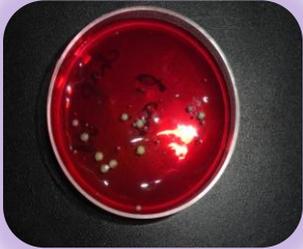
Milieu de culture	Couleur et aspects des colonies	La taille	La forme
<p>Gélose Nutritive</p> 	Colonies jaunâtres lisses muqueuses	Grosses Petites moyennes	Régulières bombés arrondies
	Colonies blanchâtre lisses muqueuses	Grosse Petites moyennes	Régulières bombés arrondies
	Colonies orangeâtes lisses muqueuses	Grosses Petites moyennes	Régulières arrondies bombés
<p>Chapman</p> 	Colonies blanchâtres lisses muqueuses brillantes	Grosses	Régulières arrondies bombé
	Colonies jaunâtres lisses muqueuses	Grosses Petites moyennes	Régulières arrondies bombés

Tableau17 : résultats de l'Aspect macroscopique du prélèvement de la table :

Milieu de culture	Couleur et aspects des colonies	La taille	La forme
<p>Gélose Nutritive</p> 	Colonies rougeâtres muqueuses	grandes	Régulières bombés arrondies
Macconkey	Pas de pousse	Pas de pousse	Pas de pousse
<p>Chapman</p> 	-colonies jaunâtres avec virage de couleur du milieu entourant les colonies au jaune brillant.	Moyennes petites	Régulières bombés arrondies
	-colonies blanchâtres lisses et brillantes muqueuses.	petite	Régulières bombés arrondies
	- colonies jaunâtres lisses et brillantes muqueuses.	moyennes	Régulières bombés arrondies
<p>Gélose SS</p> 	-Colonie rose- rougeâtres muqueuses	grosses	Régulières bombés arrondies
	-colonies jaune -marron de contour clair muqueuses.	grosses	Régulières bombés arrondies
<p>Gélose Hectoen</p> 	Colonies vertes rugueuses	petites	Régulières bombés arrondies

Tableau 18: résultats de l'Aspect macroscopique du prélèvement du clavier:

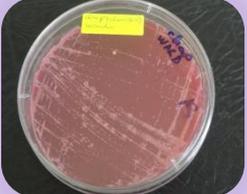
Milieu de culture	Couleur et aspects des colonies	La taille	La forme
<p>Gélose Nutritive</p> 	<p>Colonies blanchâtres lisses muqueuses.</p>	<p>grandes moyennes</p>	<p>Régulières bombés arrondies</p>
<p>Macconkey</p> 	<p>Colonies blanchâtres muqueuses</p>	<p>petites</p>	<p>Régulières bombés arrondies</p>
<p>Chapman</p> 	<p>colonies rosâtres muqueuses.</p>	<p>grosses</p>	<p>Irrégulières bombés</p>
<p>Gélose SS</p> 	<p>Colonies rose-rougeâtres muqueuses colonies vertes à centre noir</p>	<p>moyennes</p>	<p>Régulières bombés arrondies</p>
<p>Gélose Hectoen</p> 	<p>Virage de couleur du milieu au jaune-orange. -Colonies : Jaunes, Petites et bombées.</p>	<p>petites</p>	<p>Régulières bombés arrondies</p>

Tableau 19: résultats de l'Aspect macroscopique du prélèvement de la souris:

Milieu de culture	Couleur et aspects des colonies	La taille	La forme
<p>Gélose Nutritive</p> 	Colonie blanchâtres muqueuses	grosses	Régulières bombé arrondies
<p>Macconkey</p> 	Colonie blanche muqueuse	petite	Régulière bombé arrondies
<p>Chapman</p> 	colonie jaunâtre avec virage de couleur du milieu entourant les colonies au jaune brillant.	grosse	irrégulière bombé arrondies
<p>Gélose SS</p> 	Colonies orang âtres de centre noir	moyennes	Régulières bombés arrondies
<p>Gélose Hectoen</p> 	-Virage de couleur du milieu au rouge-orange. -Colonies : Jaunes saumon, très petites colonies.	petites	Régulières bombés arrondies

(/) : Test n'est pas réalisée

2-2-Examen microscopique :

Les résultats de l'état frais et de la coloration de Gram et les testes catalase et oxydase et ONPG sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau 20 : Résultat de l'examen microscopique à l'état frais et après coloration et du teste catalase et oxydase du prélèvement de l'air:

	Etat frais	Coloration de Gram	catalase	oxydase
GN	Cocci immobiles	Cocci gram +regroupés en grappe de raisin	+	-
	Cocci immobiles	Cocci gram + regroupés en grappe de raisin	+	-
	Cocci immobiles	Cocci gram + regroupés en grappe de raisin	+	-
Chapman	Cocci immobiles	Cocci gram + regroupés en grappe de raisin	+	-
	Cocci immobiles	Cocci gram + de contour déformé disposé en amas.	+	+

Tableau 21 : Résultats de l'examen microscopique à l'état frais et après coloration et du teste catalase, oxydase et ONPG du prélèvement de la table :

	Etat frais	Coloration de Gram	catalase	oxydase	ONPG
GN	Bacilles mobile	Bacilles Gram -	+	-	-
Chapman	Cocci immobiles	Cocci Gram + regroupés en grappe de raisin	+	-	/
	Cocci immobiles	Cocci Gram + regroupés en grappe de raisin et amas	+	-	/
	Cocci immobiles	Cocci Gram + regroupés en grappe de raisin et en amas	+	-	/
SS	Coccobacilles mobiles	Coccobacilles gram -	+	-	+
	Bacilles immobiles	Bacilles Gram -, isolé et en amas	-	-	+
Hectoen	Bacilles mobiles	Bacilles Gram -	-	-	+

Tableau 22: Résultats de l'examen microscopique à l'état frais et après coloration et du teste catalase, oxydase et ONPG du prélèvement du clavier:

	Etat frais	Coloration de Gram	catalase	oxydase	ONPG
GN	Bacilles immobiles	Bacilles Gram -	+	-	+
Macconkey	Coccobacilles immobiles	Coccobacilles gram -	+	-	-
Chapman	Bacilles immobiles	Bacilles Gram + incurvés (disposé en v), isolés	+	-	-
SS	Coccobacilles mobiles	Coccobacilles Gram-	+	-	+
	Bacilles mobiles	Bacilles Gram –	+	-	-
Hectoen	Bacilles mobiles	Coccobacilles Gram -	+	-	-

Tableau 23 : Résultats de l'examen microscopique à l'état frais et après coloration et du teste catalase, oxydase et ONPG du prélèvement de la souris:

	Etat frais	Coloration de Gram	catalase	oxydase	ONPG
GN	Bacilles mobiles	Bacilles Gram – en chainettes	+	-	+
Macconkey	Coccobacilles immobiles	Coccobacilles Gram –	+	-	-
Chapman	Bacilles immobiles	Cocci Gram + regroupés en grappe de raisin.	+	-	-
SS	Coccobacilles mobiles	bacilles Gram – isolés et en amas	+	-	-
Hectoen	Bacilles mobiles	Bacilles Gram –	+	-	+

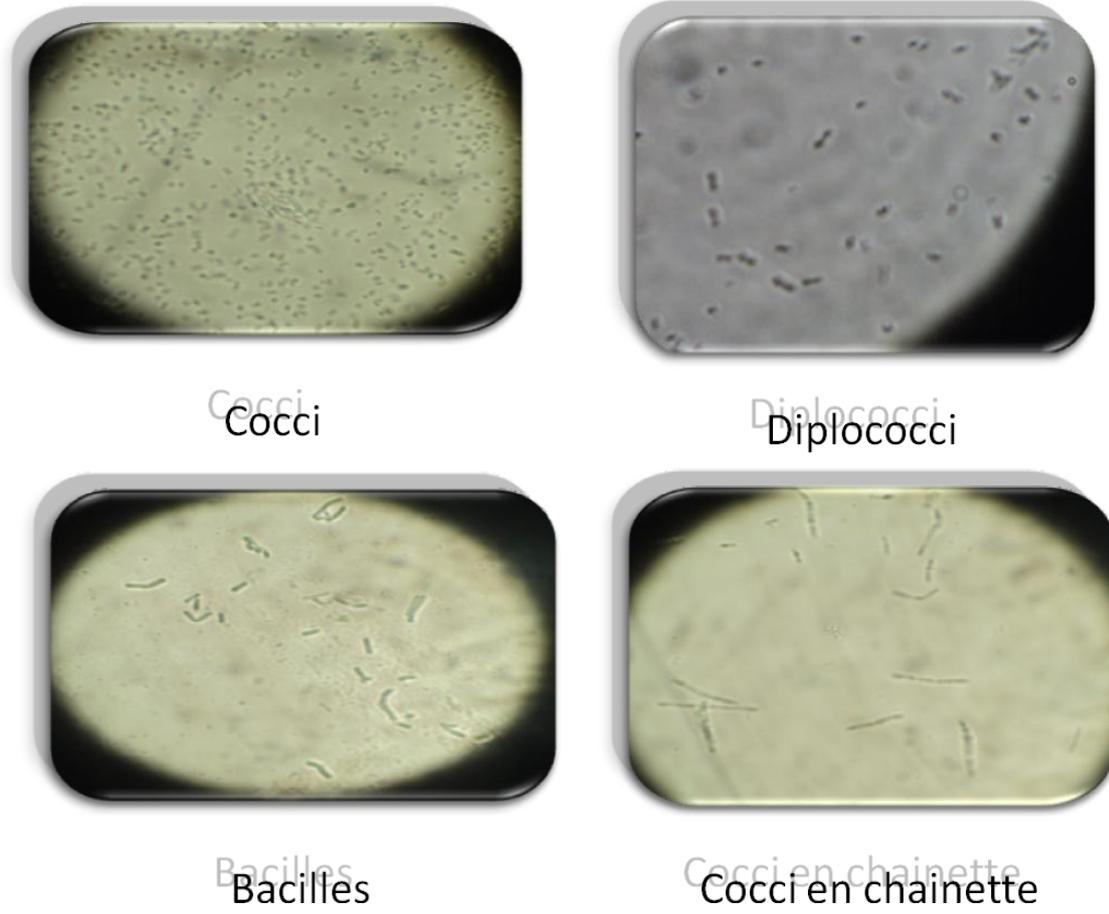


Figure 14: Observation microscopique à l'état frais des Bacilles et des Cocci

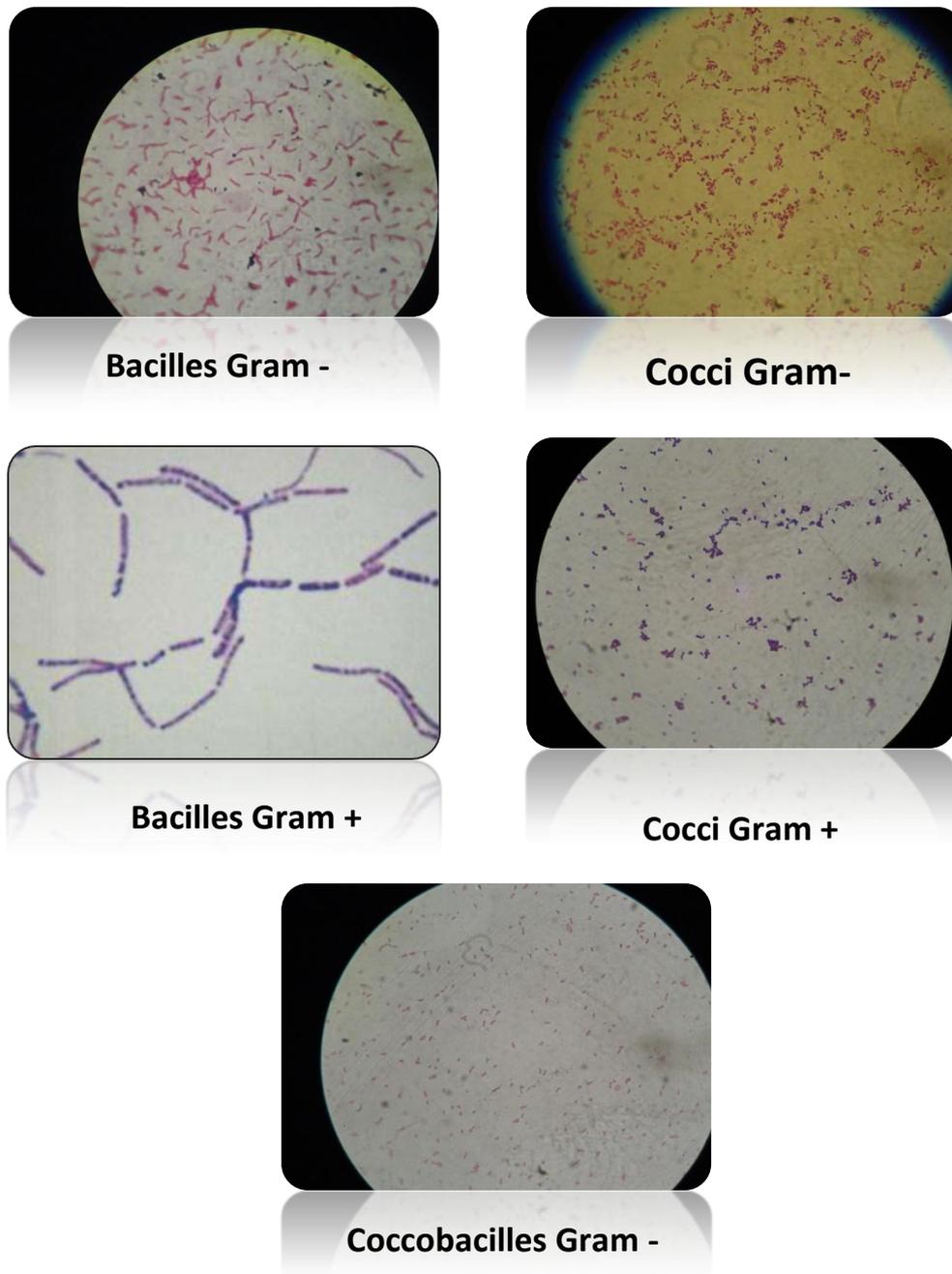


Figure 15: Observation microscopique après coloration de Gram (X100).

3-Résultats de l'identification biochimiques :

L'étude biochimique nous à permis d'identifier 17 espèces bactériennes dans les 4 prélèvements ; la présence de ces bactéries avec des concentrations assez importantes est synonyme de risque sanitaire potentiel, les résultats sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Les germes identifiés :

prélèvement	Site de prélèvement	Les germes identifiés
Cybercafé	air	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Staphylococcus epidermidis</i> - <i>Staphylococcus saprophyticus</i> - <i>Micrococcus sp</i>
	table	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Staphylococcus saprophyticus</i> - <i>Staphylococcus epidermidis</i> - <i>E coli</i> - <i>Klebsiella pneumonia</i> - <i>Proteus mirabilis</i> - <i>Providencia stuartii</i>
	clavier	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Klebsiella pneumonia</i> - <i>Acinetobacter lwoffii</i> - <i>Corynebacterium jeikeium</i> - <i>E coli</i> - <i>Salmonella enteritidis</i>
	souris	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Serratia marcescens</i> - <i>Acinetobacter lwoffii</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Citrobacter freundii.</i> - <i>Enterobacter aerogenes</i>

Les tests préliminaires effectués répondent aux caractéristiques de chaque groupe bactérien, qui sont :

3-1- Pour les *Entérobactéries* :

- Bacilles colorés en rose c'est-à-dire ; des bactéries Gram (-)
- Catalase (+)
- Dépourvus de Cytochrome oxydase.
- **Résultat de la Galeries biochimiques classiques :**

Les résultats des galeries biochimiques classiques pour l'identification des différentes souches des *Entérobactéries* sont présentés dans figures suivant :

Tableau 26: Les caractères biochimiques des espèces identifiées à partir des prélèvements de cybercafé

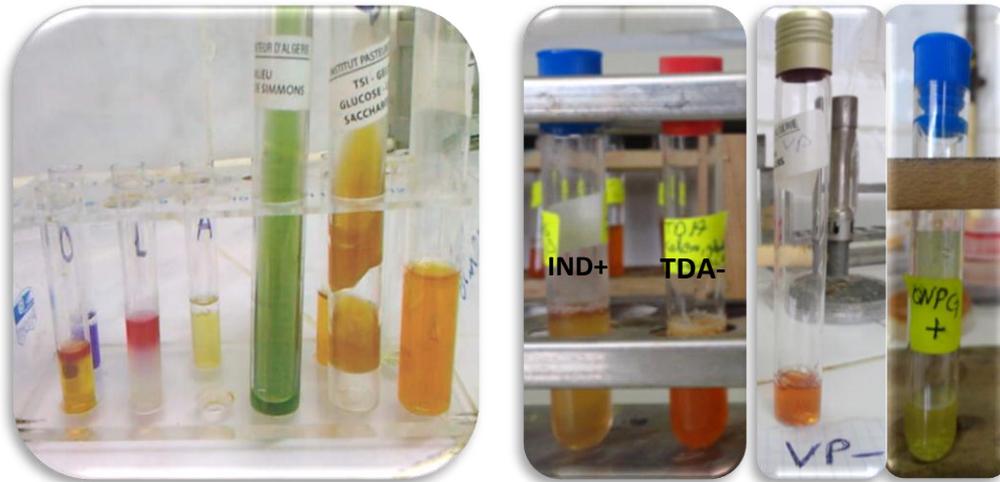


Figure 16: Galerie biochimique classique pour *E. coli*

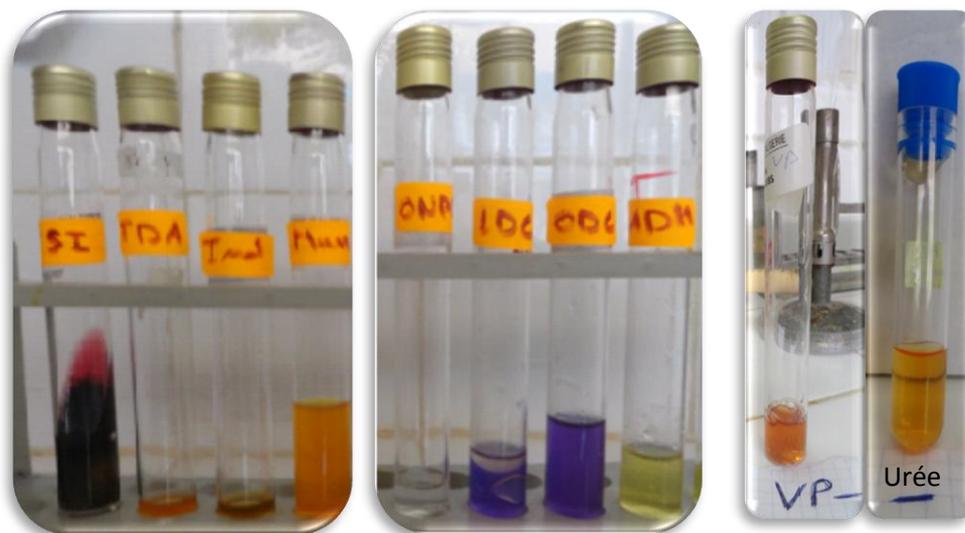


Figure17 : Galerie biochimique classique pour de *Salmonella enteritidis*

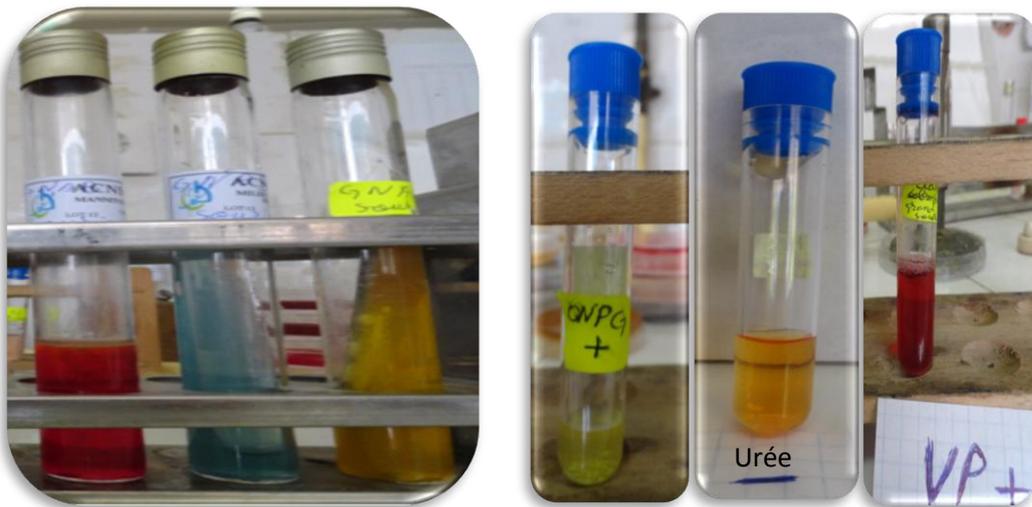


Figure18 : Galerie biochimique classique pour *Serratia marcescens*

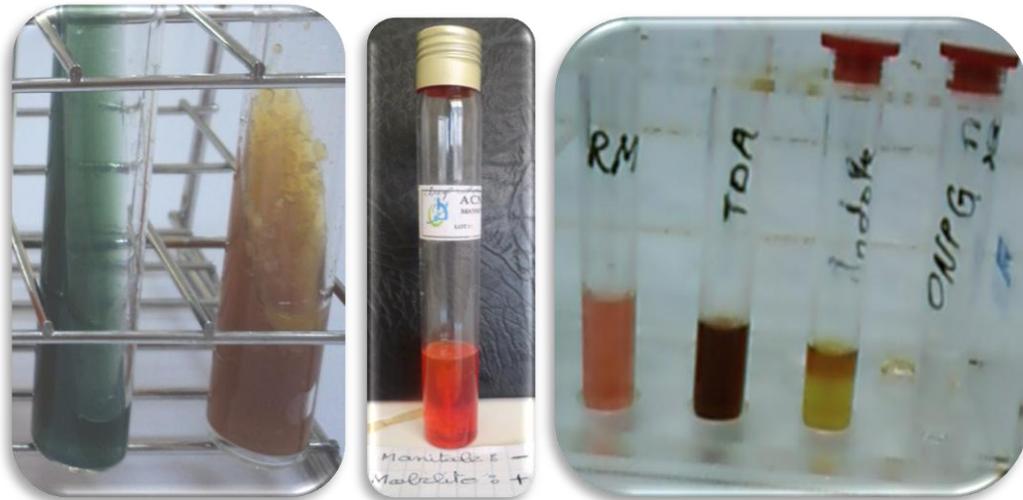


Figure19 : Galerie biochimique classique pour *Providencia stuartii*

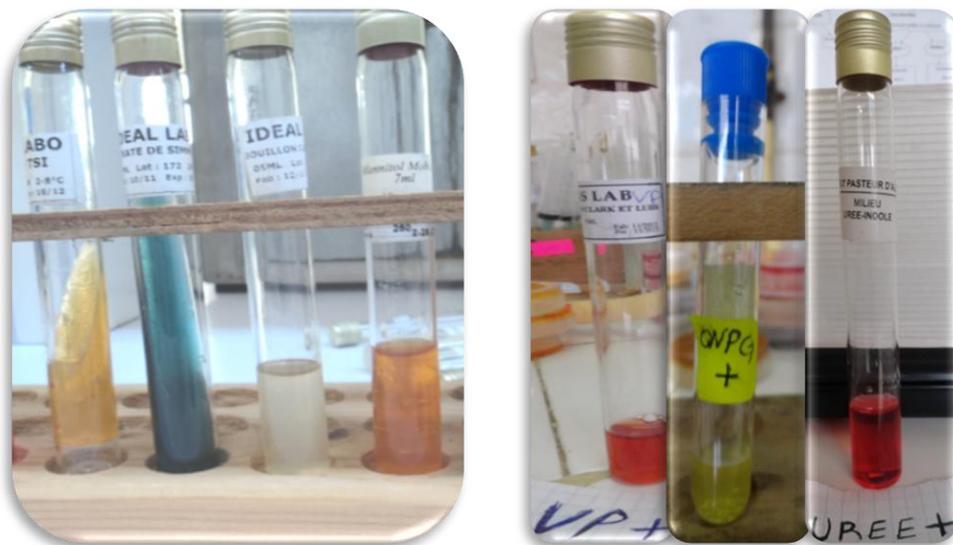


Figure20 : Galerie biochimique classique pour *Klebsiella pneumoniae*

Test Germe identifié	TSI			Citrate de Simmons	Mannitol-mobilité		Urée indol			Clark et lubs		Acide aminé			ONPG
	H ₂ S	Gaz	Suc		MAN	MOB	URE	IND	TDA	VP	RM	ADH	LDC	ODC	
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+
<i>Citrobacter freundii</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Proteus mirabilis</i>	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-
<i>Providencia stuartii</i>	-	d	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>Serratia marcescens</i>	-	-	+/-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>Sallmonella entiritidis</i>	+	+	+/-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-
<i>Escherichia coli</i>	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+

Tableau 25 : Les caractères biochimiques des espèces identifiées.

➤ Résultat de la Galeries API 20E :

Les résultats des galeries API 20E pour l'identification des différentes souches des entérobactéries sont présentés dans le tableau suivant :



Figure21 : Profil biochimique de *Citrobacter freundii*



Figure22 : Profil biochimique de *Klebsiella pneumoniae*

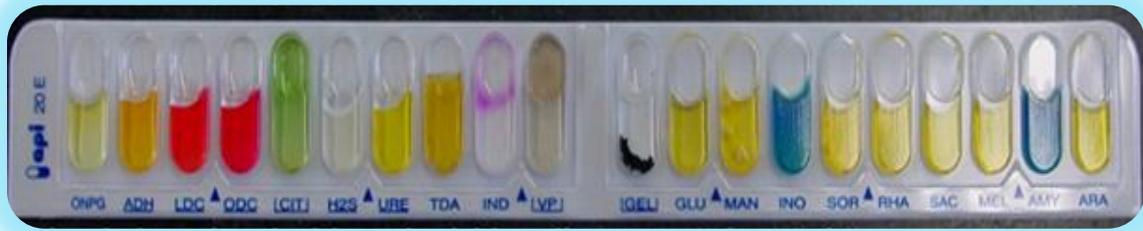


Figure 23: Profil biochimique d'*Escherichia coli*



Figure24: Profil biochimique de *Proteus mirabilis*



Figure 25: Profil biochimique de *Providencia stuartii*

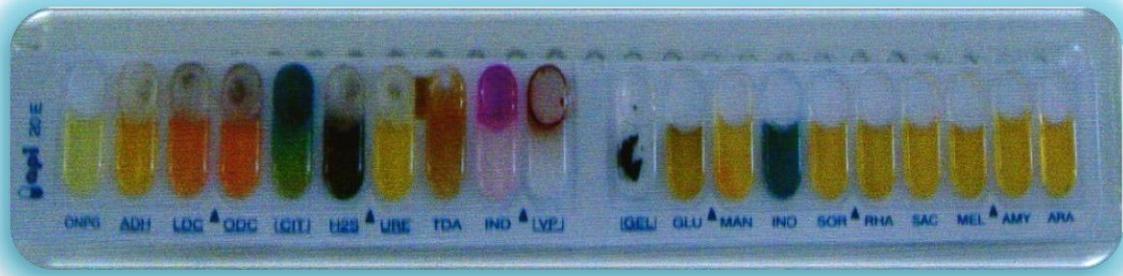


Figure 26: Profil biochimique d'*Enterobacter aerogenes*

3-2- Pour l'*Acinetobacter* :

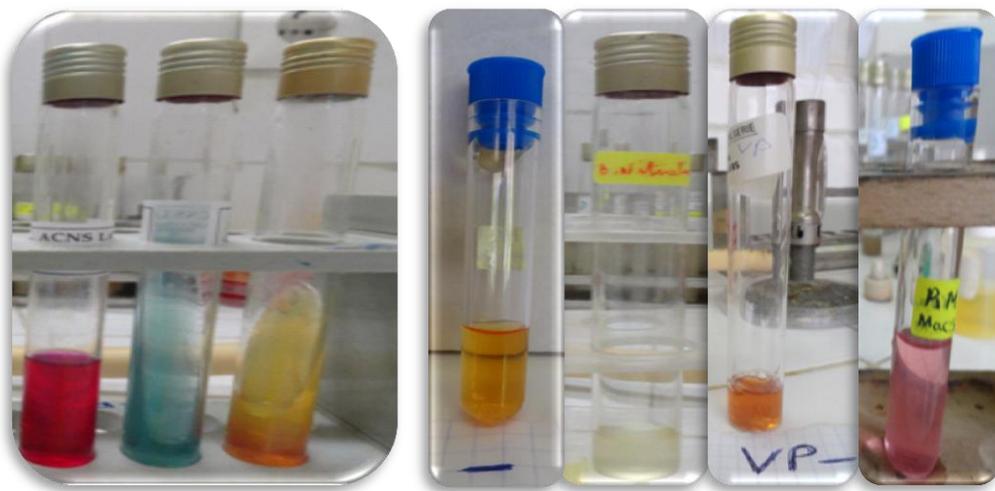


Figure 27: Galerie biochimique classique pour *Acinetobacter lwoffii*

3-3- Pour les *Corynebacterium* :

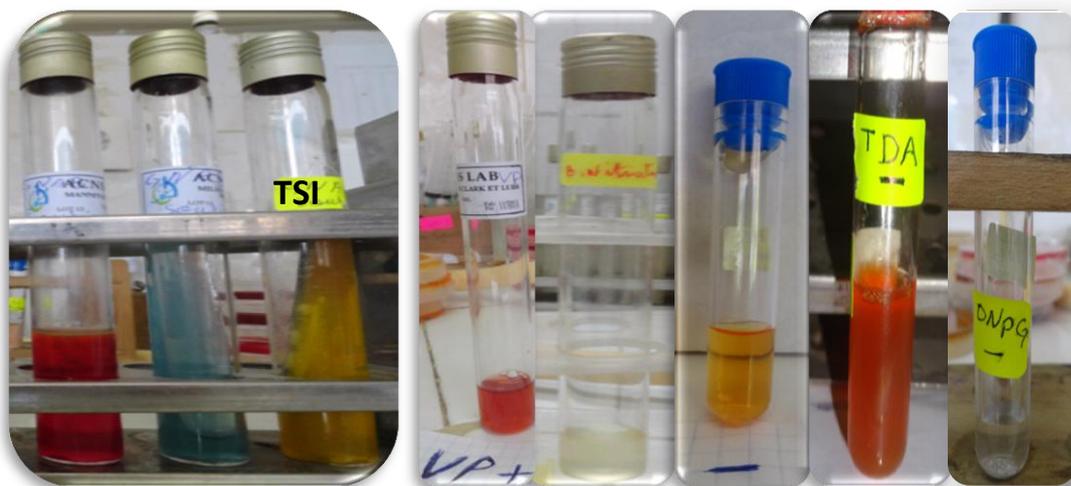


Figure 28: Galerie biochimique classique pour *Corynebacterium jeikeium*



Figure 29 : Observation microscopique après coloration de Gram pour *Corynebacterium jeikeium*

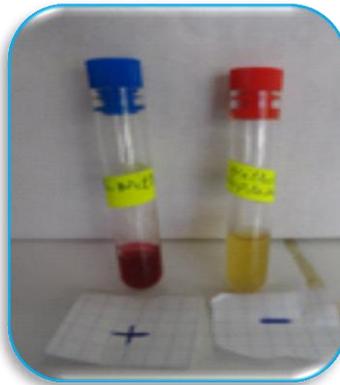


Figure 30 : Le résultat de teste nitrate réductase

3-4- Pour les *Staphylocoques* :

- Cocci colorés en violet, c'est-à-dire ; des bactéries Gram (+).
- Catalase (+).
- Dépourvus de cytochrome oxydase.

Les résultats de ces tests sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau 26 : caractères différentielles des staphylocoques

Test	Cat	Oxy	Glu	Sac	Man	VP	ADH	Urée	Espèces identifiées
P (01et 02)	+	-	+	+	+	+	+	+	<i>S.aureus</i>
P (01 et 02)	+	-	+	+	-	+	-	+	<i>S.epidermidis</i>
P (01et 02)	+	-	+	+	+	-	-	-	<i>S.saprophyticus</i>

1-Identification biochimique de *Staphylococcus aureus* :

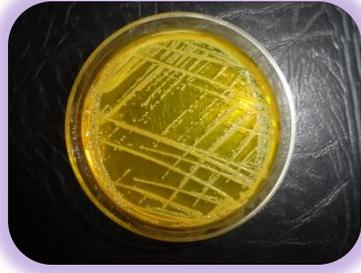


Figure31 : Résultat de la purification de la souche *Staphylococcus aureus* sur Chapman

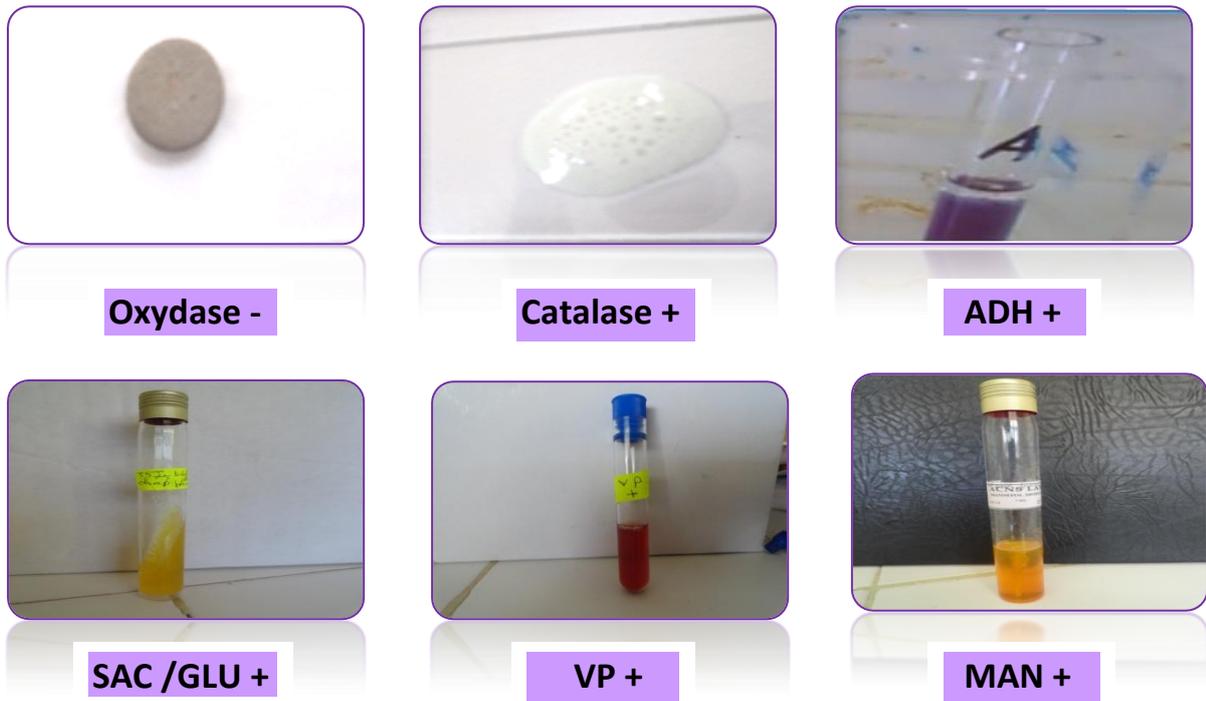


Figure 32 : Les tests d'identification de *Staphylococcus aureus*.

Teste de staphylo-coagulation :

Tableau 27 : Résultats de teste staphylocoagulase

	
<p>Coagulation du plasma → Coagulase (+) → <i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p>Pas de coagulation du plasma → Coagulase(-) → ininterprétable → faire d'autres tests.</p>

Système API Staph :



Figure 33: profil biochimique de *Staphylococcus aureus*

2-Identification biochimique de *Staphylococcus epidermidis* :

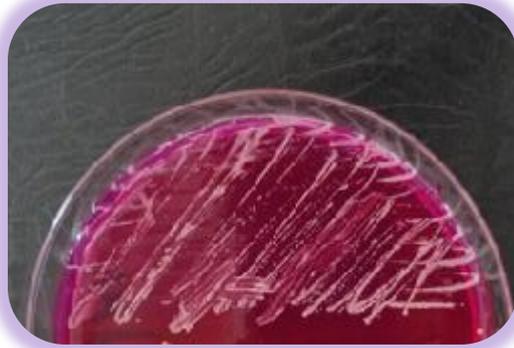


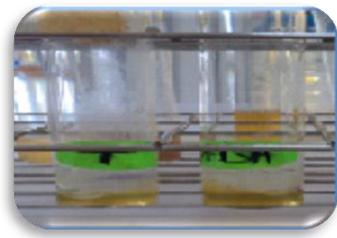
Figure 34: Résultat de la purification de la souche *Staphylococcus epidermidis* sur Chapman



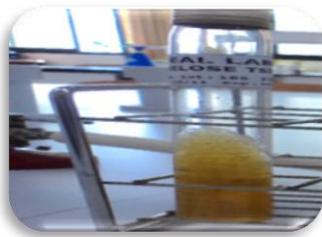
Oxydase -



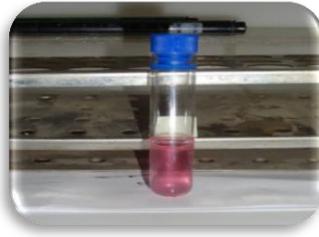
Catalase +



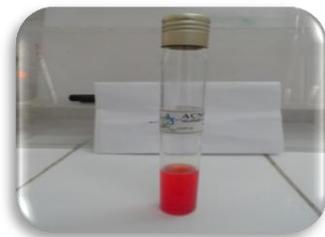
ADH -



SAC /GLU +



VP +



MAN -



Coagulase -

Figure 35: Les tests d'identification de *Staphylococcus epidermidis*

2-Identification biochimique de *Staphylococcus saprophyticus* :



Figure36 : Résultat de la purification de la souche *Staphylococcus saprophyticus* sur Chapman

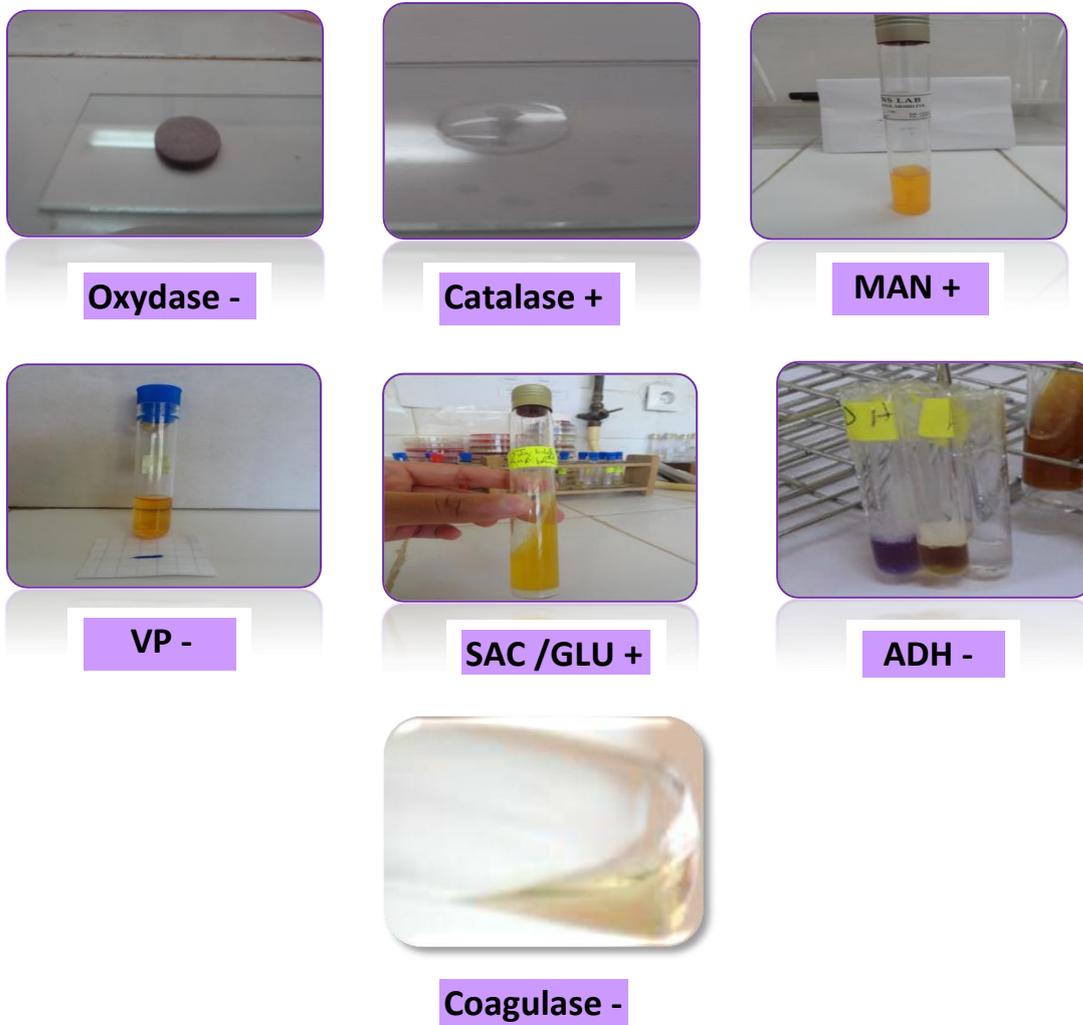


Figure37: Les tests d'identification de *Staphylococcus saprophyticus*

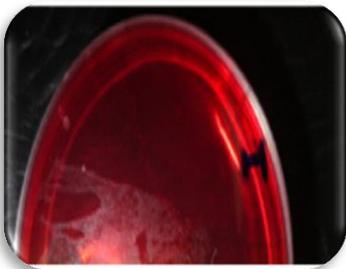


Figure 38 : profil biochimique de *Staphylococcus saprophyticus*

2-Identification biochimique de *Micrococcus* :

- identification microscopique
- Le teste catalase, oxydase
- Gélose nutritive en tube
- Gélose Chapman

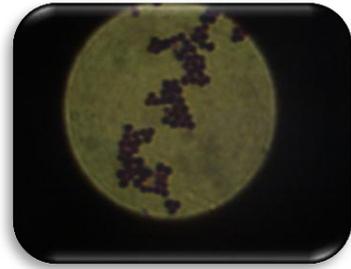
Galerie d'identification classique :



Culture – sur Chapman



Culture – sur GN



Cocci gram + en tétrade



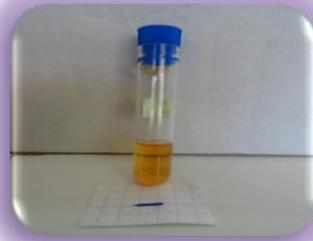
Oxydase +



Catalase +



VP +



Urée +



GLU/LAC/SAC -

figure 39: Caractères biochimiques de *Micrococcus spp*



Figure 40 : profil biochimique de *Micrococcus spp*

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction

I) Partie bibliographie

Chapitre 01 : les cybercafés et prolifération des microorganismes

A- Les cybercafés.....	01
1- Définition.....	01
2-Localisation des microorganismes dans l'environnement des cybercafés.....	01
2-1- Dans l'air.....	02
2-2-Dans les surfaces inertes	03
2-2-1-Sur les outils bureautiques.....	04
2-2-2-Sur les matériels informatiques.....	04
▪ Les principales causes d'une contamination d'un clavier.....	06
3-Risques infectieux liés à l'environnement des cybercafés.....	07
B- Les principaux microorganismes provenant d'un cybercafé.....	07
<i>1-les bactéries.....</i>	07
❖ <i>Legionella.....</i>	07
❖ Les entérobactéries.....	08
❖ <i>Escherichia coli</i>	08
❖ <i>Salmonella</i>	10
❖ <i>Shigella.....</i>	11
❖ <i>Citrobacter.....</i>	11

❖ <i>Staphylococcus aureus</i>	11
❖ <i>Acinetobacter</i>	12
2 -Les champignons	12
❖ <i>Aspergillus</i>	12
❖ <i>Candida</i>	13
3- Les Virus	13
Chapitre 02: danger microbiologiques liées à l’usage des cybercafés	
1-Définition et évolution des maladies infectieuses.....	14
a-Emission de l'agent infectieux à partir de son réservoir.....	14
b-Transmission.....	14
c-Pénétration de l'agent infectieux.....	15
2- Principales maladies liées à l'usage de l'ordinateur et leur mode de transmission.....	16
2-1-Voie respiratoire.....	16
2-1-1-La légionellose.....	17
2-1-2-Le rhume.....	18
2-1-3-La grippe.....	19
2-2-Voies digestives.....	20
2-2-1- Les gastroentérite aigus et diarrhées	21
2-3-Voie cutané et oculaire.....	22
2-3-1-Dermatose.....	22
2-3-2-La conjonctivite.....	23
2-3-3- L'otite.....	23
3-Méthodes préventives pour réduire la contamination.....	24
L'import d'hygiène en collectivité.....	24
Nettoyage et désinfection.....	24
1-Prévention de la propagation de virus de la toux et la grippe sur les lieux de travail	24

2-Nettoyage de la place de travail informatique.....	27
2-1-Le nettoyage de la table de travail.....	28
2-2-Le nettoyage de l'écran.....	28
2-3-Le nettoyage d'un clavier.....	29
3- Quelques précaution pour évité la contamination des germes dans un cybercafé	32

II) Partie expérimental

Chapitre 03 : Matériel et méthodes

I –Matériel.....	34
II- Méthodes.....	35
1- Cadre d'étude.....	35
2- Échantillonnage et méthode de prélèvement.....	35
2-1-Échantillonnage	35
2-2-Méthode de prélèvement.....	36
2-2-1-Prélèvement de l'air.....	38
2-2-2-Prélèvement de clavier, souris, la table.....	38
3-Enrichissement.....	38
4-Isolement.....	38
5-purification.....	39
6- Identification.....	39
6-1-Identification macroscopique.....	39
6.2-Identification microscopique	40
6-3-Études des caractères biochimiques	41
❖ Les <i>Enterobacteries</i>	41

A- Les enzymes respiratoires	41
B- La galerie biochimique classique.....	43
C- Les tests complémentaires.....	47
D- Etude des caractères biochimique par la galerie API 20.....	49
❖ Les Staphylocoques.....	51
1-Isolement sur le milieu Chapman.....	51.
2-Identification par la coloration de Gram	51
3-Recherche des caractères biochimiques.....	51
• Test Catalase	52
• Teste mannitol-mobilité.....	52
• Test de la staphylocoagulation	53
• Identification par système API Staph	54
❖ Les <i>Pseudomonas</i>	54
1-Identification par la coloration de Gram.....	54
2-Recherche des caractères biochimiques.....	54

Chapitre 04 : Résultats et discussion

1-Résultats de l'enrichissement	56
2- Résultats d'isolement	56
2-1-Aspect macroscopique des colonies après l'isolement	56
2-2-Examen microscopique	61
3-Résultats de l'identification biochimiques	64
3-1- Pour les <i>Enterobacteries</i>	66
3-2- Pour les <i>Staphylocoques</i>	71

Discussion

Conclusion

Résumé

Références bibliographique

Annexe

Introduction

Partie bibliographie

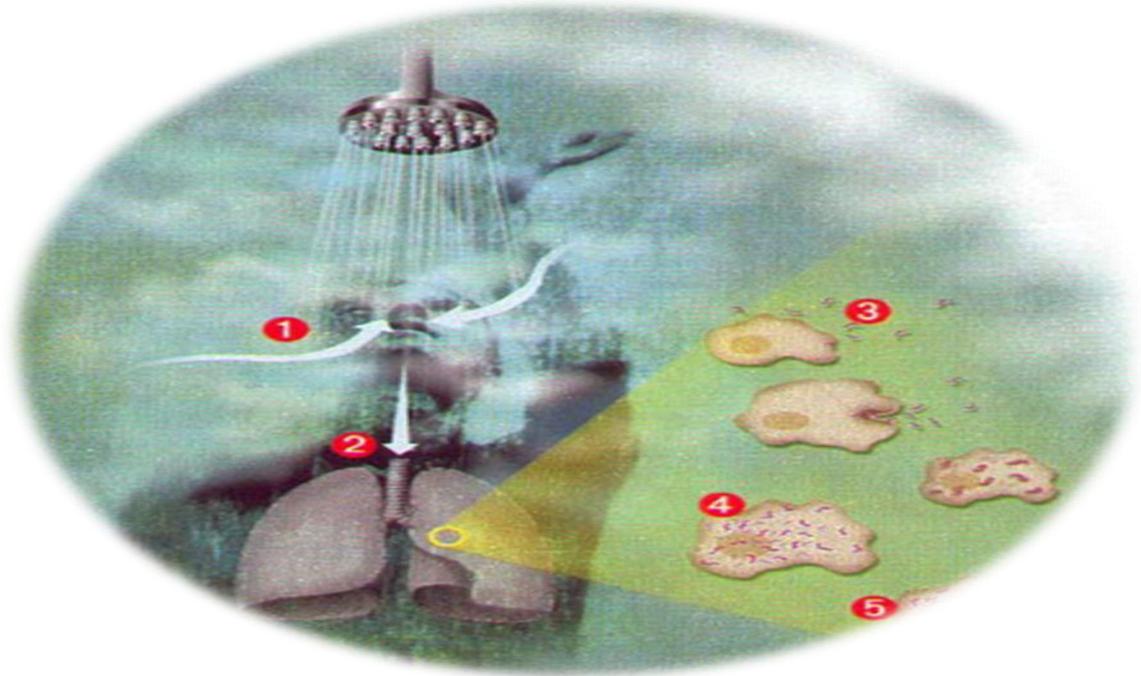
Chapitre I

*Les cybercafés et prolifération des
microorganismes*



Chapitre II

Dangers microbiologiques liées à l'usage des cybercafés



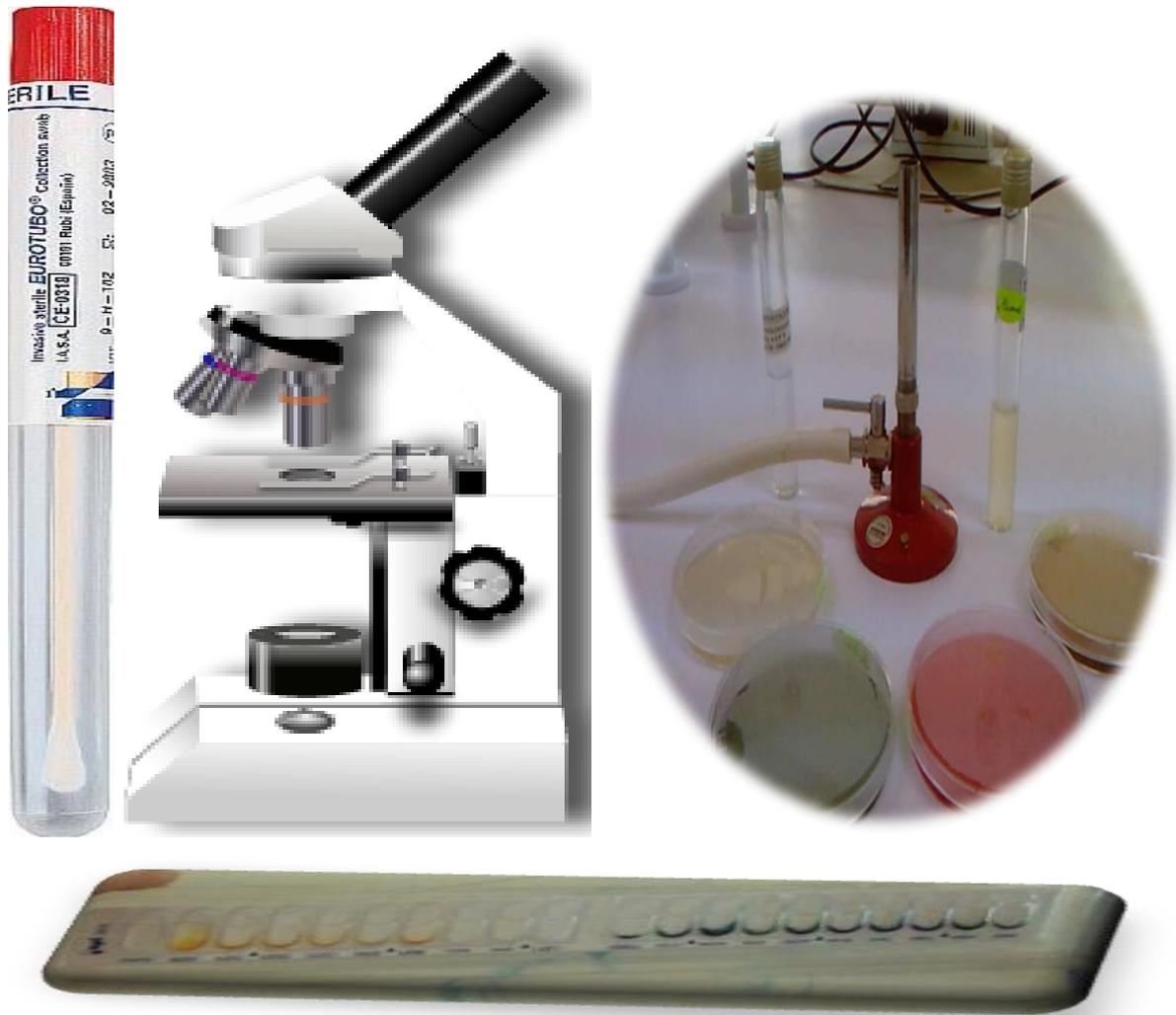
Partie

experimental



Chapitre III

Matériel et méthodes



Chapitre IV

Résultats et discussion



Conclusion

Annexes

Références Bibliographie