



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



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

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة والحياة

**Département: Microbiologie**

**قسم: الميكروبيولوجيا**

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

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Biotechnologie**

**Spécialité : Mycologie et Biotechnologie Fongique**

Intitulé :

---

# **Les infections cutanéomuqueuses bactériennes et candidosiques**

---

**Présenté et soutenu par : Hamida rym**

**Le : 26 /09/2020**

Gouder khaoula

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury : Melle. Abdelaziz. O (Maitre de conférences B – UFM  
Constantine 1).**

**Rapporteur : Dr. H Salhi (Assistante pharmacienne en microbiologie EH  
Didouche Mourad – Constantine).**

**Examinatrice : Dr. K Salhi (Assistante pharmacienne en microbiologie EPH  
Chalghoum laid-Mila).**

*Année universitaire  
2019- 2020*

## *Remerciements*

Tout d'abord, nous remercions **DIEU** le tout puissant qui nous a donné la santé, la volonté, la force, le courage, et la puissance pour pouvoir surmonter les moments difficiles, et la patience d'accomplir ce modeste travail, et sans lesquels notre projet n'aurait pas pu voir la lumière du jour.

Nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce projet, plus particulièrement :

Mme **DJABELLA Malika** maitre-assistante en mycologie et parasitologie médicale de nous avoir accueillie dans le laboratoire de mycologie de l'EH Didouche-Mourad à Constantine.

Mme **SALHI Hadjer** notre encadreur pharmacienne assistante en microbiologie. Nous tenons à exprimer notre grande considération, gratitude et notre profond respect d'avoir bien voulu assurer la direction de ce travail qui grâce à son esprit didactique et rigoureux, et ses précieux conseils, a pu être mené à bien. Puisse **DIEU** le tout puissant lui accorder bonne santé, prospérité et bonheur.

Nos remerciements vont à la présidente de notre jury, Mme **ABDELAZZIZ Ouided (UMC)**, maitre de conférences B, merci de nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury, ainsi qu'à Mme **SALHI Keltoum** d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Un grand merci à toute l'équipe des laboratoires de Mycologie et parasitologie, et de microbiologie du EH Didouche Mourad à Constantine

Enfin Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à l'ensemble de tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation au long de notre parcours pédagogique.

# Dédicace

Avec un énorme plaisir. Un cœur ouvert et une immense joie, je dédie ce modeste travail :

- Aux deux bougies qui ont éclairés ma vie, Je vous jure qu'aucun mot ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous, «LINDA» la plus tendre et la plus caressante mère. À celui qui m'a toujours encouragé « OMAR » mon père, mon exemple inégalable de la rigueur, de la patience et de la justice. Vous m'avez enseigné l'honneur, le respect de soi. Je vous remercie pour vos sacrifices et votre soutien au long de ma vie et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.
- À Mes adorables frères «NAOUFEL» «MOUATEZ BILLAH» et ma sœur «SONDOUS»; Avec mes souhaits de bonheur et de réussite dans tous les domaines de la vie.
- À mon cher fiancé *ANIS* merci énormément pour toute l'aide que tu m'as apporté durant ma préparation, pour tout le temps que tu m'as consacré malgré tes nombreuses préoccupations, ainsi à sa famille ma belle-mère «SQUAD» et mon beau père « OMAR » que DIEU vous garde.
- À toute ma famille, mes oncles et leurs épouses en particulier ma chère «MERIEM».
- Á mon binôme «RIM» Avec qui j'ai passé de bonnes années d'études et qui a enduré avec moi toutes les difficultés de ce travail merci pour m'avoir donné tous le temps ; le courage, la force et surtout la compréhension dans les durs moments merci beaucoup ainsi qu'à toute sa famille. Puisse Dieu, vous procurer santé, bonheur et longue vie.

Á toute personne que j'aime, mes amies et mes enseignements ; ainsi à toute personne qui m'a aider de prés ou de loin à la réalisation de mon projet.

*Khaoula*



# Dédicaces

*AVANT TOUTE CHOSE, JE TIENS À REMERCIER «ALLAH» QUI M'À DONNÉ  
LA FORCE ET LA VOLONTÉ  
POUR TERMINER CE MODESTE TRAVAIL.*

*À MES CHÈRES PARENTS, EN GUISE DE GRATITUDE POUR TOUT LEUR  
SACRIFICE, SOUTIEN, CONFIANCE, COMPRÉHENSION ET AMOUR. VOUS  
ÊTES  
LES ÊTRES LES PLUS CHÈRES À MON CŒUR, AUCUN MOT NE POURRA  
EXPRIMER MA GRATITUDE ET MON ESTIME POUR VOUS.*

*À MES FRÈRES CHAOUKI ET YASSER.*

*À MA CHÈRE FAMILLE ET PERSONNE QUE J'AIME : POUR SON SOUTIEN  
MORAL ET POUR SON PRÉCIEUX ENCOURAGEMENT.*

*À MES TRÈS CHÈRES AMIS : ILHAM, FADOIA, KHADIDJA, CHAIMA,  
MALAK ET KHAOULA POUR TOUS  
LES BONS MOMENTS QUE NOUS AVONS PARTAGÉS*

*À MON CHÈRE BINÔME : KHAOULA POUR L'AIDE APPORTÉE.*

**RYM**



# Sommaire

Listes des abréviations

Liste des Figures

Listes des Tableaux

Introduction

## I. Revue bibliographique

Chapitre I : les Candidoses .....	5
1- Définition de la candidose.....	5
2-Biologie et morphologie de <i>Candida</i> .....	5
3- Différentes espèces de <i>Candida sp</i> et leur pathogénités .....	7
3.1-Epidémiologie.....	8
3.2-Les agents pathogènes.....	8
3.3- Facteurs favorisant des candidoses .....	11
3.4-La physiopathologie.....	12
4-Aspects cliniques des candidoses .....	13
4.1-les candidoses buccales .....	14
4.2-Les candidoses cutanées.....	15
4.3-Candidoses vulvovaginales .....	17
4.4-Candidoses urinaires (Candidurie) .....	18
5-Diagnostic .....	19
6-Traitement .....	23
Chapitre II : les infections bactériennes .....	28
1-Généralités.....	28
3- Morphologie et Classification des bactéries.....	29
4- La physiopathologie.....	30
5- Les facteurs d'influences .....	31
6- Les Agents pathogènes .....	31
7- La barrière cutanée et ses mécanismes de défense .....	34
8-Aspects cliniques bactériens.....	35
8.1-Aphtes et ulcérations buccales.....	35
8.2-Les infections cutanées .....	37
8.3 – Les infections vaginales .....	40
8.4. Les Infections urinaires .....	42

# Sommaire

## II. Matériels et Méthodes

1. Cadre de l'étude .....	48
2. Population d'étude .....	48
3. Taille et provenance des échantillons .....	48
4. Matériel de travail .....	48
5. Méthodes de travail .....	49
5.1 Le prélèvement.....	49
5.2 Transport et fiche de renseignement .....	50
5.3 Examen macroscopique.....	50
5.4 Examen microscopique .....	50
5.4.1 A frais .....	51
5.4.2 Après coloration .....	51
5.4.2.1 Coloration par le bleu de méthylène.....	52
5.4.2.2 Coloration de Gram .....	52
5.5 Culture .....	53
5.6 Identification.....	55
5.6.1 Identification du genre <i>Candida</i> .....	55
5.6.1.1 Aspect macroscopique .....	56
5.6.1.2 Aspect microscopique .....	56
5.6.1.3 Identification phénotypique de l'espèce <i>Candida sp</i> .....	56
5.6.2 Identification des bactéries .....	57
5.6.2.1 Aspect macroscopique.....	57
5.6.2.2 Aspect microscopique .....	58
5.6.2.3 Tests d'orientation.....	58
5.6.2.4 Identification biochimique .....	60
5. Recherche de décarboxylases (ODC, LDC) et la déshydrogénase (ADH). .....	63
6. Recherche d'une uréase.....	63

## III. Résultats et discussion

I. Résultats d'étude.....	68
I.1 Résultats de l'examen à l'état frais .....	68
I.2 Les caractères macroscopique et microscopique des différentes espèce bactériennes et Candidosiques.....	69
I.3 Identification phénotypique.....	74
I.3.2 identification des bactéries .....	76
II. Résultats statistiques.....	78
II.1-Prévalence des infections cutanéomuqueuses bactériennes candidosique.....	79

# Sommaire

II.4 Données épidémiologiques .....	80
II.5 Données microbiologiques.....	83
II-7- Etude de l'association des levure du genre <i>Candida</i> avec les bactéries .....	86
III. Discussion.....	88

**Conclusion et perspectives**

**Bibliographie**

**Annexe**

**Résumé**

## Listes des abréviations

EHDM : Etablissement hospitalier Didouche Mourad

PV : Prélèvement vaginale

VB : Vaginoses bactériennes

IU : Infection urinaire

PNA : Pyélonéphrite aigue

PMP : *Proteus, Morganella, Providencia*

C. : *Candida*

P. : *Pseudomonas*

E. : *Escherichia*

S. : *Staphylococcus*

TA : Traitement ambulatoire

EH : Etablissement Hospitalier

PCB : Pomme de terre-Carotte-Bile

ODC : Ornithine décarboxylase

ADH : Arginine déshydrogénase

LDC : Lysine décarboxylase

GN : Gélose nutritive

BHIB : Brain Heart infusion bouillon

TSI : Triple-Suger- Iron.

RM : Rouge de Méthyle

VP : Voges-Proskauers

SCA : Sabouraud-Chloramphénicol Actidione

PH : Potentiel Hydrogène.

(+) : Positif /ve

(-) : Négatif /ve



## Liste des Figures

- Figure 01** : position du genre *Candida* dans la classification actuelle. p05
- Figure 02** : Représentation des différentes morphologies de *C. albicans*. P07
- Figure 03** : Caractéristiques morphologiques de *Candida albicans*. P10
- Figure 04** : Le phénomène d'adhérence dans la colonisation de l'hôte par les *Candida*. P14
- Figure 05** : Muguet buccale. P15
- Figure 06** : Perlèche et chéilites. P15
- Figure 07** : Candidose interdigitale. P18
- Figure 08** : Etape du diagnostic biologique des candidoses. P21
- Figure 09** : Antifongique locaux. P26
- Figure 10** : Structure d'une bactérie. P28
- Figure 11** : Les critères majeurs de classification des bactéries. P30
- Figure 12** : Les étapes du développement de l'infection. P31
- Figure 13** : Aphte mineure et aphte majeur. P37
- Figure 14** : Les différents types d'infections cutanées. P40
- Figure 15** : Matériels de prélèvements mycologiques. P49
- Figure 16** : Les différents types des prélèvements. P50
- Figure 17** : Examen microscopique direct à l'état frais. P53
- Figure 18** : Préparation de frottis. P53
- Figure 19** : Coloration de Gram. P54
- Figure 20** : Milieux de culture. P55
- Figure 21** : Ensemencement de stries serrées. P56
- Figure 22** : Schéma d'identification de genre *Candida*. P57
- Figure 23** : Aspect macroscopique de l'espèce *C. albicans*. P57
- Figure 24** : Observation microscopique des cellules de levure à GX40. P58
- Figure 25** : Test de Blastèse pour *Candida albicans*. P58
- Figure 26** : Examen macroscopique de *Proteus sp* sur milieu Hektoen. P59
- Figure 27** : test de catalase. P61
- Figure 28** : Test de Coagulation. P61
- Figure 29** : Milieux d'identification biochimique. P62
- Figure 30** : Identification biochimique classique. P64
- Figure 31** : Test de décarboxylases (ODC, LDC, ADH). P65
- Figure 32** : le milieu d'urée indole. P66

**Figure 33** : Observation microscopique de tube germinatif chez *Candida albicans* après le test de Blastèse à GX40. P75

**Figure 34** : Examen microscopique de *C. albicans* après culture sur le milieu PCB (grossissement X40). P75

**Figure 35** : Résultat de test de catalase pour *Staphylococcus aureus*. P76

**Figure 36** : Résultat de test de Coagulation de l'espèce *Staphylococcus aureus* Après 4h d'incubation. P76

**Figure 37** : Résultats de test de uréase (+) chez *Klebsiella sp.* P77

**Figure 38** : Résultats d'identification classique d'*E. coli*. P78

**Figure 39** : Résultats d'identification classique de *Klebsiella sp.* P78

**Figure 40** : Prévalence des infections cutaéo-muqueuses bactériennes et mycosiques. P79

**Figure 41** : Pourcentage des examens mycologiques positifs et négatifs trouvé au laboratoire unité de parasitologie –mycologie. P80

**Figure 42** : Répartition des prélèvements selon la positivité des cas dans l'unité de microbiologie. P80

**Figure 43** : Répartition des cas mycologique / cas bactériologique selon le sexe. P81

**Figure 44** : Répartition des patients dans les cas d'infection cutanéomuqueuse mycosique et bactérienne selon l'âge. P82

**Figure 45** : Répartition des cas selon le type du prélèvement. P83

**Figure 46** : Répartition des cas selon les infections cutanées et muqueuses dans l'unité de mycologie et bactériologie. P83

**Figure 47** : Répartition des cas selon les différents types des prélèvements cutanés. P84

**Figure 48** : Nombre des cas selon les espèces trouvées. P85

**Figure 49** : Répartition des cas selon les espèces bactériens. P85

**Figure 50** : Répartition des germes dans les infections cutanées. P86

**Figure 51** : Répartition des germes selon le Gram. P86

**Figure 52** : Répartition des germes selon l'association de *Candida* avec bacterie. P87

**Figure 53** : La Fréquence des associations selon le type du prélèvement. P87

## Listes des Tableaux

**Tableau 01** : Représentation des espèces de candida les plus fréquentes. P08

**Tableau 02** : Présentative les espèces plus rarement isolées. P09

**Tableau 03** : Les Modalités des prélèvements selon la localisation superficielle de la candidose. P22

**Tableau 04** : Les différents traitements des infections vaginales. P43

**Tableau 05** : Liste des principaux agents antimicrobiens utilisés dans le traitement des infections urinaires hautes. .P 46

**Tableau 06** : Liste des principaux agents antimicrobiens utilisés dans le traitement des infections urinaires basses. P47

**Tableau 07** : Observation microscopique de l'examen a l'état frais. P68

**Tableau 08** : Les caractéristiques macroscopiques et microscopiques de l'espèce *Candida albicans*. P69

**Tableau 09** : Aspect macroscopique des différents germes bactériens. P70, 71, 72

**Tableau 10** : Observation microscopique après coloration de Gram. P72, 73, 74

**Tableau 11** : Tranche d'âge des patients. P81

**Tableau 12** : Répartition des cas selon le type du prélèvement. P82

**Tableau 13** : Nombre des cas selon les types des germes. P84



# **Introduction**

# Introduction

---

## Introduction

Tout au long de l'histoire, il y a eu une bataille continue entre l'homme et la multitude de micro-organismes qui causent l'infection et la maladie [1].

Il existe des maladies engendrées par des « erreurs » dans la biochimie du corps, mais beaucoup d'autres résultent des activités de certains micro-organismes ou de leurs produits, sur le corps, parmi les nombreuses maladies d'origines microbiennes certaines sont dues à des champignons ou des virus d'autres à des bactéries [2].

Tout micro-organisme qui peut provoquer une maladie est qualifié de pathogène et l'invasion de ce pathogène et leur implantation au sein de cet organisme provoque une pathologie [3].

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, les infections bactériennes étaient prédominantes et posaient un réel problème de santé publique à l'échelle planétaire. Parallèlement, les infections fongiques n'étaient quasiment pas prises en compte cependant, depuis les années 1960, avec l'explosion de l'antibiothérapie, l'augmentation du nombre de cancers, le vieillissement de la population, et plus récemment l'épidémie du SIDA, la multiplication des techniques chirurgicales invasives et le développement des transplantations d'organes ou des greffes de moelle, on observe une augmentation de l'incidence des infections fongiques [4].

Les infections fongiques sont devenues aujourd'hui à travers le monde une cause importante de mortalité. Ces infections sont déterminées par deux types de micro-organismes, les champignons filamenteux et les levures. Parmi ces dernières, les levures appartenant au genre *Candida* sont de loin les plus représentées et à l'origine de tableaux cliniques extrêmement variés et classés parmi les 10 principaux microorganismes potentiellement pathogènes pour l'homme [4] [5].

Les candidoses sont des infections essentiellement opportunistes, très souvent liées aux soins pour les infections les plus sévères. La multiplicité des facteurs de risque et leur sévérité variable sont en grande partie responsables des problèmes de définition, de diagnostic et de traitement rencontrés [6].

Les candidoses superficielles localisées au niveau des revêtements cutanés ou des muqueuses figurent parmi les affections les plus courantes en mycologie humaine, ces manifestations cutané-muqueuses sont le plus souvent la conséquence d'un déséquilibre de la flore commensale de la peau et des muqueuses, liée au développement anormalement important

# Introduction

---

des levures du genre *Candida* qui sont des commensales vont alors exercer un pouvoir pathogène générateur de lésions et de signes cliniques divers [7].

Les infections bactériennes sont un problème mondial de santé publique, l'épidémiologie de ces infections varie dans le temps et selon les pays, ce qui empêche d'extrapoler les propositions thérapeutiques et en particulier les traitements de première intention, d'un pays à l'autre, tant pour le traitement des infections primitives que secondaires. Elles diffèrent également selon l'âge gestationnel, les progrès récents ont porté sur une meilleure utilisation des anti-infectieux et sur une meilleure connaissance de l'épidémiologie en fonction du terme [8] .

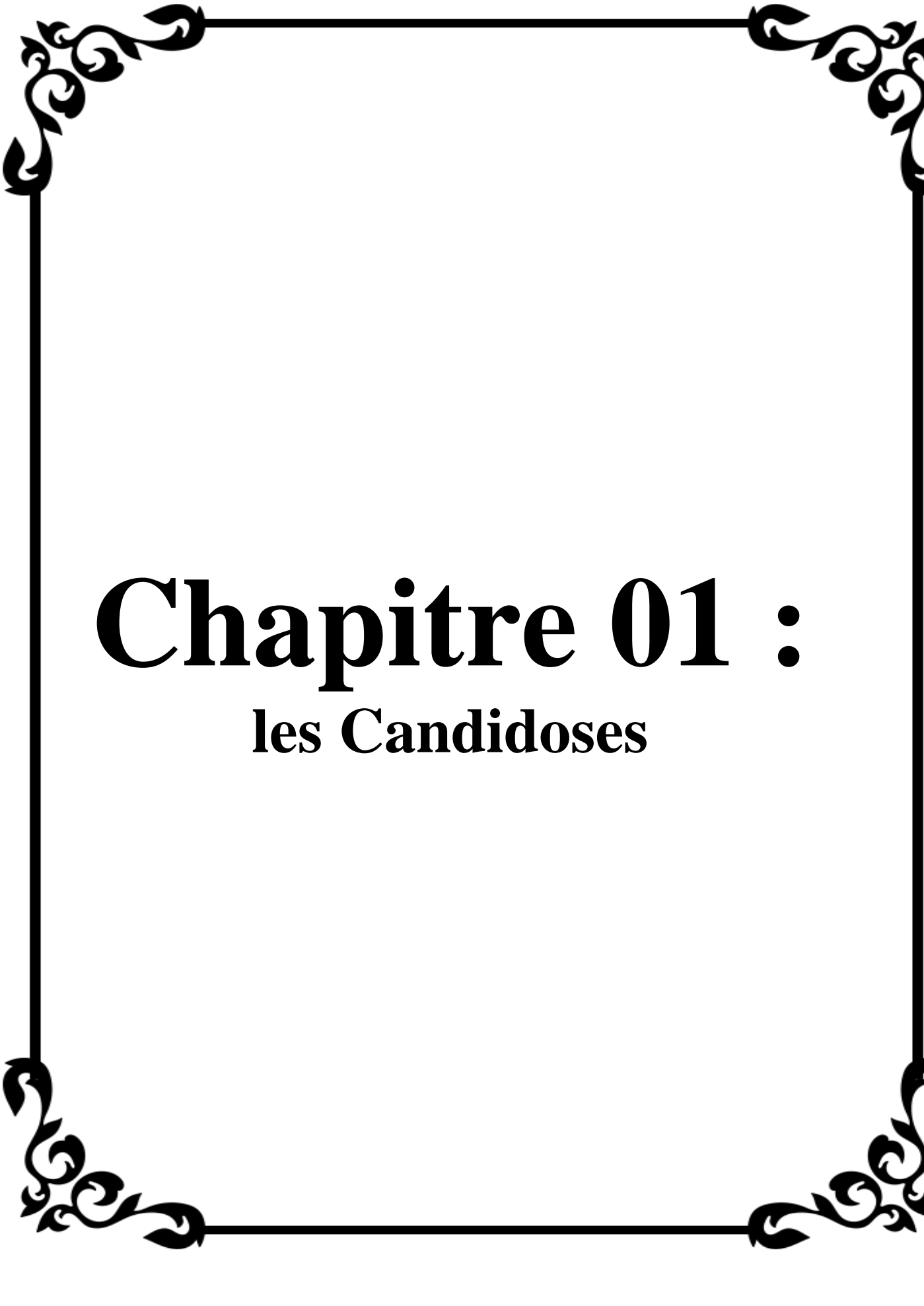
On a réalisé une modeste étude, allant du 15 février au 20 mars 2020 ; au sein du Laboratoire centrale : unités de Parasitologie- Mycologie et Bactériologie, de l'établissement hospitalier Didouche Mourad Constantine (EH).

On a fixé comme principaux objectifs :

- Isoler et identifier les espèces les plus fréquentes impliquées dans les candidoses et les infections bactériennes.
- Etudier l'association des candidoses avec les infections bactériennes.



**Revue  
Bibliographique**



# **Chapitre 01 :**

## **les Candidoses**



## Chapitre I : les Candidoses

### 1- Définition de la candidose

. Candidose, moniliase ou moniliose est le nom générique donné aux maladies provoquées par des levures [9][10] .

Les candidoses sont des affections fongiques communes à l'homme et à certains animaux, ubiquitaire et extrêmement répandues, dues à des levures appartenant au genre *Candida*, ces levures sont l'origine des infections superficielles qui peuvent affecter aussi bien le revêtement cutanés et les phanères (ongles, poils, cheveux), que les muqueuses (digestives, urogénitales), ou de mycoses profondes qui touchent de nombreux organes, notamment le foie, la rate, les reins, les os, et les articulations, de nombreux facteurs locaux ou généraux favorisent la survenue de l'infection [11][12].

Ces infections disséminent par voie lymphatique ou sanguine et mettent en jeu le pronostic vital [13]

### 2-Biologie et morphologie de *Candida*

#### 2.1-Classification et répartition du genre *Candida*

Le genre *Candida* est un genre artificiel assez difficile à définir, du fait de sa grande hétérogénéité. [14] [15]

Il fait partie du phylum des Ascomycètes de la classe des Saccharomycètes et issu des deutéromycètes et du groupe de blastomycètes appartenant à la famille des Cryptococcaceae. [14] [11]

- Règne des champignons (*Fungi*)
- Phylum des Ascomycètes
- Classe des Saccharomycètes
- Ordre des Saccharomycètes (levure bourgeonnantes)  
Saccharomycétales mitosporiques
- Genre de *Candida*

Figure 01 : Position du genre *Candida* dans la classification actuelle. [14]

Les *Candida* sont ubiquitaires fréquemment isolées dans l'environnement (sol, air, fruits, produits laitiers, viandes, céréales...etc.), et de nombreuses espèces saprophytes du milieu extérieur ou utilisées dans l'industrie agroalimentaire [10] [16].

Elles peuvent également coloniser de nombreuses cavités naturelles comme la cavité buccale, Le tube digestif, les voies uro-génitales.

*C. albicans* et *C. glabrata*, sont également retrouvés dans les voies aériennes supérieures ou le revêtement cutané de nombreux animaux à sang chaud dont l'homme [11][16].

## 2.2 –Description et la morphologie du *Candida*

- **Morphologie**

Les *Candida* sont des organismes eucaryotes, des levures ont une morphologie variée, elles se reproduisent par bourgeonnement sont des cellules de forme variables : globuleuse, ovoïde, cylindrique à allongées [17] [13] [18].

Ils se caractérisent par une structure végétative (thalle) composée de spore arrondies ou et de taille variable (3.5 à 10µm), la formation des spores ou conidies est de type blastique solitaire c'est-à-dire qu'une nouvelle spore est issue de la cellule mère par simple bourgeonnement.

Cette formation est présente chez toutes les espèces de *Candida* [11] [14].

Ces microorganismes regroupent en effet des levures non pigmentées, non capsulées, à bourgeonnement polaire ou bipolaire, à paroi globalement bilamellaire renfermant des  $\beta$ -glucanes, avec production ou non de mycélium ou de pseudo-mycélium et de Chlamydo-spores [11] [14].

➔ **Le mycélium ou le mycélium vrai** est formé de l'association blastospores et vrai- mycélium, au début de germination le bourgeon formé va s'allongée et donner naissance à une structure tubulaire allongé [11], appelé le tube germinatif, ce tube germinatif présente une croissance apicale il se ramifie au fur et à mesure de son allongement, ce qui lui confère un aspect arborescent appelé mycélium. « Figure 02 »

Le vrai-mycélium s'observe avant tout avec *C. albicans*, ainsi qu'avec quelque autres espèces *C. dubliniensis*, *C. tropicalis* [11] [14].

➔ **Le pseudo filament** (ou pseudo-mycélium) résulte de la formation successive de bourgeons qui s'allongent sans se détacher de la cellule mère et des bourgeons précédents.

Il n'y a pas de véritable septation mais uniquement des constriction entre chaque bourgeon [17].

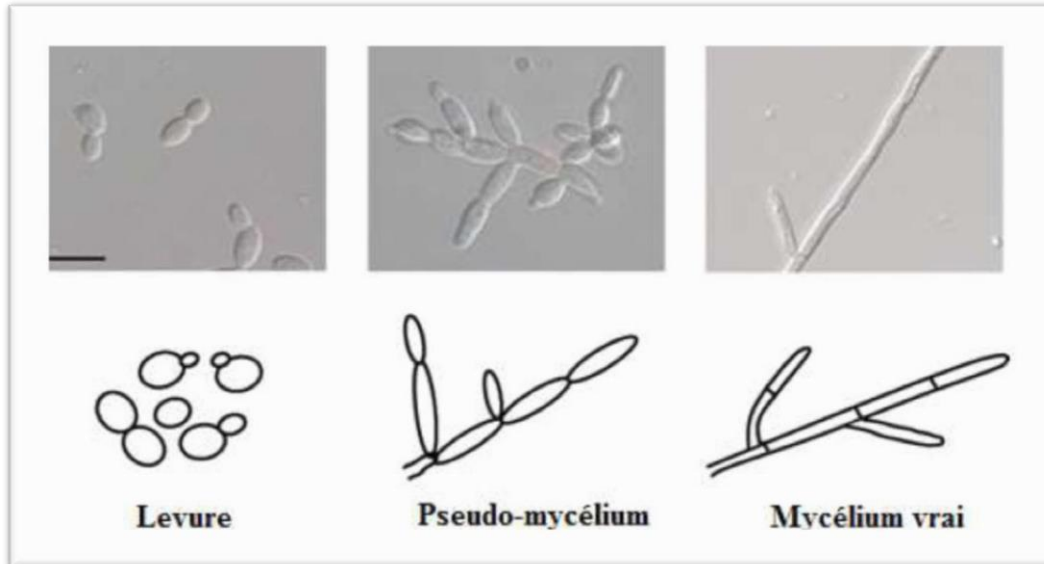


Figure 02 : Représentation des différentes morphologies de *C. albicans*. [17]

- ➔ **Chlamyospore** : cette dernière forme rencontrée notamment chez *C. albicans* et *C. dubliniensis*, il s'agit d'une structure de taille plus importante que la blastospore mesurant (6 à 15  $\mu\text{m}$ ), à paroi épaisse et relativement résistante à la digestion enzymatique, se forment sur les filaments, et reliée à l'hyphe par l'intermédiaire d'une cellule supérieur.

La forme levure est souvent associée à un état commensal alors que les formes filamenteuses sont retrouvées de façon importante dans les situations d'infections.

La capacité de *Candida albicans* à changer de morphologie participe à la virulence du pathogène lors de cette étape du processus de l'infection.

Le genre *Candida* est dépourvu d'activité uréase, incapable d'assimiler l'inositol mais capable de fermenter les sucres [11] [14] [17].

### • la reproduction

En mycologie humaine, la forme sexuée étant rarement rencontrée, le nom de la forme asexuée (Anamorphe) est alors utilisé.

La reproduction de *Candida* par voie sexuée est basée sur la succession de trois évènements : Plasmogamie, Caryogamie et le Méiose.

La reproduction asexuée est caractérisée par la formation des blastospores ou pseudo-mycélium, vrai mycélium ou bien des chlamyospores. Ces formes sont différentes selon l'espèce de *Candida sp* [17] [14].

### 3- Différentes espèces de *Candida sp* et leur pathogénicités

Les levures du genre *Candida* font partie de la flore endogène et sont présentes chez plus de la moitié des êtres humains et comptent un peu moins de 200 espèces et sont responsables de 7% de tous les épisodes fébriles d'origine infectieuse [19] [20] [14].

### 3.1-Epidémiologie

Les infections fongiques opportunistes à *Candida* sont fréquentes : elles représentent la cinquième cause d'infections nosocomiales et la quatrième cause des septicémies nosocomiales (environ 7 à 10%), Leur mortalité reste élevée : de 30 à 50 % selon les études.

Ces infection sont les plus fréquemment rencontrés en pathologie humaine, elles représentent près de 83 de toutes les levures isolée de l'homme, c'est bien sur l'espèce *Candida albicans* qui est la plus fréquente, puisque saprophyte de tube digestif de l'homme, une dizaine d'autre espèce peuvent se retrouver sur la peau ou dans le tube digestif [16][18] .

### 3.2-Les agents pathogènes

Les agents pathogène « tableau 01 et 02 »

**Tableau 01** : Représentation des espèces de *Candida* les plus fréquentes. [12]

<i>C. albicans</i>	Infections cutanées ou muqueuses (œsophagites, infections oropharyngées et vaginales) Infections profondes (pyélonéphrites, péritonites) Infections hématogènes (candidémies, méningites, atteintes hépato-spléniques)
<i>C. glabrata</i>	Candidoses systémiques, candidémies, infections du tractus urinaire Sensibilité aux azolés de type intermédiaire
<i>C. krusei</i>	Candidémies, endophtalmies, diarrhées chez le nouveau-né Résistance naturelle au fluconazole
<i>C. parapsilosis</i>	Candidémies, infections profondes en relation avec la présence de dispositifs médicaux ou d'un soluté injectable contaminé Majorité des candidémies chez le nouveau-né
<i>C. tropicalis</i>	Candidémies et candidoses systémiques chez le patient immunodéprimé

Tableau 02 : présentative les espèces plus rarement isolées. [12]

<i>C. ciferrii</i>	Onychomycoses
<i>C. dubliniensis</i>	Infections oropharyngées chez les patients VIH+
<i>C. guilliermondii</i>	Candidoses systémiques, endocardites chez le toxicomane par voie intra-veineuse Sensibilité aux azolés variable
<i>C. haemulonii</i>	Candidémies, infections cutanées
<i>C. inconspicua</i>	Candidoses oropharyngées, digestives et candidémies chez le patient immunodéprimé
<i>C. kefyr</i>	Candidoses systémiques
<i>C. lipolytica</i>	Candidémies sur cathéter intravasculaire
<i>C. lusitaniae</i>	Candidémies et infections disséminées Résistance possible à l'amphotéricine B
<i>C. norvegensis</i>	Infections chez le transplanté rénal Sensibilité diminuée au fluconazole
<i>C. pulcherrima</i>	Infections disséminées chez le patient immunodéprimé
<i>C. rugosa</i>	Candidémies sur cathéter intra-vasculaire Plus fréquente chez les grands brûlés Sensibilité inconstante à l'amphotéricine B
<i>C. viswanathii</i>	Méningites
<i>C. zeylanoides</i>	Candidémies, arthrites

***Candida albicans*** : *Candida albicans* est le majeur opportuniste pathogène fongique de l'homme, vivant à l'état commensal sur les muqueuses digestives et génitales humaines, est souvent un membre bénin de la peau, sa découverte dans le milieu extérieur résulte d'une contamination par l'homme ou animal et sa dissémination est généralement d'origine endogène et se fait à partir du tube digestif par contiguïté vers les voies génitales, respiratoires, la peau ou par voie hématogène vers tous les organes. [21][14][22][18]

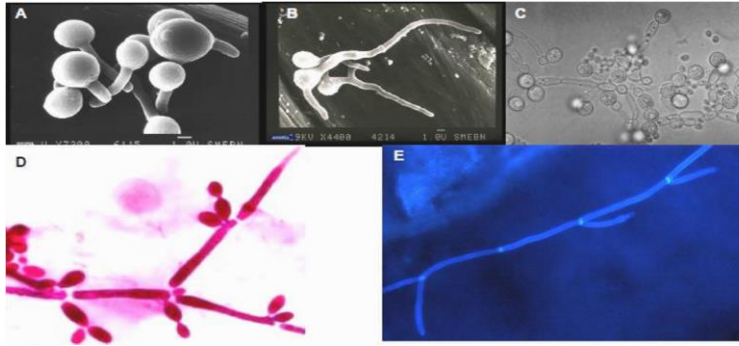
*Candida albicans* est une levure dimorphique, elle peut croître en trois formes morphologiques différentes, levure, pseudo filament et filament, qui jouent un rôle important dans sa virulence.

« Figure 03 »

Le diagnostic clinique de l'infection à *C. albicans* atteint :

- les muqueuses frontières orificielles du tube digestif (bouche, anus).
- les zones périphériques de ces muqueuses (génitales).
- les plis (intertrigos).
- les phanères (essentiellement les ongles, exceptionnellement les poils).

*C. albicans* colonise et pénètre les cellules épithéliales sous forme de filaments mycéliens induisant ou non une lyse cellulaire. [23] [24] [25] [26]



**Figure 03** : Caractéristiques morphologiques de *Candida albicans*

A : Blastospores et tubes germinatifs ; B : Hyphes ; C : Chlamydospores ;

D : Blastospores et hyphes (coloration de gram) ; E : Hyphes (coloration au Calcofluor White). [16]

***Candida glabrata*** : Les levures du genre *Candida glabrata* sont commensales des muqueuses, et des voies génito-urinaire chez l'homme, et on ne l'isole habituellement pas des prélèvements cutanés, sont des pathogènes opportunistes.

Elle est considérée comme un constituant naturel de la flore microbienne des muqueuses des mammifères et n'est en revanche pas retrouvée dans l'environnement, elle est devenue aujourd'hui la deuxième espèce en fréquence dans les candidoses, après *C.albicans*.

*C. glabrata* se présente uniquement sous forme levure et produit de petites blastospores Ovoïdes de 1 à 4µm, se multipliant par bourgeonnement, l'absence de filaments mycéliens est caractéristique [27] [13] [28].

Les formes cliniques les plus fréquentes sont :

- Les candidoses oropharyngées 5%.
- Les candidoses œsophagiennes.
- Les candidoses vulvo-vaginales.
- Les infections urinaires à *Candida glabrata* représentent 40 % de toutes les candidoses urinaires.

L'adaptation à l'hôte chez *C. glabrata* a conduit à un profil d'assimilation des sucres très particulier, cette espèce n'étant capable d'utiliser que le glucose et le tréhalose [27][28].

***Candida parapsilosis*** : levure de la flore commensale de la peau et responsable de mycoses cutanées et d'onyxis (ongles des pieds), elle contamine facilement les cathéters, et peut de fixer dans la matière plastique [29] [18].

*C. parapsilosis* est fréquemment isolée des hémocultures, apparaissant généralement au deuxième, voire au troisième rang en termes de fréquence après *C. albicans* et se présente microscopiquement comme des levures ovoïdes [29] [18].

Ces mycoses s'observent particulièrement chez des patients non cancéreux, et plus particulièrement chez les enfants [12].

*Candida tropicalis* : est un genre saprophyte du milieu extérieur, et représente 4,2% des levures isolés de l'homme, on la retrouve surtout dans le tube digestif et les voies urinaires, mais aussi de la peau saine [18].

La fongémie à *Candida tropicalis* se rencontre souvent chez les patients d'unités de soins intensifs, en particulier chez les patients atteints de tumeurs malignes [30].

*Candida krusei* : est un genre saprophyte du milieu extérieur, et pathogène Préoccupant chez les patients immunodéprimés, il est responsable de 3,4% des infections à *Candida* avec des taux plus élevés chez les patient d'hématologie atteints tumeurs malignes. *C.krusei* se présente microscopiquement sous formes de levures allongées, et résistant au traitement par le Flucanazol [12] [31] [32] [18] [33].

### 3.3- Facteurs favorisant des candidoses

Les facteurs favorisant peuvent être décomposés en facteurs intrinsèques ou extrinsèques.

Pour les candidoses cutanéomuqueuses, les facteurs locaux sont prédominants.

Pour les infections invasives, les facteurs de risque sont plus nombreux et varient selon le terrain (immunodéprimés, chirurgie abdominale lourde, patients de réanimation...etc.). [20]

#### 3.3.1- Facteurs intrinsèques

Sont des facteurs liés au patient, on distingue des facteurs (physiologiques, locaux et le terrain du patient) [34] :

##### ↳ Physiologiques :

- les âges extrêmes, les nouveau-nés, vieillard.
- les femmes enceintes surtout à partir du 3<sup>eme</sup> trimestre de la grossesse, la fréquence des candidoses vaginales est 3 à 4 fois plus élevée. [16] [13] [12]

↳ **Locaux** : comme l'excès d'humidité, la transpiration, les plaies de la peau (frottement, excoriation) ou la modification de la flore bactérienne par utilisation massive de produits, détergents comme le savon ou de désinfectants peuvent également favoriser le développement excessif de *Candida*. [10] [14] [35]

- Les prothèses dentaires sont à haut risque de candidose buccale.

- La macération (contacts répétés avec l'eau, occlusion, transpiration, obésité).
- Traumatismes [25] [13].

↳ **Terrain du patient** : les hémopathies malignes et les cancers, ainsi que toutes les maladies qui entraînent un affaiblissement de l'état général ou une altération profonde et durable de l'immunité, sont susceptible de générer une candidose (diabète, sida) [12].

### 3.3.2-Facteurs favorisants extrinsèques (iatrogènes)

Les facteurs iatrogènes sont des facteurs indésirables provoqués par un acte médical ou un traitement il s'agit : Des traitements par corticostéroïdes, antibiothérapie, chimiothérapies anticancéreuses, chirurgie, pose de matériel étranger, cathéters [19] [16].

La radiothérapie à l'origine de lésions cellulaires retentissant sur la défense locale, favorisant la prolifération des *Candida*, notamment la radiothérapie de la région cervicale [14].

L'un des facteurs majeurs favorisant les candidoses est la prise d'antibiotiques anti-bactériens qui induit une augmentation de la colonisation et sans doute des phénomènes de quorum sensing modifiant le comportement des levures [36].

### 3.4-La physiopathologie

Les *Candida* sont des levures opportunistes c'est-à-dire qu'à la faveur d'une altération des barrières anatomiques locales, d'un déséquilibre de la flore endogènes ou d'un déficit immunitaire (déséquilibre entre les défenses de l'hôte et le pouvoir pathogène de la levure), elles sont capables de modifier leur morphologie pour permettre l'invasion des tissus, par passage du commensalisme à la pathogénicité [12] [06].

Trois étapes sont indispensables dans la pathogénèse des candidoses : Ce sont l'adhésion, la formation des filaments et l'invasion épithéliale, ces étapes sont à l'origine de lésions cutanéomuqueuses inflammatoires. « Figure 04 » [37] [20].

- **Colonisation et adhérence** : La levure va se fixer au niveau cutanéomuqueux et développer des mécanismes d'adhérence aux épithéliums [34].

L'adhérence des *Candida* sur différents supports ou leur interaction avec diverses molécules peut être spécifique ou non spécifique [14].

On observe des interactions plus spécifiques du type ligand-récepteur, et non spécifique fait intervenir par les interactions hydrophobes, une complémentarité stérique existe entre les adhésions fongiques présentes à la surface des *Candida* et les récepteurs des cellules de l'hôte, cette adhérence



est fonction de l'espèce de *Candida* sp et du type de la cellule hôte, ainsi que de la sécrétion d'enzymes lytiques [06] [14].

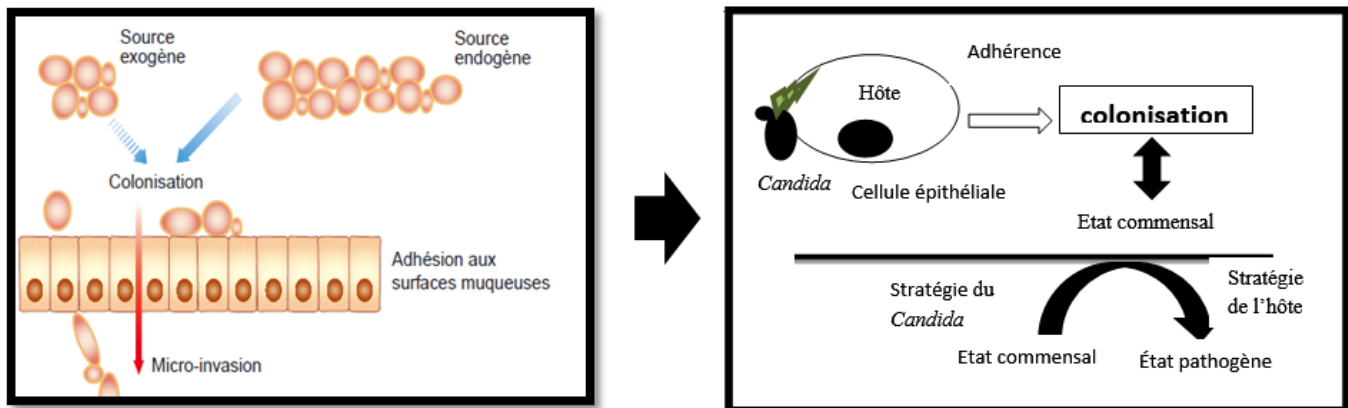
L'intervention de certaines bactéries, avec leurs lectines de surface, comme système d'ancrage entre les levures et les cellules épithéliales a été suggérée [14].

• **Pénétration dans l'organisme** : Pour pénétrer dans les tissus de l'organisme hôte, le champignon va modifier sa morphologie (Le passage du commensalisme à la- pathogénicité), il va produire de nombreuses substances qui vont favoriser sa pénétration et son pouvoir pathogène, le mécanisme de la virulence des *Candida* sp. est assuré par la formation de biofilms, les biofilms de *C. albicans* sont constitués d'une structure associant levures et filaments englobés dans une matrice. Ils expliquent les difficultés de traitement en raison d'une plus grande résistance aux antifongiques et à la réponse de l'hôte.

Les matériels étrangers (Cathéters, sondes, valves cardiaques) constituent des surfaces parfaitement adaptées à la formation des biofilms.

Les *Candida non albicans* sont également capables d'élaborer des biofilms dont les structures et composition varient suivant les espèces [34] [35].

• **Survie et multiplication** : Après pénétration dans l'organisme, les levures doivent assurer leur survie et leur multiplication [34].



**Figure 04** : Le phénomène d'adhérence dans la colonisation de l'hôte par les *Candida* [14].

#### 4-Aspects cliniques des candidoses

A la fin du XIXème siècle, les infections bactériennes étaient prédominantes et posaient un réel problème de santé publique à l'échelle planétaire, parallèlement les infections fongiques n'étaient quasiment pas prises en compte. Cependant, depuis les années 1960, on observe une augmentation de l'incidence des infections fongiques [04].

Les principaux sites pouvant être touché par les *Candida* sont :

- La cavité buccale et l'appareil digestif.
- La sphère uro-génitale.
- Les plis cutanés (intertrigo).
- Les ongles [15].

#### **4.1-les candidoses buccales**

Les candidoses buccales sont provoquées par différentes espèces de *Candida*.

Les plus fréquemment isolées sont *Candida albicans*, l'hôte saprophyte habituel de la cavité buccale alors que *C. glabrata*, *C. guilliermondii*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis* sont plus rarement impliqués [38] [39] [10].

Elles peuvent atteindre : la face interne des joues, la langue et le palais et provoquent des signes fonctionnels à type de douleurs, dysphagie, goût métallique, brûlures ou d'hémorragies [40] [20] [41].

Lorsque la quantité et/ou la virulence de la souche colonisatrice est suffisamment élevée, les *Candida* peuvent infiltrer la sous-muqueuse. La pénétration de l'épithélium ou de l'endothélium est possible grâce à la sécrétion par les levures de certains facteurs de virulences comme des protéases et des phospholipases ou grâce à l'existence de lésions préexistantes, (blessures sous-prothétiques, ulcères gastro-duodénaux...etc.).

La capacité d'adhésion de plusieurs espèces de *Candida* sur l'épithélium gingival a été étudiée in vitro, *C. albicans* et *C. tropicalis* ont une meilleure capacité d'adhésion que *C. glabrata* et donc peuvent provoquer différentes lésions telle-que (muguet, chéilite, perlèche, glossite, amygdalite, pharyngite) [10] [38].

##### **4.1.1-Candidose pseudomembraneuse ou (muguet)**

Le muguet peut atteindre toutes les muqueuses orales et se traduit par de petites plaques, blanchâtres épaisses, présentes sur la langue, la muqueuse jugale, le palais mou, les amygdales, et que l'on peut enlever à l'abaisse-langue révélant alors une muqueuse inflammatoire et douloureuse [38] [42] .

##### **4.1.2-Candidose hyperplasique ou pseudo tumorale**

Elle siège au niveau de la muqueuse jugale et de la langue sous la forme de plaques blanc jaunâtre.

Diagnostic différentiel : leucoplasie chevelue, lichen buccal [20].

### 4.1.3-Candidose érythémateuse atrophique

Les plaques érythémateuses se situent sur le dos de la langue et sur le palais une sensation de brûlure est souvent associée elle présente une coloration rouge anormale.

Cette lésion peut être aiguë ou chronique [40] « Figure 05 et 06 ».



**Figure 05** : Muguet buccale. [20]

**Figure 06** : Perlèche et chéilites. [20]

- La perlèche et chéilite « Figure 05 et 06 » accompagne volontiers les candidoses oropharyngées. Elle correspond à une inflammation de la commissure labiale et les lèvres et réalise une fissure humide, érythémateuse, squameuse ou souvent bilatérale.

Les candidoses buccales sont fréquentes aux âges extrêmes de la vie (nouveau-né et sujet âgé) [10] [20].

### 4.2-Les candidoses cutanées

Une recrudescence des mycoses cutanées est apparue ces dernières années, cette évolution s'explique par la conjonction des différents facteurs intervenant dans la société moderne, soit en favorisant le contact avec les mycètes de l'environnement extérieur, soit en augmentant le passage à la pathogénicité des mycètes jusqu'alors saprophytes.

Les candidoses cutanées et unguéales sont localisées essentiellement au niveau des zones de transpiration (plis cutanés, espaces interdigitaux), et sont favorisées par la macération, l'humidité et les microtraumatismes, elles sont très fréquentes chez les personnes en surcharge pondérale et diabétiques, qui constituent un facteur prédisposant important, il faut également noter, surtout pour les grands plis.

Les deux principales espèces rencontrées sont *C. parapsilosis*, *C. albicans*.

*Candida albicans* est un agent commensal de la flore digestive, et n'est jamais retrouvé normalement sur la peau sa présence en quantité donc anormale signe le plus souvent une candidose cutanée [07] [43] [14].

Les candidoses cutanée se manifeste par :

### 4.2.1-Les Intertrigos

Les intertrigos ou candidoses des plis se manifestent par un érythème, vernissé, suintant et fissuré du fond du pli, recouvert d'un enduit blanchâtre et limité par une bordure pustuleuse ou une collerette desquamative [43].

On distingue deux types d'intertrigos :

- **Intertrigo des grands plis** : Les localisations sont les suivantes : plis inguinaux, axillaires, abdominaux, sous-mammaires, inter-fessiers. Il est caractéristique d'une personne obèse. L'atteinte cutanée se manifeste par une lésion inflammatoire de la peau associée à des Douleurs.

- **Intertrigo des petits plis** : Il se caractérise par sa localisation interdigitale (doigts et orteils) « Figure 07 ».

On le rencontre surtout chez des sujets sains dont les mains ou les pieds sont continuellement en contact avec l'humidité, après un séjour prolongé dans l'eau, ou soumis à des microtraumatismes d'origine mécanique, tout cela entraîne un ramollissement de la couche cornée de la peau, les lésions sont blanches sur une peau semblant gonflée d'eau avec une érosion superficielle.

*Candida albicans* est presque exclusivement responsable de cette maladie [07].

### 4.2.2-Onychomycose à *Candida*

#### Onyxis et péri-onyxis

Les onychomycoses à *Candida* sp. sont beaucoup plus fréquentes aux mains qu'aux pieds. Les femmes sont plus fréquemment atteintes car plus souvent exposées aux principaux facteurs de risques locaux que sont les contacts prolongés et répétés avec l'eau et les produits d'entretiens [20]. Le péri-onyxis est une tuméfaction inflammatoire, sensible, d'évolution subaiguë ou chronique, des replis sus- et péri-unguéaux.

L'onyxis fait souvent suite au péri-onyxis, il débute à la partie proximale de l'ongle (plus rarement sur les bords latéraux), caractérisé par un détachement de la cuticule, une tablette irrégulière, convexe, rugueuse avec sillons transversaux, qui devient opaque, molle et friable sous laquelle il se forme un enduit blanc-jaunâtre un peu crémeux [07].

*Candida albicans* est responsable de plus de la moitié des cas d'onychomycoses des mains (55%), notamment sous-unguéal ou de type péri-onyxis [15].

### 4.2.3-La candidose cutanéomuqueuse chronique

La candidose cutanéomuqueuse chronique est une affection rare qui touche le plus souvent les jeunes enfants avec une atteinte à *C. albicans* préexistante ou récidivante de la peau, des ongles et des muqueuses, les lésions unguéales et cutanées peuvent prendre un aspect crouteux, hyperkératosique.

Il existe un trouble de l'immunité cellulaire préexistant, elle nécessite des traitements antifongiques de façon itérative [20].

Les candidoses cutanées sont généralement associées à une atteinte des muqueuses et font souvent suite à une candidose digestive et/ou vulvovaginale [14].



**Figure 07.** Candidose interdigitale. [07]

### 4.3-Candidoses vulvovaginale

La vulvovaginite est la forme la plus fréquente des infections génitales. Elle affecte environ 75 % des femmes à un moment de leur vie génitale dont 40 à 50 % en présenteraient un ou deux épisodes au cours des grossesses et de l'activité sexuelle, et 20% des patientes en âge de procréer seraient des porteurs sains, cette colonisation augment après la ménopause [44] [37] [14].

La survenue des candidoses vulvo-vaginales est étroitement liée à l'existence de facteurs de risque au premier rang desquels figurent les modifications hormonales lors de la grossesse, l'usage de contraceptifs oraux, les facteurs locaux tels que les conditions d'hygiène défectueuses, la macération, un pH vaginal acide, les textiles synthétiques, des toilettes vaginales excessives et les facteurs iatrogènes, ainsi que certains facteurs généraux comme le diabète [44] [37].

Les levures du genre *Candida* sont fréquemment isolées des prélèvements vaginaux (PV). Il est à noter que 85% à 95% des souches des levures isolées à partir du vagin sont des *C. albicans* et le reste sont des *Candida non albicans*, dont *C. glabrata* qui affecte 10- 20% des femmes.

La vaginite est rarement causée par *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, et *Candida krusei* [45].

#### 4.3.1-Vaginites

La vaginite à *Candida albicans* se manifeste par un écoulement épais, blanchâtre et adhérent aux parois vaginales, les malades se plaignent d'une sensation de brûlure.

La vulve peut être érythémateuse, œdématisée et excoriée [46].

Lorsque la vulvo-vaginite présente un caractère récurrent défini par l'existence d'au moins quatre épisodes diagnostiqués dans l'année, elle est nommée vulvo-vaginite récidivante [14].

#### 4.3.2-Candidose vaginales récidivantes

On définit une candidose vaginale récidivante lorsqu'il y a plus de quatre épisodes récidivant par an, *C. albicans* représente 85% à 90% des espèces responsables, suivi par *C.glabrata* 10%, *C.tropicalis* 5%, *C. parapsilosis* 5%, et moins de 3% pour *C. krusai*.

L'étiologie de ces récurrences reste controversée, le rôle du réservoir intestinal (colonisation excessive par *Candida*) est évoqué mais les antibiotiques donnés par voie orale semblent sans effet pour stopper les récurrences, il en est de même pour la transmission sexuelle [14].

#### 4.3.3-Balanite et balanoposthite

La lésion se caractérise par un érythème intense de la muqueuse et du sillon balanopréputial. Elle se recouvre rapidement par un enduit blanchâtre et/ou de petites vésicules siégeant principalement sur le gland.

Les lésions peuvent se compliquer d'un œdème et d'un phimosis, la balanite à *candida* peut aussi survenir après un rapport sexuel non protégé avec un(e) partenaire ayant une candidose vaginale ou anale méconnue et non traitée [12].

#### 4.4-Candidoses urinaires (Candidurie)

L'arbre urinaire est physiologiquement stérile et seul l'urètre distal est colonisé par la flore fécale, cutanée et génitale [47].

Les infections nosocomiales à *Candida* sont de plus en plus fréquentes chez les patients hospitalisés dans une unité de soins intensifs et elles sont une source majeure de morbidité et de mortalité, prenant en charge les malades à haut risque de colonisation (l'antibiothérapie prolongée, chirurgie abdominale majeure, polytraumatisé, brûlures étendues).

La fréquence de la candidurie augmente par ailleurs avec la durée d'hospitalisation [48][47][14]. Aussi, Cette infection serait plus fréquente chez les femmes et le patient porteur de sonde urinaire.

Ces infections fongiques sont souvent graves, rapidement évolutives, difficiles à diagnostiquer cependant l'existence d'une candidémie est toujours pathologique et peut être due à *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, et à *C. albicans*.

La source d'infection peut se faire par voie ascendante ou par voie hématogène chez les patients immunodéprimés [48] [49].

En effet, la découverte de levures dans les urines peut être le témoin d'une contamination, d'une simple colonisation ou le premier signe d'une infection invasive [48].

L'interprétation d'une candidurie est donc très délicate, puisqu'elle peut refléter une contamination du prélèvement, une simple colonisation (sonde), une atteinte rénale suite à une dissémination ascendante (rare), ou encore être la traduction d'une candidose invasive à dissémination hématogène, par la voie haute ou hématogène, le rein peut être un site secondaire d'une septicémie à *Candida*.

Dans les études européenne EPIC (European Prevalence of Infection Care) les levures seraient responsables de près de 21,2% des infections urinaires nosocomiales. Par ailleurs, les *Candida* seraient incriminés dans la survenue de 10% des pyélonéphrites [14].

#### 4.4.1-La pyélonéphrite

La symptomatologie d'une atteinte rénale est celle d'une pyélonéphrite avec fièvre, frissons et douleurs lombaires mais la pyélonéphrite peut être asymptomatique et les perturbations rénales (insuffisance rénale) impliquent de pratiquer une échographie qui peut alors révéler de nombreux abcès parenchymateux [14].

### 5-Diagnostic

Le diagnostic des mycoses se base généralement sur les signes cliniques associés à un interrogatoire du patient, le diagnostic mycologique est fondamental pour confirmer la mycose et guider le traitement.

Le diagnostic mycologique d'une candidose s'inscrit dans le cadre de la démarche classique d'identification d'un microorganisme, l'examen direct du prélèvement, que celui-ci soit superficiel ou profond, est suivi d'une mise en culture permettant d'isoler le ou les germes présents, les colonies de levures isolées peuvent ensuite être identifiées par la mise en œuvre de tests variés qui reposent sur des critères morphologiques, immunologiques, biochimiques, protéomiques voire génotypiques si nécessaire [50] « Figure 08 ».

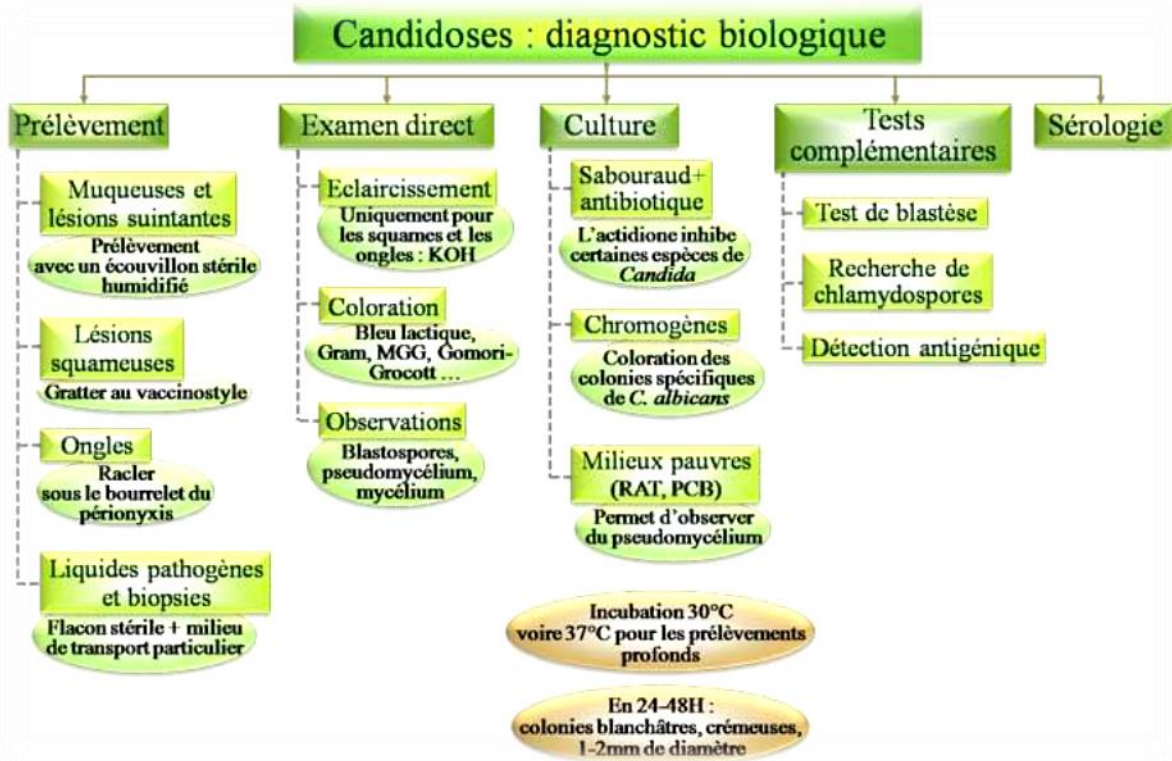


Figure 08 : Etape du diagnostic biologique des candidoses. [34]

### 5.1-Prélèvement

Le prélèvement mycologique est une étape essentielle et doit être adaptée à la symptomatologie des lésions.

Le principe est le suivant : il faut prélever là où les levures sont en activité, c'est-à-dire vivant, et doit être de bonne qualité, de quantité suffisante, il doit également être effectué avant l'instauration de traitement (local ou général) ou à distance de celui-ci (en moyenne :

1 mois pour les crèmes, 3 mois pour les vernis, 2 à 3 mois pour les traitements oraux).

De plus, le prélèvement doit être réalisé dans des conditions stériles pour empêcher la contamination du produit biologique à analyser par les bactéries, mais aussi par les levures et champignons présents dans le milieu extérieur ou à l'état commensal chez le patient. Cela nécessite l'utilisation de matériel de prélèvement stérile, une toilette au préalable le matin au savon neutre et un nettoyage de la zone atteinte avec du sérum physiologique avant le prélèvement [51] [34].

Les techniques de prélèvement et le matériel sont en fonction des lésions à prélever et de leurs localisations [34] « Tableau 03 ».



**Tableau 03** : les Modalités des prélèvements selon la localisation superficielle de la candidose. [07]

Clinique et localisation	Prélèvement	Conditionnement (volume minimum)	Conservation en cas d'acheminement diffère
Lésions cutanées sèches et ongles (per onyxis secs)	Raclage (curette de Broc, vaccinostyle,...) en périphérie de la lésion (limite ongle sain-ongle malade)	Recueil du produit en flacon stérile	1-3 jours a + 4°C
Lésions suintantes : plis, per onyxis avec pus, muqueuses, orifices naturels	Ecouvillonnage	Recueil sur écouvillons Stériles	< 24 h a + 4°C
Pustules, abcès	Grattage a la curette de Broc et écouvillonnage	Recueil du pus d'abcès en flacon stérile ou sur écouvillons stériles	< 24 h a + 4°C

## 5.2-Examen direct

À partir d'un prélèvement réalisé dans de bonnes conditions, l'examen direct permet de visualiser les structures fongiques (éléments levuriformes et/ou filaments mycéliens) au sein des produits pathologiques, l'aspect des éléments fongiques observés est souvent évocateur d'un type de mycose particulier (blastospores avec pseudo-mycélium évoquant un *Candida*) [52].

L'examen direct s'effectue soit directement à l'état frais par montage dans un liquide non coloré (eau distillée ou sérum physiologique stériles), soit en utilisant un colorant permettant de mieux visualiser les blastoconidies : lugol à 2 %, bleu de toluidine, bleu au lactophenol...etc.

- L'examen direct des squames et des ongles nécessite un éclaircissement préalable dans la potasse (KOH à 30 %) ou le chlorallactophenol.
- Les échantillons liquides peuvent être concentrés par centrifugation [50].

D'autres colorations spécifiques peuvent être utilisées exemple : coloration de Gram, Giemsa, bleu de méthylène, coloration argentique de Gomori-Grocott ou de Musto [16].

## 5.3-La culture

- Des milieux gélosés de Sabouraud additionnés d'antibiotiques (Chloramphénicol, Gentamycine, etc.) : Pour limiter la croissance des bactéries, sans Cycloheximide (Actidione) qui inhibe la croissance de certaines espèces de *Candida sp.*

La culture sur milieu de Sabouraud permet le développement des colonies en 48 heures. Des milieux gélosés chromogènes : comme le CHROM agar permet, en y incorporant des substrats

chromogènes, d'obtenir des colonies de couleurs distinctes et ainsi de détecter directement certaines espèces de levures dont *C. albicans*.

-Le milieu PCB ou RAT : est utilisé pour le test de chlamydosporulation [16] [25] [15] [50].

#### 5.4-Identification

La réalisation des tests d'identification ne peut être envisagée qu'en présence de colonies bien individualisées, en pratique courante, l'identification des différentes espèces de *Candida* fait appel à la détermination de caractères morphologiques, physiologiques et plus récemment immunologiques, grâce à des tests basés sur l'agglutination de particules de latex

Sensibilisées par des anticorps monoclonaux [44] En distingue :

**Le test de Blastèse :** (ou de germination) réalisé par incubation de l'isolat pendant 2 à 4h en sérum à 35-37°C et le test de chlamydosporulation reposant sur une subculture de 24 à 48h à 25-28°C de l'isolat en strie profonde dans un milieu PCB ou RAT, ce test est utilisé pour l'identification de *C. albicans* [44].

**Les tests immunologiques :** sont réalisés à partir de colonies isolées, donnent un résultat en Quelques minutes, il s'agit de réactifs d'agglutination de particules de latex, tels le Kruseicolor® pour *C. krusei* et le Bichrodubli® pour *C. dubliniensis* [44].

**Les tests enzymatiques :** Les colonies de *C. glabrata* sont spécifiquement identifiées Grâce au test Glabrata RTT®, ce dispositif, de réalisation simple, repose sur la capacité de *C. glabrata* à hydrolyser le tréhalose et pas le maltose [44].

**Les tests biochimiques :** l'identification de la levure repose alors sur l'utilisation de galeries. La grande majorité de ces dispositifs repose sur l'étude de l'assimilation des carbohydrates (auxanogramme) et de leur fermentation (zymogramme) [44].

**Approche protéomique :** L'approche protéomique par spectrométrie de masse MALDI-TOF appliquée sur des colonies isolées, cette technologie permet en effet une identification rapide directement à partir des cultures [44].

**Test métaboliques :** Des tests biochimiques, utilisables sur les colonies isolées, peuvent également être réalisés afin d'identifier *C. albicans*. Trois dispositifs sont actuellement commercialisés : Murex *C. albicans*, Albicans-Sure® et BactiCard Candida®.

Les trois tests consistent en la recherche d'une double activité  $\beta$ -galactosaminidase et Lproline aminopeptidase, positive pour les seules colonies de *C. albicans*, les autres espèces peuvent présenter l'une ou l'autre des deux activités, mais pas les deux associées [44].

## 6-Traitement

Depuis plusieurs années, l'arsenal thérapeutique des antifongiques s'est considérablement enrichi, notamment pour le traitement des candidoses, cutanéomuqueuses.

Le choix d'un agent antifongique fait l'objet de nombreuses recommandations d'experts et de comités de consensus, périodiquement mis à jour le traitement des candidoses cutanéomuqueuses est local [19].

Le choix des antifongiques tient compte :

- De la localisation et de l'étendue des lésions.
- Du terrain (femme enceinte, immunodépression...etc.).
- D'une atteinte phanérienne associée (poils, ongles).
- Du risque d'effets secondaires et d'interactions médicamenteuses (traitement oral).
- Du coût.

Un traitement général est prescrit en cas d'atteinte :

- Etendue.
- Inaccessible à un traitement local simple.
- Associée à un contexte de déficit immunitaire (génétique ou acquis). [25]

### 6.1-Les antifongiques

Les principaux antifongiques candidosiques utilisables sont :

#### 6.1.1- Les polyènes

Les polyènes, en se fixant sur l'ergostérol de la membrane fongique, forment des pores transmembranaires provoquant la fuite de cations intracellulaires ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) et la mort des cellules fongiques.

D'autres mécanismes complémentaires ont également été évoqués pour expliquer la lyse cellulaire comme la genèse d'un stress oxydant par auto-oxydation.

Le spectre d'activité antifongique de l'Amphotéricine B inclut les champignons levuriformes *Candida sp.*

Les deux principaux polyènes utilisés sont l'AMB (Fungizone®), et ses formulations lipidiques, et la nystatine (Mycostatine®). [53] [54]

#### 6.1.2- Les azolés (Imidazolés et Triazolés)

Les antifongiques imidazolés (Miconazole, Kétoconazole) et triazolés (Fluconazole, Itraconazole, Voriconazole et Posaconazole) sont des inhibiteurs enzymatiques.

Ces molécules peuvent altérer la paroi fongique, avec défaut de séparation des bourgeons de la levure mère, et inhiber la formation des filaments de *Candida albicans*, alors que le fluconazole a une bonne activité sur les *Candida sp*, en dehors de *C. krusei*, constamment résistant, et de *C. glabrata*, de sensibilité inconstante. [54]

**6.1.3-Terbinafine :** La terbinafine (Lamisil®) est un antifongique de synthèse de la classe des allylamines. C'est un produit très lipophile, lié dans 90 % aux protéines sériques, son mode d'action concerne les premières étapes de la synthèse de l'ergostérol par inhibition de la squalène hypoxidase. L'action est fongicide in vitro. [54]

**6.1.4-Échinocandines :** Les échinocandines sont fongicides vis-à-vis des levures du genre *Candida*. [54]

## 6.2-Traitement des candidoses

Les candidoses buccale et vaginales répondent bien au traitement local par la nystatine (suspension, dragées écrasée, comprimés gynécologiques) associée à des lavages par bicarbonate de sodium ou les ammoniums quaternaires. [55]

Les lésions cutanées sont traitées localement par la Nystatine (pommade) associée à divers colorants (violet de gentiane à 1% par exemple), les dérivés des imidazolés sont également utilisables (Enconazole, Miconazole, Clotrimazole, Kétoconazole, Fluconazole). [55] « figure 09 »

DCI	Nom commercial	Galénique	Posologie
<i>Produits actifs sur candidoses, dermatophytes, et pityriasis versicolor</i>			
Imidazolés			
Bifonazole	<i>Amycor</i> <sup>®</sup>	Cr, pou, sol	1/j
Éconazole	<i>Dermazol</i> <sup>®</sup> <i>Pévaryl</i> <sup>®</sup>	Cr, ému, pou, solCr, ému, pou, sol	2/j
Fenticonazole	<i>Lomexin</i> <sup>®</sup>	Cr	1 à 2/j
Isoconazole	<i>Fazol</i> <sup>®</sup>	Cr, ému	2/j
Kétoconazole	<i>Kétoder</i> <sup>®</sup>	Cr, unidose	1 à 2/j
Miconazole	<i>Daktarin</i> <sup>®</sup>	Gel, pou, sol	2/j
Omoconazole	<i>Fongamil</i> <sup>®</sup>	Cr, pou, sol	1/j
Oxiconazole	<i>Fonx</i> <sup>®</sup>	Cr, pou, sol	1/j
Sertaconazole	<i>Monazol</i> <sup>®</sup>	Cr	1/j
Tioconazole	<i>Trosyd</i> <sup>®</sup>	Cr	2/j
Pyridone			
Ciclopiroxolamine	<i>Mycoster</i> <sup>®</sup>	Cr, pou, sol	2/j
<i>Allylamine (dermatophytes ++)</i>			
Terbinafine	<i>Lamisil</i> <sup>®</sup>	Cr, gel, sol	
<i>Produits pour onychomycose</i>			
Imidazoles			
Bifonazole	<i>Amycor onychoset</i> <sup>®</sup>	Cr	1/j
Morpholine			
Amorolfine	<i>Locéryl</i> <sup>®</sup>	Sol filmogène	1 à 2/sem
Pyridone			
Ciclopirox	<i>Mycoster</i> <sup>®</sup> , <i>Onychotec</i> <sup>®</sup>	Sol filmogène	1/j
<i>Produits pour candidoses vaginales</i>			
Imidazolés			
Éconazole	<i>Gyno-Pevaryl</i> <sup>®</sup>	Ovules	1/j 3 j
	<i>Myleugyn</i> <sup>®</sup>		1
Fenticonazole	<i>Lomexin</i> <sup>®</sup>	Capsules	1
	<i>Terlomexin</i> <sup>®</sup>		1/j 3 j
Isoconazole	<i>Fazol</i> <sup>®</sup>	Ovules	1/j 3 j
Miconazole	<i>Gyno-Daktarin</i> <sup>®</sup>	Capsules	2/j 7 j ou 1/j 14 j
Omoconazole	<i>Fongarex</i> <sup>®</sup>	Ovules	1
Sertaconazole	<i>Monazole</i> <sup>®</sup>	Ovules	1
Tioconazole	<i>Gyno-Trosyd</i> <sup>®</sup>	Ovules	1
Les indications cutanées et muqueuses varient d'un produit à l'autre : se rapporter au <i>Dictionnaire Vidal</i> (cr : crème, ému : émulsion, gel : gel, pou : poudre, sol : solution) (à titre informatif).			

Figure 09 : Antifongique locaux. [25]



# **Chapitre 02 :**

**Les infections bactériennes**

---

## Chapitre II : les infections bactériennes

### 1-Généralités

Tout au long de l'histoire, il y a eu une bataille continuelle entre l'homme et la multitude de micro-organismes qui causent l'infection et la maladie. Une infection est l'invasion d'un organisme par des micro-organismes pathogènes et leur implantation au sein de cet organisme provoque une maladie, la gravité de la maladie dépend de l'importance des dommages causés aux cellules de l'hôte. [01] [03] [56]

Les infections bactériennes sont un problème mondial de santé publique, l'épidémiologie de ces infections varie dans le temps et selon les pays, ce qui empêche d'extrapoler les propositions thérapeutiques et en particulier les traitements de première intention, d'un pays à l'autre, tant pour le traitement des infections primitives que secondaires elle diffère également selon l'âge gestationnel les progrès récents ont porté sur une meilleure utilisation des anti-infectieux et sur une meilleure connaissance de l'épidémiologie en fonction du terme. [08]

### 2-Définition de la bactérie

Les bactéries sont des organismes minuscules que l'on trouve à peu près partout elles manifestent parfois leur présence - les blessures s'infectent, le lait surit la viande se putréfie - mais habituellement nous les ignorons parce que leurs activités sont moins évidentes à cause de leur petite taille. [02]

On place les bactéries dans la catégorie des micro-organismes dans la plupart de cas la bactérie est un être unicellulaire autonome, elle est une cellule procaryote relativement simple dont le matériel génétique représente par un seul chromosome circulaire parce que n'y trouve pas la structure caractéristique des cellules eucaryotes. [02] [03] « Figure 10 »

La taille d'une bactérie varie entre 1 à 10  $\mu\text{m}$ , le poids d'une bactérie est d'environ 10-12 g.

Elle contient 70% d'eau. Rapporté au poids sec, une bactérie est constituée de protéines (55%), de lipides (10%), de lipopolysaccharides (3%), de peptidoglycane (3%), de ribosomes (40%), d'ARN (20%) et d'ADN (3%).

Toutes les bactéries, possède deux noms, d'une part un nom générique (genre), d'autre part un nom spécifique (espèce). [57] [58]

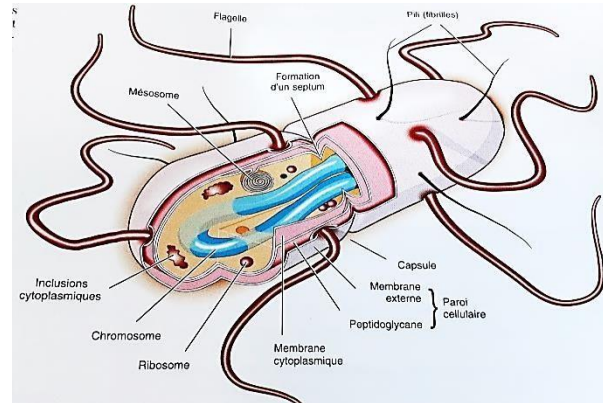


Figure 10 : Structure d'une bactérie. [15]

### 3- Morphologie et Classification des bactéries

La morphologie des procaryotes regroupe un ensemble de caractères facilement observable à l'aide d'un microscope optique, ces caractères sont la taille, la forme cellulaire, la présence de cils, la pigmentation des caractéristiques ultra cellulaires ou la présence d'inclusion cellulaire. [59]

Les principaux traits distinctifs des procaryotes sont les suivants « Figure 11 » :

1. Le support du patrimoine héréditaire (l'ADN) double brin en hélice n'est pas enveloppé par une membrane.
2. L'ADN n'est pas associé à des histones.
3. Des ribosomes de petite taille libres dans le cytoplasme ; il n'existe pas de réticulum endoplasmique.
4. Il n'y a pas d'organites intracellulaires limités par des membranes.
5. La paroi cellulaire contient presque toujours du peptidoglycane, un polysaccharide complexe.
6. Ces organismes se divisent habituellement par scissiparité. [56] [58]



Critères	Groupes	Exemples
Forme	Coques (sphériques) Bacilles (bâtonnets) Spirilles (bâtonnets incurvés ou spiralés)	<i>Staphylococcus, Neisseria</i> <i>Bacillus, Listeria, Salmonella</i> <i>Vibrio, Campylobacter</i>
Coloration	à Gram positif à Gram négatif Acido-alcoolo-résistant Spéciales pour structures spécialisées	<i>Staphylococcus, Streptococcus, Bacillus</i> <i>Haemophilus, Escherichia, Salmonella</i> <i>Mycobacterium</i> Spores de clostridies
Besoins en O <sub>2</sub>	Aérobies stricts Anaérobies facultatifs Anaérobies stricts Capnophiles (forts besoins en CO <sub>2</sub> )	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Clostridium sp.</i> <i>Neisseria sp.</i>
Structures spécialisées	Spores Enzymes Résistance aux antibiotiques Antigènes	<i>Clostridium sp.</i> Staphylocoques producteurs de coagulase <i>Staphylococcus aureus</i> méthicilline-résistants <i>Streptococcus</i> (groupes de Lancefield), <i>Chlamydia</i>
Acides nucléiques	Sondes ADN  Amplification génomique DNA amplification	<i>Escherichia coli</i> entérotoxiques ; détection rapide de l'infection à méningocoque <i>Mycobacterium leprae</i> <i>Mycobacterium leprae</i>

Figure 11 : les critères majeurs de classification des bactéries. [15]

#### 4- La physiopathologie

Certains germes de la flore normale peuvent devenir pathogènes lorsque l'état de l'hôte change d'autres, présents dans l'environnement, peuvent infecter l'hôte s'ils parviennent à passer ses défenses. [58] « Figure 12 »

Il est important de différencier trois concepts bien qu'on pratique cela ne soit pas toujours simple

**La contamination :** est la présence transitoire de germes pathogènes sur la peau ou les autres surfaces du corps, sans agression ni invasion des tissus.

**La colonisation :** est la présence continue de ces mêmes germes, en général pendant des semaines, des mois ou même des années ; là encore sans agression, ni invasion des tissus.

**L'infection :** est l'agression ou l'invasion avec altération de tissu par un germe, l'invasion des tissus et le mode d'attaque classique de germe. [58]

Les germes qui provoquent l'infection :

- La flore normale (commensale) n'occupe que les surfaces du corps, qu'elles soient externes comme la peau, les cheveux et les ongles, ou internes, comme les muqueuses du tractus digestif, les voies respiratoires jusqu'au larynx, l'urètre terminal et le vagin.
- Les pathogènes agressifs ou pathogènes primaires peuvent provoquer une maladie chez des hôtes normaux c'est-à-dire chez des hôtes qui possèdent des mécanismes de défense intègres.
- Les pathogènes opportunistes (saprophytes) ne provoquent pas des maladies chez des hôtes normaux mais uniquement chez ceux dont les défenses immunitaires sont altérées. [58]

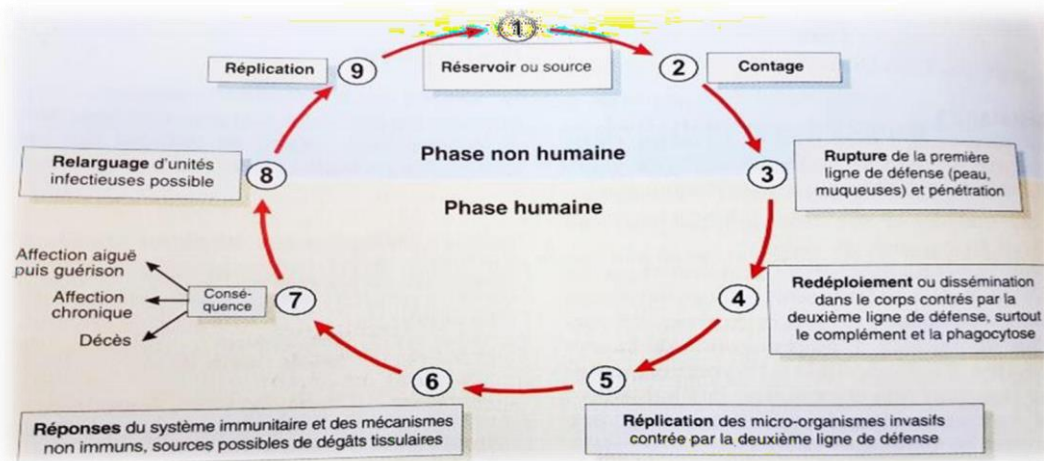


Figure 12 : les étapes du développement de l'infection. [58]

## 5- Les facteurs d'influences

Certains facteurs influencent sur la survenue d'une maladie, on appelle facteur prédisposant ou facteur de risque qui est un élément qui rend l'organisme plus sensible à une maladie

Les facteurs prédisposent peuvent être :

- Le sexe (par exemple fréquence plus élevés des infections urinaires chez les femmes que chez les hommes).
- L'âge (nourrisson, enfant et personne âgée), à des conditions physiologique particulières (puberté, grossesse, ménopause), à la mal nutrition, au stress et à des troubles de santé mental
- Liés à une maladie qui s'accompagne de déficiences d'ordre anatomique, physiologique, métabolique ou immunitaire, il s'agit de maladies chroniques (diabète, asthme, cancer...etc.) de déséquilibres hormonaux, à l'alcoolisme ou au tabagisme.
- Liés à la prise de médicaments (corticostéroïdes, antibiotique), a des traitements à des interventions effractives, à des traumatismes accidentals (brulures, plaies, infections). [56]

## 6- Les Agents pathogènes

### 6.1-Les Entérobactéries

#### 6.1.1-*Escherichia coli*

*Escherichia coli* est l'un des espèces bactériennes les plus souvent rencontrés en pathologies humaine, et la plus fréquemment isolées dans le laboratoire de bactériologie.

*E.coli* est une entérobactérie, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un bacille à Gram négatif, oxydase négative, aéroanaérobie cultivant rapidement sur milieu ordinaire, fermente le glucose avec production de gaz possédant une nitrate réductase.

C'est un commensal de l'intestin de l'homme et des animaux représentent l'espèce aérobie quantitativement la plus importante de la flore digestive, certaines souches d'*E.coli* sont virulentes, capables de déclencher spécifiquement chez l'homme ou chez certaines espèces animales des infections spontanées des voies digestives ou urinaires ou bien encore des méningites néo-natales, d'autres souches appartiennent à la flore commensale et peuvent être responsable d'infections opportunistes variées surtout chez les sujets aux défenses immunitaire affaiblies. [60][61]

**Culture** : *E. coli* croit après 24h d'incubation à 37°C en donnant des colonies, de 2 à 3 mm de diamètre typique de celles des Entérobactéries, ces bactéries sont identifiées en pratique par les tests suivants : fermentation du lactose, de mannitol et du sorbitol, production d'indole, présence d'une beta-galactosidase, les caractères négatifs importants sont : l'absence d'uréase et de désaminase, l'incapacité de cultiver sur milieu synthétique ou citrate (milieu de Simmons), de produire du H<sub>2</sub>S ou de fermenter le glucose en formant de l'acétoïne.

*E. coli* est tenu pour responsable de 60 à 80 % des infections des voies urinaires. De nombreuses autres infections à *E. coli* peuvent se rencontrer certaines localisées aux voies digestive, d'autres aux voix génitale, aux voies respiratoires ou au péritoine ou à la peau. [60] [61]

### 6.1.2-Les *Proteus*, *Morganella* et *Providencia* (PMP)

Les bactéries des genres *Proteus*, *Morganella*, et *Providencia* (PMP) appartiennent à la famille des Enterobacteriaceae, en raison de la forte similitude entre ces trois genres, ces trois genres ont été placés dans la tribu Proteecae. [1]

Les (PMP) sont souvent considéré comme responsables des contaminations et/ou des colonisations, mais sont fréquemment impliqués dans les infections hospitalières et même au cours des infections communautaires, peuvent être les principales causes de la colonisation des cathéters et des infections des voies urinaires. [1]

Les germes appartenant à ces trois genres sont des composants de la flore bactérienne normale De l'intestin de l'homme et des animaux et sont très répandus dans l'environnement en raison de leurs habitats variés. Les modes de transmission peuvent inclure des sources nosocomiales, comme la nourriture et l'équipement hospitaliers, des solutions intraveineuses et le contact humain à travers des surfaces de la peau contaminée provoquant des infections primaires et secondaires. [1]

### 6.1.3-Klebsiella sp.

Les *klebsielles* sont des bactéries répandues dans la nature, on peut isoler de l'eau, de végétaux, d'aliment divers ; on peut les trouver dans la flore fécales des animaux sauvages ou domestique et de l'homme ; elles végètent sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires supérieures. [46] [62]

Ce genre bactérien constitué de bacilles à Gram négatif de la famille des entérobactéries L'espèce la plus fréquemment isolée chez l'homme, *klebsiella pneumonies* chez les sujets fragilisés (diabète, alcoolisme, grand âge), c'est un germe multi-résistant à partir duquel se développent des épidémies d'infections (infections urinaire, pulmonaires ou septicémies). [46] [62] ; Les espèces de *klebsiella* sont ONPG+ et VP+, gazogènes, immobiles. [46]

### 6.2-Les Staphylocoques

Staphylocoques sont des cocci à Gram positif très rependus dans la nature (sol, eau, air...etc.) et responsables d'un très grand nombre d'infections chez l'homme et l'animal, ainsi près 50 % des sujets normaux sont porteurs de différents espèces de Staphylocoque (nez, gorge, mains, périnée, selles...etc.) cette vie commensale associée à la virulence de certaines espèces qui sécrètent de nombreuses toxines et enzymes extracellulaires

(*Staphylococcus aureus*) explique que ces bactéries représentent l'une des causes majeures d'infections humaines ; certaines toxines (toxines  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  ou staphylolysines) en un effet dermo-nécrotique et antiphagocytaire d'autres telles que les leucocidines détruisent les polynucléaires. [60][61]

Un rapport récent montre que *S. aureus* est responsables de près de 14 % des septicémies rencontrés à l'hôpital ; les infections suppuratives implique une prolifération bactériennes, une invasion, une destruction des tissu de l'hôte et une réponse inflammatoire locale et systémique Elles sont à l'origine :

- de Staphylococcies cutanées, sous-cutanées et muqueuses qui peuvent être superficielles (impétigo, onyxis et folliculites) ou profondes (furoncles, abcès et anthrax)
- de Staphylococcies viscérales à partir de bactériémies, avec des localisations osseuses, pleuro-pulmonaires, urogénitales ou cardiaques. [60][61]

les Staphylocoques sont des germes peu exigeants et peuvent être isolés en bouillon ou sur milieux solides simples tels que géloses ordinaires ou géloses au sang .sur les milieux usuels, les colonies de staphylocoques, légèrement bombées ou aplaties la pigmentations des colonies peut varier du blanc, au jaune ou au jaune orangé ( plusieurs souches de *S. aureus* produisent un pigment jaune doré ou citrin ). [60][61]

Les *Staphylococcus* apparaissent à l'examen microscopique de formes sphérique de 0.8 à 1 µm de diamètre, regroupées en diplocoque ou en petit amas (grappes de raisin), ils sont immobiles, asporulés, habituellement sans capsule.

Ces bactéries sont aéro-anaérobies, à métabolisme respiratoire et fermentaire capable de fermenter le mannitol, et de produire des enzymes extracellulaires (Staphylocoagulase, DNAase) toutes les souches sont catalase positive ; cultivant facilement en 24h sur les milieux ordinaires ou sélectifs (Chapman) les colonies sont convexes, lisses de 1 à 4 mm de diamètre. [60][61]

### **6.3-Les *Streptococcus***

Les espèces des genres *Streptococcus* sont les plus impliquées en pathologies humaine, ils sont fréquemment rencontrés chez l'homme.

Certains streptocoques sont retrouvés partout, dans l'environnement ainsi qu'au niveau des téguments et des muqueuses de l'homme et des animaux ou ils vivent à l'état commensal.

Les streptocoques sont responsables de nombreuses infections dont la nature et la gravité sont variables selon les espèces et les groupes antigéniques.

Les streptocoques sont des cocci sphérique ou ovoïde à Gram positif de diamètre inférieur à 2 µm, groupés en diplocoques ou en chaînettes de taille variable, immobiles et non capsulés.

Les streptocoques ont un métabolisme anaérobie, mais la plupart des souches tolèrent l'oxygène et peuvent être cultivées en aérobie in vitro. Ce sont des germes exigeants qui se développent sur des milieux riches (gélose Columbia additionnées de sang).

La taille et la morphologie des colonies sont d'environ 0.5mm de diamètre, sphérique, bombées, transparentes ou translucides avec un pourtour bien défini. [60][61]

### **6.4-*Pseudomonas sp***

Ces bactéries sont ubiquitaires et certaines espèces sont plus fréquemment rencontrées en médecine humaine.

La bactérie *P. aeruginosa* est la bactérie pathogène opportuniste par excellence, ces infections surviennent chez les sujets âgés, immunodéprimés, présence des affections intercurrentes ou des suppurations profondes ou superficielles d'urines.

Les colonies isolées présentent des variations de taille (colonies naines à large) et d'aspect (rugueux, lisses, muqueux), elles sont le plus souvent muqueuses et apigmentées lors du passage à la chronicité. [60][63]

## **7- La barrière cutanée et ses mécanismes de défense**

La surface cutanée sépare notre organisme du milieu extérieur elle héberge en permanence des micro-Organismes : bactéries (corynébactéries, staphylocoques blancs...), virus, parasites et champignons, qui sont des hôtes commensaux et qui constituent notre microbiome.

Ce portage est constant et physiologique, plus marqué dans certaines zones, telles que les grands plis, le périnée et les orifices nasaux. [64]

La peau dispose d'une protection naturelle contre l'agression par les micro-organismes pathogènes :

### **7.1-Protection mécanique**

La protection mécanique grâce à la continuité des cornéocytes.

### **7.2-Protection chimique**

La protection chimique liée au :

- Au pH cutané voisin de 5,5 peu propice à la croissance bactérienne.
- Au sébum qui recouvre les cornéocytes d'un film hydrophobe, renforçant la barrière kératinocytaire et s'opposant à l'adhérence des bactéries aux kératinocytes; -A la présence de peptides anti microbiens ( défensines, lysozyme, cathélicidines...) qui s'attaquent notamment à la paroi des bactéries. [64]

### **7.3-Protection biologique**

-La présence constante du microbiome non pathogène résident qui se comporte en compétiteur biologique vis-à-vis d'espèces pathogènes.

-Un système immunitaire inné et adaptatif, associant cellules de langerhans épidermiques, qui tissent un véritable réseau de protection, macrophages dermiques et lymphocytes à tropisme cutané, activés par les cellules de langerhans qui leur présentent les antigènes bactériens dans le ganglion lymphatique de drainage. [64]

## **8-Aspect clinique bactériens**

### **8.1-Aphtes et ulcérations buccales**

La bouche est le premier élément du tractus alimentaire.

C'est une cavité, limitée par des muscles et des os, et bordée par un épithélium pavimenteux stratifié. Le palais, qui forme le toit de la bouche, se divise en palais dur et palais mou. Occupant le plancher de la bouche, on trouve la langue. C'est une structure musculaire striée recouverte de papilles participant au sens du goût. [66]

La pathologie de la muqueuse buccale est très riche et nécessite une connaissance approfondie. En effet, les causes peuvent être locales mais le plus souvent les anomalies muqueuses observées sont l'expression d'une pathologie générale qu'elles peuvent révéler.

Souvent des signes fonctionnels attirent l'attention à type de douleurs, de brûlures ou d'hémorragies. [65][66]

### 8.1.1-Les Aphtes

Les Aphtes sont des ulcérations muqueuses, douloureuses, généralement observées dans la bouche, plus rarement dans la région génitale.

Trois types cliniques d'aphte sont décrits : mineure, miliaire et majeure « Figure 13 ».

Les aphtes sont souvent confondus avec les affections s'exprimant par une bulle (ou des vésicules) ou une ulcération (ou des érosions).

L'aphtose est défini par des poussées récidivant au moins 4 fois par ans, l'aphtose est souvent idiopathique, parfois associée à des affections gastro-intestinales (maladie cœliaque, rectocolite hémorragique et maladie de Crohn), des déficiences nutritionnelles (fer, folates...), des désordres immunitaires (infection par le virus de l'immunodéficience acquise, neutropénies) et des syndromes rares.

La maladie de Behçet est une vasculite inflammatoire, chronique, dont l'expression principale est une aphtose bipolaire récidivante en cas d'aphtose, un traitement systémique (colchicine) est associé aux traitements locaux, la thalidomide, de grande efficacité, est réservée à l'aphtose sévère, en raison de ses effets secondaires.

Les ulcérations buccales, qui peuvent être liées à des causes variées, constituent les principaux diagnostics différentiels d'une aphtose [67] .



**Figure 13** : Aphte mineure et Aphte majeure. [67]

### 8.1.2-Les Ulcérations buccales

Les ulcérations buccales sont classées en trois groupes principaux : ulcérations aiguës (à début brusque et courte durée), ulcérations récurrentes (principalement dues à l'érythème polymorphe postherpétique) et ulcérations chroniques (à début progressif et insidieux).

Les ulcérations buccales aiguës sont dues à des traumatismes, des infections bactériennes (incluant la gingivite ulcérate nécrosante aiguë), à des mycoses profondes, des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin ou des maladies systémiques.

Des ulcérations buccales chroniques peuvent être induites par des médicaments, ou des tumeurs bénignes ou malignes, devant une ulcération chronique unique il faut éliminer un carcinome épidermoïde. Devant une ulcération unique du palais il faut penser à une sialométaplasie nécrosante [68].

Le traitement de l'aphte repose sur des traitements locaux :

- Anesthésiques locaux dont le plus efficace est la lidocaïne (Xylocaïne visqueuse à 2 %).
- Sucralfate : utilisé pour protéger les ulcères digestifs, il peut être utilisé en bains de bouche trois à quatre fois par jour.
- Dermocorticoïdes locaux de classe IV (Clobétasol), appliqués sur l'aphte deux à trois fois par jour.
- Bains de bouche antiseptiques de type Eludril® contenant de la Chlorhexidine [65].

## 8.2-Les infections cutanées

Les infections des tissus mous touchant l'épiderme, le derme, l'hypoderme et parfois même les fascias et les muscles, peuvent présenter plusieurs aspects cliniques de gravité variable en fonction du type d'atteinte, le Streptocoque est l'agent bactérien principalement mis en cause.

Le traitement consiste en une antibiothérapie par une Pénicilline G et en l'instauration de mesures de prévention secondaire afin de limiter le risque de récurrence : traitement de la porte d'entrée et prise en charge des facteurs de risque favorisants [69].

### 8.2.1- Cellulite

C'est une infection par blessure, elle implique généralement des bactéries anaérobies ou une flore mixte aéro-anaérobies parmi les germes plausibles sont les *Streptococcus pyogènes* ou *Staphylococcus aureus*, d'autant que la liste des causes comprend bien d'autres espèces tel que les entérobactéries (*E. coli*, *Proteus sp.*) ou *Candida albicans* (chez les immunodéprimés en particulier), inflammation diffusée qui se propage, affectent typiquement les tissus sous cutanés [46].

### 8.2.2-Erysipèles

C'est une lymphangite aiguë du derme superficiel, communément par *Streptococcus pyogènes*, il touche les régions érythémateuses bien délimitées affectent souvent le visage, plus superficielle que la cellulite infections par blessures éraflures, le caractère plus inflammatoire que suppuré des lésions et la fréquence des récurrences évoquent une hypersensibilité locale aux antigènes streptococciques, le traitement peut se faire en ambulatoire si les signes de gravités locaux ou généraux on passe aux antibiothérapies : Amoxicilline [02][70][71].



### 8.2.3-Impétigo

C'est une infection de la peau provoqué par *Staphylococcus aureus* (impétigo bullosa) 70% ou *Streptocoques* (30%), elle est très infectieuse, particulièrement chez les enfants et les nouveaux nées et elle transmise par les égratignures ou autres contacts avec les personnes les lésions contient un fluide aqueux, plutôt que le pus, une mince croûte se forme au centre de lésion, l'impétigo doit être traité sans délai et contrôle par l'application locale de pommade antibiotiques mupirocine 2 fois par jours pendant 5 jours, mais pour les formes plus étendues : antibiotiques Cefalexine ou Pristinamycine pendant 7 jours chez l'adulte, chez l'enfant Céfadroxil ou Amoxicilline-acide clavulanique [72] [02][71] « Figure 14 ».

#### ➤ Diagnostic

Vésiculobullesflasques → pustules → érosions → croûtes mélicériques (couleur miel).  
Si primitif, début souvent périorificiel (bouche, narines), puis extension par auto-inoculation.  
± Adénopathies, sans fièvre [73].

### 8.2.4-Folliculites

Le Staphylocoque doré est responsable de la majorité des infections de follicule, la lésion ne s'étend pas à la profondeur, la base est souple, l'évolution est simple avec constitution d'une croûte, puis guérison rapide sans cicatrice [70].

Les folliculites touchent généralement l'immunodépression (diabète...etc.), rasage, poil incarné, infections locorégionales, dermocorticoïdes, frottement, macération.

Pour diagnostiquer cette lésion, on a besoin de petite pustule, centrée sur un poil avec halo érythémateux, Siège : visage (barbe), cuisses, dos...etc.

Diagnostic différentiel : folliculite trichophytique à bordure circinée (annulaire) [70][73] .  
Le traitement est simple soit par une solution antiseptique ou par l'application d'un gel, en cas d'utilisation des antibiotiques uniquement dans les formes profuses : Amoxicilline-acide clavulanique, Pristinamycine [70][71].

### 8.2.5-Furoncles

Le furoncle est une atteinte inflammatoire périfolliculaire profonde commençant par une induration chaude et douloureuse aboutissant en quelques jours à une suppuration éliminant le follicule nécrotique sous forme d'un gros bourbillon jaune au prix d'une cicatrice. «Figure 14»  
Il est toujours dû au *S. aureus*, qui a comme particularité de produire éventuellement une toxine, la leucocidine de Pantan-Valentine [70][64].

#### ➤ Le traitement du furoncle :

Les pansements imbibés d'alcool à 70% ou avec des Antiphlogistiques (Antiphlogistine®, Osmogel®) : ils accéléreraient la maturation du furoncle, mais cela reste à prouver.

Pénicilline du groupe M (Oxacilline ou Cloxacilline), Pristinamycine, Acide fusidique, durée du traitement de 10 jours.

Antibiothérapie réservée aux terrains avec comorbidités, aux formes exposant à une complication [64]

### 8.2.6-Abcès

Un abcès est une collection de pus, L'abcès se présente sous la forme d'un nodule ou d'une plaque érythémateuse inflammatoire et très douloureux après quelques jours d'évolution, la palpation met en évidence une consistance Molle témoin de la collection.

La fièvre est rare, une lymphangite, des adénopathies satellites sont parfois associées, l'état général est conservé.

Le *S. aureus* est l'agent infectieux de très loin le plus souvent isolé. La majorité des abcès primaires ou spontanés sont le fait de *S. aureus* producteurs de leucocidine de Panton Valentine. Les abcès secondaires (inoculation directe accidentelle, toxicomanie, injections septiques...etc.) sont le plus souvent dus au *S. aureus*, mais pas exclusivement « Figure 14 ».

Le traitement est d'abord chirurgical, avec le drainage de l'abcès. Le bénéfice de l'antibiothérapie est faible [64].

### 8.2.7-Panaris

Une infection bactérienne bénigne de la peau et du tissu sous-cutané des doigts. Il se localise soit sur le pourtour de l'ongle, sous l'ongle et au niveau de la pulpe des doigts des mains et rarement les orteils; caractérisé cliniquement par un repli unguéal inflammatoire et douloureux et augmenté de volume L'infection est due à une bactérie, *staphylococcus aureus*

Le traitement est l'incision et le drainage, et les antiseptiques locaux Un antibiotique systémique peut être associé [64].

### 8.2.8-Les Infections secondaires de plaies aiguës ou chroniques

Elles sont une situation fréquente en pratique, cliniquement une infection secondaire se manifeste par le caractère inflammatoire de la lésion (douleur, érythème), la présence de pus, mais non obligatoirement, et, rarement, de la fièvre. La distinction entre infection secondaire et colonisation est souvent difficile, surtout pour les plaies chroniques [64].



**Figure 14** : les différents types d'infection cutanées, A : Impétigo ; B : Furoncle ; C : Abscès. [73]

### 8.3 – Les infections vaginales

Une flore vaginale normale ou physiologique est une flore où est retrouvée une cohabitation de différentes espèces bactériennes ces bactéries commensales sont inoffensives à l'état normal. Cette flore commensale est constituée de différentes bactérie mais aussi des cocci Gram positifs, néanmoins ces sont les lactobacilles qui sont présents en plus grande quantité (> 10<sup>7</sup>/ml dans les sécrétions vaginales) et qui assurent l'équilibre écologique du vagin, en effet, leur pouvoir acidifiant et leur sécrétion de peroxyde d'hydrogène permettent d'inhiber

La multiplication des pathogènes tels que *Gardnerella vaginalis* et les *Neisseria sp*, ils permettent également de limiter la multiplication des, *Staphylococcus aureus* ou *Escherichia coli* [74].

La flore vaginale peut devenir anormale si elle est déséquilibrée par un agent pathogène étranger, on parle alors de vaginite ou de vaginose [74].

#### 8.3.1-la vulvo-vaginite

Les vulvo- vaginites sont des motifs de consultation très fréquents en gynécologie. Les vulvo-vaginites se définissent par des symptômes cliniques divers dominés par les phénomènes inflammatoire [75].

#### 8.3.2-Vaginoses bactériennes (VB)

La VB c'est un syndrome traduisant un déséquilibre de la flore vaginale avec remplacement des lactobacilles (flore de Döderlein) par des microorganismes commensaux : anaérobies (*Mobiluncus sp...*etc.), *Mycoplasma hominis* et *Gardnerella vaginalis* dont la prolifération est responsable des symptômes (leucorrhées malodorantes).

Les symptômes cliniques les plus souvent rapportés par les patientes sont le prurit et/ou les brûlures vaginales et/ou vulvaires et l'apparition de leucorrhées inhabituelles.

L'aspect de ces leucorrhées est variable selon les étiologies, classiquement épaisses et crémeuses au cours des mycoses, fluides et jaune-verdâtre au cours des vaginites bactériennes, enfin mousseuses et aérées au cours des trichomonases d'autres signes cliniques sont parfois rapportés tels que brûlures mictionnelles et dysurie.

La dyspareunie est pratiquement constante en raison de l'inflammation locale [75][76].

### 8.3.3-Les vaginites infectieuses

Les vaginites infectieuses se définissent comme une infection liée à un agent pathogène mais aussi comme étant le résultat d'une pullulation anormale d'une bactérie, d'un parasite ou d'un champignon habituellement présent en quantité infime, ces sont les infections *Gardnerella sp*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Trichomonas vaginalis*, mais aussi les mycoses.

Les mycoses responsables des vaginites sont principalement dues aux levures du genre *Candida*, on parle de candidose vaginale [74].

➤ **Les facteurs prédisposants** : sont les toilettes intra-vaginales, le nombre élevé de partenaires sexuels et l'homosexualité féminine. Le partenaire masculin est très rarement atteint. [76]

#### ➤ **Diagnostic**

Quelques examens simples permettent d'établir le diagnostic étiologique souvent suspecté sur l'aspect des leucorrhées, ces sont :

- la détermination du pH : supérieure à 4,5 (trichomonose, vaginose).
- l'examen des leucorrhées à l'état frais (prélèvement dans un cul de sac vaginal, dilution dans une goutte de sérum physiologique, examen entre lame et lamelle) : *Trichomonas vaginalis*, clue cells (vaginose), levures et filaments (candidose).
- le test à la potasse à 10 % : odeur de poisson pourri (vaginose).
- la culture sur milieu de Sabouraud a peu d'intérêt (pas de critère consensuel de diagnostic de candidose).
- la culture pour *Trichomonas vaginalis* (Roiron, Diamond...e) plus sensible que l'examen direct [74].

➤ **Traitement :****Tableau 04 :** les différents traitements des infections vaginales. [74]

	<b>Antibiotiques</b>	<b>Posologie</b>	<b>Voie</b>	<b>Durée</b>
Externe 1re intention	ceftriaxone + doxycycline + métronidazole	1 g 100 mg x 2/j 500 mg x 2/j	IM PO PO	1 fois 10 j 10 j
Externe Alternatives	Ofloxacin + métronidazole +/- ceftriaxone	200 mg x 2/j 500 mg x 2/j 1 g	PO PO IM	10 j 10 j 1 fois
	lévofloxacin +métronidazole +/- ceftriaxone	500 mg/j 500 mg x 2/j 1 g	PO PO IM	10 j 10 j 1 fois
	Moxifloxacin +/- ceftriaxone	400 mg/j 1 g	PO IM	10 j 1 fois
Hospitalisation 1re intention	ceftriaxone +doxycycline + métronidazole	1 g/j 100 mg x 2/j 500 mg x 2/j	IV IV, PO IV, PO	1 fois 10 j 10 j
Hospitalisation Alternatives	doxycycline + céfoxitine puis relais par doxycycline + métronidazole	100 mg x 2/j 2 g x 4/j 100 mg x 2/j 500 mg x 2/j	IV, PO IV PO PO	10 jours 10 jours
	clindamycine + gentamicine puis relais par clindamycine	600 mg x 3/j 5 mg/kg/j 600 mg x 3 /j	IV IV PO	< 3 jours 10 jours
	IM : Intramusculaire ; PO : per os ; IV : intraveineuse			

**8.4. Les Infections urinaires**

L'urine vésicale est normalement stérile, mais au cours de la miction, elle se contamine lors son passage urétrale. [46]

L'infection urinaire est définie par l'existence d'une bactériurie significative, elle est le plus souvent associée à une leucocyturie significative.

La bactériurie asymptomatique est due à des germes peu virulents qui ne sont pathogènes ni pour l'arbre urinaire ni pour le parenchyme rénal, autrement dit c'est une anomalie fonctionnelle ou anatomique des voies urinaires dont la plus fréquente est le reflux vésico-urétéro-rénal.

Les symptômes d'une infection urinaire peuvent être : douleur dans l'aire des voies urinaires, changement de l'aspect d'urine. [46] [77] [78]

Les signes cliniques les plus fréquents rencontrés dans les infections urinaires varient avec l'âge et le sexe des patients, avec la présence ou non d'un sondage urinaire, la durée de celui-ci et avec la localisation anatomique (cystite, pyélonéphrite ou prostatite) ou la gravité de l'infection. [79].

### 8.4.1-les Germes et les voies d'infection urinaires

*Escherichia coli* : est le germe le plus fréquemment retrouvé (60 à 90 % selon les études), notamment chez la fille de moins de 10 ans sans uropathie obstructive, en revanche on ne le trouve que chez 40 % des garçons ayant une malformation de l'arbre urinaire, il est également moins fréquent en cas d'infection survenant sous traitement antiseptique urinaire [77].

*Proteus mirabilis* : est présent particulièrement chez le garçon en dehors de la période néonatale et plus d'une fois sur deux en cas de lithiase.

Le troisième germe le plus fréquemment retrouvé est le **Streptocoque D**.

D'autres germes sont retrouvés : *Klebsiella sp*, *Pseudomonas aeruginosa*,

*Staphylococcus sp*, *Citrobacter*, notamment chez les enfants porteurs d'une uropathie, hospitalisés ou ayant reçu une antibiothérapie dans le mois précédent [77].

### 8.4.2-Les types d'infection urinaires

#### 8.4.2.1- Infections urinaires simples

Ce sont des IU survenant chez des patients sans facteur de risque de complication.

La symptomatologie clinique résume à des signes vésicaux : pollakiurie, brûlures mictionnelles, douleurs hypogastriques, parfois hématurie, la dysurie, voire la rétention urinaire, doivent faire rechercher un obstacle anatomique ou fonctionnel sur le bas appareil urinaire [80][77].

#### 8.4.2.2- Infections urinaires à risque de complication

Ce sont des IU survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe.

Ces facteurs de risque de complication sont :

- Toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire, quelle que soit (résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent...).
- Sexe masculin, du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles sous-jacentes.
- Grossesse.
- Sujet âgé : patient de plus de 65 ans avec > 3 critères de fragilité, ou patient de plus de 75 ans.

- Immunodépression grave
- Insuffisance rénale chronique sévère (clairance < 30 ml/min) [80].

#### **8.4.2.3-Infections urinaires graves**

Ce sont la pyélonéphrite aiguë PNA et les IU masculines associées à :

- Un sepsis grave.
- Un choc septique.
- Une indication de drainage chirurgical ou interventionnel (risque d'aggravation du sepsis en péri-opératoire).

L'association d'une fièvre élevée de 39 à 40°C, de frissons, de sueurs, d'une altération de l'état général, de douleurs abdominale sous lombaires, est évocatrice de pyélonéphrite aiguë [80][77].

#### **8.4.2.4- Cystites récidivantes**

Elles sont définies par la survenue d'au moins 4 épisodes pendant 12 mois consécutifs [80].

#### **8.4.3-Traitement des infections urinaires**

Il s'agit d'une urgence thérapeutique : un traitement antibiotique précoce permet de limiter l'apparition des cicatrices rénales.

La mise en route du traitement antibiotique est immédiate dès la certitude diagnostique, avant la connaissance du germe et de l'antibiogramme « Tableau 05 et 06 ».

Le choix initial de l'antibiothérapie est guidé par la connaissance du profil de résistance des germes urinaires le plus souvent rencontré localement.

Le traitement est guidé par l'examen bactériologique direct des urines avec la coloration de Gram puis par le résultat de l'antibiogramme.

Le but du traitement est de stériliser le parenchyme rénal et de prévenir les cicatrices rénales définitives [77].

**Tableau 05** : Liste des principaux agents antimicrobiens utilisés dans le traitement des infections urinaires hautes. [77]

Produit	Posologie (mg/kg/j)	Nom commerciales
Ceftriaxone	50	Rocéphine®
Céfotaxime	100	Claforan®
	8	Oroken®
Céfixime	30	Bactrim®
Cotrimoxazole	100	Clamoxyl®
Amoxicilline	75	Augmentin®
Amoxicilline + acide clavulanique		
Gentamicine	3	Gentalline®

**Tableau 06** : Liste des principaux agents antimicrobiens utilisés dans le traitement des infections urinaires basses. [77]

Produit	Posologie (mg/kg/j)	Nom commercial
Cotrimoxazole	30	Bactrim®
Amoxicilline	50	Clamoxyl®
Amoxicilline + acide clavulanique	50	Augmentin®
Céfaclor	20	Alfatil®







# **Matériels et Méthodes**

## II. Matériels et Méthodes

### 1. Cadre d'étude

Cette étude a été réalisée au sein du laboratoire centrale unités de myco-parasitologie et microbiologie, du l'Etablissement hospitalier Didouche Mourad (EH) à Constantine, durant la période allant de 15 Février au 20 Mars 2020, avec la présence des personnes techniques : Assistante et des biologistes.

Elle a porté sur les infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques.

### 2. Populations d'étude

Sont des patients présents dans les services d'oncologie, maternité, pédiatre, médecine interne de l'Etablissement hospitalier Didouche Mourad (EH) à Constantine, et des patients reçus au laboratoire central des myco- parasitologie et microbiologie pour effectuer leurs analyses mycologique et microbiologique (TA).

### 3. la taille et provenance d'échantillons

A partir des études prospectives et rétrospectives dans le laboratoire central unité de myco-parasitologie et microbiologie, de EH, pendant la durée du 1 janvier au 21 mars on a révélé 456 cas des infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosique.

Sont répartis comme suit :

- 68 cas des infections mycosiques.
- 388 cas des infections bactériennes.

## 4. Matériel de travail

### 4.1. Matériels de prélèvement mycologique et bactériologique

- Ecouvillons en coton stériles.
- Curette de Broc, vaccinostyle.
- Flacon stérile.
- Boite de pétrie.
- Lame stérile.
- Lamelles.



**Figure 15** : Matériels de prélèvements mycologiques.

### 4.2. Matériels et produits utilisés dans les unités de myco-parasitologie et bactériologique

#### ✓ Matériels utilisés

- Boîtes de Pétri stérilisées.
- Lames et lamelles.
- Pipettes pasteur.
- Micropipette.
- Tubes.
- Portoir.
- Bec bunsens.
- Microscope optique.
- Hotte à flux laminaire.
- Etuve (27°C -37°C).
- Bain marie.

- Balance.
- Bicher.

✓ **les réactifs utilisés**

- Eau physiologique stérile à 0,9%.
- Eau distillée.
- Bleu de méthylène.
- Violet de gentiane, lugol, alcool, fuchsine.
- TSI gel, citratede Simmons, Clark et Lubs, Mannitol mobilité.
- Sérum.
- Milieu Moeller (ODC, LDC, ADH).
- Gélose nutritive (GN).
- Milieu urée-indole.
- Gélose au sang« chocolat ».
- Chapman.
- Hektoen.
- Pomme de terre-carotte-bile (PCB).
- Sabouraud chloramphénicol Actidione /Sabouraud chloramphénicol.
- BHIB (Brain Heart infusion bouillon).
- VP1 et VP2.

## 5. Méthodes de travail

### 5.1 Le prélèvement

Les prélèvements permettant de mettre en évidence les microorganismes (bactéries ou levures) responsables des infections, dépendent du site anatomique atteint. [81]

L'échantillon doit être réalisé dans de bonnes conditions et prélevé :

En qualité, c'est-à-dire adapté à la demande.

En quantité suffisante et recueilli dans un récipient stérile

Le prélèvement de l'échantillon est effectué selon la localisation, Pour :

- Peau et phanères : Grattage des squames à la périphérie de la lésion par une curette de Broc, Vaccinostyle stérile.

- Onyxis et per onyxis : Couper le bord libre de l'ongle jusqu'à la partie saine, gratté à la curette jusqu'à la jonction entre la zone atteinte et la zone saine.

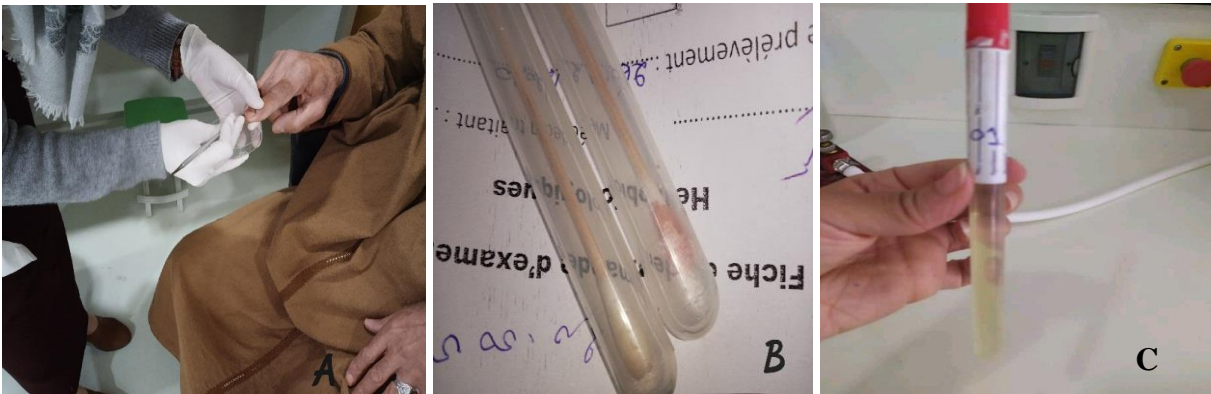
-Plaies cutanées : Ecouvillonnage des lésions à l'aide d'un écouvillon stérile.

-Le pus de la collection est prélevé à l'aide d'une seringue.

-Muqueuses : Ecouvillonnage stérile à l'aide d'un écouvillon stérile.

-Urines : Recueil des urines en milieu de jet après une bonne toilette des organes (prélèvement avant l'antibiothérapie). [37]

En raison de la multiplication rapide des levures et de la flore bactérienne, les prélèvements doivent être acheminés immédiatement au laboratoire central de l'Etablissement hospitalier (EH) Didouche Mourad Constantine.



**Figure 16** : A : prélèvement d'ongle ; B : prélèvement du pus du pied droit ; C : prélèvement d'urine.

## 5.2 Transport et fiche de renseignement

Pour chaque prélèvement on a rédigé une fiche de renseignement, et les échantillons ont été individualisés par une étiquette comportant :

- Le nom, le prénom.
- l'âge et le sexe du malade.
- La date du prélèvement.
- Le nom de service.
- Les renseignements cliniques.
- Le traitement éventuel et sa durée.

Les renseignements cliniques et épidémiologiques, la description de la localisation des lésions et de leur aspect sont indispensables à l'orientation du diagnostic. [82] « annex »

## 5.3 Examens macroscopique

On note l'aspect, l'odeur et la couleur des prélèvements.

## 5.4 L'examen microscopique

L'examen microscopique est une étape clé dans la démarche diagnostique des infections bactériennes et mycosique. [81] et permet :

- D'étudier la structure de la cellule microbienne (les levures /bactérie), Qui est observée sous microscope optique à grossissement ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ) ainsi qu'à l'immersion ( $\times 100$ ) après le montage de petit fragment de l'échantillon prélevé entre lame et lamelle stérile.

-d'évaluer la quantité des polynucléaires, des cellules et, dans le cas des prélèvements contaminés par une flore commensale, on évaluera l'abondance de la flore. [60]

### ➤ Lecture

- **L'examen microscopique de candida permet à observer :**
  - La présence de blastospore.
  - Pseudo-mycélium.
- **l'examen microscopique des bactéries permet à observer :**
  - la forme des cellules (bacille, cocci, coccobacille...etc.).

- le mode de regroupement (diplocoque, chainettes, grappe de raisin ...etc.).
- le type de Gram (positif, négatif).
- la mobilité des bactéries (monotriche, péritriche... etc.).

L'examen microscopique basé sur deux techniques principales : examen direct à l'état frais et examen microscopique après coloration.

#### 5.4.1 L'examen direct à l'état frais

L'examen à l'état frais est effectué pour chaque échantillon (cutané, buccal, urinaire et vaginal), correspondent à l'observation d'un matériel biologique ou d'une suspension bactérienne ou des levures (*Candida*) entre lame et lamelle sans fixation préalable du matériel par la chaleur ou l'alcool.

Les étapes de travail sont les suivantes :

- déposer une quantité de l'échantillon prélevé avec quelque goutte de l'eau physiologique stérile sur une lame propre à l'aide d'une pipette pasteur.  
Dans le cas des squames, on doit utiliser un éclaircissant comme la potasse à 10%.
- Recouvrir la lame par une lamelle propre.
- Observer sous microscope optique à grossissement X40. « Figure 17 »

Ces étapes sont communes entre l'examen bactériologique et mycologique.

##### ➤ Lecture

Cet examen consiste à observer :

-Pour la recherche mycologique (levure) : Des éléments cellulaires arrondis ou ovalaires à paroi mince et non capsulés, de 1 à 10 µm avec un ou plusieurs bourgeonnements, Les levures (les Blastospores) peuvent être éventuellement associées à des Pseudo-mycélium de taille variable. [07]

La présence de ces éléments indique la présence de *Candida sp.*

-Pour les bactéries : la mobilité et la forme.

La mobilité peut-être monotriche, péritriche...etc. cette mobilité dépend de la présence et la répartition du flagelle.



Figure 17 : l'examen microscopique direct à l'état frais.

#### 5.4.2 Examen microscopique après coloration

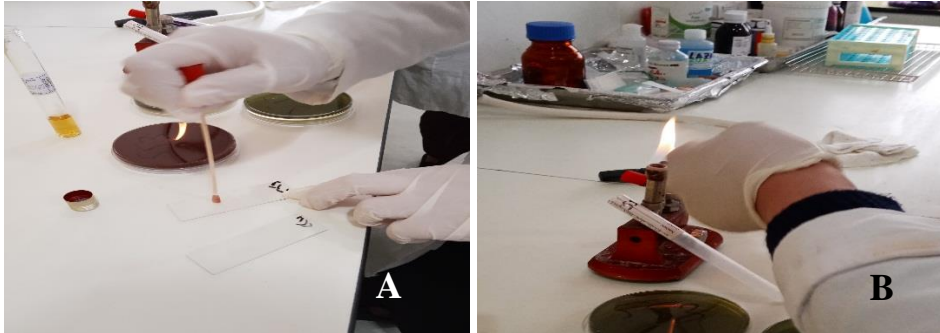
Cette technique est très utilisable dans l'identification bactérienne.

Elle permet de mieux visualiser les morphologies bactériennes et de préciser les agencements des bactéries les unes avec les autres.

Pour chaque coloration, il faut préparer un frottis.

Les étapes de sa réalisation sont les suivantes :

- étaler quelque goutte de l'échantillon sur une lame propre à l'aide d'une pipette pasteur.
- sécher à l'air libre le frottis.
- fixer le frottis au-dessus de la flamme de bec bunsen par des passages rapides. « Figure 18 »



**Figure 18** : Préparation de frottis, A : l'étalement de l'échantillon de pus, B : fixation de frottis.

#### 5.4.2.1 la coloration par le bleu de méthylène

Cette coloration fait partie des premiers tests d'analyses microbiologiques, c'est une coloration simple, donnant une couleur bleue à des microorganismes souvent incolores afin de faciliter l'observation microscopique.

Elle nous renseigne sur la morphologie des bactéries, de leur mode de regroupement ainsi que leur abondance.

Elle permet aussi d'évaluer le nombre des polynucléaires et le type cellulaire.

##### ➤ **Technique de coloration**

- ✓ Recouvrir le frottis par une solution au bleu de méthylène et laisser agir deux minutes.
- ✓ Laver soigneusement la préparation par l'eau de robinet.
- ✓ Sécher la lame à l'air libre ou entre feuilles de papier buvard.
- ✓ Examiner à immersion, en mettant une goutte d'huile au centre du frottis.
- ✓ Observer sous microscope optique à GX100.

##### ➤ **Lecture**

On observe des cellules de forme bacille, cocci, coccobacille avec leur mode de regroupement en coque ou bacille simple, diplocoque, ou en chaînette...etc.

#### 5.4.2.2 Coloration de Gram

Cette coloration est très utilisée en bactériologie, elle détermine :

Les bactéries à Gram positif (+) qui sont colorées en violet foncé et

Les bactéries à Gram négatif (-) qui sont colorées en rose.

La Technique est la suivante :

- ✓ Réalisation d'un frottis fixé à la chaleur.
- ✓ Recouvrir le frottis d'une solution de violet de Gentiane, laisser agir 1 minute.
- ✓ rejeter le violet de gentiane.
- ✓ verser le lugol, laisser agir 1 minutes.
- ✓ Laver à l'eau de robinet.
- ✓ Décolorer à l'alcool pendant 30 secondes.
- ✓ Laver à l'eau.
- ✓ Recolorer par la fuchsine diluée pendant 1 minute.
- ✓ Laver à l'eau.
- ✓ Sécher à l'air libre ou entre deux feuilles de papier filtre.

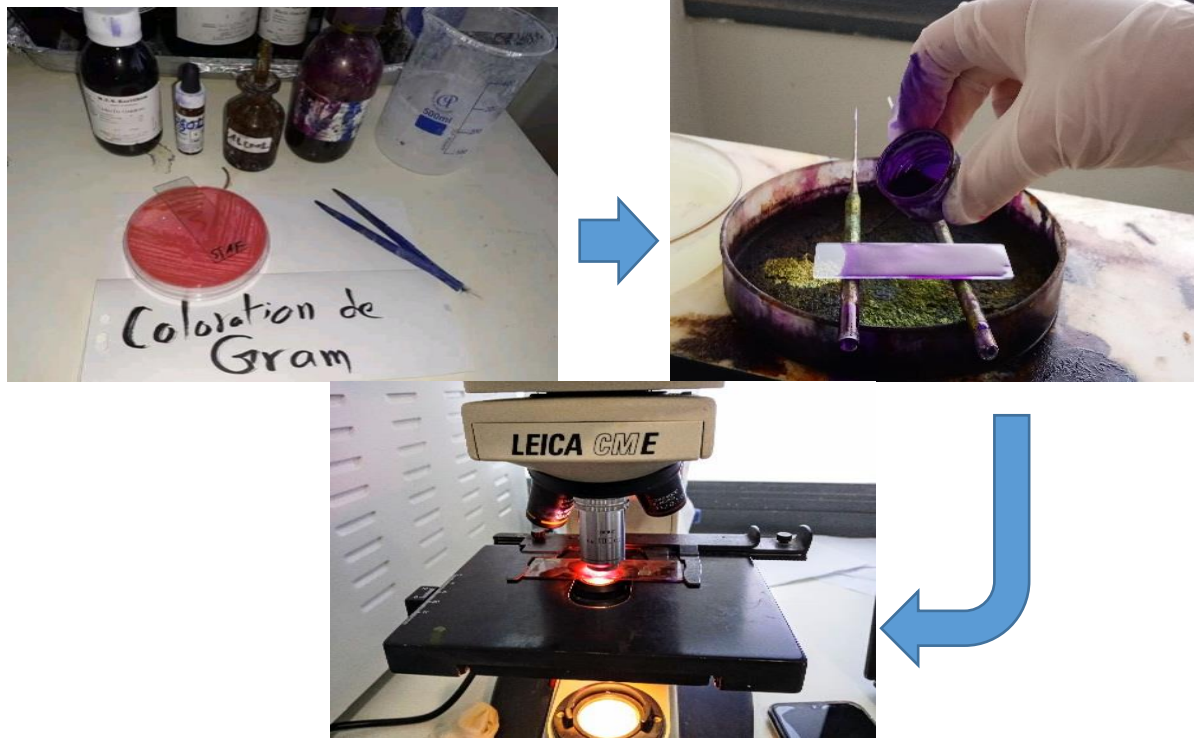
✓ Observer à l'immersion grossissement  $\times 100$ . « Figure 19 »

➤ **La lecture**

-La coloration de Gram permet d'observer la forme des bactéries (bacille, cocci, ou coccobacille).

Et le mode de regroupement : simple, double (diplocoque, diplobacille), en chaînette...etc.

-Les bactéries à Gram positif doivent apparaître colorées en violet et les bactéries à Gram négatif en rose.



**Figure 19** : Coloration de Gram.

## 5.5 Culture

### 5.5.1. Culture et isolement

Les microorganismes (les bactéries et le *Candida*) d'intérêt médical les plus fréquemment responsables d'infection arrivent à se développer sur des milieux de culture. Ces milieux de culture sont indispensables à la multiplication de ces microorganismes, ce qui permet par la suite une identification des bactéries et des levures ainsi que l'étude de la sensibilité aux antibiotiques pour les bactéries et aux antifongiques pour les levures lorsque ces microorganismes sont isolés en culture pure [81].

-On utilise comme milieux de culture pour l'isolement de *Candida*, le milieu Sabouraud + Chloramphénicol avec et sans Actidione.

Ce milieu est utilisé pour la mise en évidence des différentes espèces de *Candida* qui sont responsables de la Candidose.

Le Sabouraud est un milieu de routine permet l'isolement des levures et l'antibiotique utilisé pour inhiber la croissance des bactéries.

-En bactériologie on utilise quatre milieux de culture gélosés pour isolement des bactéries et des milieux d'enrichissements.

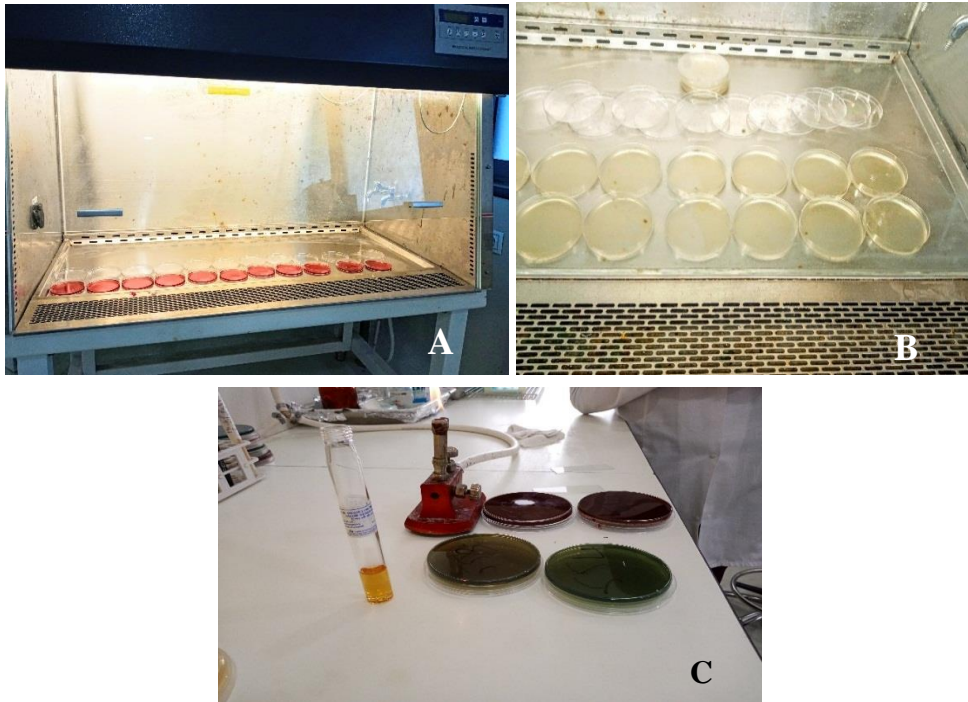
Ces milieux sont :

- Gélose nutritive(GN) : milieu ordinaire permet d'isoler les bactéries non exigeantes.
- Chapman : milieu sélectif spécifique pour l'isolement des *Staphylococcus sp.*



- Hektoen : milieu sélectif utilisé pour l'isolement des bactéries à Gram négatif (entérobactéries, *Pseudomonas sp* .....).
- Gélose au sang : elle permet la croissance des bactéries exigeantes. Ces milieux sont coulés dans des boîtes de pétri propre.
- Bouillon d'enrichissement BHIB.

La composition de ces milieux est rapportée dans l'annexe.



**Figure 20** : les milieux de culture, A : le milieu Chapman, B : le milieu Sabouraud, C : bouillon BHIB.

### 5.5.2 Ensemencement et Incubation

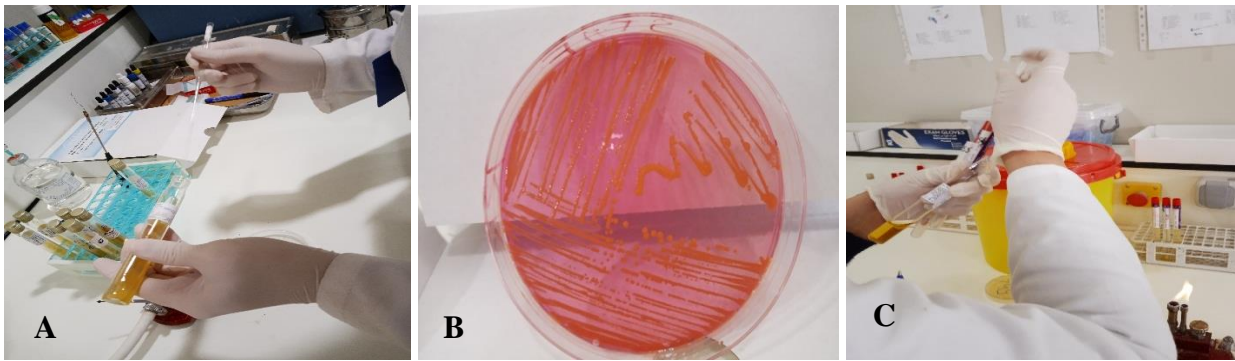
La technique opératoire qui nous utilisons :

- Pour la culture des bactéries c'est l'ensemencement sur des milieux gélosés par des stries en trois quadrants ou quatre quadrants et sur un bouillon d'enrichissement (BHIB).
- Pour les levures on ensemence sur des tubes Sabouraud - Chloramphénicol avec et sans Actidione.

On dépose quelque goutte de l'échantillon prélevé : urine, PV, muqueuse buccal, Plaies cutanées, sur la surface de la gélose puis on étale à l'aide d'une pipette pasteur ou anse de platine des stries serrées sur la première moitié de la boîte, puis on tourne la boîte à 90° et on étale des nouvelles stries sur le deuxième quadrant.

Le dernier quadrant est ensemencé sans rentrer au contact des quadrants précédents.

Finalement, on incube les cultures ensemencées dans l'étuve à 37°C pendant 24 à 48h.

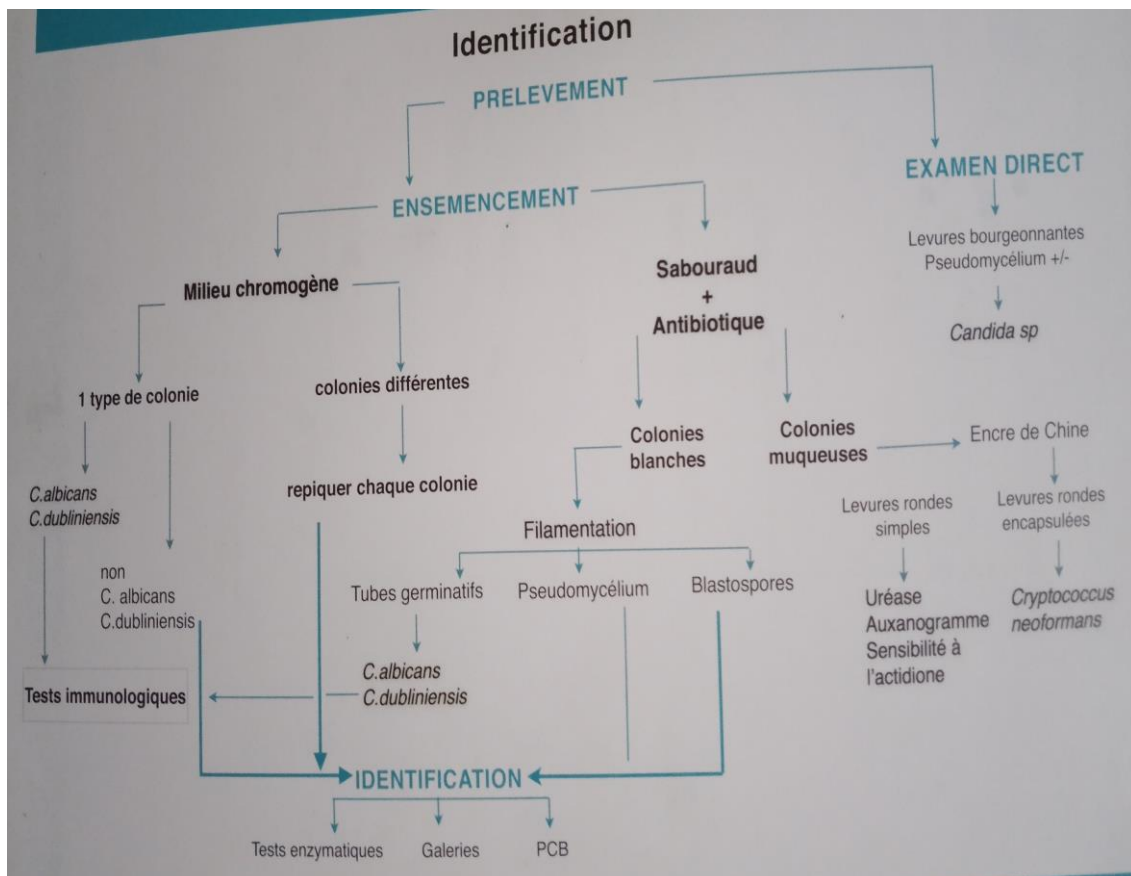


**Figure 21** : Ensemencement des stries serrés, A : milieu Chapman en boîte de pétrie, B : milieu Sabouraud en tube, C : bouillon BHIB.

## 5.6 Identification

L'identification est variée d'un microorganisme à un autre.

### 5.6.1 L'identification de genre *Candida*



**Figure 22** : Schéma d'identification du genre *Candida*. [83]

### 5.6.1.1 Aspect macroscopique

On observe :  
Des colonies circulaires.  
De taille moyenne.  
Blanche et crémeuse.



**Figure 23** : aspect macroscopique de  
L'espèce *C. albicans*

### 5.6.1.2 Aspect microscopique

On observe des éléments fongiques levuriformes :  
Levures ovoïde avec un ou plusieurs bourgeonnements  
Associer ou non par le pseudo mycélium.  
L'observation se fait après le montage d'un fragment  
des colonies de levure entre lame et lamelle propre et examiné  
sous microscope à grossissement X10, X40 à X100.



**Figure 24** : aspect microscopique de  
Cellules des levures X 40

### 5.6.1.3 Identification phénotypique de l'espèce *Candida* sp.

Cette identification permet d'étudier les critères phénotypique spécifique des espèces tel que la présence ou non de Chlamydo-spores, tube germinatif...etc.

On utilise deux tests représentatifs des critères phénotypiques de l'espèce *Candida* sp. :  
test de Blastèse et le test de chlamydo-sporulation.

- **Test de Blastèse :**

Le test de Blastèse ou bien le test de filamentation en sérum c'est un test d'identification des levures utilisé pour rechercher la formation des tubes germinatifs.

Cet élément présent généralement chez l'espèce de *Candida albicans*.

- **Technique de travail**

- Remplir le tube par 0,5 ml de sérum humain.
- Prélever quelque colonie à partir du milieu Sabouraud à l'aide d'une pipette pasteur.
- Ensemencer ces colonies dans le tube.
- Homogénéiser le tube pour obtenir une suspension homogène.
- Incuber le tube dans l'étuve à 37°C pendant 3h. « Figure 25 »

- **La lecture**

Réalisation d'un état frais et la recherche des tubes germinatifs spécifiques de *Candida albicans*.



Figure 25 : Test de Blastèse pour *Candida albicans*.

### • Test de Chlamydosporulation

Ce test a pour objectif de favoriser chez certains levures, et plus particulièrement chez *Candida albicans*, l'apparition de structure morphologiques particulièrement appelées Chlamydospores. [05]

Dans ce test on utilise le milieu PCB (Pomme de terre-carotte- bile) pour l'identification.

La méthode de travail est comme suit :

- Couler le milieu PCB sur une lame propre présente dans une boîte de pétri.
- Faire deux stries dans les deux côtés de milieu par une lamelle propre.
- Ensemencer les colonies prélevées à partir d'un milieu d'isolement par des stries sur les côtés de milieu PCB à l'aide d'une pipette pasteur.
- Recouvrir la lame par une lamelle propre.
- Incuber la boîte à l'étuve à 25-28°C pendant 24-48h.

#### ➤ La lecture

On observe sous microscope à objectif X40 la présence des structures arrondies (Chlamydospores) attachées au pseudo-mycélium indique que cette souche est 'un *Candida albicans*.

Si on voit le pseudo-mycélium seul cela indique que la souche est un *Candida non albicans*.

## 5.6.2 Identification des bactéries

### 5.6.2.1 Aspect macroscopique

Pour décrire les caractères culturels on doit cultiver la bactérie à identifier dans des milieux de culture.

On observe trois principaux types de colonies :

- Colonie S (Smooth-lisse) : colonies à surface lisse et bords réguliers, bombées, de consistance crémeuse.

- Colonie R (Rough-rugueux) : colonies à surface rugueuse et le bord dentelé, plates, de consistance sèche.

- Colonie M (Muqueuse) : colonies à surface lisse et bords réguliers, bombées, filantes sous l'anse.

L'examen macroscopique permet d'étudier la forme des colonies qui poussent après l'ensemencement des prélèvements en stries sur les milieux des cultures ordinaires (GN), sélectifs (Hektoen) et enrichis (la gélose au sang frais et gélose au sang cuit).

L'aspect macroscopique des colonies dépend du milieu utilisé, de la durée et de la température de l'incubation. « Figure 26 »

L'observation se fait à l'œil nu

Et elle se base essentiellement sur les caractères suivants

- La vitesse de pousse peut être (rapide ou lent).
- L'aspect des colonies (lisse, humide...etc.).

Et la texture (crémeuse, duveteuse...etc.).

- La forme des colonies (Circulaire, punctiforme, irrégulière...etc.).

Le relief (plate, bombée...etc.).

- La taille des colonies (petites, étendue).
- La couleur des colonies (blanche, crème).
- La présence d'un pigment dans la gélose.
- Odeur.



**Figure 26** : Examen macroscopique de *Proteus sp* sur milieu Hektoen.

### 5.6.2.2 Aspect microscopique

A partir des examens microscopiques (état frais, coloration de bleu de méthylène, et coloration de Gram), on peut rechercher, caractériser et identifier les différentes espèces bactériennes responsables de l'infection.

- **Examen à l'état frais**

L'examen à l'état frais permet d'observer la mobilité et la forme des bactéries.

Une méthode rapide consiste à observer entre lame et lamelle une suspension bactérienne à l'objectif 40.

- **La coloration de Gram**

La coloration de Gram est une méthode de coloration permet de classer les bactéries en deux groupes et elle apporte aussi des informations sur les formes des bactéries et le mode de regroupement.

Avec cette coloration on observe les bactéries à Gram+ apparaissent en violet foncé alors que les bactéries à Gram- sont coloré en rose.

### 5.6.2.3 Tests d'orientation

Après l'étude de l'aspect macroscopique et microscopique des colonies bactérienne, on utilise des tests d'orientation : catalase et oxydase

La mise en évidence de la catalase permet de distinguer parmi les Cocci à Gram positif les Staphylocoques et les Streptocoques.

- **Le test de catalase**

Certaines bactéries ont la faculté de dégrader le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  en présence d'une bactérie productrice de catalase, on observe à partir d' $H_2O_2$  une libération d'oxygène gazeux selon la réaction.



➤ **Technique de travail**

- Ajouter quelques gouttes de l'eau oxygénée  $H_2O_2$  dans un tube à l'aide d'une micropipette.
- Emulsionner une partie de colonie prélevée par une pipette pasteur.
- Observation directe. « Figure 27 »

➤ **La lecture**

La lecture de ce test permet une observation directe à l'œil nu.

Si on observe la formation des bulles d'air (libération de  $O_2$ ) le test est positif 'Catalase +'.

-Absence des bulles au niveau de tube, donc le test est négatif 'Catalase -'.



**Figure 27** : Test de Catalase.

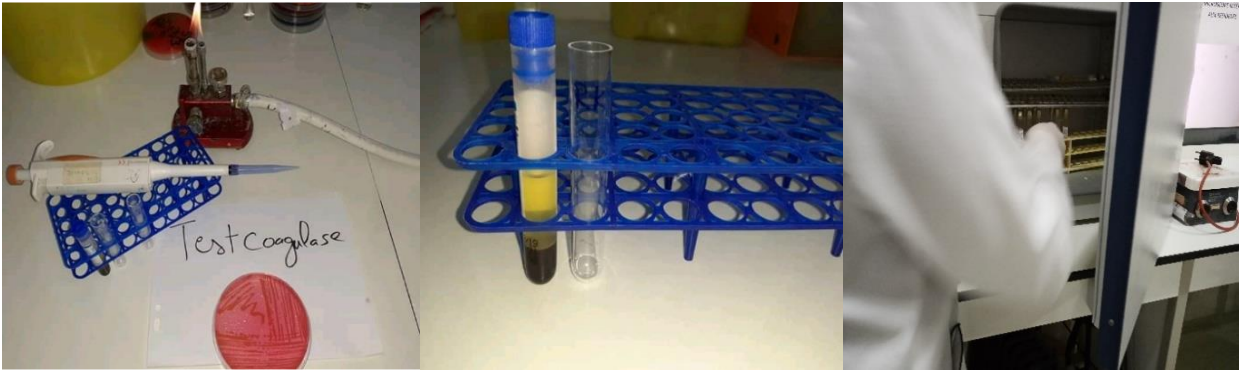
• **Le Test de Coagulation**

Le test mettant en évidence l'aptitude des bactéries à coaguler le plasma, c'est le test caractérisant

*S. aureus*.

➤ **Méthode**

- Le test de détection consiste à incuber pendant 4 heures à  $37^{\circ}C$  un mélange de plasma de lapin et de la souche à tester.
- Ajouter quelques gouttes de sérum dans un tube
- Ensemencer les colonies prélevées à l'aide d'une pipette pasteur
- Homogénéiser la suspension puis fermer le tube
- Incuber le tube dans étuve à  $37^{\circ}C$  pendant 4h. « Figure 28 »



**Figure 28** : Test de Coagulation

➤ **La lecture**

L'apparition d'un caillot est observée en inclinant le tube à 90 %.

Le test de la coagulase permet l'identification de 99% des souches de *S. aureus*.

### 5.6.2.4 Identification biochimique

• **Galerie d'identification classique**

L'identification est l'utilisation d'une grande variété des tests et de milieux de différenciation pour séparer les différents genres bactériens qui provoquent des maladies infectieuses.

Plusieurs tests utilisés dans l'identification classique :

1. Étude de la fermentation de plusieurs sucres pour l'identification des entérobactéries (milieu TSI).
2. Utilisation du citrate comme unique source de carbone (milieu Citrate de Simmons).
3. Étude de la fermentation du mannitol et la mobilité de la souche
4. Recherche de métabolites formés à partir de l'acide pyruvique (milieu Clark-Lubs).
5. Recherche de décarboxylases (ODC, LDC) et déshydrogénase (ADH).
6. Recherche de l'uréase.



**Figure 29** : milieux d'identification biochimique.

### 1. Étude de la fermentation de plusieurs sucres pour l'identification des entérobactéries

Ce test permet d'identifier les entérobactéries par la fermentation des sucres présentés dans un milieu solide en pente, le milieu Kligler-Hajna ou bien le milieu TSI (*Triple-Sugar-Iron*) qui permet d'étudier la réduction de sulfate par les bactéries aérobie ou anaérobie facultative.

On utilise le milieu TSI pour cette identification et On travaille par la méthode suivante :

➤ Technique de travail :

- Préparer une suspension bactérienne.
- Commencer par ensemercer la pente par des stries serrées ensuite culot par piqûre centrale, avec la considération des conditions de stérilisation (travailler autour de bec bunsen).
- Incuber les tubes, bouchons desserrés, à une température de 37°C.

➤ La lecture

On voit si :

- Pas de changement de la couleur de milieu (reste rouge) donc pas de fermentation comme par exemple *Pseudomonas aeruginosa*.
- Le changement de couleur vers le jaune indique que les bactéries capables de fermenter les sucres.
- Le milieu peut être coloré en noir de façon plus ou moins intense par production de l'H<sub>2</sub>S.

### 2. Utilisation du citrate comme source unique de carbone (milieu Citrate de Simmons).

Le milieu utiliser c'est le Citrate de Simmons c'est un milieu solide présenté dans un tube à essai de manière semi incliné, contient le citrate comme une seule source de carbone et un indicateur de pH 'bleu de bromothymol'

➤ Méthode

- Ensemercer la moitié de la surface de la gélose par des stries ascendantes en partant du fond du tube.
- Incuber à 37°C pendant 24h.

➤ La lecture

Une utilisation de citrate se traduit par une culture sur la gélose et le plus souvent cette croissance

S'accompagne d'une libération d'ammoniaque, ce qui se traduit par un virage du bleu de bromothymol au bleu.

### 3. la fermentation du mannitol et la mobilité des bactéries.

Le milieu mannitol- mobilité c'est un milieu semi solide présenté dans un tube à essai, contient un indicateur de PH (le rouge de phénol), utilisé pour l'identification des entérobactéries

➤ Méthode

- Le milieuensemencé par piqure central avec la suspension bactérienne.

On travaille autour du bec bunsen dans la zone stérile.

- Lire les résultats après 18h d'incubation à 37°C.



➤ La lecture

On observe

- lorsque l'indicateur coloré passe du rouge au jaune, ce qui correspond à l'acidification du milieu le mannitol a été utilisé.
- Le caractère mobile est défini dans ce milieu par un trouble envahissant la largeur de la gélose de part et d'autre de la piqure centrale (comme par exemple : *E. coli*) alors qu'une bactérie immobile ne se développe que le long de la piqure centrale (comme par exemple : *Klebsiella sp.*).

La mobilité des bactéries est confirmée toujours par un examen entre la et lamelle.

#### 4. Recherche de métabolites formés à partir de l'acide pyruvique (milieu Clark-Lubs).

Ce test permet de mettre en évidence des voies fermentaires des entérobactéries. La production des différents acides (les acides mixte [RM], d'acétoine ou acétyl-méthylcarbinol[VP]) à partir de l'acide pyruvique.

Le milieu utilisé c'est le milieu **Clark-Lubs**.

➤ Méthode

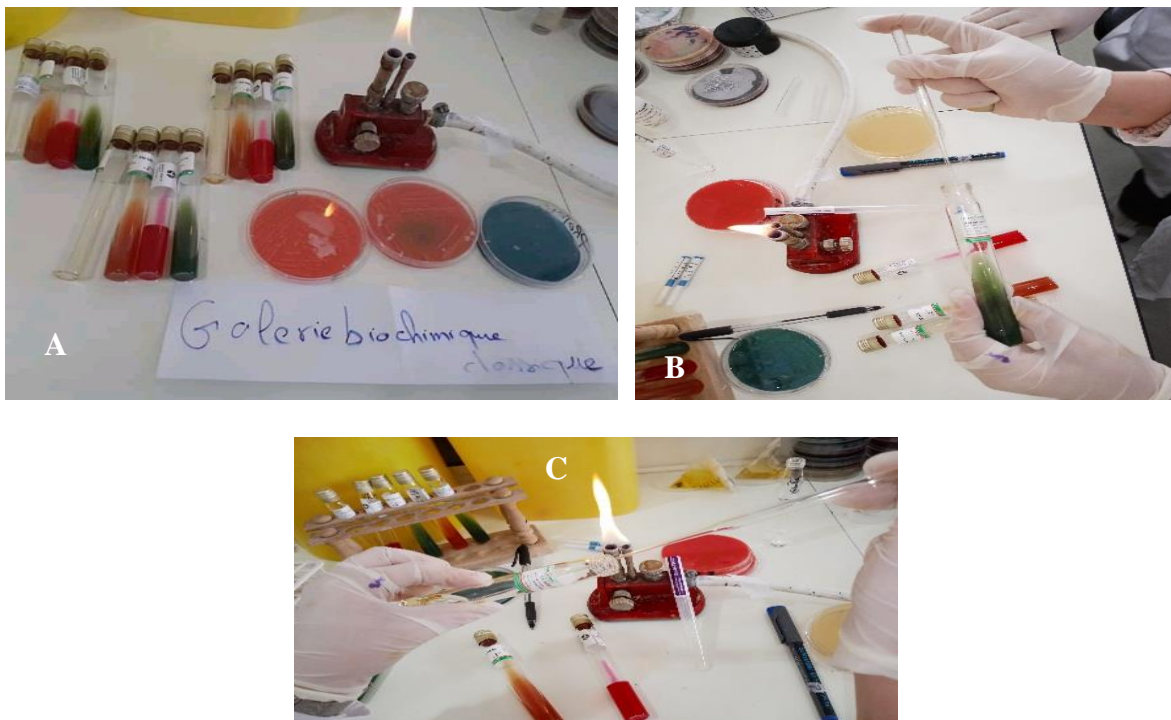
- Préparer une suspension bactérienne. « Figure 30 »
- Le bouillon Clark et Lubs est ensemencé et incubé 18h à 37°C

➤ La lecture

- On pratique la réaction de VP est fréquemment réalisée.
- On ajoute au bouillon Clark et Lubs les réactifs VP1 (la soude) et VP2 (alpha naphthol)

La lecture est à effectuer dans les 10 mn.

- On observe la formation d'un anneau rouge.
- Les entérobactéries du genre *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Serratia sp* sont VP +.



**Figure 30** : identification biochimique classique, A : les milieux d'identification, B : l'ensemencement dans le milieu citrate de Simmons, C : ensemencement dans le milieu Clark-Lubs.

## 5. Recherche de décarboxylases (ODC, LDC) et la déshydrogénase (ADH).

C'est un test d'identification bactérienne permet la recherche de décarboxylases :

- ODC : la recherche de l'ornithine décarboxylase.
- LDC : la recherche de lysine décarboxylase.
- Et la déshydrogénase : la recherche de l'arginine dihydrolase (ADH).

Le milieu utilisé est le milieu Moeller qui est composé des acide aminé (ornithine soit lysine ou arginine) , Glucose et l'indicateur colore le bromocrésol pourpre.

### ➤ Méthode

- Déposer une quantité de suspension bactérienne dans les trois tubes qui contient les milieux ODC, LDC, ADH (la quantité de suspension ajouté est la même que la quantité de milieu).
- Homogénéiser les suspensions.
- Ajouter quelque goutte de l'huile pour créer l'anaérobiose.
- Fermer et incuber les tubes dans l'étuve à 37°C pendant 18h à 24h.
- 

### ➤ La lecture

On observe :

- Un milieu violet trouble correspond à une réaction positive.
- Par exemple *E .coli* LDC (+).
- *Klebsiella pneumoniae* ODC (-).

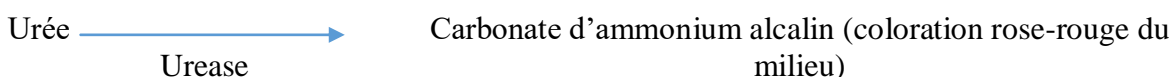


**Figure 31** : test de décarboxylases (ODC, LDC, ADH).

## 6. Recherche d'une uréase

On utilise le milieu urée tryptophane

Ce milieu contient du tryptophane, l'urée et rouge de phénol comme indicateur de PH.



➤ Méthode :

- Déposer une quantité de suspension bactérienne un tube sec qui contient le milieu urée (la quantité de suspension ajoutée est la même que la quantité de milieu).
- Homogénéiser les suspensions.
- Fermer et incuber les tubes dans l'étuve à 37°C pendant 2h à 24h.

➤ Lecture : la recherche de la production d'indole

-Après 24h d'incubation on ajoute un réactif qui est le Kovacs (4 à 5 gouttes) dans le tube de milieu

-la présence de l'indole est révélée par l'apparition d'une coloration rouge en surface .



**Figure 32** : le milieu d'urée indole.




# **Résultats et discussions**

## I. Résultats d'étude

### I.1 Résultats de l'examen à l'état frais

L'examen à l'état frais permet d'observer les éléments fongiques (Blastospores, pseudo-filaments) pour les *Candida sp*, et la mobilité pour les espèces bactériennes. « Tableau 07 »

**Tableau 07** : Observation microscopique de l'examen a l'état frais.

Espèce	Observation microscopique	La photo de l'observation
<i>Candida sp.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellules arrondie</li> <li>• La présence des bourgeons (Blastospores).</li> </ul>	 <p data-bbox="815 1171 1350 1312">Observation microscopique à GX40 De l'examen à l'état frais de <i>Candida sp.</i></p>

- L'examen à l'état frais des bactéries permet l'étude de la mobilité bactérienne :


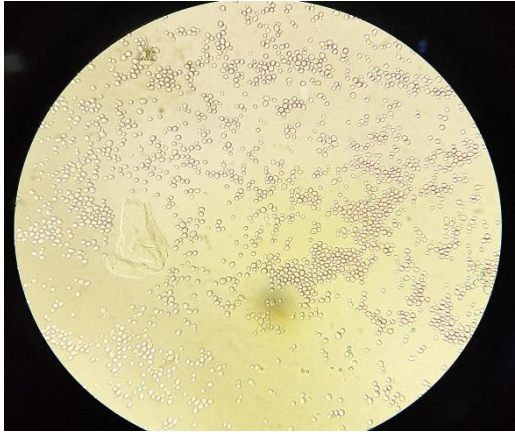
On observe la mobilité de quelque germes sous forme zigzag contre le courant d'eau cette observation est obtenu pour les germes suivants : *Escherichia coli*, *Porteus sp.* et *Pseudomonas sp.*

On n'observe aucune mobilité pour les germes suivants : *Klebsiella sp.* *Staphylococcus aureus.*

## I.2 Les caractères macroscopiques et microscopiques des différents espèces bactériennes et Candidosiques


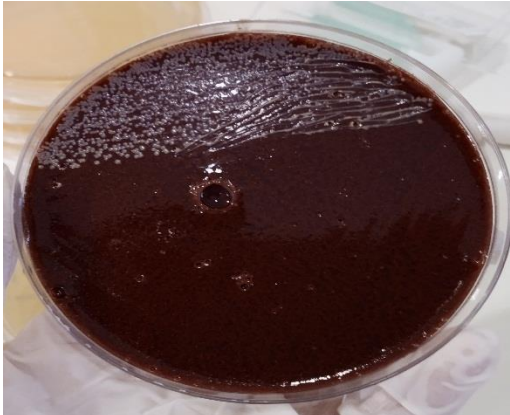
### I.2.1 Résultats macro et microscopiques de *Candida albicans*


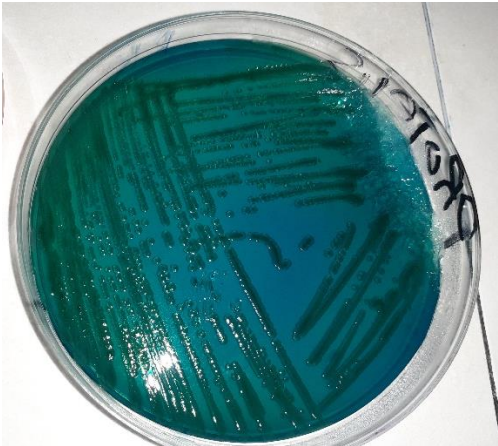
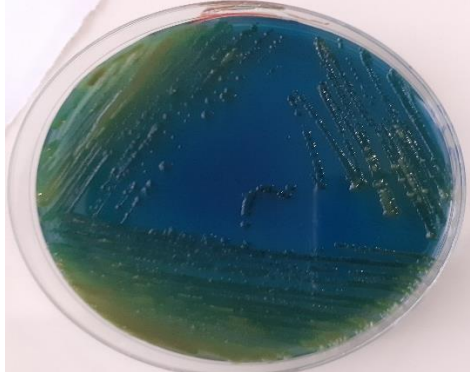
**Tableau 08** : les caractéristiques macroscopiques et microscopiques de l'espèce *Candida albicans*.

Espèces	Aspect macroscopique	La photo de culture
<i>Candida albicans</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonies de taille moyenne</li> <li>• Couleur : blanche</li> <li>• Aspect : crémeux et lisse</li> <li>• Forme : circulaire</li> <li>• Pousse rapidement en 24h à 48h à 37°C</li> </ul>	 <p><b>Culture de <i>Candida albicans</i> milieu gélose au Sabouraud [Photo développée dans le palliase de Parasitologie-Mycologie de laboratoire d'établissement didouche Mourad].</b></p>
	<p>Aspect microscopique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence des cellules ovoïdes avec des bourgeonnements</li> <li>• Présence de pseudo mycélium avec des Blastospores en grappe.</li> </ul>	 <p><b>Observation microscopique à G X40 Les éléments de de <i>Candida albicans</i> Croitre dans le milieu Sabouraud.</b></p>


## I.2.2 Résultats d'examen macroscopique et examen de coloration de Gram

Tableau 09 : Aspect macroscopique de différents genres bactériens.

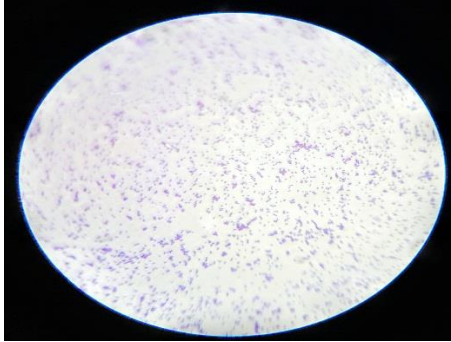
Espèce	Aspect macroscopique	La photo de culture
<i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonie petite de taille</li> <li>• Couleur : jaune, doré</li> <li>• Aspect : crémeux</li> <li>• forme : circulaire</li> <li>• pigment : /</li> <li>• La vitesse de croissance est rapide en 24h à 37°C.</li> <li>• Odeur : /</li> </ul>	 <p data-bbox="858 810 1369 965"><b>Culture de <i>Staphylococcus aureus</i> en milieu sélectif Chapman. [Photo développée dans L'unité de Microbiologie [EHDM].</b></p>
<i>Streptococcus</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonie petite de taille.</li> <li>• Couleur : grisâtre.</li> <li>• Aspect : crémeux / lisse.</li> <li>• Bords : régulier, bombées. 'Colonie S'.</li> <li>• Forme : punctiforme.</li> <li>• Pigment : /</li> <li>• La vitesse de croissance est rapide en 24h à 48 à 37°C.</li> <li>• Odeur : /</li> </ul>	 <p data-bbox="858 1438 1369 1628"><b>Culture de <i>Streptococcus</i> sp. en milieu gélose au sang 'chocolat'. [Photo développée dans la palliasse de Microbiologie de laboratoire EHDM].</b></p>

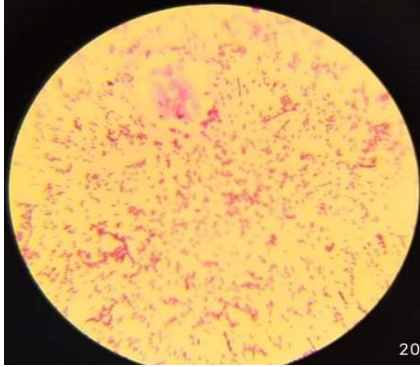
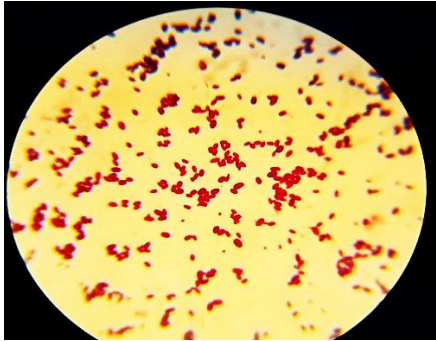
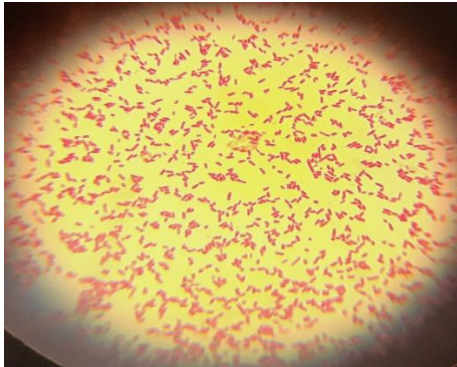
<p><i>Escherichia coli</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonies moyenne de taille</li> <li>• Couleur : transparente.</li> <li>• Aspect : lisse.</li> <li>• Bords : réguliers.</li> <li>• Forme : circulaire.</li> <li>• Pigment : /</li> <li>• Vitesse de pousse est rapide en 18h à 37°C</li> <li>• Odeur : /</li> </ul>	 <p><b>Culture de <i>E coli</i> en milieu Hektoen. [Photo développée dans le palliase de Microbiologie de laboratoire EHDM].</b></p>
<p><i>Proteus sp.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonies de taille moyenne.</li> <li>• Couleur : translucide.</li> <li>• Aspect : crémeux.</li> <li>• Forme : circulaire.</li> <li>• Bords : réguliers.</li> <li>• pigment : /</li> <li>• Vitesse de pousse est rapide en 24h à 37°C.</li> <li>• Odeur : désagréable (poisson pourri).</li> <li>• Formation des vagues.</li> </ul>	 <p><b>Culture de <i>Proteus sp</i> en milieu Hektoen. [Photo développée dans le palliase de Microbiologie de laboratoire EHDM]</b></p>
<p><i>Pseudomonas sp.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonies petite de taille</li> <li>• Couleur : verte.</li> <li>• Aspect : métallique.</li> <li>• Forme : irrégulière.</li> <li>• Pigment : bleu vert/ jaune vert.</li> <li>• Vitesse de pousse : rapide en 24h à 37°C.</li> <li>• Odeur : odeur de flore seringa.</li> </ul>	 <p><b>Culture de <i>Pseudomonas sp.</i> en milieu Hektoen. [Photo développée dans le palliase de Microbiologie de laboratoire EHDM]</b></p>

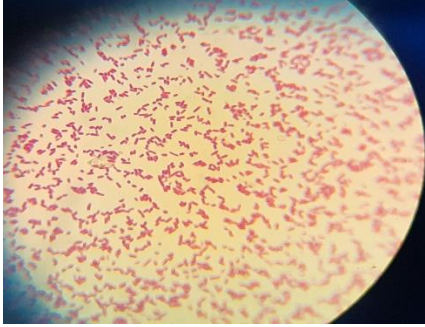


<p><i>Klebsiella</i> sp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonies petite de taille.</li> <li>• Couleur : blanchâtre.</li> <li>• Aspect : muqueux.</li> <li>• Forme : circulaire.</li> <li>• Pigment : /.</li> <li>• Vitesse de pousse rapide pendant 24h à 37°C.</li> <li>• Odeur : /.</li> </ul>	 <p><b>Culture de <i>Klebsiella</i> sp. en milieu Hektoen. [Photo développée dans le palliase de Microbiologie de laboratoire EHDM].</b></p>
------------------------------	---	--

**Tableau 10** : Observation microscopique après coloration de Gram.

Espèce	Aspect microscopique après coloration de Gram	La photo d'observation
<p><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellule arrondie</li> <li>• Forme : coque en amas.</li> <li>• Couleur : violet.</li> </ul> <p>Donc le Gram est positif Gram+.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode de regroupement : Diplocoque, en en grappe de raisin.</li> </ul>	 <p><b>Observation microscopique a GX100</b>  <b>La coloration de Gram, la forme et le mode de regroupement de <i>Staphylococcus aureus</i>.</b></p>

<p><i>Streptococcus</i> sp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme : coque.</li> <li>• Couleur : violet. Le Gram est positif Gram+.</li> <li>• Mode de regroupement : diplocoque en chainette.</li> </ul>	 <p><b>Observation microscopique a GX100</b> <b>La coloration de Gram, la forme et le mode de regroupement de <i>Streptococcus</i> sp.</b></p>
<p><i>Escherichia</i> <i>coli</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme : bacille.</li> <li>• Couleur : rose. Donc le Gram est Gram -.</li> <li>• Mode de regroupement : bacille simple.</li> </ul>	 <p><b>Observation microscopique a GX100, La coloration de Gram, la forme et le mode de regroupement de <i>E coli</i>.</b></p>
<p><i>Proteus</i> sp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme : bacille.</li> <li>• Couleur : rose Gram -.</li> <li>• Mode de regroupement : bacille simple.</li> </ul>	 <p><b>Observation microscopique a GX100</b> <b>La coloration de Gram, la forme et le mode de regroupement de <i>Proteus</i> sp.</b></p>

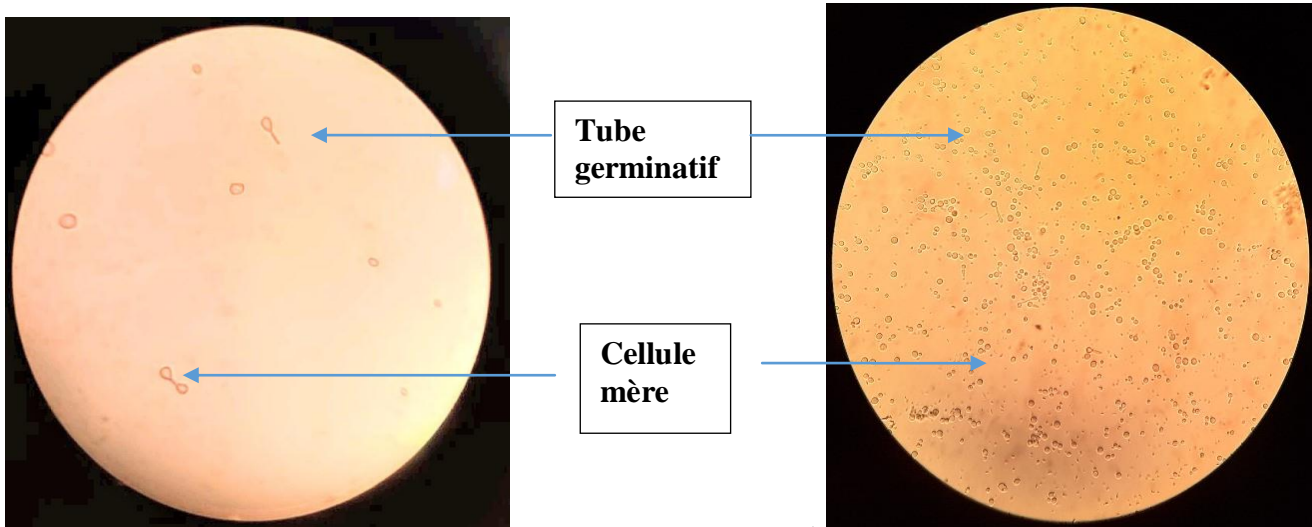
<p><i>Pseudomonas</i> sp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme : bacille.</li> <li>• Couleur : rose donc Gram -</li> <li>• Mode de regroupement : bacille simple et diplobacille.</li> </ul>	 <p><b>Observation microscopique a GX100</b> <b>La coloration de Gram, la forme et le mode de regroupement de <i>Pseudomonas</i> sp.</b></p>
<p><i>Klebsiella</i> sp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme : bacille</li> <li>• Couleur : rose / Gram -</li> <li>• Mode de regroupement : /</li> </ul>	<p style="text-align: center;">/</p>

### I.3 Identification phénotypique

#### I.3.1 Identification des levures *Candida albicans*

- **Test de Blastèse**

On observe la présence d'un tube fine attacher avec la cellule ovoïde 'cellules mère ' c'est le tube germinatif, cette structure est présenté chez *Candida albicans*. « Figure 33 »

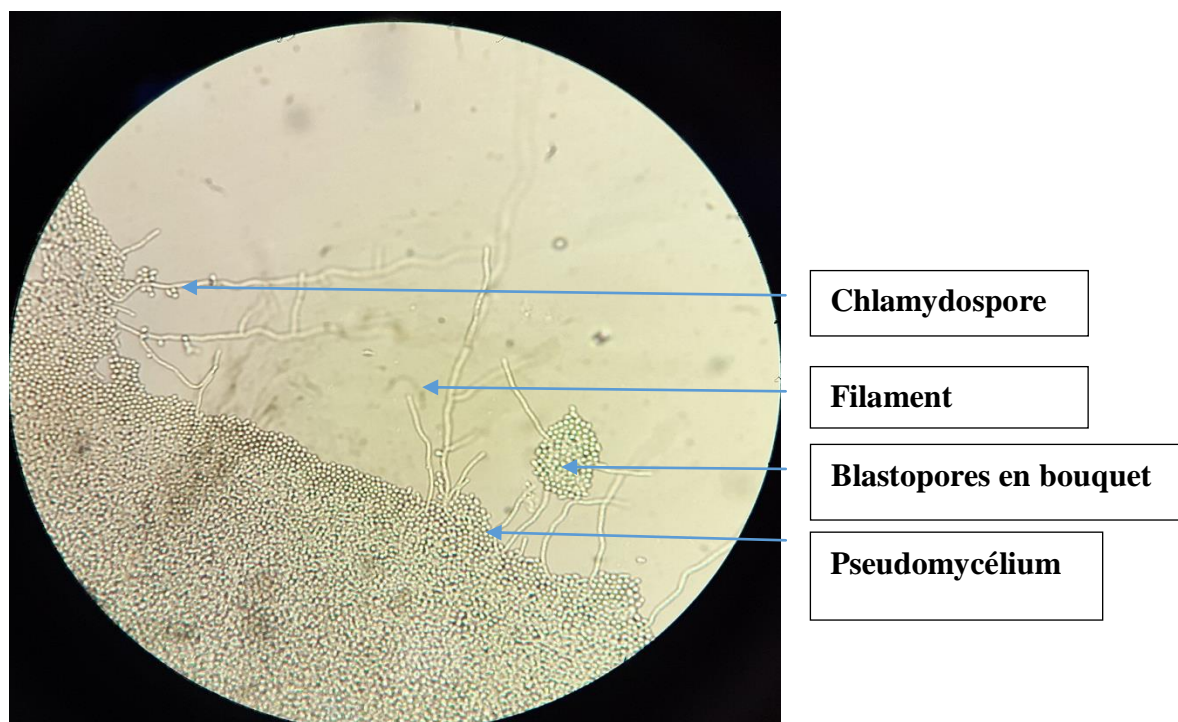


**Figure 33** : Observation microscopique de tube germinatif chez *Candida albicans* après le test de Blastèse à GX40.

• **Teste de Chlamydosporulation chez l'espèce *Candida albicans***

**On observe** « Figure 34 » :

- ✓ Présence de blastospores en bouquet.
- ✓ Filaments bien développés et long.
- ✓ Chlamydospores.
- ✓ Pseudomycélium.

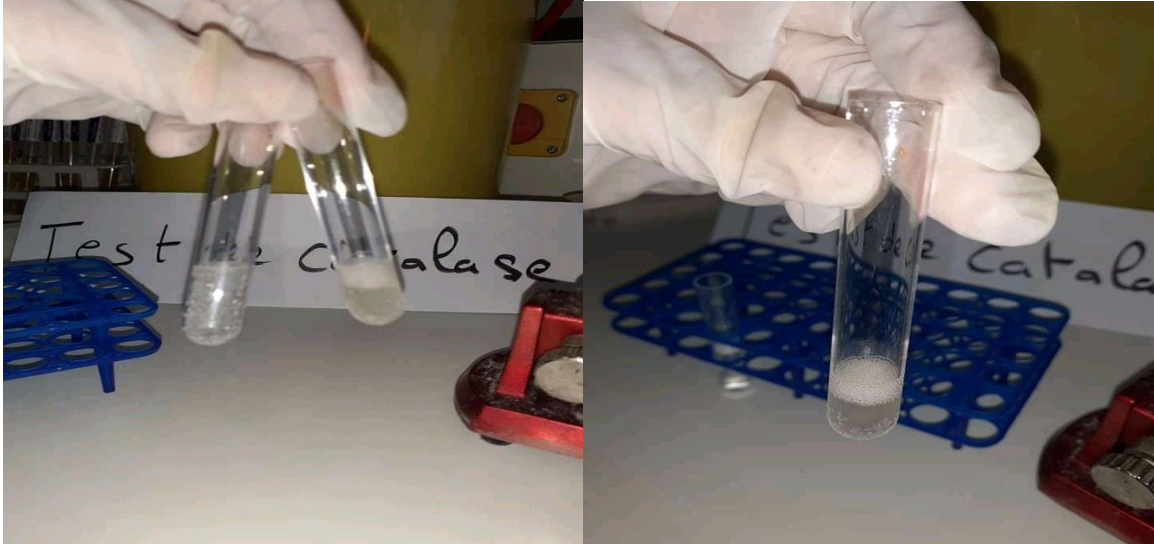


**Figure 34** : Examen microscopique de *C. albicans* après culture sur le milieu PCB (grossissement X40).

### I.3.2 identification des bactéries

- **Test de Catalase**

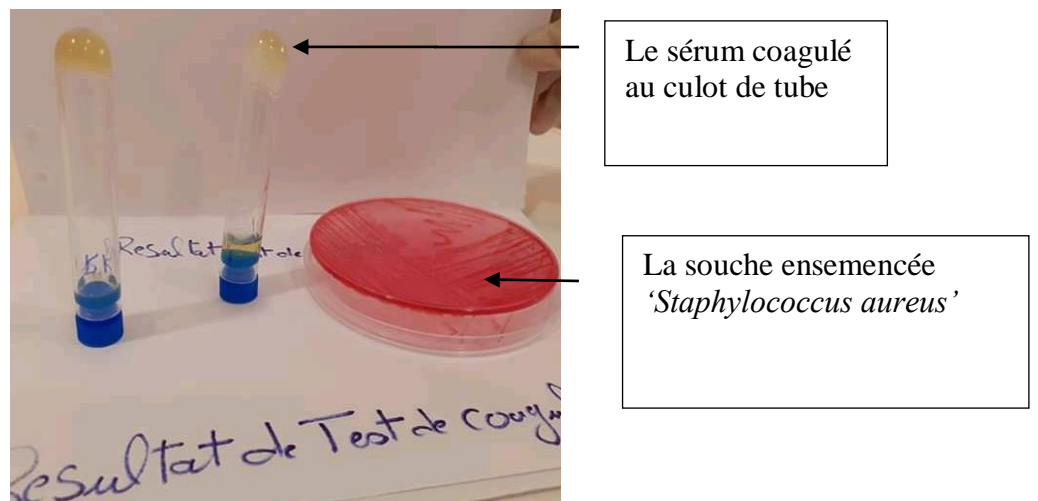
A partir de ce test on observe la formation du bulle d'air après le contact des bactéries *Staphylococcus aureus* avec l'eau oxygéné. « Figure 35 »



**Figure 35** : Résultat de test de catalase (+) chez *Staphylococcus aureus*.

- **Test de Coagulation 'identification de genre *Staphylococcus aureus***

La formation du coagulum indique la présence d'une coagulase qui est présente chez une espèce de *Staphylococcus aureus*. « Figure 36 »



**Figure 36** : Résultat de test de Coagulation de l'espèce *Staphylococcus aureus* Après 4h d'incubation.

- **Résultats test d'uréase**

A partir de ce test on observe :

Après 24h d'incubation dans l'étuve réglé à 37°C, on ajoute un réactif qui est le kovacs et on observe :

- Coloration brun –rouge : TDA +
- Coloration rouge –orangé : TDA -

.



Anneau

**Figure 37** : Résultats de test de indole (+) chez *Klebsiella sp.*

• **Galerie biochimique classique**

Résultats d'identification classique d'*E. coli*

On observe :

- ✓ La présence d'un trouble envahissant la largeur de la gélose de part et d'autre de la piqueur centrale.
- ✓ Virage de couleur de milieu TSI gel vers le jaune (Résultat +) donc *E. coli* capable de fermenté les sucres.
- ✓ Le milieu citrate de Simmons reste vert donc *E. coli* est incapable d'assimiler le citrate comme un seule source de carbone (Citrate +).
- ✓ VP (-)
- ✓ LDC (+), ODC (-), ADH (-).



Figure 38 : Résultats d'identification classique de *E. coli*.

**Résultats d'identification classique de *Klebsiella sp***

On observe :

- ✓ Mannitol (+), Mobilité (-).
- ✓ Virage de couleur de milieu TSI gel vers le jaune(Résultat +), indique que *Klebsiella sp* capable de fermenter les sucres.
- ✓ Virage de couleur de milieu citrate de Simmons vers le bleu, donc *Klebsiella sp* capable d'utiliser le citrate comme un seule source de carbone (Citrate +).
- ✓ VP(+), présence d'un anneau rouge.
- ✓ LDC(+), ODC(-), ADH(-).

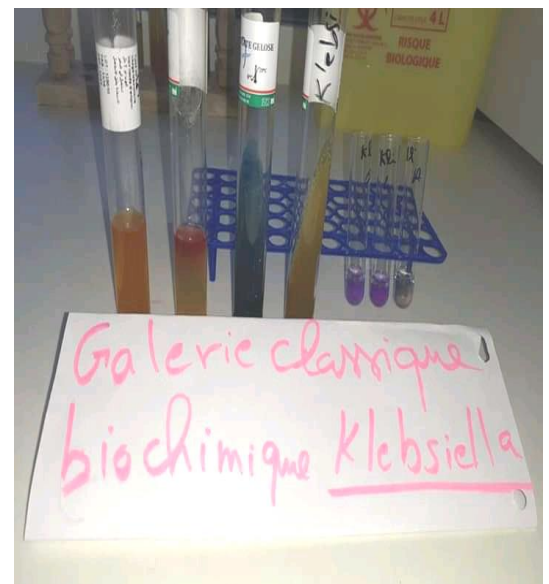


Figure 39 : Résultats d'identification classique de *Klebsiella sp*.

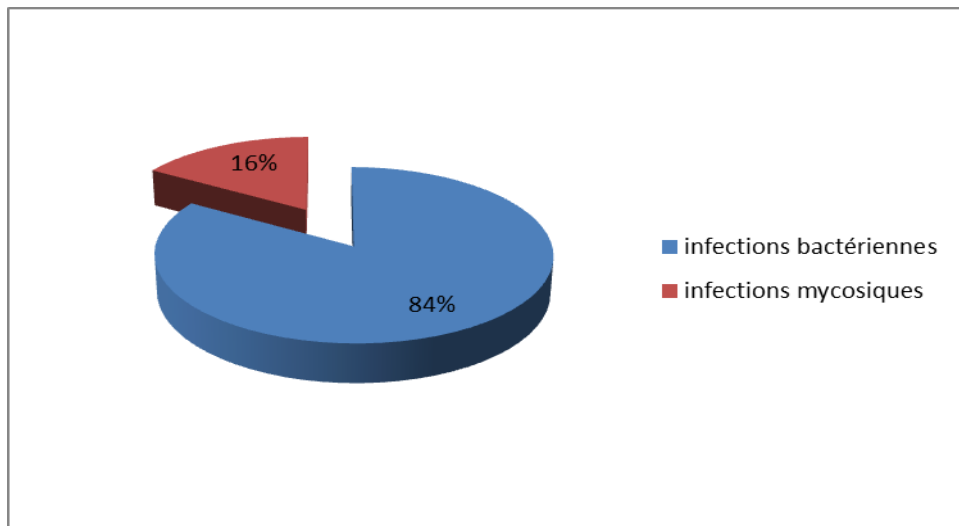
## II. Résultats statistiques

### II.1-Prévalence des infections cutané-muqueuses bactériennes candidosiques

Durant la période d'étude (étude rétrospective et prospective), nous avons inclus environ 456 patients, Sur les patients inclus, 190 cas se sont avérés positifs. Le taux de prévalence globale des infections cutané-muqueuses bactériennes et mycosique sont comme suit :

16% cas positifs de mycoses.

84% cas positifs d'infections bactériennes. « Figure 40 »

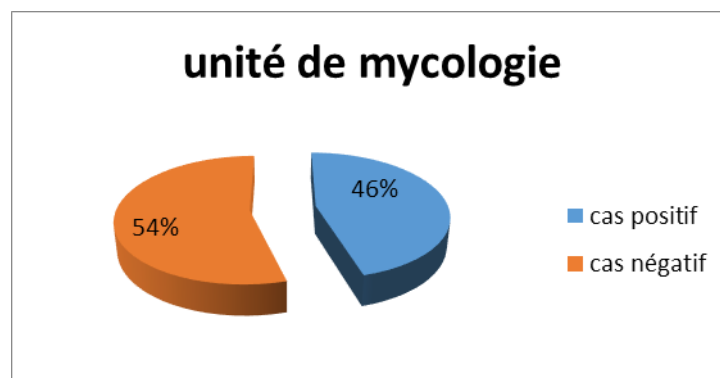


**Figure 40** : Prévalence des infections cutané muqueuses bactériennes et mycosiques.

159 patients ont présenté une infection bactérienne avec un taux de prévalence de 84%  
 31 patients ont présenté une infection fongique, avec un taux de prévalence de 16%.

### II.2 le taux de positivité des infections mycosiques

La figure 41 : représente la prévalence des infections d'origine fongiques parmi les prélèvements positifs reçus et examinés au laboratoire pendant la période d'étude



**Figure 41** : Pourcentage des examens mycologiques positifs et négatifs trouvés au laboratoire unité de parasitologie –mycologie.



Sur 68 échantillons, 31 cas se sont avérés positifs avec un taux de 46%.

Les prélèvements considérés comme positifs ont montré une culture positive sur l'un des deux milieux Sabouraud-chloramphénicol et Sabouraud-Chloramphénicol Actidione (SCA) ; même si l'examen direct s'est montré négatif. « Figure 41 »

Nous constatons aussi que 37 prélèvements se sont révélés négatifs (54%).

Nous signalons une absence totale de contamination de nos échantillons prélevés et analysés.

### II.3 -le taux de positivité des infections bactériennes

La figure 42 : représente la prévalence des prélèvements positifs selon la positivité des cas pour les infections d'origine bactérienne pendant la période d'étude.

Durant la période d'étude, parmi les 388 échantillons, 159 cas se sont révélés positifs avec un taux de 41%. Les prélèvements considérés comme positifs ont montré un développement bactérien positif « Figure 42 »

(Présence des colonies) après culture sur l'un des milieux : Gélose Nutritive, Chapman, gélose Columbia (gélose au sang) et gélose Hektoen.

Nous constatons aussi que 184 prélèvements se sont révélés négatifs (47%).

Nous signalons un taux de 12% (45 cas) de contamination des échantillons prélevés et analysés.

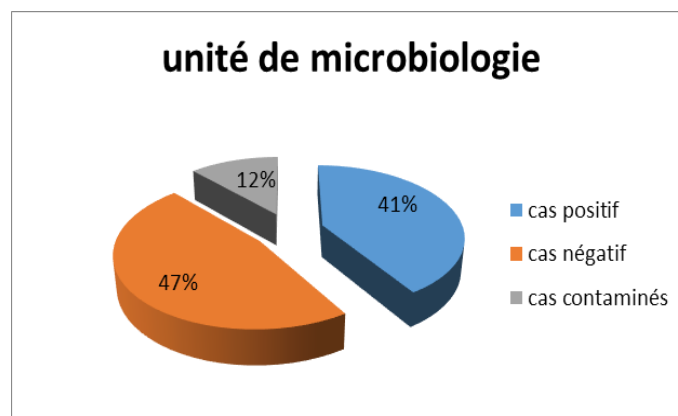


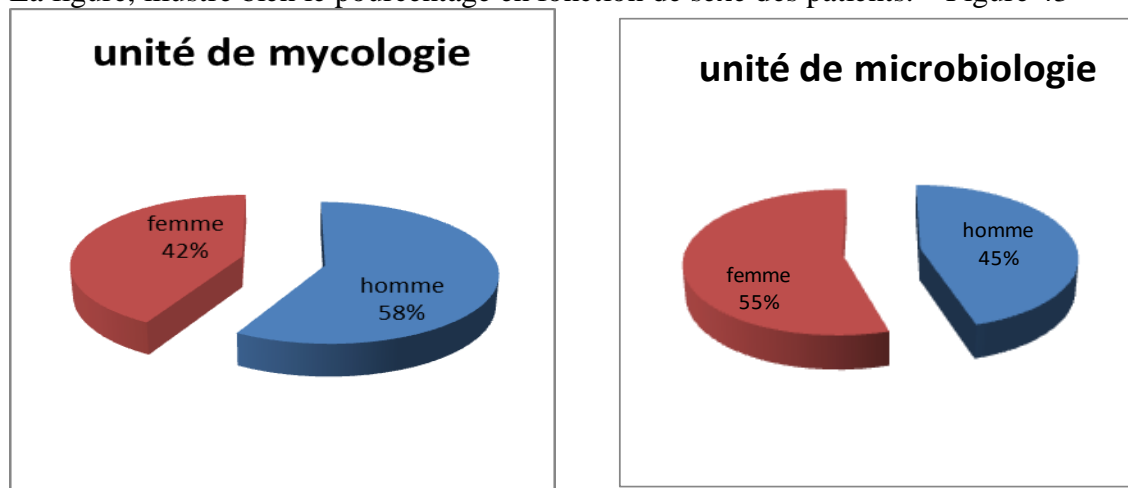
Figure 42 : Répartition des prélèvements selon la positivité des cas dans l'unité de microbiologie.

## II.4 Données épidémiologiques

### II.4.1 Répartition selon le sexe :

- Chez les patients avec une infection mycosique, nous avons recensé : 18 hommes (58%) pour 13 femmes (42%) ; Le sexe ratio M/F de 1,38
- Chez les patients avec une infection bactérienne, nous avons noté une prédominance du sexe féminin 87 cas (55%) pour 72 cas de sexe masculin (45%) ; Le sexe ratio M/F de 0.81

La figure, illustre bien le pourcentage en fonction de sexe des patients. « Figure 43 »



**Figure 43** : Répartition des cas mycologique / cas bactériologique selon le sexe

#### II.4.2 Répartition selon l'âge

L'âge des 190 patients de notre étude s'étend d'un jour à plus de 60 ans.

**Tableau 11** : Tranche d'âge des patients

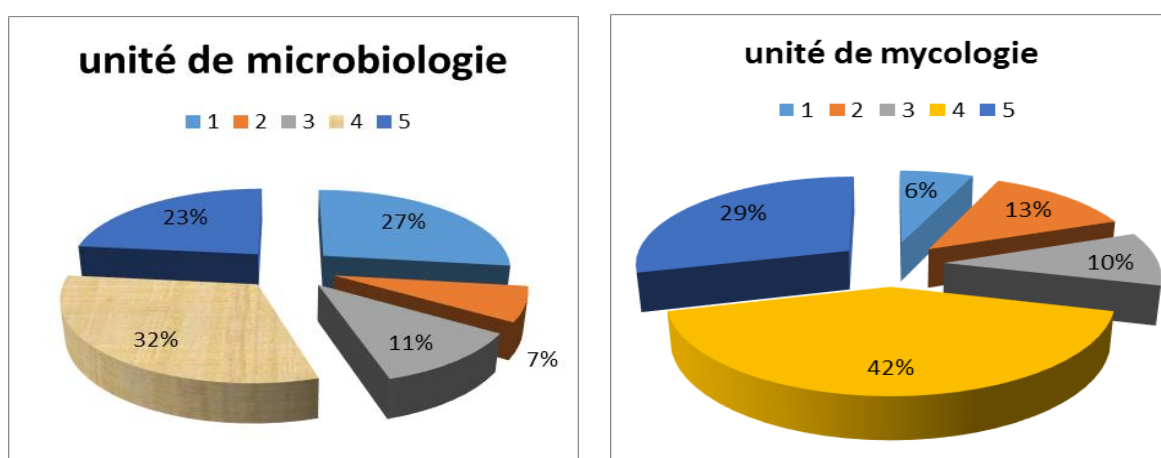
	Tranche d'âge	Cas mycosique	Cas microbiologique
1	(0-2) ans	2	43
2	(2-15) ans	4	11
3	(15-30) ans	3	18
4	(30-60) ans	13	50
5	> 60 ans	9	37

Chez les 159 patients avec une infection bactérienne.

L'effectif le plus élevé des patients se rencontre dans la tranche de la tranche d'âge (30-60 ans) et entre (0 -2 ans) avec un pourcentage de 32% et 27% respectivement.

Chez les 31 patients avec une infection mycosique.

La tranche d'âge la plus touchée se situe entre (30-60 ans) et plus de 60 ans avec un pourcentage de 42% et 29% respectivement. « Figure 44 ».



**Figure 44** : Répartition des patients dans les cas d'infection cutanéomuqueuse mycosique et bactériennes selon l'âge.

### II.4.3 Répartition selon le type du prélèvement

Tableau 12 : Répartition des cas selon le type de prélèvement.

Type du prélèvement	Nombre des cas en mycologie	Le nombre des cas en bactériologie
Infection cutané	14	60
Infection buccale	3	8
Infection urinaire	7	75
Infection vaginale	7	16

**En mycologie :** On a une prédominance pour les infections cutanées avec 45 % puis les infections vaginales et urinaire avec 23% on trouve aussi les infections buccales avec 10%.

**En bactériologie :** Dans l'unité de bactériologie on a 159 cas positifs qui sont répartis comme suit : une prédominance des infections urinaires et cutanées avec un pourcentage de 47% et 38% successivement, on note 10% pour 16 cas des infections vaginales et 5% pour les infections buccales. « Figure 45 »

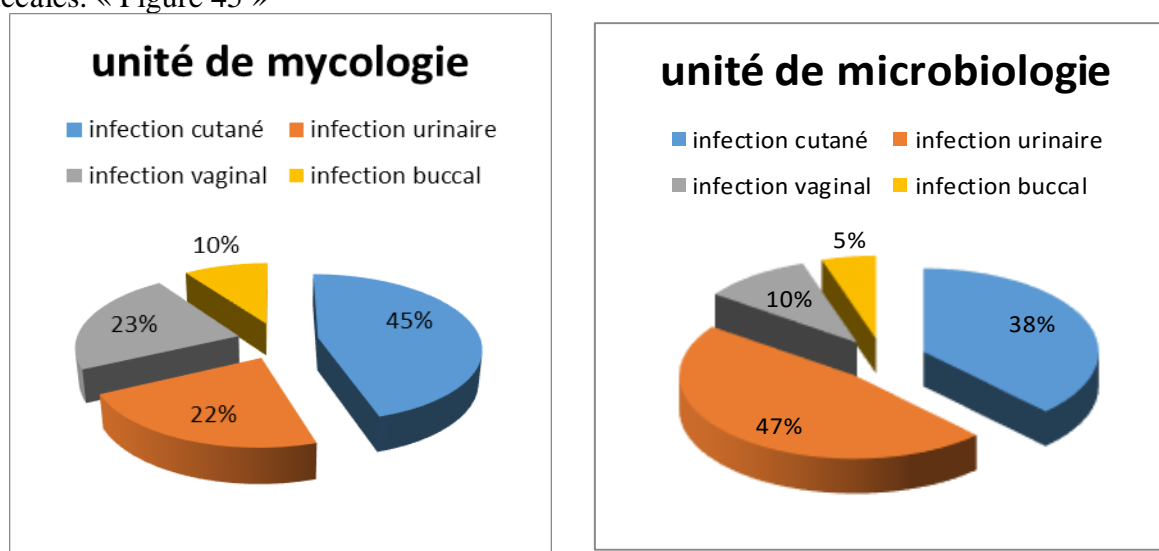


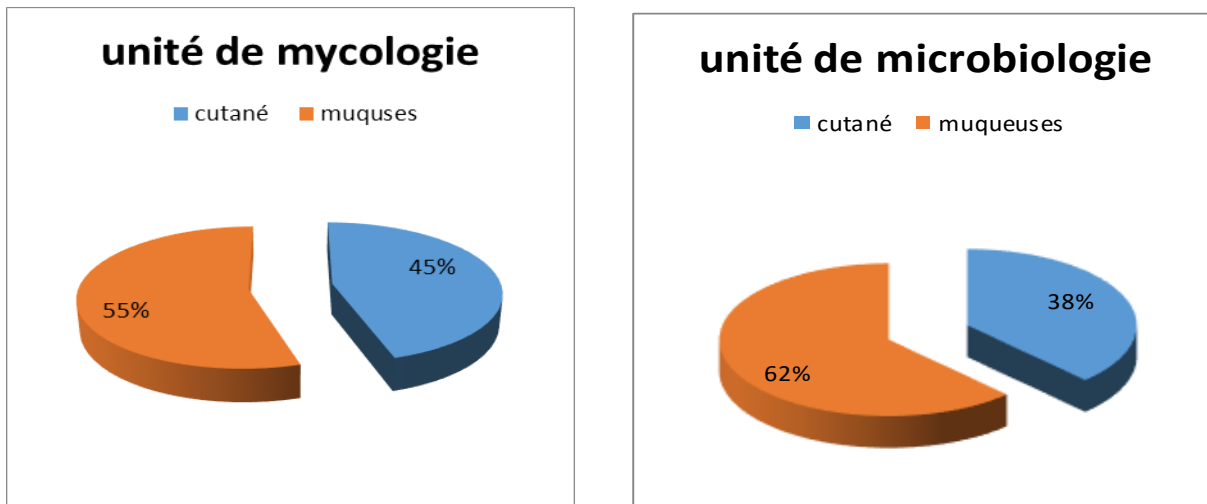
Figure 45 : Répartition des cas selon le type de prélèvement.

### II.4.4- la répartition selon les infections cutanées et muqueuses

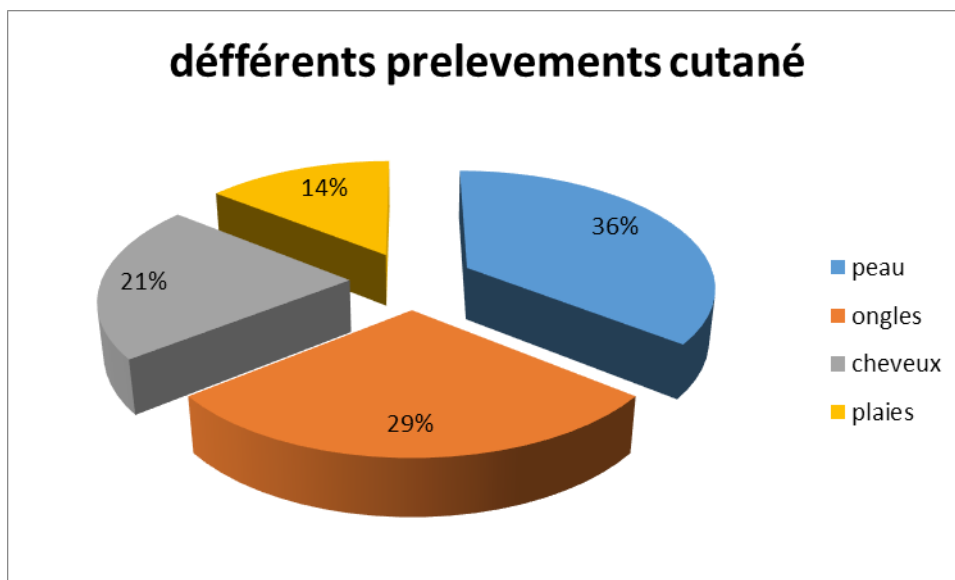
**Unité de mycologie :** pour 31 cas positifs, on trouve 14 cas d'infection cutanée et 16 cas d'infections muqueuses

« Figure 46 »

**unité de microbiologie :** pour les 159 cas positifs on a révélé 60 cas d'infections bactériennes cutanée ( des infections des plaies, des secretions, collection du pus ). « Figure 46 »



**Figure 46 :** Répartition des cas selon les infections cutanée et muqueuses dans l'unité mycologie et bactériologie.



**Figure 47 :** Répartition des cas selon le différent type des prélèvements de la peau et des phanères

## II.5 Données microbiologiques

- **Etiologies en mycologie :** parmi les 34 cas positifs on a révélé 24 cas de *Candida* (agent causal de la candidose). « Figure 48 »
- **Etiologies en microbiologie :** pour les cas positif on révèle environ 100 cas des bactéries à Gram négatif. (agent causal d'infection bactérienne) « Figure 49 »

Tableau 13 : Nombre des cas selon les types de germes

type de germe	Nombre de cas
1- <i>E. coli</i>	44
2- <i>Candida + Bacterie</i>	23
3- <i>Klebsiella sp.</i>	19
4- <i>Proteus sp</i>	19
5- <i>Enterococcus sp</i>	9
6 – <i>Staphylocoque a coagulase négative</i>	8
7- <i>S. aureus</i>	12
8- <i>Pseudomonas sp</i>	7
9- <i>Morganella morgani</i>	6
10- <i>Enterobacter sp</i>	2
11- <i>E.cloacae</i>	4
12- <i>Streptococcus sp</i>	4
13- <i>Acinitobacter sp</i>	2

Type de germe	Nombre de cas
<i>Candida albicans</i>	15
<i>Candida non albicans</i>	9
<i>Microsporium sp</i>	2
<i>Microsporium canis</i>	1
<i>Malassezia sp</i>	1
<i>Malassezia furfur</i>	1
<i>Trichophyton rubrum</i>	2
<i>Trichosporon sp</i>	1
<i>Cladosporium sp</i>	2

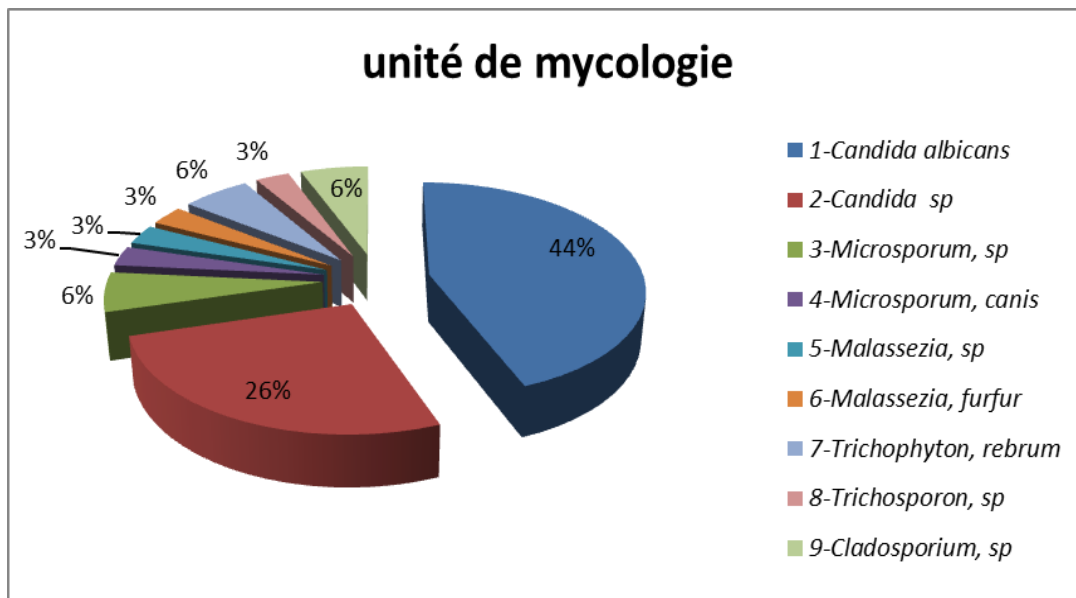


Figure 48 : Répartition des cas selon les espèces trouvées.

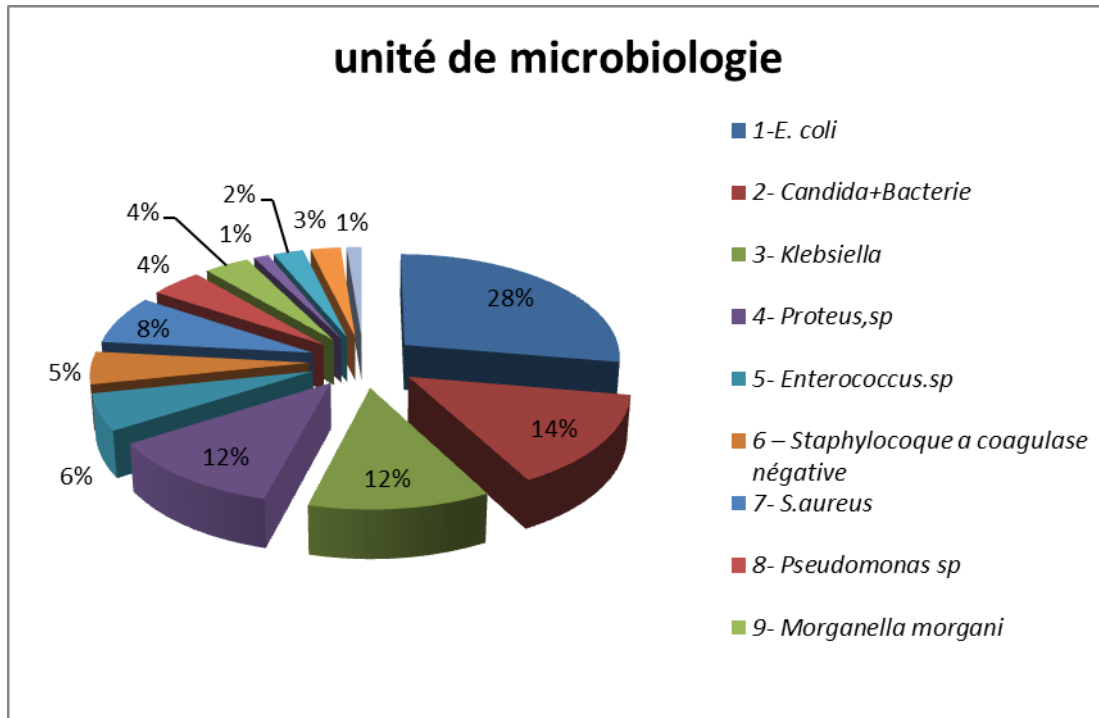


Figure 49 : répartition des cas selon les espèces bactériennes.

## II-6- la prévalence des infections cutanées

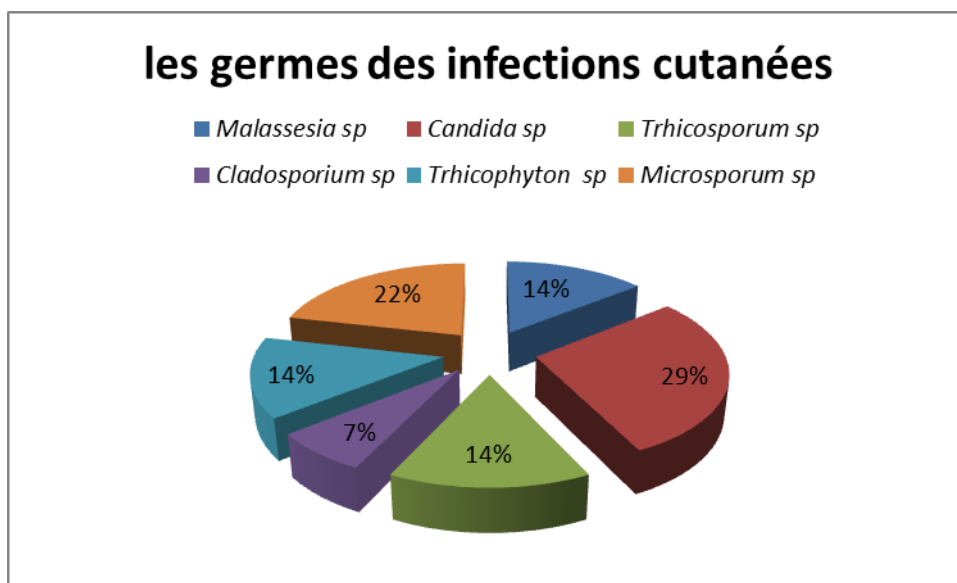
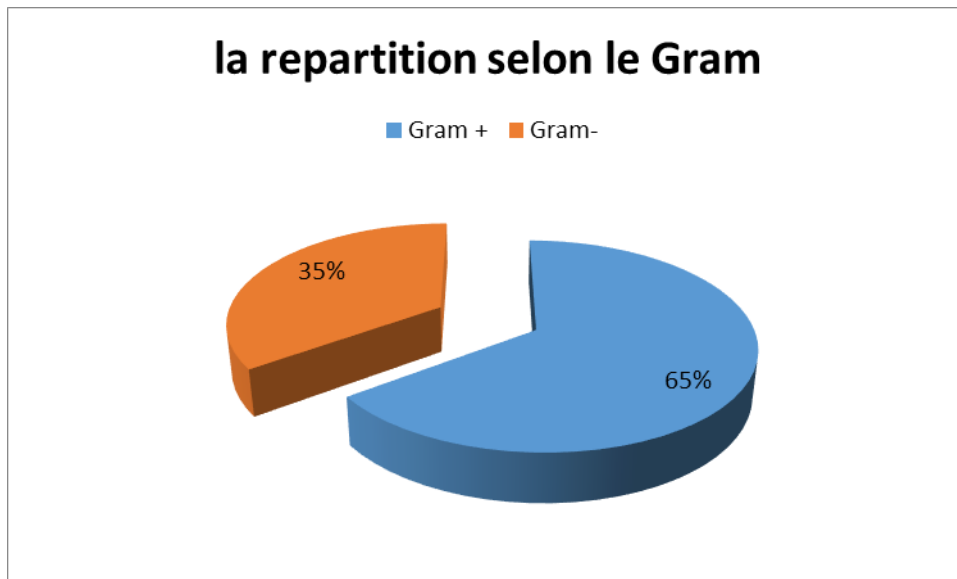


Figure 50 : Répartition les germe des infections cutanées.

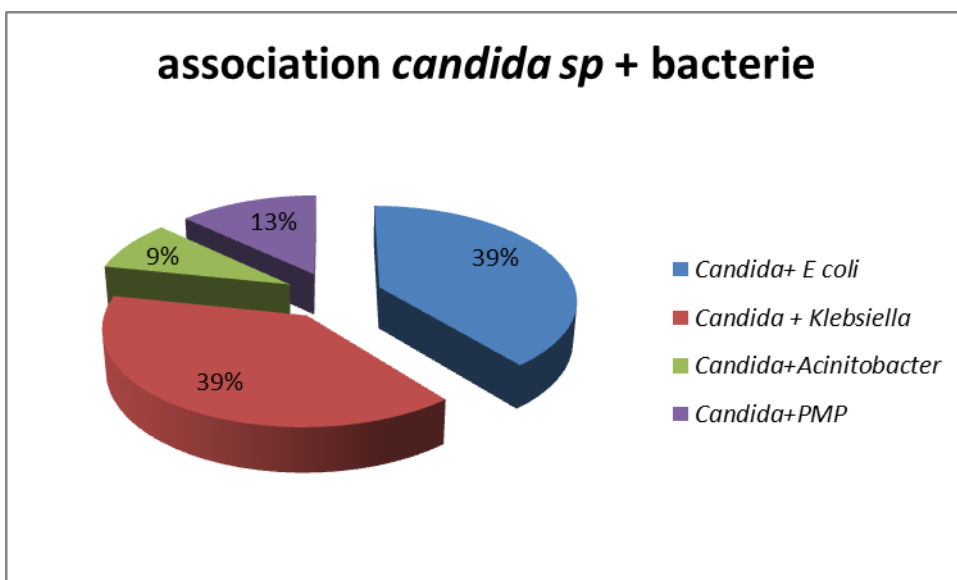
Dans l'unité de mycologie et parasitologie : l'étude des cas positifs des prélèvements cutanés, on a révélé une prédominance du genre *Candida* et *Microsporium*, avec une égalité pour les genres *Malassesia sp*, *Trhicosporum sp* et *Trhichophyton sp* ; on terminera par le *Cladosporium* avec un pourcentage 7%. « Figure 50 »



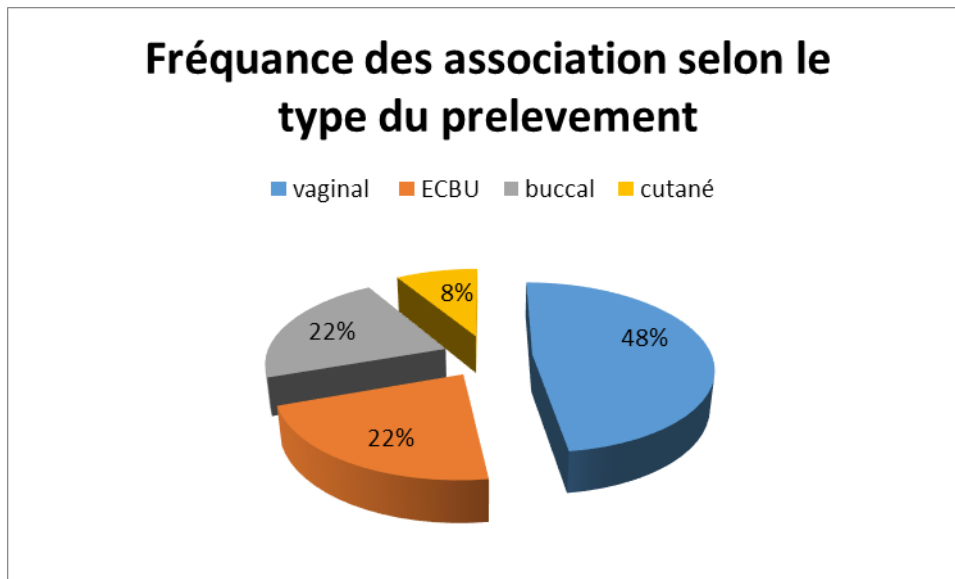
**Figure 51 :** Répartition des germes selon le Gram pour les infections cutanées.

Pour l'unité du microbiologie on distingue 60 cas pour les prélèvements cutanées donc :  
 On note une prédominance des bactéries à Gram négatif (*E. coli* / *Pseudomonas sp* / les PMP / *Enterobacter/ Acinitobacter sp.*) avec un pourcentage de 65%  
 Les bactéries à Gram positif regroupe les *Staphylococcus*, les Streptocoques et les Enterocoques avec un pourcentage de 35%.

### II-7- l'étude de l'association des levures du genre *Candida* avec une bactérie



**Figure 52 :** Repartition des germes selon l'association de *Candida* avec bacterie.



**Figure 53** : La Fréquence des association selon le type du prélèvement.

Pour les figures « 52, 53 » on a 23 cas regroupe une association entre la levure du genre *Candida* et une bactérie on note 11 cas pour des prélèvements génitaux (48%) ; une égalité entre les infections buccales et urinaires 5 cas (22%) on termine par les infections cutanées qui représentent 8%

L'association du *Candida* regroupe plusieurs bactéries à Gram négatif (*E. coli* / *Klebsiella* / les PMP et les *Acinitobacter sp.*)



### III. Discussions

#### III.1-Infection cutanéomuqueuses mycosiques

##### III.1.1-Taux de positivité

Nous avons constaté un taux de positivité de 54% de mycose dans l'unité de myco-parasitologie.

Les cultures étaient négatives ceci pourrait être expliqué par le fait que quelques champignons se développent tardivement chez les patients ayant reçu un traitement ou bien il pourrait s'agir d'une dermatose.

Les cultures faussement négatives pourraient résulter du caractère non viable des champignons ou bien de l'inhibition de la culture du champignon pathogène par la présence de moisissures saprophytes, de l'application récente d'un topique antifongique ou une technique de prélèvement inadéquate.

Dans la population d'étude l'onychomycose occupe la deuxième place dans les infections mycosiques superficielles ce qui concorde avec une étude réalisée au CHU Le Dantec de Dakar (Sénégal).[84]

Par contre au Maroc l'onychomycose représente la principale localisation des mycoses Superficielles. [85]

##### III.1.2 Données épidémiologiques

- Infection et sexe

On note une prédominance masculine avec un pourcentage de 58%.

Pour les infections cutanéomuqueuses mycosiques, Nos résultats montrent que les hommes sont un peu plus exposés aux Infections mycologiques que les femmes avec un sexe ratio (H/F) égal à 1,38 , ce qui concorde avec les résultats d'une étude réalisée à l'hôpital militaire Avicenne – Marrakech en 2019. [85]

- Infection et âge

La tranche d'âge la plus touchée se situe entre (30-60 ans) et plus de 60 ans avec un pourcentage de 42% et 29% respectivement.

##### III.1.3 Données microbiologiques

- Etiologies en mycologie :

Les infections cutanéomuqueuses mycosiques sont dominées par le genre *Candida* (70%), et l'espèce *Candida albicans* occupe le premier rang.

Contrairement les dermatophytes qui sont responsables des infections mycosiques superficielles au laboratoire de parasitologie et mycologie de l'hôpital Aristide Le Dantec au Sénégal.[84]

## III.2 Infection cutanéomuqueuses bactériennes

### III.2.1 Taux de positivité

Nous avons constaté un taux de positivité de 84% dans l'unité de microbiologie.

On note une prédominance des infections cutaneo-muqueuses bactériennes par rapport aux infections mycosiques

Une prédominance des prélèvements urinaires est observée car les infections urinaires sont un motif fréquent de consultation et de prescription en médecine générale.

Elles représentent le deuxième site d'infection bactérien après l'appareil respiratoire.[86]

Dans la population d'étude les infections des muqueuses sont plus fréquentes avec un pourcentage de 62 % vs 38 % des infections cutanées et cela peut être expliqué par le nombre important des prélèvements urinaires.

### III.2.2 Données épidémiologiques

- **Infection cutanéomuqueuse et sexe**

Nous avons recensé dans notre étude une prédominance féminine dans les infections cutaneo muqueuses bactériennes avec un pourcentage de 55% vs 45% des hommes et un sexe ratio de 0,81 comparé à une étude française une prédominance féminine avec un pourcentage de (76, 78%) est observée dans les infections dermo-hypodermiques non nécrosantes. [87]

En plus les infections urinaires sont fréquentes chez les femmes comme le montre plusieurs études et comme dans notre étude, 45 % des prélèvements sont des urines ça peut aussi expliquer la prédominance féminine.

Cette prédominance peut s'expliquer par l'anatomie de l'appareil urinaire féminin : brièveté de l'urètre féminin et proximité du méat urétral du vagin et de l'anus ; de ce fait, il y a souvent des contaminations microbiennes avec des irritations inflammatoires. Contrairement à celui de l'homme qui mesure environ 20 à 25cm ce qui diminue le risque d'infection urinaire.

- **Infection cutanéomuqueuse et âge**

La tranche d'âge de population d'étude se situait entre 1jour et plus de 60 ans.

D'après les résultats l'effectif le plus élevé des patients se rencontre dans la tranche d'âge (30-60 ans) soit 32% cette tranche représente la période d'activité humaine dans laquelle l'homme est exposé à plusieurs types d'infections et entre (0 -2 ans) avec un pourcentage de 27%.

### III.2.3 Données microbiologiques

- **La répartition des espèces bactériennes dans la population étudiée**

Les germes les plus fréquemment objectivés étaient les entérobactéries qui représentent un taux de 62%, avec une présence très majoritaire d'*E. coli*, venaient ensuite les Staphylocoques puis les streptocoques et les *Pseudomonas sp.*

Cette prédominance peut être expliquée par la fréquences des prélèvements urinaires dont *E. coli* est de loi le germe le plus fréquemment incriminé dans les infections urinaires.[ 88]

En plus les bacilles à Gram négatif prédominent dans les infections nosocomiales.[89]

- **Associations du genre *Candida* et les bactéries**

L'association des levures et les bactéries étaient retrouvée dans 14 % des prélèvements positifs. Cette association est prédominante dans les infections vaginales avec un pourcentage de (48%) suivi par les infections buccales et urinaires avec le même pourcentage (22%) et on termine par les infections cutanées avec le pourcentage le plus bas (8%).

Ce chiffre d'association à ne pas négliger et en cas d'infection cutaneo muqueuse essentiellement chez les sujets fragiles comme les immunodéprimés et les sujets diabétiques on recherche une cause bactérienne et mycosique à la fois.

On note l'association avec des bactéries du genre Gram négatif en premier lieu les *E coli* et les *Klebsielles*, et une absence d'association avec les gram positif ce qui confirme l'étude réalisé par ANSEL et al qui a montré que *Candida* s'accoutume à la présence de *Escherichia coli* et que ce dernier favorise même la multiplication du *Candida albicans*. Les bactéries de Gram positif genre *Streptococcus* ou *Staphylococcus*, abaissent nettement le taux de multiplication des levures précitées. [90]



# **Conclusion et perspectives**

### Conclusion

Notre travail consiste à une étude des infections cutanéomuqueuses bactériennes et candidosique menée sur des prélèvements examinés laboratoire central EH DIDOUCHE MOURAD à Constantine

L'objectif était l'étude et l'isolement et l'identification des espèces les plus fréquentes impliquées dans les candidoses et les infections bactériennes ainsi que l'étude de l'association du *Candida* avec les bactéries.

Pour répondre à ces questions on a effectué une étude prospective et rétrospective au niveau de l'unité de microbiologie et l'unité de mycologie et parasitologie, on a révélé 190 cas positifs réparti en 159 cas pour les infections bactériennes et 31 cas pour les infections mycosiques.

L'ensemble des résultats obtenus de ce travail, il se dégage:

- Une prédominance féminine dans les infections cutanéomuqueuses bactériennes contrairement aux infections mycosiques.
- La tranche d'âge (30-60 ans) est la plus touchés d'infection
- Une prédominance des Entérobactéries (les Gram -) plus particulièrement l'espèce *E coli*, suivis par un petit pourcentage des Gram + (*Staphylococcus et Streptococcus*) ; d'une autre coté Les infections cutanéomuqueuses mycosiques sont dominées par le genre *Candida* (70%)
- Une association des levures et les bactéries étaient retrouvées dans 14 % des prélèvements positifs ; avec des bactéries à Gram négatif en premier lieu *E .coli* et les *Klebsiella sp.*

### Perspective :

- Etudier l'association des d'autres levures avec les bactéries.
- Appliquer d'autre méthode et technique d'identification des levures.



# **Bibliographie**

## Liste de références

- [1]- LEULMI, Z. (2015). Les *Proteus* incriminés dans les infections communautaires et hospitalières : étude moléculaire de la résistance aux antibiotiques. Thèse de doctorat : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département de Microbiologie, Université des Frères Mentouri Constantine.
- [2]- Paul, S. (2005). *Bactériologie* : pour la médecine, la biologie et les biotechnologies - 6<sup>em</sup> Edition, DUNOD, Paris.
- [3]- Tortora, g. et al. (2005). *Introduction à la microbiologie*. DUNOD, Paris.
- [4]- Patrick, V. (2008). *Mécanismes moléculaires de la résistance aux antifongiques chez Candida glabrata*. Thèse de doctorat : biologie des organismes. École doctorale d'Angers : Université d'Angers.
- [5]- Chabasse, D. (2013). *Candida*. Revue francophone des laboratoires ,(450) (mars 2013).
- [6]- Develoux, M. Bretagne, S. (2014). *Candidoses et autres levuroses* : Maladies infectieuses, 11(2) :1-13. (2014).
- [7]- Florence, C. (2009). *Les candidoses cutané-muqueuses : physiopathologie et conseils à l'officine*. Thèse de doctorat en pharmacie : Sciences pharmaceutiques. Faculté de Pharmacie de Grenoble : Université Joseph Fourier. (2011).
- [8]- Aujard, Y. (2017). *Infections néonatales bactériennes, mycosiques et parasitaires*. EMC --Pédiatrie, 12 (2) (avril 2017)
- [9]- Jean-Pierre, G. (1994). *Dictionnaire de médecine Flammarion*. Paris.
- [10]- Lausanne, V. Niederbip, B. (2013). *Les Candidoses buccales* : revues de littérature. Thèse : médecine dentaire. À la Faculté de Médecine de l'Université de Genève : Université de Genève, 134p.
- [11]- Christian, R. (2013). *Mycologie médicale*. Paris : Céline Poiteaux.
- [12]- jean, P. Marc, P. et al. (2010). *Les levures et levuroses*. Paris : bioforma. 195p.
- [13]- Chabasse, D. Michel, M. (2007). Association Français des Enseignants de parasitologie et mycologie ANOFEL. Paris. 255p
- [14]- Chabasse, D. Raymond, R. et al. (2006). *Candidose pathogènes*. Paris : TEC and DOC.179p.
- [15]-Nicolas, K. (2011). *Dermatophyties, candidoses et autres mycoses superficielles*. Thèse de doctorat en pharmacie : Sciences Pharmaceutiques. Faculté de pharmacie : Université Henri Poincaré, Nancy 1.

- [16]- Denis, J. Letscher-Bru, V. (2016). *Candidoses*,11(4), 1-9, (2016).
- [17]- Cynthia, P. (2015). *Place de sérodiagnostic dans les infections fongiques invasives à Candida*. Thèse de doctorat : Biologie médicale. Faculté de Pharmacie : Université de Lorraine, 166P
- [18]- Hélène, K. (1995). *Guide de la mycologie médicale*. Paris : Marketing. 281p.
- [19]- Eggimann, P., Pittet D. (2010). *Candidémie et candidose généralisée. Anesthésie-Réanimation*, 36-983-D-10, (2010).
- [20]- (2014), *Candidoses : Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL)*.
- [21]- Hallie, S. Stella M. et al. (2013). *Candida albicans VMA3 Is Necessary for V-ATPase Assembly and Function and Contributes to Secretion and Filamentation*. *Lee Eukaryotic Cell*,12(10), 13-188, (2014).
- [22]- Peter, E. (2011). *Growth of Candida albicans hyphae*, 9, (2011).
- [23]- Peter, S. Neil, G. et al. (2004). *The distinct morphogenic states of Candida albicans*. *TRENDS in Microbiology* ,12 (07), (2004)
- [24]- Murielle, G. (2006). *Rôle des gènes Rim et VPS dans la signalisation du PH La virulence et la résistance aux antifongiques chez la levure Candida albicans* . Thèse de doctorat : biochimie. INAPG (agroparis-tech) français : institut national agronomique paris-grignon. (2007).
- [25]- Cedef. (2012). *Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques : Candida albicans*. *Santé et environnement, maladies transmissibles*. 139, 40-46.
- [26]- Emilie, S. (2018). *La Candidose cutanéomuqueuse chronique : un modèle d'étude de l'adaptation génomique chez Candida albicans*. Thèse de doctorat : Microbiologie. Ecole doctorale BioSPC 562 Institut Pasteur : Unité de Biologie et Pathogénicité Fongiques : l'Université Paris Diderot.
- [27]- Patrick, V. (2008). *Mécanismes moléculaires de la résistance aux antifongiques chez Candida glabrata*. Thèse de doctorat : biologie des organismes. École doctorale d'Angers : Université d'Angers.
- [28]- Ben Hmida, S. Smaoui, F. et al. (2018). *Les infections urinaires à Candida glabrata: Journées Nationales d'Infectiologie / Médecine et maladies infectieuses 48* (2018) S123–S126.
- [29]- Thierry, G. Morio, F. et al (2010). *Prévalence de Candida parapsilosis, C. orthopsilosis et de C. metapsilosis au sein des candidémies au CHU de Nantes et profil de sensibilité aux échinocandines par la méthode E-test1 : étude rétrospectives de cinq ans (2004–2009)* *Pathologie Biologie* , 59 (2011) 52–56.



- [30]- Lun Liu,W. Tsung Huang,Y. et al. (2018). *Clinical characteristics of Candida tropicalis fungaemia with reduced triazole susceptibility in Taiwan: a multicentre study* International Journal of Antimicrobial Agents .53 (2019) 185–189. (2019).
- [31]- (2014). *Candida krusei fungemia in 7 neonates : Clonality tracked to an infusate :* American Journal of Infection Control .42 (2014) 1247-53
- [32]- Philipp, J. Thomas,V. et al. (2017). *Invasive Candida krusei infection and Candida vasculitis of a leg ulcer in an immunocompetent patient: A case report:* International Journal of Infections Diseases 55 (2017), 96–98.
- [33]- Reichart, P. Samaranayake, L. et al. (2002). *High Oral Prevalence of Candida krusei in Leprosy Patients in Northern Thailand:* Journal of Clinical Microbiology, 40 (12), (2002).
- [34]- Anne, B. (2015). *Les mycoses superficielles*[en ligne]. Thèse de doctorat en pharmacie : Pharmacologie. Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille : Université Lille 2 – Droit et Santé.
- [35]- Cristian, C. *Microbiologie hygiène : Bases microbiologie de la diététique.* Paris : TEC and DOC.
- [36]- Daniel, p. (2013). *Candida albicans, plasticité et pathogénie.* Revue francophone des laboratoires.(450).
- [37]- Hélène, C. (2012). *Prélèvement vaginal positif à Candida albicans pendant La grossesse : enquête auprès des professionnels, Diplôme d'état de sage-femme : gynécologie.* Faculté de médecine école de sages-femmes de Clermont-Ferrand : universités d'auvergne.
- [38]- Ahariza, M. Loeba, I. et al. (2009). *Candidoses orales et prothèses dentaires.* Rev Stomatol Chir Maxillofac, 111:74-78, (2010).
- [39]- Saint-Jeana, M. Tessier, M. Barbarot, S. (2010). *Pathologie buccale de l'enfant.* Annales de dermatologie et de vénéréologie ,137, 823-837.
- [40]- Mickaël, M. (2012). *Lésions de la muqueuse buccale : clinique et traitement .* Thèse de doctorats en pharmacie : Sciences pharmaceutiques. Faculté de pharmacie : Université de lorraine.
- [41]- Beauvillain, C. Montreuil, M. et al. (2019). *Pathologie bénigne de la muqueuse buccale.* EMC - Oto-rhino-laryngologie.14(1) :1-23, (2019).
- [42]- Gaborit, B. Lavergne, R. et al. (2018). *Infections fongiques au cours De l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine.* Maladies infectieuses 15(2) :1-17, (2018).
- [43]- Amazan, E. Aoun, A. Guillier, A. et al. (2016). *Mycoses superficielles.* EMC - Traité de Médecine Akos ;11(3) :1-7, (2016).

- [44]- Ogouyèmi-Hounto, A. Adisso, S. et al. (2014). *Place des candidoses vulvo-vaginales au cours des infections génitales basses et facteurs de risque associés chez les femmes au Bénin*. Journal de Mycologie Médicale, 24, 100-105. (18/04/2014).
- [45]- Jack, S. (2007). *Vulvovaginal candidosis*. Lancet, 369: 1961–71.
- [46]- Pechère, J. Acar, J. (1985). *Les infections*, 2<sup>em</sup> edition. Canada : EDISEM.
- [47]- Baldeyrou, M. Tattevin, P. (2018). *Infections urinaires*. EMC - Traité de Médecine Akos ,13(1) :1-8. (Janvier 2018).
- [48]- Sellami, A. Sellami, H. et al. (2007). *La candidurie en milieu de réanimation : signification et intérêt de la numération des levures dans les urines*. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, 25 (2006) 584-588.
- [49]- Ifergan, J. Pommier, R. et al. (2012). *Imagerie des infections du haut appareil urinaire*. Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle ,93, 539-550.
- [50]- marc, P. Agnes, M. (2013). *Diagnostic biologique des candidoses*. Revue francophone des laboratoires, 2013(450).
- [51]- Chabasse, D. (2011). *Place du laboratoire dans le diagnostic Mycologique d'une onychomycose*. Revue francophone des laboratoires, 2011 (432).
- [52]- Chabasse, D. Marc, P. et al. (2009). *Emergence de nouveaux champignons pathogènes en médecine : revue générale*. Revue francophone des laboratoires, (416).
- [53]- Hulin1, A. Deguillaume, A. et al. (2005). *Bon usage des antifongiques dans le traitement des candidoses et aspergilloses invasives*. J pharm clin 2005 ; 24 (3) : 125-38.
- [54]- Aguilar, C. Jullien, V. et al (2015). *Antifongiques*. Maladies infectieuses, 12(1), (2015).
- [55]- Bouchet PH, Guignard J L, et al. ABREGES Mycologie générale et médicale, Edition MASSON, Paris
- [56]- Tortora. J, et al. (2012) *.introduction à la microbiologie 2<sup>em</sup> Edition, renouveau pedagogique*.
- [57]- SPILF. 2014. *Structure et physiologie de la bactérie : Anatomie – Structure*.
- [58]- John Spicer, W. *pratique clinique en bactériologie, mycologie et parasitologie, médecine-sciences* Flammarion, Paris.
- [59]- luciano, P. liebart, j. (2015). *Microbiologie : biologie des procaryotes et de leurs virus*. DUNOD, Paris.
- [60]- François, D. (2007).et al. *Bactériologie médicale : technique usuelles ; 2<sup>em</sup> édition*, MASSON, Paris.

- [61]- Berche, P. et al. (1989). *Bactériologie, bactéries des infections humaines* : flammartion médecine-sciences, Paris.
- [62]- Dictionnaire LA ROUSSE MEDICALE
- [63]- Bousquet A, Mérens A. *Pseudomonas aeruginosa* : résistance aux antibiotiques, lecture et interprétation de l'antibiogramme. EMC-biologie médicale 2018 ;13(4) :1-2[ Article 90-05-0247-A].
- [64]- (2015) *Annales de dermatologie et de vénéréologie UE6 Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques* [en ligne]. 142S, S83—S100 Item152
- [65]- Montreui, C. Tessier, MH. et al.(2019). *Pathologie bénigne de la muqueuse buccale*. EMC - Oto-rhino-laryngologie.14(1) :1-23 [Article 20-624-A-10].
- [66]- Sophie, R. (2007). *Le pharmacien face aux infections bactériennes buccales*. Sciences pharmaceutiques.
- [67]- Mélanie, P. (2017). *Aphtes et Pathologies associées*. Thèse de docteur en pharmacie : Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille, Université Lille 2 – Droit et Santé, Soutenue publiquement le 24 février 2017.
- [68]- Vaillant L, Samimi. Aphtes et ulcérations buccales. vol 45 (02) , Presse Med. (2016)
- [69]- Jarrassier, A. Rouquie, D. et al. *Myosites, gangrène gazeuse*. EMC - Anesthésie-Réanimation 2016 ; 13(3) :1-14
- [70]- Puissant, A. collaborateurs .*Dermatologie* .Betri Edition ; DELY Ibrahim 1994
- [71]- SPILF, *infections cutanéomuqueuses et des phanères, bactériens et mycosiques, de l'adulte et de l'enfant* n° 152.
- [72]- Jerome, J. et al. (2004) *micribiologie* : cours et questions de révision. Dunod, Paris.
- [73]- ECN dermatologie, *Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques*. partie 1 module 7 item 87.
- [74]- Hélène, C. (2012). *Prélèvement vaginal positif à Candida albicans pendant la grossesse : enquête auprès des professionnels*. Gynécologie et obstétrique. Dumas
- [75]- Bohbot, M. Sednaoui, P. et al. (2012) *Diversité étiologique des vaginites*.40, 578–58.
- [76]- Vexiau-Roberta, D. Virabenb, R. et al. (2016). *la section MST de la SFD*. Leucorrhées. 143, 756—758.
- [77]- Grapin-Dagorno, C. Dunand, O. et al. (2015). *Infections urinaires et reflux vésicourétéral de l'enfant*. EMC - Traité de Médecine Akos. 10(3) :1-8.
- [78]- Bourrillon, A. Benoist, G. *Infections bactériennes de l'enfant*. EMC - Traité de Médecine.

- [79]- SPILF. (2015). *RPC Infections Urinaires Associées aux Soins (IUAS)*.
- [80]- SPILF. (2015). *Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte*.
- [81]- François, D. Marie-cécile, P. et al. *Bactériologie médicale : technique usuelles*, 3<sup>em</sup> édition, Elsevier Masson, Paris.
- [82]- Groupe Rémic. (2007). *Référentiel en microbiologie médicale : (bactériologie et mycologie)*, Rémic, 3<sup>em</sup> édition.
- [83]- Viviane, G. (2009). *Mycologie : Auto-évaluation Manipulations*. Edition de Boek Université. Belgique.
- [84]- Nadiaye, M. Diongue, K. et al. (2017) Profile épidémiologique des mycoses superficielles isolées à dakar. Etude rétrospective de 2011 à 2015. *Journal de Mycologie Médicale*, 27(3), 35.
- [85]- Darfaoui, M. (2019). Les mycoses superficielles chez les patients suivis au service d'oncologie médicale de l'hôpital militaire Avicenne- Marrakech. Thèse de doctorat : Médecine. Faculté de médecine et pharmacie Marrakech.
- [86]- Vorkauffer, S. (2011). Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : pris en charge diagnostique et thérapeutique. Thèse de Doctorat : Médecine. Université Henri Poincaré Nancy 1.
- [87]- Pris en charge des infections cutanées bactériennes courantes, Méthode Recommandations pour la pratique clinique. Haute Autorité De Santé HAS. (2019)
- [88]- Item ECN Pilly. (2020), 6<sup>em</sup> éditions maladies infectieuses et tropicales, Paris. Edition ALENIA
- [89]- Item ECN Pilly. (2018), 5<sup>em</sup> éditions maladies infectieuses et tropicales, Paris. Edition ALENIA
- [90]- Ansel, M. Thibaout, M. (1967). Antagonisme entre levures pathogènes et quelques bactéries, *Annales de parasitologie*. 42(01). 65-70.

### Site web

[WWW.bioforma.net](http://WWW.bioforma.net)

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

[www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

[www.infectionlogie.com](http://www.infectionlogie.com)

[www.microbiologie.com](http://www.microbiologie.com)

[www.bactériologie](http://www.bactériologie).

Pub med

Science Hub

SNDL “Systeme National de Documentation”. [www.sndl.cerist.dz](http://www.sndl.cerist.dz)

Google Scholar

Anofel “Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie”

SPILF “Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française”



# Annexes

## I. Les milieux de culture

### 1. milieu Sabouraud-Chloramphénicol

Chloramphénicol .....	0.5g
Glucose .....	20g
Peptone .....	10g
Agar -Agar .....	15g
Eau distillée .....	1000 ml

### 2. milieu Sabouraud-Chloramphénicol-Actidione (SAC)

Chloramphénicol.....	0,5g
Actidione.....	0,5g

Dissoudre l'actidione dans 10ml d'acétone .Homogénéiser dans le Sabouraud encore liquide.

### 3. Pomme de terre -carotte-Bile (PCB)

Pulpe de pomme de terre.....	20g
Pulpe de carottes.....	20g
Agar.....	20g
Eau distillée.....	1000ml
Bile fraîche filtrée.....	200ml

### 4. Gélose nutritive ordinaire (GN)

Extrait de viande de bœuf .....	1 g/l
Extrait de levure .....	2 g/l
Peptone .....	5 g/l
Chlorure de sodium .....	5 g/l
Agar .....	15 g/l
pH = 7,4	

### 5. Le milieu Chapman

C'est un milieu sélectif pour l'isolement des staphylocoques pathogènes

Extrait de viande de boeuf .....	1g
Peptone .....	10g
Mannitol .....	10g
Chlorure de sodium.....	75g
Rouge de phénol .....	0.025g
Agar .....	15g

Ajuster à pH 7.5 +/- puis autoclaver à 121°C pendant 20 min.

Utiliser le milieu coulé en boîte de Petrie ou en tube avec une pente.

### 6. milieu gélose Sabouraud

Glucose .....	20g
Peptone .....	10g
Agar -Agar .....	15g
Eau distillée .....	1000 ml
pH = 5,6	

### 7. Le milieu Hektoen

Peptone .....	12g
Extrait de levure .....	3g
Désoxycholate de sodium .....	9g
Lactose .....	12g
Saccharose .....	12g
Bleu de bromothymol.....	65mg
Fushine acide .....	100g
Thiosulfate de sodium .....	5g
Citrate ferrique ammoniacal .....	1.5g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar .....	15g
Eau distillé .....	1000ml
Ph =7.5	

### 8. Le milieu gélose au sang « chocolat »

Pour gélose Columbia

Peptone .....	18g
Extrait de levure .....	5g
Amidon de maïs.....	1g
Chlorure de sodium .....	5g
Agar .....	10g
Eau distillé .....	1000ml
Ph 7.3	

On ajout 50ml du sang frais de mouton, de cheval ou humaine de fibriné pour l'obtention de la Gélose au chocolat.

### 9. BHI Broth with Fildes Enrichment

Digestion pancréatique de gélatine.....	14,5 g
---	--------



- Infusion cœur-cerveau (matières solide).....6 g
- Digestion peptique de tissu animal.....6 g
- Dextrose.....3 g
- Chlorure de sodium.....5 g
- Phosphate disodique.....2,5 g
- Supplément de fildes.....50 ml

**II. Tableaux de critère d'identification**

**Tableau : d'identification de différent espèces bactériennes ( Galerie biochimique).**

et espèces le plus fréquemment rencontrés chez l'homme

	<i>Salmonella</i> (1)	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Listeria</i>	<i>Edwardsiella coli</i>	<i>Shigella</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella aerogenes</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus morganii</i>	<i>Proteus indologens</i>	<i>Proteus penneri</i>	<i>Proteus stuartii</i>	<i>Proteus penneri</i>
Motilité	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	-	+ ou x	-	+ ou x	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Test ONPG	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H <sub>2</sub> S	+	+	-	+	d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
LDC	+	-	-	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ODC	+	-	+	d	d	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
ADH	-	-	d	d	d	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Uréase	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TDA, PDIA	-	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indole	-	-	+	+	d	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Citrate de Simmons	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Malonate	-	-	d	-	-	+	+	d*	+	d	d	-	+	+	-
VP	-	-	-	-	-	+	+	d	-	-	-	-	-	-	-
TTR	+	+	d	-	-	+	+	+	+	+	d	-	-	-	d*
Gélatinase	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	d
Gaz/glucose	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	d	d
Mannitol	+	+	+	+	d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhamnose	+	+	+	d	d	+	+	+	-	-	-	-	d	-	+
Saccharose	-	d	d	d	-	+	+	-	+	+	d	d	-	d	+
Arabinose	+	+	+	+	d	+	+	+	-	-	-	-	-	-	d
Inositol	d	-	-	-	-	+	d	-	d	-	-	-	+	d	-
Adonitol	-	-	d	-	-	+	d	-	d	-	-	-	+	d	-
Galacturonate	-	+	+	+	d	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
DNase	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

LDC : lysine-décarboxylase.  
 ODC : ornithine-décarboxylase.  
 ADH : arginine-dihydrolase.  
 TDA, PDIA : désaminases du tryptophane et de la phénylalanine.  
 ONPG : orthonitrophényl-β-D-galactopyranoside.

Sauf pour les méthodes rapides (test ONPG uréase, désaminases) :  
 + : positif en 1 à 2 jours ; - : négatif ; d : différents types biochimiques ; +\* et d\* : positif à 22°, négatif à 37°C.

Méthodes rapides :  
 + : positif en 1 à 2 heures ; (+) : positif en 24 heures ; - : négatif en 24 heures.

1) *Salmonella* sous-espèces I. Exceptions importantes :  
 citrate - gaz - H<sub>2</sub>S x  
 citrate - gaz - H<sub>2</sub>S -

**Tableau : de caractéristiques morphologiques et physiologiques de levures de genre *Candida* communément isolées de spécimens cliniques.**

API 20 C AUX	V4.0	0	GLU	GLY	2KG	ARA	XYL	ADO	XLT	GAL	INO	SOR	MDG	NAG	CEL	LAC	MAL	SAC	TRE	MLZ	RAF	HYPH
<i>Candida albicans 1</i>		0	100	14	99	2	88	94	90	99	0	94	85	99	0	0	99	97	97	5	0	99
<i>Candida albicans 2</i>		0	100	1	99	1	90	1	75	99	0	70	1	99	0	0	90	1	5	1	0	99
<i>Candida boidinii</i>		0	100	55	1	0	89	70	89	25	0	95	1	55	0	0	1	1	1	0	0	100
<i>Candida colliculosa</i>		0	100	96	100	0	0	0	5	13	0	60	1	0	0	0	3	99	60	0	96	25
<i>Candida dubliniensis</i>		0	100	96	99	0	1	99	50	100	1	99	0	40	0	0	100	60	1	0	0	99
<i>Candida famata</i>		0	100	96	98	60	60	98	75	99	0	100	99	99	89	70	100	100	96	78	75	1
<i>Candida glabrata</i>		0	100	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	1
<i>Candida guilliermondii</i>		0	100	99	97	79	85	97	92	99	0	97	88	99	95	0	94	100	99	90	95	46
<i>Candida kefyr</i>		0	100	27	0	1	18	1	25	100	0	34	0	0	1	95	1	100	1	1	96	75
<i>Candida krusei/inconspicua</i>		0	99	73	0	0	0	0	0	6	0	2	0	64	0	0	0	0	0	0	0	79
<i>Candida lusitanae</i>		0	100	90	95	1	65	95	20	30	0	99	60	95	80	0	100	99	100	99	0	75
<i>Candida magnoliae</i>		0	100	32	50	0	0	0	0	10	0	60	0	0	0	0	2	97	10	1	75	1
<i>Candida norvegensis</i>		0	100	85	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	93
<i>Candida parapsilosis</i>		0	100	94	88	89	89	93	3	99	0	99	89	99	0	0	100	100	93	99	1	99
<i>Candida pelliculosa</i>		0	100	99	0	0	67	1	1	56	0	70	95	1	70	0	97	99	87	96	30	70
<i>Candida rugosa</i>		0	100	74	0	1	70	1	26	99	0	94	0	59	0	0	0	0	0	0	0	99
<i>Candida sphaerica 1</i>		0	100	31	2	0	2	0	62	99	0	99	68	0	35	1	95	100	99	29	76	99
<i>Candida sphaerica 2</i>		0	100	88	1	0	1	0	36	94	0	99	50	0	31	99	80	100	53	80	64	1
<i>Candida tropicalis</i>		0	100	9	99	1	96	99	12	99	0	99	69	99	17	1	99	73	100	72	5	99
<i>Candida utilis</i>		0	100	99	0	0	60	0	1	5	0	1	3	0	37	0	98	96	16	72	79	69
<i>Candida zeylanoides</i>		0	100	100	87	0	0	1	0	1	0	99	0	99	0	0	0	0	74	0	0	75

## III. Fiche de Renseignements



## FICHE DE DEMANDE D'EXAMENS



Service : ..... Médecin traitant : .....

Date/Heure de prélèvement : .....

S'agit-il d'une Urgence ? 

Nom..... Prénom : ..... Age : .....

Adresse : .....

**Renseignements cliniques et paracliniques ou le diagnostic**

ATCD personnels : .....

ATCD familiaux : .....

Traitement associé : .....

- |                                     |  |                                     |  |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Glycémie   | <input type="checkbox"/> Cholestérol T | <input type="checkbox"/> GGT        | <input type="checkbox"/> Bilirubine(T-D) |
| <input type="checkbox"/> Urée       | <input type="checkbox"/> Triglycerides | <input type="checkbox"/> PAL        | <input type="checkbox"/> CRP             |
| <input type="checkbox"/> Créatinine | <input type="checkbox"/> TGO           | <input type="checkbox"/> Protides T | <input type="checkbox"/> ASLO            |
| <input type="checkbox"/> Ionogramme | <input type="checkbox"/> TGP           | <input type="checkbox"/> Albumine   | <input type="checkbox"/> FR              |

Autres Examens demandés : .....

.....  
.....

## FICHE DE DEMANDE D'EXAMENS



Service : ..... Médecin traitant : .....

Date/Heure de prélèvement : .....

S'agit-il d'une Urgence ? 

Nom..... Prénom : ..... Age : .....

Adresse : .....

**Renseignements cliniques et ANTCD**

ATCD personnels : .....

ATCD familiaux : .....

Patient sous AVK ? OUI  NON  INR Cible :

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> FNS             | <input type="checkbox"/> TP          |
| <input type="checkbox"/> FROTTIS SANGUIN | <input type="checkbox"/> VS          |
| <input type="checkbox"/> GR-RH           | <input type="checkbox"/> FIBRINOGENE |
| <input type="checkbox"/> COOMBS DIRECT   | <input type="checkbox"/> TCK         |

DCI et Posologie : .....

Traitement associé : .....

.....

### Résumé

Les infections cutanéomuqueuses bactériennes et candidosique sont très fréquentes et peuvent être grave. Elles constituent un problème de santé publique

Les candidoses sont des mycoses le plus souvent banales et dont l'expression clinique est variée, Ces infections sont déterminées par les levures appartenant au genre *Candida*.

Alors que les infections bactériennes quant à elles, réalisent un processus infectieux pathologique due à une souche bactérienne pathogènes qui peuvent provoquer un grand nombre d'infections : pulmonaires, ORL (nez, gorge, oreilles), stomatologie (cavité buccale), digestives ou génito-urinaires.

Dans notre travail nous nous sommes intéressées aux infections cutanées muqueuses et bactériennes des déférents prélèvements accueillie au laboratoire centrale EHDM.

Sur une période de trois (3) mois ; allant de 01 janvier au 21 mars 2020 ; cent quatre-vingt-dix (190) prélèvements (urinaires, cutanée, buccale et vaginale), ont été analysés.

L'objectif de cette étude était :

- Isoler et identifier les espèces les plus fréquemment impliquées dans les candidoses et les infections bactériennes.

- Etudier l'association des candidoses avec les infections bactériennes.

Au terme de travail, les infections cutanéomuqueuses bactériennes ont représenté les infections les plus fréquentes avec un pourcentage de 84% vs 16 % des infections cutanéomuqueuses mycosiques.

- Une prédominance féminine était observée dans les infections cutanéomuqueuses bactériennes (55%) alors que dans les infections mycosiques, les hommes étaient plus exposés que les femmes (58%).

- *Candida albicans*, était l'espèce la plus fréquemment isolée dans les prélèvements cutanéomuqueux mycosique avec un pourcentage de 70%, suivis par les entérobactéries (*E coli* 62%)

- Une association des levures et les bactéries qu'étaient retrouvée dans 14 % des prélèvements positifs.

**Mots clés :** Candidoses, Infectons bactériennes, Cutanéomuqueuse, *Candida albicans*, *E.coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus sp.*

## ملخص

عدوى الجلد البكتيرية والفطرية للأغشية الجلدية المخاطية شائعة جدًا ويمكن أن تكون خطيرة. إنهم يشكلون مشكلة صحية عامة غالبًا ما يكون داء المبيضات عبارة عن فطريات عادية ويتنوع تعبيرها السريري ، ويتم تحديد هذه العدوى بواسطة الخمائر التي تنتمي إلى جنس المبيضات. بينما تؤدي العدوى البكتيرية إلى عملية معدية مرضية بسبب سلالة بكتيرية ممرضة يمكن أن تسبب عددًا كبيرًا من الالتهابات: الرئوية ، الأنف والحنجرة ، طب الفم (تجويف الفم) ، الجهاز الهضمي أو الجهاز البولي التناسلي -.

في عملنا ، نحن مهتمون بالعدوى الجلدية المخاطية والبكتيرية لعينات المدروسة في مختبر EHDm المركزي بقسنطينة. على مدى ثلاثة (3) أشهر ؛ بدءًا من 01 جانفي إلى 21 مارس 2020 ؛ تم تحليل مائة وتسعين (190) عينة (بولي ، جلدي ، فموي ، مهبلية). كان الهدف من هذه الدراسة هو:

- عزل وتحديد الأنواع الأكثر مشاركة في داء المبيضات والالتهابات البكتيرية.
- دراسة ارتباط داء المبيضات بالالتهابات البكتيرية.

من خلال هذه الدراسة ، كانت العدوى الجلدية المخاطية البكتيرية تمثل أكثر أنواع العدوى شيوعًا بنسبة 84٪ مقابل 16٪ من العدوى الجلدية المخاطية الفطرية.

- لوحظ انتشار الإناث في حالات العدوى الجلدية الجرثومية (55٪) بينما في العدوى الفطرية كان الرجال أكثر تعرضاً من النساء (58٪).

- كانت المبيضات البيضاء هي النوع الأكثر عزلة في الجلد الفطري والعينات المخاطية بنسبة 70٪ ، تليها البكتيريا المعوية (أي كولايا 62٪)

- رابطة الخمائر والبكتيريا وجدت في 14٪ من العينات الإيجابية

## كلمات مفتاحية

المبيضات ، الالتهابات البكتيرية ، الغشاء المخاطي الجلدي ، المبيضات البيضاء ، الإشريكية القولونية ، المكورات العقدية ، المكورات العنقودية

### **Abstract:**

Bacterial and candidal skin infections are very common and can be serious. They constitute a public health problem

Candidiasis are most often banal mycoses and whose clinical expression is varied. These infections are determined by yeasts belonging to the genus *Candida*.

While bacterial infections, for their part, carry out a pathological infectious process due to a pathogenic bacterial strain which can cause a large number of infections: pulmonary, ENT (nose, throat, ears), stomatology (oral cavity), digestive or genitourinary -urinary.

In our work, we were interested in mucous and bacterial skin infections of vas deferens samples hosted at the central EHDLM laboratory.

Over a period of three (3) months; ranging from January 01 to March 21, 2020; one hundred and ninety (190) samples (urinary, skin, oral and vaginal) were analyzed.

The objective of this study was:

- Isolate and identify the species most frequently involved in candidiasis and bacterial infections.
- To study the association of candidiasis with bacterial infections.

At the end of labor, bacterial mucocutaneous infections represented the most frequent infections with a percentage of 84% vs. 16% of mycotic mucocutaneous infections.

- A female predominance was observed in bacterial mucocutaneous infections (55%) while in mycotic infections, men were more exposed than women (58%).

- *Candida albicans*, was the species most frequently isolated in mycotic skin and mucous membrane samples with a percentage of 70%, followed by enterobacteria (*E coli* 62%)

- An association of yeasts and bacteria that were found in 14% of positive samples.

**Keywords:** Candidiasis, Bacterial infections, Cutaneomucosa, *Candida albicans*, *E.coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* sp

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

**Filière : Biotechnologie**

**Spécialité : Mycologie et Biotechnologie Fongique**

### **Titre : Les infections cutané-muqueuses bactériennes et candidosiques**

#### Résumé

Les infections cutané-muqueuses bactériennes et candidosique sont très fréquentes et peuvent être grave. Elles constituent un problème de santé publique

Les candidoses sont des mycoses le plus souvent banales et dont l'expression clinique est variée, Ces infections sont déterminées par les levures appartenant au genre *Candida*.

Alors que les infections bactériennes quant à elles, réalisent un processus infectieux pathologique due à une souche bactérienne pathogènes qui peuvent provoquer un grand nombre d'infections : pulmonaires, ORL (nez, gorge, oreilles), stomatologie (cavité buccale), digestives ou génito-urinaires.

Dans notre travail nous nous sommes intéressées aux infections cutanées muqueuses et bactériennes des déférents prélèvements accueillis au laboratoire central EHDM.

Sur une période de trois (3) mois ; allant de 01 janvier au 21 mars 2020 ; cent quatre-vingt-dix (190) prélèvements (urinaires, cutanée, buccale et vaginale), ont été analysés.

L'objectif de cette étude était :

- Isoler et identifier les espèces les plus fréquemment impliquées dans les candidoses et les infections bactériennes.
- Etudier l'association des candidoses avec les infections bactériennes.

Au terme de travail, les infections cutanéomuqueuses bactériennes ont représenté les infections les plus fréquentes avec un pourcentage de 84% vs 16 % des infections cutanéomuqueuses mycosiques.

- Une prédominance féminine était observée dans les infections cutanéomuqueuses bactériennes (55%) alors que dans les infections mycosiques, les hommes étaient plus exposés que les femmes (58%).

- *Candida albicans*, était l'espèce la plus fréquemment isolée dans les prélèvements cutanéomuqueux mycosique avec un pourcentage de 70%, suivis par les entérobactéries (*E coli* 62%)

- Une association des levures et les bactéries qui étaient retrouvée dans 14 % des prélèvements positifs.

**Mot clés :** Candidoses, Infectons bactériennes Cutané-muqueuses, *Candida albicans*, *E.coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus sp*

#### **Membre du jury :**

**Président du jury : Melle Abdelaziz W. (Maitre de conférences B – UFM Constantine 1) - UFM Constantine).**

**Rapporteur : Dr Salhi H (Assistante pharmacienne en microbiologie EH Didouche Mourad – Constantine).**

**Examinatrice : Dr Salhi K (Assistante pharmacienne en microbiologie EPH Chelghoum laid-Mila).**

**Présentée par : Hamida Rym et Gouder khaoula.**

**Année universitaire : 2019 -2020**