



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère De l'Enseignement Supérieur et De la Recherche Scientifique



**UNIVERSITE ABBES LAGHROUR - KHENCHELA**  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET CELLULAIRE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

**MASTER ACADEMIQUE**

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

Filière : **Biologie**

Option : **Microbiologie appliquée**

Thème :

***Etude des types d'infections microbiennes  
rencontrées au niveau du service d'infectiologie  
EPH Khenchela***

Présenté par :

M<sup>elle</sup> **BOUMAZA ASMA NORHANNE**

Jury de soutenance :

Président : M<sup>me</sup> **KHEDDOUMA A.** (MCB) Univ. Abbès Laghrou - Khenchela

Encadreur : M<sup>me</sup> **YAKHLEF W.** (MCB) Univ. Abbès Laghrou - Khenchela

Examineur : M<sup>me</sup> **CHORFI K.** (MAA) Univ. Abbès Laghrou- Khenchela

Soutenu le 06/07/2019

**2018 - 2019**

# Remerciements

Avant tout, merci à DIEU, le tout puissant pour m'avoir donné la force et le courage pour accomplir ce modeste travail.

Je tiens à exprimer nos vifs remerciements à mon encadreur **Mme Yakhlef W.**, Maître de conférences à l'Université Abbès Laghrour Khenchela, pour l'aide qu'elle m'a apporté, pour ses précieux conseils, pour le regard critique et constructif sur ce travail, et pour la qualité de son encadrement durant la préparation de ce mémoire.

Nous remercions Mme **Kheddouma A.**, Maître de conférences à l'Université Abbès Laghrour Khenchela, d'avoir acceptée de présider le jury de ce mémoire.

Nous exprimons également notre gratitude à Mme **Chorfi K.**, Maître-assistante à l'Université Abbès Laghrour Khenchela, d'avoir acceptée d'examiner ce travail.

Mes derniers remerciements, vont à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'aboutissement de ce mémoire.

# Dédicaces

A mes grands-parents qu'Allah les accueille en son vaste paradis. Les mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect et de mon amour envers vous. Malgré vous n'êtes plus là mais vous restez mon plus grand soutien dans la vie. Sans vous, je ne suis rien.

A Ma très Chère **Mère** !

Ce mémoire n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements. Tes prières ont été un grand soutien tout au long de mes études.

A mon cher oncle que Dieu t'offre le grand paradis

A tous les membres de ma famille petits et grands

A mes très chers(es) amis(es)

## **Résumé**

773 cas d'infections microbiennes sont recensés au niveau du service des maladies infectieuses (unité Femmes), EPH Ali Boushaba (Khenchela), durant une période de 24 mois (2017-2018). La durée moyenne d'hospitalisation de ces cas est de 6,5 jours. L'âge moyen de nos patientes est de 59 ans (06-99 ans). Une prédominance des infections urinaires (35%) est notée. 153 cas de rougeole sont pris en charge par ce service durant l'année 2018. 98 cas de brucellose sont enregistrés durant notre période d'études. Des mesures de prévention comme la vaccination et le respect des règles d'hygiène peuvent réduire l'incidence de ces pathologies infectieuses.

**Mots-clés :** infection microbienne, âge, durée d'hospitalisation, EPH Ali Boushaba.

## **Abstract**

773 cases of microbial infections were identified at the Infectious Diseases Department (Women Unit), EPH Ali Bousshaba (Khenchela), during a period of 24 months (2017-2018). The average duration of hospitalization for these cases is 6.5 days. The average age of our patients is 59 years (06-99 years). A predominance of urinary tract infections (35%) is noted. 153 cases of measles are covered by this service during the year 2018. 98 cases of brucellosis are recorded during our study period. Prevention measures such as vaccination and hygiene rules can reduce the incidence of these infectious diseases.

**Keywords:** microbial infection, age, duration of hospitalization, EPH Ali Bousshaba.

## ملخص

تم تحديد 773 حالة من العدوى الميكروبية في قسم الأمراض المعدية (وحدة النساء)، مستشفى علي بوسحابة (خنشلة)، خلال فترة 24 شهرًا (2017-2018). متوسط مدة الاستشفاء لهذه الحالات هو 6.5 أيام. متوسط عمر مرضانا هو 59 سنة (06-99 سنة). سجلت عدوى المسالك البولية اعلى نسبة (35 %). تتم تغطية 153 حالة من الحصبة في هذه الوحدة خلال عام 2018. تم تسجيل 98 حالة من داء البروسيلات خلال فترة دراستنا. تدابير الوقاية مثل التلقيح والنظافة يمكن أن تقلل من حدوث هذه الأمراض المعدية.

**الكلمات المفتاحية:** العدوى الميكروبية، العمر، مدة الاستشفاء، مستشفى علي بوسحابة.



# Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	1
Chapitre I : Les infections microbiennes	
I. Les infections microbiennes.....	2
II. Types d'infections microbiennes.....	2
1. Les infections urinaires.....	2
1.1. Définition.....	2
1.2. Germes impliqués.....	2
1.3. Les symptômes.....	3
1.4. Classification.....	3
2. Infections cutanées.....	3
2.1. Leishmaniose.....	3
2.1.1. Physiopathologie.....	4
2.2. Pied Diabétique.....	4
2.2.1. Physiopathologie.....	4
2.3. Cellulite infectieuse.....	5
2.4. Candidose.....	5
2.4.1. Symptômes.....	6
2.5. Fièvre boutonneuse méditerranéenne.....	6
2.6. Abcès.....	7
2.7. La mastite.....	7
3. Infections respiratoire.....	7
3.1. Tuberculose.....	7
3.1.2. Symptômes.....	7
3.1.3. Physiopathologie.....	8
3.2. Pneumonies.....	8
4. Les infections cardiovasculaires et lymphatique.....	9
4.1. Brucellose.....	9
4.1.1. Physiopathologie.....	9
4.1.2. Symptômes.....	9

4.2. Syndrome septicémique.....	10
4.3. L'endocardite.....	11
5. Les infections virales.....	11
5.1. La méningite virale.....	11
5.1.1. Physiopathologie.....	12
5.2. Le syndrome d'immunodépression acquise SIDA.....	12
5.2.1. Cycle de réplication.....	12
5.2.2. Transmission.....	12
5.2.3. Symptômes.....	13
5.3. Rougeole.....	13
5.4. Zona.....	13
5.4.1. Physiopathologie.....	14
5.6. L'hépatite virale.....	14
5.6.1. Hépatite chronique.....	15
5.6.2. La cirrhose.....	15
5.6.3. La carcinome hépatocellulaire (CHC).....	15
6. Infection nosocomiales.....	15
7. Les infections digestives.....	16
8. Les infections osseuses bactériennes (ostéites ou ostéomyélites) .....	16
8.1. Germes en cause.....	17
8.2. La spondylodiscite.....	17
8.2.1. Germes en cause.....	17

## Chapitre II : Le diagnostic des infections microbiennes

I. Diagnostic général.....	18
1. L'interrogatoire.....	18
2. Examen physique.....	19
3. Examens complémentaires.....	19
II. Diagnostic bactériologique des infections bactériennes.....	19
1. Le prélèvement.....	19
2. Examen microscopique.....	19
2.1. Etat frais.....	19
2.2. Examen après coloration.....	19

3. Les cultures bactériennes.....	21
4. l'identification .....	21
5. Tests de sensibilité aux antibiotiques.....	22
6. Le diagnostic sérologique.....	22
III. Examens et prélèvements bactériologiques.....	22
1. Examen cyto bactériologique de urines ECBU.....	22
2. Coproculture.....	23
3. Hémoculture.....	23
4. Liquide céphalorachidien LCR.....	23
5. Examen bactériologique des sécrétions trachéo-bronchiques.....	25

### Chapitre III : Les antibiotiques

1. Définition.....	26
2. Classification des antibiotiques.....	26
3. Mode d'action.....	26
3.1. Inhibition de la synthèse de la paroi.....	26
3.2. Inhibition de la synthèse ou du fonctionnement des acides nucléiques.....	27
3.3. Inhibition de la synthèse protéique.....	27
3.4. Action sur la membrane cytoplasmique.....	27
4. Critères de choix d'un antibiotique.....	28
4.1. Critères bactériologiques.....	28
4.2. Critère pharmacocinétique.....	28
4.3. Critères individuels.....	28
4.4. Critères de risque.....	29
5. La concentration minimale inhibitrice (CMI).....	29
5.1. Méthodes en milieu liquide.....	29
5.2. Micro méthode.....	29
5.3. Méthode en gélose.....	29
6. L'antibiogramme.....	30
7. La résistance aux antibiotiques.....	30
7.1. Résistance naturelle.....	30
7.2. Résistance acquise.....	30

## Matériel et méthodes

1. Description de la zone d'étude.....	32
2. L'EPH Ali Boushaba.....	32
3. Population étudiée.....	33
4. Collecte des données.....	33
5. Analyse des données.....	33
6. Difficultés rencontrées.....	34

## Résultats et discussion

I. Aspect épidémiologique.....	35
1. Répartition annuelle.....	35
2. Répartition selon l'âge.....	35
II. Aspect clinique.....	36
1. Répartition en fonction du motif d'hospitalisation.....	36
1.1. Répartition en fonction des types d'infections urinaires .....	37
1.2. Répartition en fonction des types d'infections virales.....	38
1.3. Répartition en fonction des types d'infections cardiovasculaires.....	39
1.4. Répartition en fonction des types d'infections cutanées.....	40
1.5. Répartition en fonction des types d'infections respiratoires.....	41
1.6. Répartition en fonction des types d'infections digestives.....	42
1.7. Répartition en fonction des types d'infections osseuses.....	42
1.8. Répartition en fonction des types d'infections nosocomiales.....	42
1.9. Répartition en fonction des types d'infections fongiques et parasitaires.....	43
III. Aspect thérapeutique.....	44
1. Répartition selon la durée d'hospitalisation.....	44
Conclusion.....	45

## Références bibliographiques

## Liste des acronymes

ADN	Acide désoxyribonucléique
Api 20E	Analytical profile index 20 entérobactéries
ARN	Acide ribonucléique
ATB	Antibiotique
BAAR	Bacilles acido-alcoo-résistants
BCG	Le Bacille Calmette et Guérin
C	Celsius
CD	Cluster de différenciation
CHC	La carcinome hépatocellulaire
CHU	Centre hospitalier universitaire
CIVD	Coagulation intravasculaire disséminée
CMI	Concentration minimale inhibitrice
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
ECBU	Examen cytobactériologique des urines
ELISA	Enzyme-linked immunosorbent assay
EPH	Etablissement public hospitalier
FBM	La fièvre boutonneuse méditerranéenne
GP	Glycoprotéine
h	Heure
HHV	Herpès virus humain
HSV	Virus herpès simplex
HTA	Hypertension artérielle
I	Intermédiaire
IC	Infection cutanée
ICV	Infection cardiovasculaire
ID	Infection digestive
IF	Infection fongique
IFD	Immunofluorescence directe
IL	Interleukine
ILC	Infection liée a cathéter
IM	Infection microbienne
IO	Infection osseuse

IP	Infection parasitaire
IR	Infection respiratoire
IRA	Infection respiratoire aigue
IRCT	Insuffisance rénale chronique terminale
ISO	Infection du site opératoire
IU	Infection urinaire
IV	Infection virale
KM	Kilomètre
LCR	Liquide céphalo-rachidien
LPS	Lipopolysaccharide
MGG	May-Grunwald-Giemsa
MI	Maladie infectieuse
ml	Millilitre
mm	Millimètre
O <sub>2</sub>	Oxygène
OMS	Organisation mondiale de la santé
ORL	Oto-rhino-laryngologie
PAB	Para-amino-benzoïque
PNA	Pyélonéphrite aigue
R	Résistante
S	Svedberg
S	Sensible
SIDA	Le syndrome d'immunodépression acquise
SRIS	Le syndrome de réponse inflammatoire systémique
TIAC	Toxi-infections alimentaires collectives
TNF	Tumoral necrosis factor
VHC	Virus de l'hépatite C
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
VZV	Virus varicelle zona

## Liste des figures

<b>Figure 1</b>	Examen microscopique.....	20
<b>Figure 2</b>	Interprétation des résultats de l'examen de l'LCR.....	24
<b>Figure 3</b>	Interprétation des résultats d'examen bactériologique des sécrétions trachéo-bronchiques.....	25
<b>Figure 4</b>	Modes d'action des antibiotiques.....	28
<b>Figure 5</b>	Détermination de la CMI par le E-test.....	30
<b>Figure 6</b>	Localisation de l'EPH Ali Boushaba.....	33
<b>Figure 7</b>	Répartition annuelle des patientes. ....	35
<b>Figure 8</b>	Répartition des patientes selon la tranche d'âge. ....	36
<b>Figure 9</b>	Répartition des patientes selon le motif d'hospitalisation. ....	37
<b>Figure 10</b>	Répartition des patientes selon les types d'infections urinaires. ....	38
<b>Figure 11</b>	Répartition des patientes selon les types d'infections virales. ....	39
<b>Figure 12</b>	Répartition des patientes selon les types d'infections cardiovasculaires...	40
<b>Figure 13</b>	Répartition des patientes selon les types d'infections cutanées. ....	41
<b>Figure 14</b>	Répartition des patientes selon les types d'infections respiratoires. ....	42
<b>Figure 15</b>	Répartition des patientes selon les types d'infections nosocomiales.....	43
<b>Figure 16</b>	Répartition des patientes selon la durée d'hospitalisation. ....	44

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b>	Exemples des bactéries et leurs milieux de cultures.....	21
<b>Tableau 2</b>	Interprétations des résultats de l'ECBU.....	23
<b>Tableau 3</b>	Modalités d'action des différentes classes des antibiotiques.....	26

L'infection est définie comme un phénomène correspondant à la présence ou à l'invasion de tissus stériles par des micro-organismes pathogènes. Dans les pays développés son incidence a subi une chute spectaculaire due à des facteurs tels que l'immunisation, la chimiothérapie anti-infectieuse et les meilleures conditions hygiéno-diététiques, tandis que dans les pays en voie de développement elle continue d'être la première cause de mortalité (**Alastair, 2000**).

Quand un agent infectieux pénètre dans l'organisme, il lui transmet une maladie infectieuse revêtant différentes formes. Ces infections peuvent avoir différentes origines : bactérienne, virale, fongique ou parasitaire. Une infection peut être indistincte comme elle peut être aiguë et entraîner la mort, ou évoluer vers la chronicité. Ces maladies peuvent se transmettre, directement ou indirectement, d'une personne à l'autre.

Les maladies infectieuses sont les plus fréquentes et leur liste est très longue, leur traitement repose sur l'antibiothérapie qui doit être nuisible pour le microorganisme pathogène, mais inoffensive pour les cellules de l'organisme hôte. Plus d'un quart des malades hospitalisés reçoivent au moins un antibiotique durant leur séjour (**Talbert, 2012**).

L'objectif de notre travail est de réaliser une étude épidémiologique descriptive sur les patients souffrant d'une infection microbienne, au sein du service des maladies infectieuses, établissement public hospitalier (EPH) Ali Bousshaba, Khenchela, au cours des deux années 2017 et 2018.

Notre travail comportera deux parties :

- La première partie sera consacrée à la synthèse de la bibliographie des infections microbiennes ;
- La deuxième est dédiée à notre étude au service de maladies infectieuses, EPH Ali Bousshaba.

Le travail se termine par une conclusion rassemblant les principaux résultats de cette étude.

## Chapitre I : Les infections microbiennes

### I. Les infections microbiennes

Une infection microbienne est le résultat de l'agression d'un organisme vivant par des microorganismes pathogènes (bactéries, virus, champignons, parasites). L'organisme est souvent capable d'éliminer les bactéries par les réactions du système immunitaire, lorsque les défenses de l'organisme ne peuvent pas les détruire se déclenche une maladie infectieuse.

Lors d'une infection, les microorganismes pathogènes agissent en se multipliant et occasionnellement en sécrétant des toxines. Il en résulte une réponse inflammatoire responsable de symptômes. Une infection peut être locale ou généralisée, exogène (provoquée par des germes provenant de l'environnement) ou endogène (germe issu du malade lui-même) (**Wainsten, 2012**).

Le développement de ces infections dépend de différents facteurs liés à l'agent infectieux : dose infectante, rapidité de croissance, facteur de virulence, et d'autres liés à l'hôte : facteurs génétiques, facteurs environnementaux (**Bosgiraud, 2003**).

Une infection se traduit par une fièvre, des frissons et une altération de l'état général. Une infection locale engendre une inflammation de la région infectée qui se traduit par une rougeur, une douleur, la formation d'un abcès rempli de pus (**Wainsten, 2012**).

### II. Types d'infections microbiennes

#### 1. Les infections urinaires

##### 1.1. Définition

L'infection urinaire (IU) est une infection de l'urothélium, elle est définie par l'association d'une bactériurie supérieure à  $10^5$  germes/ml, et d'une leucocyturie supérieure à  $10^4$  leucocytes/ ml. Elles peuvent être localisées dans les voies urinaires basses (cystite, urétrite, prostatite, épидидymite) ou hautes (pyélonéphrite ou pyélite) (**Salomon, 2001 ; François, 2013**).

##### 1.2. Germes impliqués

Les bactéries en cause sont souvent des bacilles à Gram négative, *Escherichia coli* (80 %), *Proteus spp.* (10 %), *Klebsiella spp.* (8 %) et Staphylocoque à coagulase négatif (*S. epidermidis* et *S. saprophyticus*) (4 %).

Rarement, des virus (adénovirus et varicella zoster) sont responsables de cystites hémorragiques (**Caron, 2015**).

### 1.3. Les symptômes

La maladie se manifeste par de la pollakiurie, la dysurie, l'hématurie et des douleurs sus-pubiennes (François, 2013).

### 1.4. Classification

#### a. Les infections urinaires simples

C'est une infection urinaire haute ou basse survenant chez la femme pré-ménopausée sans facteurs de risque, non enceinte.

#### b. Les infections urinaires compliquées

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. Les facteurs de risques comme le diabète, l'immunosuppression, la grossesse.....

Cette infection peut récidiver après un traitement. La rechute indique un échec d'élimination des bactéries qui peut être la conséquence d'une résistance aux antibiotiques, ou d'une anomalie anatomique au niveau des reins ou de la vessie, de la présence de calculs surinfectés, ou d'une prostatite chronique. La réinfection est une nouvelle infection avec un germe différent.

#### c. Les infections urinaires graves

Ce sont les pyélonéphrites aiguës (PNA) et les IU masculines associées à un sepsis grave, un choc septique ou à une indication de drainage chirurgical ou interventionnel (risque d'aggravation du sepsis en per-opératoire) (Caron, 2015).

## 2. Les infections cutanées

### 2.1. Leishmaniose

La leishmaniose est une maladie parasitaire dont l'agent pathogène appartient au genre *Leishmania* transmis par la piqûre d'un insecte appartenant au genre *Phlebotomus*. Elle se décline en trois formes principales : viscérale (la plus sévère, souvent), cutanée (la plus fréquente) et cutanéomuqueuse (Dardé, 2018).

#### a. Leishmaniose cutanée

La forme la plus fréquente, elle provoque plusieurs lésions durables sur la peau, et laisse derrière elle des cicatrices définitives et des handicaps sévères. Elle est le plus souvent sans fièvre ni symptômes généraux (OMS, 2014).

## **b. Leishmaniose viscérale**

Elle est mortelle en l'absence de traitement. Caractérisée par des poussées irrégulières de fièvre, une perte de poids, une augmentation simultanée du volume du foie et de la rate (hépatosplénomégalie) et une anémie (OMS, 2014).

### **2.1.1. La physiopathologie**

Les promastigotes inoculés dans la peau au moment de la piqûre infestante sont phagocytés par les macrophages. A l'intérieur de ses cellules, les amastigotes sont localisés dans une vacuole parasitophore dans laquelle ils échappent à la digestion cellulaire et à la présentation antigénique ce qui leur permet de survivre et de se multiplier à l'intérieur des macrophages. Après multiplication intracellulaire et éclatement de la cellule hôte, les amastigotes infestent localement de nouvelles cellules phagocytaires et éventuellement migrent vers d'autres tissus. L'expression clinique dépend à la fois du tropisme des espèces de leishmanies en cause et du statut immunitaire de l'hôte, ainsi que des modalités de la réponse immunitaire de ce dernier, en une interaction étroite qui explique les différentes formes que peut prendre la maladie (Aubry, 2018).

## **2.2. Le Pied de diabétique**

Le pied diabétique est défini comme un pied qui présente des lésions allant de simples phlyctènes (petites plaies aux ulcérations qui peuvent s'infecter) à des lésions détruisant les tissus profonds. Les cas les plus graves peuvent aboutir aux amputations. Toutes ces lésions sont associées à un désordre neurologique ainsi qu'à une maladie vasculaire du membre inférieur. Il est majoritairement par des streptocoques, staphylocoques et *Pseudomonas sp* (Lushiku, 2006).

### **2.2.1. Physiopathologie**

Plusieurs mécanismes sont simultanément impliqués dans la survenue des problèmes au pied chez le patient diabétique. Dans la majorité des cas il y a des facteurs déclenchants souvent impliqués qui sont :

- **Les chaussures inadaptées**

Les chaussures étroites, neuves ou trop usées, la présence des corps étrangers dans les chaussures sont les principaux facteurs qui blessent le pied. Les supports plantaires telles les semelles orthopédiques peuvent aussi être la cause des lésions lorsqu'elles sont déformées et durcies, ou pliées. Les chaussettes synthétiques avec d'épaisses coutures au niveau des orteils peuvent également léser le pied. Ces cas représentent le 50% des facteurs déclenchants du pied diabétique.

- **Les gestes inadaptés**

Les soins mal faits de pied ou l'usage d'un instrument tranchant peuvent être responsables des blessures.

- **L'hygiène ou comportement inadapté**

La mycose sur une peau qui est déjà fragilisée peut entraîner une infection profonde. Lorsque les ongles poussent de façon anarchique, ils peuvent léser l'orteil impliqué ou l'orteil voisin. Les bains de pieds prolongés dans le but de ramollir les callosités, créent une macération des callosités qui sont souvent fissurées, ceci favorise la pénétration profonde des germes présents dans les fissures. La marche pieds nus ainsi que le traumatisme par chute d'objet sur le pied peuvent également être impliqués dans les facteurs déclenchants (**Lushiku, 2006**).

### **2.3. Cellulite infectieuse**

La cellulite infectieuse est une infection cutanée d'origine bactérienne observée chez des individus de tous âges. Ce type d'infection, qui inclut aussi l'érysipèle, touche principalement les membres et se caractérise par un érythème douloureux, chaud, avec œdème, qui s'étend rapidement et qui peut être accompagné de fièvre ou d'autres symptômes constitutionnels. À défaut d'un traitement rapide, la cellulite infectieuse peut mener à l'apparition de complications importantes, dont, notamment, la fasciite nécrosante, la septicémie et la méningite, comme elle peut devenir récidivante chez une bonne proportion des patients touchés.

Elles sont majoritairement causées par les streptocoques  $\beta$ -hémolytiques du groupe A (*Streptococcus pyogenes*) et *Staphylococcus aureus*, d'autres microorganismes peuvent aussi causer ces infections dans des circonstances plus particulières comme les cas associés à des morsures animales ou humaines, des plaies immergées dans l'eau ou certaines comorbidités (ex. diabète ou neutropénie) (**Frédéric, 2017**).

### **2.4. Les candidoses**

Les candidoses cutanéomuqueuses sont des infections opportunistes, dont l'agent pathogène le plus retrouvé est le *Candida albicans*, levure saprophyte, les causes sont particulièrement variées et le spectre clinique est étendu.

Le *C. albicans* peut atteindre la peau, les plis (Plis inguinaux, axillaires, sous-mammaires, inter-fessier, Interdigitaux palmaires et plantaires, commissures labiales) les muqueuses (digestif, génitale...) ou les ongles. Il peut aussi, dans certaines situations particulières, être à l'origine d'infections disséminées (**Laurent, 2015**).

### 2.4.1. Les symptômes

Apparition d'une plaque cutanée rouge, bien définie, qui démange et laisse perler un liquide. Une infection vaginale à levures peut provoquer l'écoulement d'une substance épaisse, blanche dans le cas de candidose qui touche les ongles, elle entraîne parfois un gonflement douloureux et rouge des doigts. Dans les cas les plus graves, les ongles peuvent se décoller et révéler un lit unguéal décoloré blanchâtre ou jaune. Le muguet buccal provoque l'apparition de plaques blanches à l'intérieur de la bouche, sur la langue et le palais et autour des lèvres. Il peut également provoquer l'apparition de régions fissurées, rougeâtres et humides sur la peau à la commissure des lèvres (ANOFEL, 2014).

### 2.5. La fièvre boutonneuse méditerranéenne

La fièvre boutonneuse méditerranéenne (FBM) est une maladie due à une bactérie de la famille des rickettsies, *Rickettsia conorii subsp conorii*, est une zoonose transmise par la piqûre de la tique brune du chien *Rhipicephalus sanguineus*. Cette maladie est le plus souvent bénigne mais peut s'accompagner de complications graves

La *Rickettsia conorii conorii* pénètre la circulation sanguine par voie cutanée ou conjonctivale. L'infection débute au site d'inoculation. Elle va ensuite s'attacher et pénétrer dans les cellules endothéliales dans la circulation. Après pénétration par phagocytose induite, la bactérie s'échappe du phagosome pour se multiplier par scissiparité dans le cytoplasme. Elle peut également envahir le noyau cellulaire. La bactérie est ensuite expulsée des cellules infectées.

Dans l'escarre, la progression des rickettsies dans les cellules endothéliales entraîne une ischémie, liée en partie à la réaction lymphoplasmocytaire périvasculaire, et responsable de nécrose cutanée. À partir de ce foyer, une rickettsiémie va se produire et les bactéries vont atteindre et se multiplier dans leurs cellules cibles, les cellules endothéliales, créant ainsi une vascularite qui va déterminer les manifestations cliniques (Tir, 2016).

Après une période d'incubation de 6 à 7 jours, il apparaît au niveau de la piqûre de la tique l'escarre cutanée d'inoculation ou tache noire, unique. Elle peut être absente, soit qu'elle soit passée inaperçue, soit que la contamination ait été conjonctivale. L'escarre s'accompagne d'un syndrome fébrile bruyant : fièvre, céphalées, myalgies. Au 3<sup>ème</sup> jour apparaît une éruption maculeuse puis maculo-papuleuse siégeant au niveau du : tronc, des membres, puis sur tout le corps, s'étendant en 1 à 3 jours, quelquefois purpurique, témoin d'une forme sévère.

Dans les formes graves de la fièvre boutonneuse méditerranéenne, on notera des atteintes : hépatiques, pulmonaires, cérébrales, intestinales, myocardiques ou rénales. Des atteintes vésiculaires, appendiculaires, pancréatiques et gastriques (Aubry, 2018).

## 2.6. Abscesses

C'est une collection de pus à l'intérieur d'une cavité creusée par destruction des éléments anatomiques, il fait suite à l'inflammation du tissu conjonctif dans une région étroite, l'agent pyogène le plus fréquent de cette suppuration est le *Staphylococcus aureus*. D'un point de vue anatomoclinique, il y a deux parties : la paroi, c'est ce qu'on appelle la membrane pyogène, c'est la zone réactionnelle. Et le pus, ces caractères varient selon le tissu intéressé, le microbe en cause et l'âge du pus (**Benazzouz, 2012**).

## 2.7. La mastite

La mastite est une pathologie inflammatoire du sein qui peut s'accompagner ou non d'une Infection. L'abcès, collection de pus localisée dans le sein, est une complication sévère de la mastite. Les deux principales causes de mastite sont La stase laiteuse qui résulte d'une mauvaise évacuation du lait. Et l'infection, les germes les plus fréquemment retrouvés en cas de mastite et d'abcès du sein sont *Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus albus* coagulase-positifs, on trouve parfois *Escherichia coli* et des *streptocoques* alpha hémolytiques, bêta-hémolytiques et non hémolytiques.

Il est mal comment l'infection envahit le sein. Différentes modalités ont été proposées : infection des canaux galactophores, puis d'un lobe ; propagation hématogène ; et pénétration par une crevasse du mamelon, puis extension au système lymphatique péri-canalair (**OMS, 2004**).

## 3. Les infections respiratoires

Les infections du système respiratoire sont le type d'infection le plus courant, l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés peut également conduire à des infections respiratoires. Par ailleurs, certains agents pathogènes qui pénètrent dans le corps par les voies respiratoires infectent d'autres parties du corps (**Gerard, 2003**).

### 3.1. Tuberculose

La tuberculose est une maladie infectieuse causée par la bactérie *Mycobacterium tuberculosis* ou bacille de Koch, bactérie intracellulaire facultative à croissance lente. Elle atteint principalement les poumons et se propage par des gouttelettes exhalées qui diffusent dans l'air d'une personne malade à une personne saine. Exceptionnellement les bacilles peuvent être transmis à l'homme par le lait non stérilisé d'une vache malade (**Berkane, 2014**).

#### 3.1.2. Symptômes

Les symptômes sont peu spécifiques : toux chronique, expectorations parfois teintées de sang, hémoptysie franche, douleurs thoraciques, sudations nocturnes, fièvre, amaigrissement,

fatigue.... Il est difficile de faire le diagnostic différentiel avec d'autres pathologies en se basant uniquement sur ces symptômes. D'autres examens sont nécessaires dont, en première instance, la radiographie du thorax (**Berkane, 2014**).

### 3.1.3. Physiopathologie

Au stade initial de tuberculose, l'infection à porte d'entrée pulmonaire, *M. tuberculosis* exprime sa pathogénicité en se multipliant à l'intérieur des macrophages alvéolaires qui l'ont phagocyté : le bacille de Koch est une bactérie pathogène intracellulaire.

La réaction locale aboutit en un peu plus d'un mois à une lésion histologique caractéristique : le granulome ou tubercule qui est constitué de cellules épithélioïdes et de cellules géantes multinucléées entourées d'une couronne lymphocytaire et centrées par une zone de nécrose caséuse. Tout peut s'arrêter à ce stade par un enkystement et une calcification des lésions suivis d'une auto stérilisation spontanée du chancre d'inoculation. C'est la situation la plus fréquente.

En dehors du poumon, la localisation sera plus souvent limitée à l'appareil génito-urinaire ou ostéoarticulaire. Deux semaines après l'inoculation sous-cutanée d'une culture apparaissent une fistule à bords ulcérés communiquant avec un abcès caséux au point d'inoculation. Les ganglions locorégionaux sont simultanément envahis puis la rate et le foie apparaissent hypertrophiés et abcédés. Par cette voie d'inoculation, les poumons ne sont que tardivement et inconstamment atteints. Cette réaction connue sous le nom de Phénomène de Koch consiste en un rejet accéléré de la nouvelle inoculation en montrant successivement une réaction locale inflammatoire indurée, puis une nécrose centrale, puis une ulcération et une guérison de la nouvelle inoculation. Cependant, la première inoculation se poursuit sans modification jusqu'à la mort de l'animal.

Le phénomène de Koch révèle les modifications survenues dans l'organisme en réponse à l'introduction de *M. tuberculosis*. D'une part, la réaction locale accélérée correspond à un état d'hypersensibilité de l'organisme vis-à-vis du bacille, en particulier des protéines dont la plus importante est la tuberculine. D'autre part, la résistance à l'infection au point de la seconde inoculation traduit un état d'immunité antituberculeuse acquise : l'immunité de surinfection. Celle-ci a un support cellulaire et non humoral et est à la base de la vaccination antituberculeuse par le Bacille Calmette et Guérin (BCG) (**Berkane, 2014**).

### 3.2. Les pneumonies

Le terme pneumonie désigne de nombreuses infections pulmonaires dont la majorité sont d'origine bactérienne, la pneumonie provoquée par *Streptococcus pneumoniae* est la plus

fréquente, comme elle peut être causé par des mycètes, des protozoaires ou des virus.

Les symptômes classiques d'une pneumonie comprennent une fièvre élevée, des difficultés respiratoires et des douleurs thoraciques (**Gerard, 2003**).

#### **4. Les infections cardiovasculaires et lymphatiques**

##### **4.1. Brucellose**

La brucellose est une anthroponose due à trois espèces principales de *Brucella* : *B. abortus*, dominant chez les bovins, *B. melitensis*, pathogène pour les caprins et les ovins, et *B. suis*, pathogène essentiellement pour le porc. Ces coccobacilles à Gram négatif sont aérobies, asporulés et intracellulaires. La brucellose est une maladie à déclaration obligatoire reconnue comme maladie professionnelle pour les individus au contact de ruminants infectés ainsi que pour le personnel de laboratoire.

La transmission à l'homme se fait principalement par contact direct avec le bétail, en général par voie cutanéomuqueuse (peau saine ou lésée, conjonctive, tractus respiratoire) ou indirectement, dans 25 % des cas, par voie digestive (lait cru, fromage frais, crème non pasteurisée) (**Dalichaouche, 2014 ; Bouhabel, 2016**).

##### **4.1.1. Physiopathologie**

Pénétration de l'agent causal par la peau ou l'oropharynx, les germes migrent par voie lymphatique jusqu'au 1<sup>ier</sup> relais lymphatique ganglionnaire ou ils se multiplient. Cette phase est asymptomatique correspond à la période d'incubation qui dure 1 à 2 semaine. Suivie d'une phase septicémique aigue du ganglion colonisé les germes gagnent par voie hématogène d'autres groupes ganglionnaires ainsi que des organes riches en cellules réticulo-histiocytaires (rate, foie ...) c'est la phase d'invasion, dès la 2<sup>ème</sup> semaine la formation des anticorps s'oppose au développement de l'infection qui peut s'apaiser spontanément (**Bouhabel, 2016**).

##### **4.1.2. Symptômes**

Une fièvre, constituée classiquement d'ondes fébriles durant 10 à 15 jours séparées par des périodes de quasi-apyrexie de 5 à 10 jours. Cet état fébrile est accompagné d'une asthénie, de sueurs nocturnes abondantes et de douleurs musculaires ou articulaires mobiles et fugaces. C'est la fièvre ondulante sudoroalgique. Cependant, les formes de brucellose aiguës asymptomatiques sont majoritaires, estimées à près de 90 %. L'endocardite brucellienne est une complication rare mais gravissime survenant sur un terrain débilisé (alcoolisme, diabète, cardiopathie...) (**Bensadoun, 2017**).

## 4.2. Syndrome septicémique

La septicémie résulte de l'invasion brutale de la circulation sanguine par des germes ou leur toxine. Elle est confirmée par l'isolement d'un microorganisme pathogène dans les hémocultures, le syndrome de réponse inflammatoire systémique (SRIS) traduit la réponse inflammatoire générale en rapport avec l'invasion des tissus par des micro-organismes, le sepsis ou syndrome septique non sévère associe un SRIS et une infection définie le sepsis sévère associe un sepsis et la dysfonction d'au moins un organe et le choc septique constitue un sepsis sévère avec hypotension persistante malgré un remplissage vasculaire adéquat et/ou la nécessité d'utiliser des drogues inotropes ou vasoactives (**Longuet, 1999**).

Dans un premier temps il y a libération dans le sang de substances d'origine microbienne :

- Le plus souvent des composants de la paroi, libérés par la lyse du germe : acides téichoïques ou peptidoglycanes pour les bactéries à Gram positif, lipopolysaccharides de la membrane externe (= LPS ou endotoxines) pour les bactéries à Gram négatif ;
- Plus rarement, des exotoxines comme celles produites par *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*.

Dans un deuxième temps, ces substances microbiennes vont déclencher une série d'activations en cascade faisant intervenir de façon intriquée :

- Le système de la voie alterne du complément.
- Le système de la coagulation et des kinines, avec survenue d'une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD).
- Les polynucléaires qui libèrent des enzymes lysosomiales, des dérivés de l'acide arachidonique et des radicaux oxygénés, entraînant une cytotoxicité au niveau des cellules endothéliales avec fuite capillaire et vasodilatation.
- Les cellules endothéliales et les monocytes macrophages qui libèrent des cytokines tumoral necrosis factor (TNF), interleukine (IL)1, IL6, IL8...

L'intensité et la localisation préférentielle de ces réactions cellulaires à tel ou tel organe conditionnent le stade clinique, la symptomatologie et la réversibilité des lésions.

Il en résulte :

- Une hypovolémie par vasodilatation et extravasation capillaire.
- Des troubles de la perfusion capillaire par effet shunt avec anoxie tissulaire, glycolyse (**Longuet, 1999**).

### 4.3. L'endocardite

Est une infection de l'endothélium cardiaque (d'une ou de plusieurs valves cardiaques), elle est due principalement aux streptocoques, aux staphylocoques et à des bactéries du groupe HACEK (*Haemophilus parainfluenzae*, *H. aphrophilus*, *H. paraphrophilus*, *H. influenzae*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Capnocytophaga canimorsus*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae* et *K. denitrificans*). La porte d'entrée du germe causale peut être dentaire, respiratoire, digestive, cutané, ou post-opératoire (Valour, 2017).

La greffe bactérienne au niveau de l'endocarde a pour conséquence le développement de lésions infectieuses associant à des végétations (la formation d'un amas de fibrine avec des plaquettes, des cellules inflammatoires et des germes sur l'endocarde exposé au courant sanguin avec une lésion du tissu valvulaire ou elles sont implantées) et des lésions de destruction valvulaire, abcès et perforations, à l'origine du risque d'insuffisance cardiaque (Pilly, 2018).

## 5. Les infections virales

### 5.1. La méningite virale

La méningite est une inflammation aiguë ou chronique des méninges et entraînant des modifications des constantes biologiques du liquide céphalo-rachidien (LCR). Elle est d'origine infectieuse soit virale ou bactérienne. On distingue : les méningites de l'enfant et les méningites de l'adulte. La transmission se fait par contact direct de personne à personne, par l'intermédiaire des gouttelettes d'origine respiratoire émises par les sujets infectés · la plupart des cas résultent d'une exposition à des porteurs asymptomatiques, peu de cas sont secondaires à un contact direct avec une personne malade (Zeggai, 2015).

La méningite virale peut être causée par une infection virale directe ou par la propagation d'un virus d'une autre infection, comme les oreillons ou la grippe. Elle peut être causé par des entérovirus qui sont les agents les plus fréquents à tous âges, l'infection humaine a entérovirus prennent des formes symptomatiques variées. Comme elle peut être causé par des virus du groupe herpès essentiellement de virus herpès simplex 2 (HSV 2) du cytomegalovirus du virus varicelle zona du virus Epstein-Barr virus et du virus herpès 6 (HHV6). La méningite virale est également due au virus ourlien, l'infection est strictement humaine, très contagieuse avec une transmission directe par voie aérienne, elle touche le sujet non immun. Le virus de l'immunodéficience humaine VIH peut être aussi en cause avec d'autre virus qu'ils constituent des causes rares comme l'arboviroses, poliovirus, *influenzae*, *para-influenzae*... (Hamani, 2014).

### 5.1.1. La physiopathologie

Une fois le virus pénètre l'organisme, il va coloniser tout d'abord une des muqueuses de l'organisme, en fonction de son tropisme. Après échappement des premières lignes de défense, il se réplique localement puis colonise les capillaires lymphatiques et des cellules endothéliales en périphérie, ensuite il va envahir l'organisme, cette phase est caractérisée par une virémie sanguine avec une invasion du parenchyme cérébral en traversant la barrière hémato-encéphalique. Finalement le virus pénètre l'espace sous arachnoïdien, puis dissémine dans tout le LCR en affectant des cellules méningées, épendymaires puis les cellules cérébrales (**Hamani, 2014**).

### 5.2. Le syndrome d'immunodépression acquise (SIDA)

Le sida est la conséquence de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) (virus à ARN faisant partie du sous-groupe des lentivirus). Responsable une diminution de l'immunité cellulaire qui est source d'infections opportunistes.

Les cellules cibles du virus sont les cellules porteuses à leur surface de la molécule CD4, ayant une haute affinité avec la glycoprotéine d'enveloppe du VIH, la gp120, on retrouve parmi elles les lymphocytes T CD4+, les cellules folliculaires dendritiques, les monocytes-macrophages et les cellules de Langerhans cutanées (**APPIT, 2003**).

#### 5.2.1. Cycle de réplication

Le virus pénètre dans la cellule en se fixant au récepteur CD4, puis synthétise l'ADN proviral à l'aide de la transcriptase inverse. Cet ARN est ensuite intégré dans le noyau au génome cellulaire de la cellule hôte par l'intermédiaire à l'intégrase virale.

Puis a lieu la transcription de l'ADN proviral en ARN génomique grâce à l'ARN polymérase de la cellule hôte. L'ARN synthétise à l'aide du matériel cytoplasmique les protéines virales qui seront assemblées par la protéase virale en nouvelles particules virales infectieuses.

#### 5.2.2. Transmission

Trois liquides biologiques majoritairement responsable de la transmission du virus : le sang et ses dérivés, le sperme et les sécrétions vaginales (transmission sexuelle), comme il peut être transmise lors d'accouchement ou d'allaitement ou pendant la grossesse en cas de primo-infection (transmission mère-enfant).

#### 5.2.3. Symptômes

Il y a deux formes, une forme (phase) asymptomatique cliniquement latente mais biologiquement active avec réplication virale constante et une forme symptomatique dites

mineures, avec des manifestations cutanées ou muqueuses, manifestations hématologiques (anémie, leucopénie...), et des symptômes constitutionnels (fièvre, sueurs, perte de poids, diarrhée...) (APPIT, 2003).

### 5.3. Rougeole

La rougeole est l'une des maladies infectieuses les plus contagieuses. Elle est causée par un virus paramyxovirus et se manifeste par une éruption cutanée fébrile. Les premiers symptômes sont généralement la fièvre, une sensation gênante, la toux, la conjonctivite et la rhinite. La source de transmission est fréquemment inconnue parce que le patient est souvent infecté par une personne à l'étape pré-éruptive (OMS, 2018).

Le virus pénètre l'organisme par les voies aériennes supérieures ou la conjonctive. Il se multiplie au niveau de l'épithélium respiratoire et du système réticuloendothélial. À partir du cinquième jour d'incubation, le virus se propage de la muqueuse respiratoire vers les tissus lymphoïdes locaux, où la réplication virale a lieu, en particulier dans les macrophages. Le virus est ensuite disséminé dans les cellules épithéliales et endothéliales des différents organes où il se multiplie pendant la phase d'invasion. L'éruption rougeoleuse qui apparaît dans un deuxième temps est la conséquence de l'interaction entre les cellules T et les cellules infectées par le virus. L'éruption est donc un marqueur de la réponse de l'hôte face au virus.

L'action de l'immunité innée associée à l'internalisation virale cellulaire baisse la virémie libre sérique jusqu'à la faire disparaître entre le 14 et le 18 jours, mais l'ARN viral reste présent dans les cellules des organes lymphoïdes jusqu'à 4 à 6 mois après l'infection (Caseris, 2015).

### 5.4. Zona

Le zona est une dermatose virale causé par la réactivation du virus varicelle zona (VZV) celui qui cause la varicelle appartenant à la famille des virus herpétiques, le zona peut se présenter à tout âge, sans égard au statut immunitaire de la personne, mais il est plus fréquent chez les personnes âgées de plus de 50 ans ainsi que chez les immunodéprimés. Le VZV cause une infection très contagieuse, il se transmet principalement par voie respiratoire, mais aussi par contact direct avec les lésions vésiculeuses. Il est responsable de deux infections distinctes, soit la varicelle, lors de la primo-infection, et le zona. La période d'incubation moyenne, lors de la primo-infection, varie entre 14 et 16 jours. L'intervalle entre la primo-infection et la réactivation du virus (zona) peut durer plusieurs décennies (Deslandes, 2005).

Il est caractérisé par des éruptions cutanées vésiculaires souvent unilatérales et douloureuses, qui sont situées tout le long d'un ou de plusieurs dermatomes reliés au ganglion affecté par le virus. Dans de rares cas, les éruptions peuvent se généraliser à tout le corps et

causer des lésions similaires à la varicelle, au lieu d'être localisées à un ou à des dermatomes spécifiques.

De 48 à 72 heures avant l'éruption cutanée, le patient ressent souvent une douleur persistante, une sensation de brûlure ou de prurit, ainsi que des céphalées, ce qu'on nomme le prodrome. Chez l'hôte normal, les lésions continuent d'apparaître sur une période de trois à cinq jours, la durée totale de la maladie est de 10 à 15 jours. La personne atteinte de zona peut transmettre le virus à quelqu'un qui n'a jamais été infecté par le VZV. Celui-ci développera la varicelle et non un zona, dans ce cas, le mode de transmission se fera presque exclusivement par contact direct avec les vésicules. Le mode de transmission par voie respiratoire est présent dans le cas de la varicelle. On devrait toujours agir avec prudence avec les personnes à risque plus élevé de complications liées à la varicelle, telles que les femmes enceintes, à cause du risque de transmission par gouttelettes **(Deslandes,2005)**.

#### **5.4.1. Physiopathologie**

Le virus s'introduit dans le système respiratoire, puis dans le sang circulant, puis l'infection s'installe dans les cellules de la peau, apparaissent alors un malaise général, fièvre, des maux de tête et écoulements de nez. La multiplication des virus dans les cellules de la peau et leur lyse entraînent l'apparition d'éruptions, d'abord maculaires puis vésiculaires, accompagnées de prurit **(Gerard, 2003)**.

#### **5.6. L'hépatite virale**

Les hépatites virales sont des infections virales des cellules du foie, elles représentent un groupe de maladies caractérisées par une inflammation du parenchyme hépatique. Il existe 5 virus hépatotropes : les virus des hépatites : A, B, C, D et E. Tous ces virus peuvent être responsables d'hépatites aiguës qui responsables d'hépatites chroniques. Une hépatite chronique correspond à une persistance de l'infection virale qui peut entraîner sur le long terme une fibrose pouvant elle-même évoluer en cirrhose ou en carcinome hépatocellulaire.

L'hépatite C chronique est une maladie fréquente, son évolution est fortement influencée par un certain nombre de facteurs. Elle représente la deuxième cause de cirrhose, de carcinome hépatocellulaire et de transplantation hépatique. Les symptômes pouvant être retrouvés lors de l'hépatite C aiguë. On retrouve principalement une asthénie importante, des nausées, des douleurs de l'hypocondre droit et éventuellement l'apparition d'urine foncée et d'ictère **(Belaygue, 2017)**.

### **5.6.1. Hépatite chronique**

L'hépatite chronique par le VHC est définie par la persistance de l'ARN du VHC six mois après l'hépatite aiguë, elle est responsable de 70% des cas d'hépatites chroniques.

Le passage à la chronicité est dépendant de certains facteurs. Ce dernier est augmenté avec l'âge, le sexe masculin et le déficit immunitaire. Elle reste asymptomatique dans la majorité des cas elle n'est pas détectée le plus souvent qu'une dizaine d'années plus tard (**Belaygue, 2017**).

### **5.6.2. La cirrhose**

La cirrhose se caractérise par une inflammation chronique due au virus de l'hépatite C qui entraîne la destruction des cellules hépatiques et leur régénération anarchique sous forme de nodules. La maladie conduit à la perte des fonctions de l'organe et s'accompagne de multiples complications responsables de la morbidité et de la mortalité de la maladie. La cirrhose provoque une hypertension portale entraînant l'apparition de varices œsophagiennes, la rupture de ces dernières pouvant entraîner une hémorragie digestive grave voire mortelle, La cirrhose hépatique induite par le virus de l'hépatite C peut rester silencieuse pendant plusieurs années, on parle de cirrhose compensée, elle est le plus souvent découverte lors d'une échographie, ou d'une biopsie hépatique (**Belaygue, 2017**).

### **5.6.3. La carcinome hépatocellulaire (CHC)**

La cirrhose est un facteur de risque important du carcinome hépatocellulaire (CHC) du fait de l'augmentation de la prolifération cellulaire due à la nécrose et à la régénération importante dans le contexte d'inflammation et de stress oxydatif. Le CHC est la plus fréquente tumeur maligne et primitive du foie, c'est le cinquième cancer mondial. Certaines conditions pathologiques et maladies comme une porphyrie cutanée tardive, une surcharge en fer une obésité, une stéatose et un diabète pourraient augmenter le risque de CHC chez les patients présentant une cirrhose (**Belaygue, 2017**).

## **6. Infection nosocomiales**

Sont des infections contractées dans un établissement de soins : hôpital, clinique ..., elles peuvent apparaître soit pendant le séjour de patient hospitalisé au bout de 48 heures, soit au retour du patient à son domicile avec un délai de 30 jours après une opération.

Le patient, peut s'infecter par un autre patient infecté, par un soignant, par contamination avec un matériel mal nettoyé, ou par l'ingestion d'eau contaminée et des aliments souillés (TIAC toxi-infections alimentaires collectives).

Les Principaux types d'infection nosocomiale sont :

- Les infections urinaires : la transmission du germe causale qui est *E. coli* se fait par les sondes urinaires
- Les infections pulmonaire et ORL : ventilation, grippe....
- Les infections du site opératoire : sont variablement selon le type de chirurgie, l'état clinique pré-opératoire du patient...
- Les infections sur cathéters et bactériémies.
- Les infections cutanées : surinfection plaies, escarres ... (**Martin, 2015**).

## 7. Les infections digestives

Les maladies touchant le système digestif sont essentiellement de deux types : les infections et les intoxications. Une infection survient lorsqu'un agent pathogène pénètre à l'intérieure du tube digestif et s'y multiplie. Les microorganismes peuvent s'installer sur la muqueuse intestinale, ou bien la traverser pour migrer vers d'autres organes internes. Elles se caractérisent par l'apparition du trouble gastro-intestinal et une fièvre. L'intoxication résulte de l'ingestion de telles toxines préformées, la plupart des intoxications s'accompagnent d'une apparition soudaine de signes révélant un trouble gastro-intestinal, la fièvre ne fait pas partie des signes.

Ces deux types de maladies se caractérisent également par des diarrhées, des crampes abdominales, des nausées, et des vomissements.

La gastroentérite est un terme décrivant un état d'inflammation des muqueuses de l'estomac et de l'intestin grêle, Les germes retrouvés sont essentiellement les salmonelles, les shigelles, *Campylobacter jejuni* et *Escherichia coli* (**Gerard, 2003**).

## 8. Les infections osseuses bactériennes (ostéites ou ostéomyélites)

Sont des atteintes infectieuses de l'os et de la moelle osseuse. Ainsi les ostéites correspondent à un processus inflammatoire d'allure aiguë ou chronique au niveau du tissu conjonctif occupant les espaces de l'os, en revanche l'ostéomyélite est une infection hémotogène de l'os en croissance atteignant de préférence la métaphyse des os longs et généralement due au staphylocoque (**Dolo, 2008 ; Lamine, 2008**).

### 8.1. Germes en cause

Les streptocoques les plus rencontrés sont les  $\beta$ -hémolytiques des groupes A, B, C et G, parfois des *Streptococcus pneumoniae* surtout chez l'enfant entre 3 et 5 ans. Les germes

anaérobies courants sont *Clostridium*, *Actinomyces*, *Campylobacter*, *Peptostreptococcus spp* et *Propionibacterium acnes* (Canin, 2011).

## 8.2. La spondylodiscite

Est une infection du disque vertébral et des plateaux des vertèbres adjacentes. Elle est le plus souvent d'origine hématogène mais peut parfois être due à une inoculation directe suite à une ponction lombaire ou un geste chirurgical, ou être un effet secondaire de la vaccination BCG (Canin, 2011).

### 8.2.1. Germes en cause

Dans la plupart des cas, le germe responsable sera un staphylocoque (*Staphylococcus aureus* : en cas de contamination par voie hématogène, *Staphylococcus epidermidis* : en cas d'inoculation directe) comme elle peut être causé par des Bacilles à Gram négatif (*E. Coli*, *Proteus spp*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Streptophomonas maltophilia*) Bacille de Koch (*Mycobactérium tuberculosis*) ou rarement des levures chez les toxicomanes ou immunodéprimés (*Candida spp*, et *Aspergillus spp*) (Vidal, 2015).

## Chapitre II : Le diagnostic des infections microbiennes

### I. Diagnostic général

L'observation médicale est rédigée par un médecin dans le but de construire un diagnostic et d'élaborer la prise en charge du patient. Elle est faite en plusieurs étapes (Mouthon, 2013).

#### 1. L'interrogatoire

Est un élément primordial, il permet le plus souvent d'orienter le médecin vers un diagnostic. Il est dans le but de recueillir les informations nécessaires au diagnostic (Million, 2017).

- Motif de la consultation : est un symptôme, une plainte, ce que le patient souhaite que le médecin solutionne (Million, 2017).
- Les antécédents
  - a. Les antécédents médicaux : les maladies fréquentes (diabète, hypertension artérielle, asthme...), hospitalisation passées, maladie sexuellement transmissible, antécédent d'un trouble psychiatrique.....
  - b. Les antécédents chirurgicaux : type d'intervention chirurgicale, complications post-opératoires.....
  - c. Les antécédents gynécologiques : date des règles, nombre de grossesse, l'accouchement (voie basse ou césarienne), interruptions volontaires de grossesse, contraception.....
  - d. Les antécédents allergiques : asthme, eczéma, rhinite allergique, médicamenteuse (pénicilline, aspirine...).
  - e. Les antécédents familiaux : Parents, frères et sœurs : maladies qu'ils ont présentées, cause de leur décès.... (Mouthon, 2013).
- Mode de vie : Conditions de vie et situation familiale, profession en cours ou exercée, toxicomanie, alcoolisme, tabagisme, habitudes alimentaires et activités, voyages à l'étranger récent, animaux de compagnie... (Million, 2017).
- Histoire de la maladie : décrit le motif de consultation, la description se fait selon critères : localisation, qualité (contraction, brûlure, crampe...), intensité et retentissement, début, durée, fréquence, rythme, facteurs d'aggravation (prise alimentaire, toux, mouvement...), facteurs d'amélioration et manifestations associées (fièvre, ballonnement abdominal, diarrhée ou constipation...) (Million, 2017).

## 2. Examen physique

Il se base sur les signes généraux (taille, poids, température, fréquence respiratoire, apparences (état de vigilance, état d'hygiène, pâleur, sueur...), et la revue des systèmes (examen cardiovasculaire, examen pulmonaire, examen de l'abdomen, examen cutanéomuqueux...) (Mouthon, 2013).

## 3. Examens complémentaires

Les examens complémentaires sont des examens biologiques et d'imagerie, ils sont prescrits en fonction des données recueillies après l'interrogatoire et l'examen physique (Mouthon, 2013).

## II. Diagnostic bactériologique des infections bactériennes

Il regroupe l'ensemble de moyens permettant de confirmer l'infection bactérienne suspectée cliniquement, d'identifier l'agent incriminé, de prescrire un traitement antibiotique ainsi que dépister des infections cliniquement asymptomatiques. Le diagnostic direct permet la mise en évidence de l'agent responsable donc finalement de sa culture ou isolement qui permettra l'identification ultérieure ainsi que sa sensibilité aux antibiotiques (Ammari, 2013).

### 1. Le prélèvement

Doit être prélevé avant toute antibiothérapie sinon sous fenêtre thérapeutique de 4 jours. Un examen macroscopique du prélèvement fournit des informations importantes. Il est basé sur des modifications visuelles, clairement perceptible à l'œil nu : trouble, hématurique (coloration anormale), odeur et la consistance. Ce dernier est suivi d'un examen microscopique (Ammari, 2013).

### 2. Examen microscopique

#### 2.1. Etat frais

Une préparation est obtenue avec le dépôt d'une goutte entre lame et lamelle, afin de révéler la mobilité et la morphologie des bactéries. En cellule de Malassez on peut évaluer les cellules avec une appréciation quantitative, exprimée par nombre d'éléments / mm<sup>3</sup> ou ml ou par champ (Berrahal, 2015).

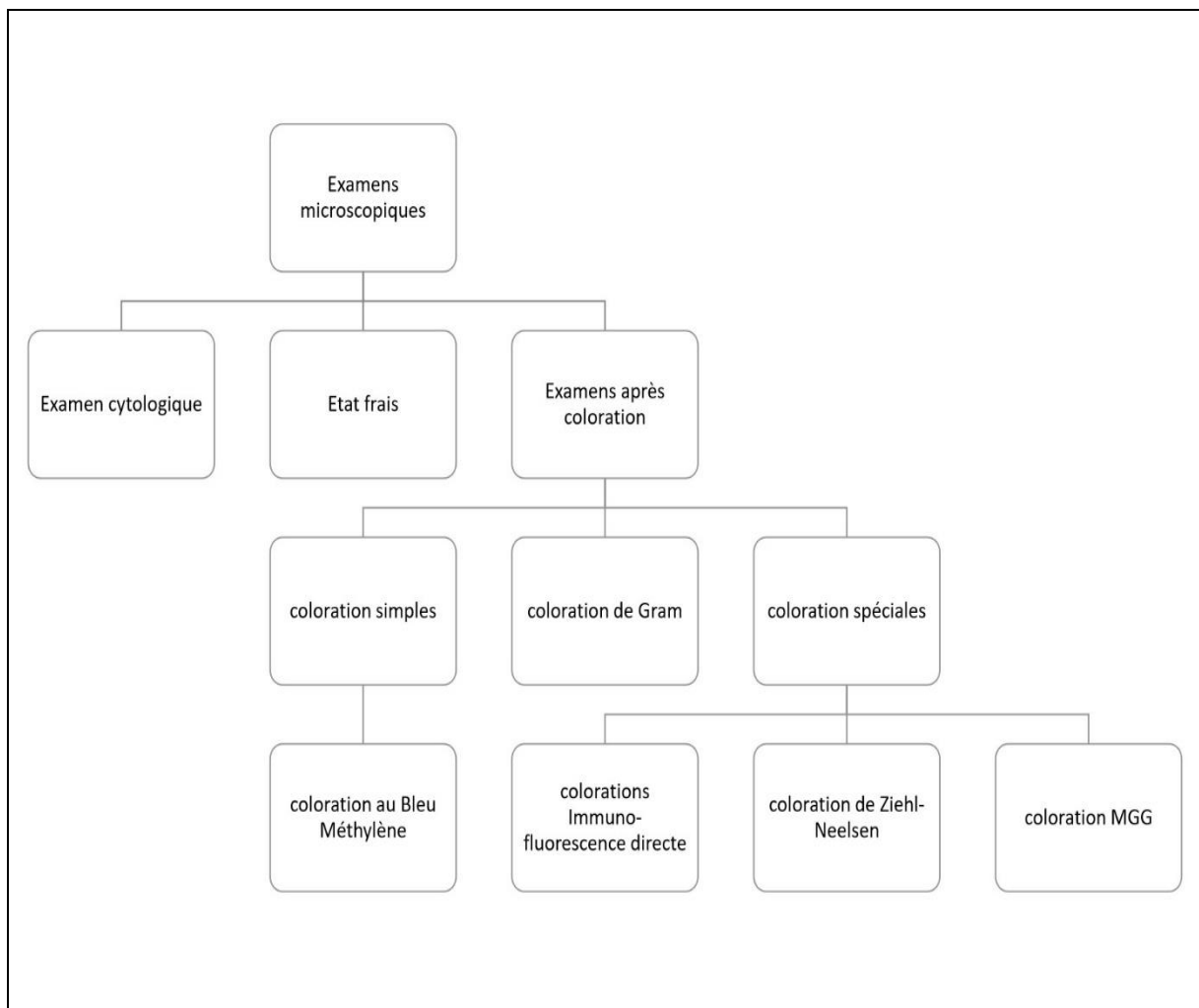
#### 2.2. Examen après coloration

Cet examen peut consister à une coloration simple, comme la coloration au bleu de méthylène, qui permet de visualiser la morphologie, mode de regroupement des bactéries...ou à une coloration différentielle comme la coloration de Gram qui est basée sur

les caractéristiques de perméabilité de la paroi bactérienne (bactérie a Gram positif, bactérie a Gram négatif) (Ammari, 2013 ; Berrahal, 2015).

D'autres types de colorations spéciales peuvent être également appliqués :

- Coloration au May –Grünwald-Giemsa (MGG) visée principalement pour une meilleure observation des éléments cellulaires tels polynucléaires, macrophages, lymphocytes (Ammari, 2013).
- Coloration de Ziehl-Neelsen recherche des bacilles acido-alcoo-résistants (BAAR) (Ammari, 2013).
- L'immunofluorescence directe (IFD) elle est appliquée au diagnostic d'infections à bactéries à multiplication intra-cellulaire ou à croissance difficile. Et qui consiste à déposer un anticorps spécifique de l'antigène recherché sur la lame de biopsie. Pour visualiser le complexe anticorps-antigène ainsi formé on utilise un colorant, le Fluochrome (Idrissi, 2012).



**Figure 1 : Examen microscopique (Ammari, 2013).**

### 3. Les cultures bactériennes

La plupart des bactéries peuvent être cultivées, *in.vitro* dans des tubes ou des biotes de Pétri contenant un milieu de culture adéquat. On peut utiliser des milieux ordinaires telle la gélose nutritive adressé à la culture des bactéries non exigeantes (Entérobactéries, Staphylocoques...) ou des milieux enrichis par du sang, du sérum ou d'autres facteurs de croissance, qui permettent la culture de bactéries exigeantes ou des milieux sélectifs d'isolement comme le Chapman pour les Staphylocoques, l'Hektoen sélectif les entérobactéries, milieux sélectifs d'enrichissement comme l'eau peptonée alcaline qui permet l'enrichissement du *Vibrio cholérique* (Boulahbal, 2009).

Ces cultures sont ensuite incubées à 37°C pendant une durée dépendant de la vitesse de croissance des bactéries rechercher. L'isolement des bactéries nécessite également une atmosphère adéquate (l'air ambiant pour les bactéries aérobies ou Aero-anaérobies facultatives, atmosphère dépourvu d'O<sub>2</sub> pour les anaérobies stricts ou une atmosphère enrichie d'CO<sub>2</sub> pour les bactéries exigent) (Boulahbal, 2009).

**Tableau 1** : Exemples des bactéries et leurs milieux de cultures (Boulahbal, 2009).

Bactéries	Milieux de cultures
Streptocoques	Gélose au sang frais
<i>Haemophilus influenzae</i> <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gélose au sang cuit
Bacille tuberculeux	Milieu à l'œuf coagulé

### 4. L'identification

Les bactéries isolées par culture, sont identifiées par leurs caractères morphologiques (forme, mode de regroupement), cultureux (l'aspect, la taille, la pigmentation et l'odeur dégagée), biochimiques (test à l'oxydase, test à la catalase, la galerie...) et antigéniques (tests d'agglutination à l'aide de sérums spécifiques préparés sur l'animal) (Boulahbal, 2009).

Plusieurs milieux d'identifications sont utilisés pour déterminer par exemple le type respiratoire ou fermentaire, les substrats métabolisables et les enzymes bactériennes produites par la bactérie étudiée. L'interprétation de ces tests biochimiques permet de déterminer la famille, le genre et l'espèce bactérienne. Par exemple la galerie Api 20E permet l'identification

des *Enterobacteriaceae* et des bacilles à Gram négatif non fastidieux, elle comporte 20 micro tubes contenant des substrats déshydratés pour la mise en évidence d'activités enzymatiques (Boulahbal, 2009 ; Benamara, 2014).

### 5. Tests de sensibilité aux antibiotiques

Lorsque le diagnostic direct est positif, un antibiogramme est réalisé pour chaque bactéries isolées, afin de tester par la technique de diffusion sur milieux gélosé, l'action d'antibiotiques sur une souche bactérienne. Il donnera donc des indications sur l'efficacité *in-vitro* de l'antibiotique, donc il a pour but de guider le médecin dans le choix d'un antibiotique pour traiter une infection bactérienne (Boulahbal, 2009).

### 6. Le diagnostic sérologique

Il y'a d'autres techniques indirects immunologiques dans le but de la détection des protéines ou polysides spécifiques d'une bactérie donnée.

- Agglutination de Latex sensibilisées aux anticorps anti-microbiens spécifiques qui permet de révéler la présence d'antigènes de *N. meningitidis*, de *S. pneumoniae*, d'*H. influenzae*, de *Listeria monocytogenes*, d'*Escherichia coli*, et de *Streptococcus agalactiae* dans un prélèvement de LCR.
- Immunochromatographie sur membrane qui permet de révéler la présence d'antigènes de *Legionella pneumophila* séro groupe 1 dans les urines du malade.
- Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA-SANDWICH) pour la recherche de *Chlamydia trachomatis*, *Chlamydia pneumoniae*, *Legionella pneumophila* et *Mycoplasma*. (Boulahbal, 2009)

## III. Examens et prélèvements bactériologiques

### 1. Examen cytobactériologique des urines (ECBU)

L'ECBU permet d'affirmer le diagnostic de l'infection urinaire que signifie la présence germes dans les urines, afin d'instaurer si nécessaire un traitement antibiotique adapté. Le prélèvement doit être effectué, si possible, avant la mise en route d'un traitement antibiotique.

L'ECBU comporte un examen direct de l'urine au microscope qui permet de noter une éventuelle présence de germes. L'urine est ensuite mise en culture pour la réalisation d'un dénombrement des germes, d'une identification et d'un antibiogramme (Kubab, 2011).

**Tableau 2 : Interprétations des résultats de l'ECBU (Kubab, 2011).**

	Résultats normaux	Pathologie
<b>Leucocytes</b>	<10000/ml	>10 <sup>5</sup> /ml
<b>Bactériurie</b>	< 1000/ml	>10 <sup>5</sup> /ml

## 2. Coproculture

La coproculture est la mise en culture des selles, pour isoler et identifier les bactéries responsables de diarrhées (*Salmonelles*, *Shigelles*, *Campylobacter*). L'examen microscopique des selles après coloration permet d'apprécier l'équilibre entre les bactéries Gram négatives et Gram positives, et de noter la présence de leucocytes fécaux.

Les bactéries les plus recherchées sont *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*. Chez les enfants âgés de moins de 4 ans, on recherche aussi : *Escherichia coli* enteropathogènes, *Rotavirus*. En cas de toxi-infections alimentaire, on recherche : *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus*. La recherche de *Clostridium* difficile peut être demandée en cas de diarrhée aigue postantibiothérapie (Kubab, 2011).

## 3. Hémoculture

L'hémoculture a pour l'objectif la mise en évidence et l'identification de micro-organismes dans le sang, et leur sensibilité aux antibiotiques. La décharge microbienne dans le torrent circulatoire, peut-être : continue (infection endovasculaire, endocardite...), intermittente (septicémie avec foyers infectieux localisés), (transitoire (au cours de soins dentaires, d'examen urologique ...)).

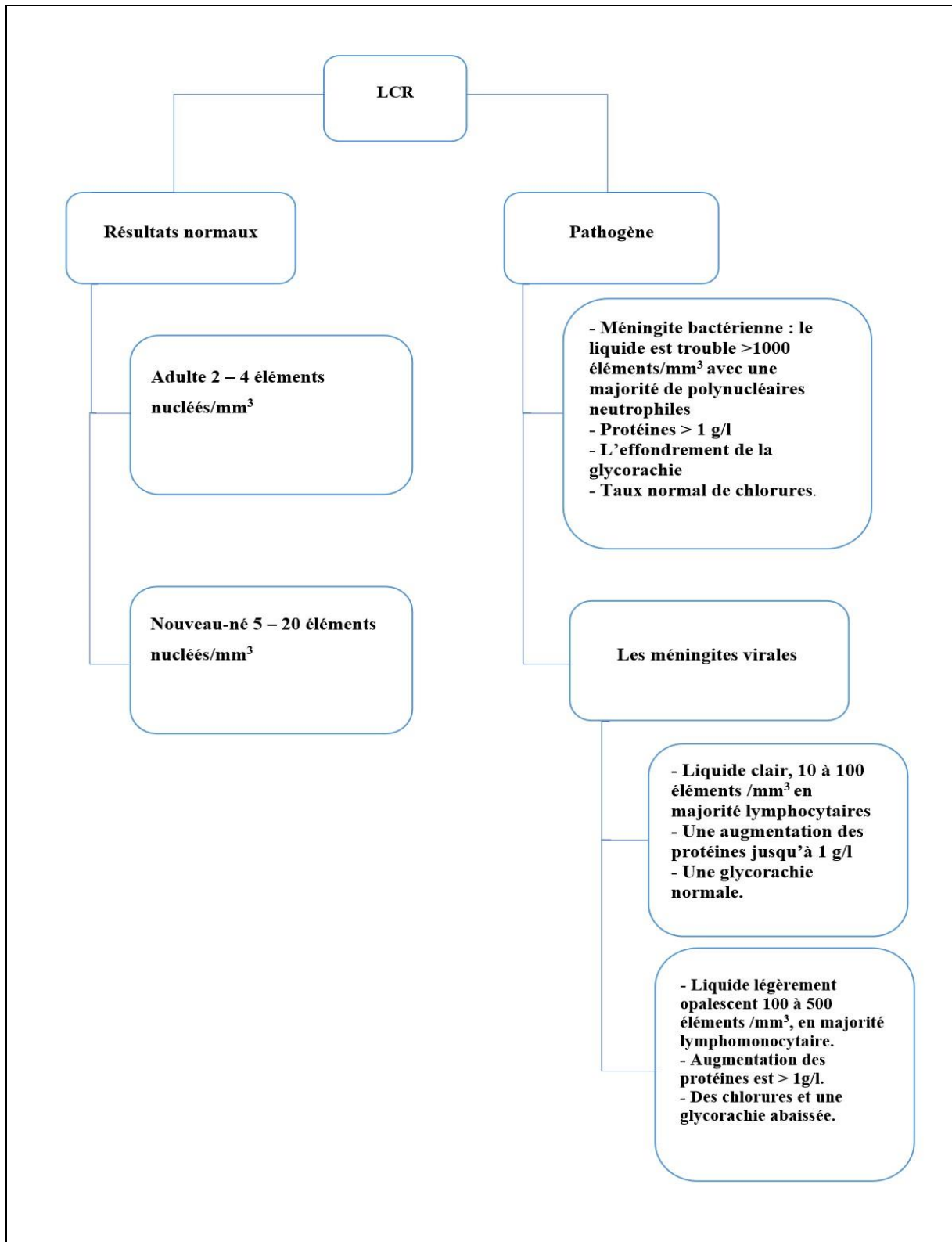
Les agents infectieux les plus fréquemment isolés sont : Streptocoques, Staphylocoques, Pneumocoques, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Candida* (Kubab, 2011).

## 4. Examen cyto bactériologique du liquide céphalorachidien (LCR)

Le LCR est un liquide limpide, stérile, dépourvu d'éléments figurés. L'examen cyto bactériologique du LCR est réalisé lorsqu'une méningite est suspectée pour affirmer le diagnostic, il peut être également nécessaire au diagnostic d'autres infections du système nerveux central : méningo-encéphalites, abcès cérébraux, myélites.

Les germes responsables des méningites varient selon l'âge : nouveau-né (*Escherichia coli*, Streptocoque du groupe B et *Listeria monocytogènes*), enfant (méningocoque et

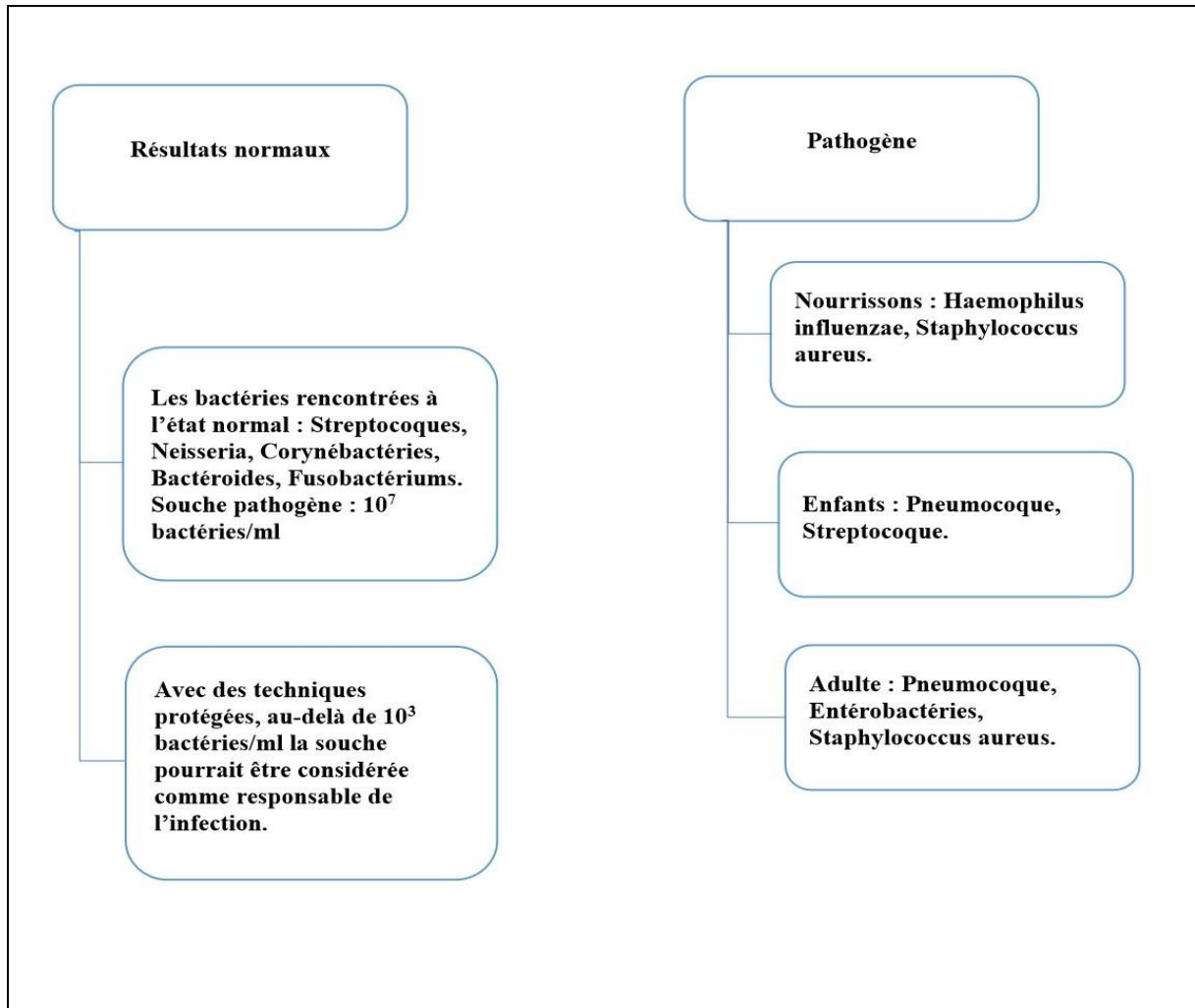
*Haemophilus influenzae*), adulte (pneumocoque, méningocoque, *Escherichia coli* et autres bacilles Gram négatifs), sujet âgé (pneumocoque, méningocoque, bacille Gram négatif et *Listeria monocytogènes*) (Kubab, 2011).



**Figure 2 :** Interprétation des résultats de l'examen de l'LCR (Kubab, 2011).

## 5. Examen bactériologique des sécrétions trachéo-bronchiques

Il est dans le but d'identifier l'agent responsable de l'infection respiratoire. Il est réalisé lors d'un syndrome infectieux sévère qui associe toux, douleur pleurale, fièvre.... (**Kubab, 2011**).



**Figure 3** : Interprétation des résultats d'examen bactériologique des sécrétions trachéo-bronchiques (**Kubab, 2011**).

## Chapitre III : Les antibiotiques

### 1. Définition

On appelle antibiotique (anti : contre, bios : la vie) toute substance d'origine naturelle provenant d'un microorganisme ou synthétique, agissant spécifiquement sur une étape fondamentale du métabolisme des bactéries, capable d'inhiber leur multiplication ou les tuer. (Mahfoud, 2014)

### 2. Classification des antibiotiques

Les antibiotiques (ATB) sont classés en plusieurs familles, elles-mêmes divisées en groupes. Cette classification est principalement basée sur l'origine de l'antibiotique (naturel ou synthétique), sa nature chimique, son mode d'action, son spectre d'activité (large ou étroit) et sa modalité d'action (bactéricide ou bactériostatique) (Douadi, 2014).

**Tableau 3 :** Modalités d'action des différentes classes des antibiotiques (Douadi, 2014).

Bactériostatique	Bactéricide
Macrolides	Béta-lactames
Sulfamides	Fluoroquinolones
Tétracyclines	Aminoglycosides
Lincosamides	Nitroimidazoles
Nitrofuranes	Glycopeptides
Phénicoles	Polymyxines
Ethambutol	Synergistines
Oxazolidinone	Ansamycines
	Acide fusidique
	Isoniazide
	Pyrazinamide

### 3. Mode d'action

On distingue quatre principaux mécanismes d'action :

### 3.1. Inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne

Les  $\beta$  lactamines agissent au niveau de la paroi bactérienne en inhibant la dernière étape de la synthèse du peptidoglycane entraînant une lyse bactérienne (**Allag, 2017**).

Les glycopeptides se fixent sur la partie peptidique de peptidoglycane. Cette fixation empêche le fonctionnement normal des transpeptidases et des transglycolases, entraînant l'arrêt de la synthèse du peptidoglycane et secondairement la mort de la bactérie.

Les phosphomycines agissent sur la synthèse du peptidoglycane, elles pénètrent dans le cytoplasme bactérien et inhibent la formation du peptidoglycane. Elles provoquent l'arrêt de la synthèse de la paroi bactérienne et donc la mort bactérienne (**Douadi, 2014**).

### 3.2. Inhibition de la synthèse ou du fonctionnement des acides nucléiques

Les Quinolones inhibent la synthèse de l'ADN de la bactérie en se fixant sur le complexe "ADN-ADN gyrase" en empêchant la réplication et transcription de l'ADN bactérien ;

Les sulfamides ont une activité bactériostatique. Ils entrent en compétition avec l'acide para-amino-benzoïque (PAB) bloquant ainsi l'action de la synthétase ;

Les Nitrofuranes agissent en perturbant la réplication de l'ADN ;

Les Nitromidazoles agissent en inhibant la synthèse des acides nucléiques entraînant la mort rapide de la bactérie ;

Les Rifampicines agissent en bloquant la transcription par inhibition de l'ARN polymérase (**Allag, 2017**).

### 3.3. Inhibition de la synthèse protéique

Les aminosides perturbent la synthèse des protéines au niveau de la fraction 30S du ribosome entraînant la destruction bactérienne, Ils sont bactéricides.

Les phénicoles (chloramphénicol et thiamphénicole), les deux molécules sont bactériostatiques. Elles agissent au niveau de la sous unité 50S du ribosome. Ceci a pour conséquence une inhibition de la synthèse des protéines.

Les tétracyclines inhibent la synthèse des protéines au niveau de la sous unité 30S du ribosome.

Les macrolides et apparentés agissent en inhibant la synthèse protéique bactérienne. Ils se fixent sur l'unité 50 S du ribosome et bloquent ainsi la réunion du dernier stade de la synthèse. Ils sont bactériostatiques (**Allag, 2017**).

### 3.4. Action sur la membrane cytoplasmique

Les polymyxines sont capables de détruire la membrane cytoplasmique après avoir désorganisé la membrane externe des bactéries à Gram négatif (Mainardi, 2015).

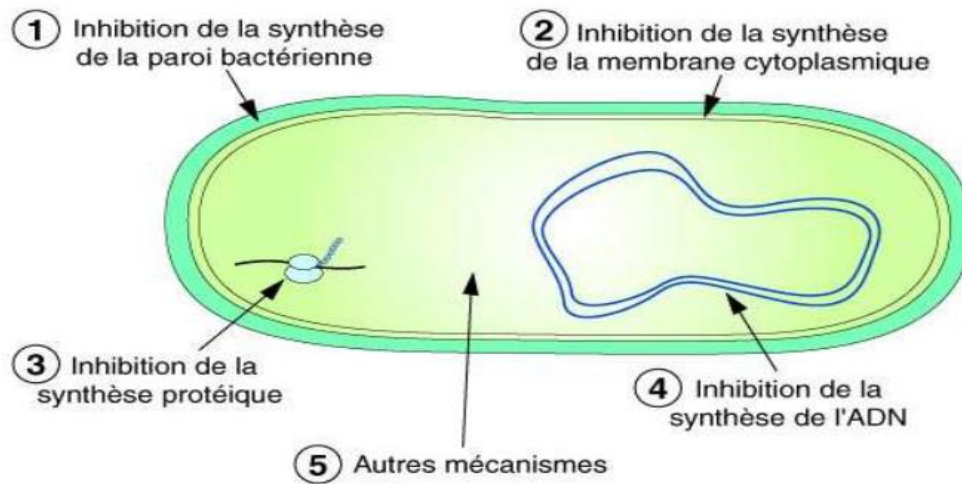


Figure 4 : Modes d'action des antibiotiques (Mainardi, 2015).

## 4. Critères de choix d'un antibiotique

### 4.1. Critères bactériologiques

L'identification du germe après prélèvement microbiologique et l'étude de sa sensibilité *in-vitro* aux ATB sont du plus grand intérêt dans le traitement des infections sévères (septicémie, méningites...) ou dans le cas d'infections susceptibles d'être dues à un germe multi résistant (infection nosocomiale). En l'absence du germe en cause, le choix de l'ATB repose sur le diagnostic clinique en fonction des germes habituellement responsables de la pathologie préjugée et de leur sensibilité usuelle connue aux ATB.

### 4.2. Critère pharmacocinétique

L'ATB choisi doit diffuser et être présent sous forme active au site infecté, à une concentration supérieure à sa concentration minimale inhibitrice (CMI) vis à vis du germe considéré. Il doit être choisi en fonction de ses caractéristiques de diffusion (méninges, os, poumons...) ou d'élimination sous forme active (bile, urine).

### 4.3. Critères individuels

Le choix d'un ATB doit prendre en compte le terrain : femme enceinte, enfant, nourrisson, nouveau-né, personne âgée, insuffisant rénal ou hépatique, allergique,

immunodéprimé.... Ces situations peuvent entraîner des adaptations de posologies ou des contre-indications.

#### **4.4. Critères de risque**

L'ATB le moins toxique doit être privilégié. L'utilisation des ATB à spectre étroit adapté sera également préférée à celle des ATB à spectre large plus fortement inducteurs de résistances (Talbert, 2012).

### **5. La concentration minimale inhibitrice (CMI)**

Il s'agit de la concentration de l'antibiotique la plus faible pour laquelle la croissance bactérienne est inhibée en 24 heures, elle est utilisée pour évaluer l'effet d'un antibiotique. Elle explore l'effet bactériostatique seulement (un ralentissement de la croissance d'une population bactérienne, pouvant aller jusqu'à l'arrêt de celle-ci) (Allag, 2017). La CMI est peut-être mise en évidence, selon plusieurs méthodes :

#### **5.1. Méthodes en milieu liquide**

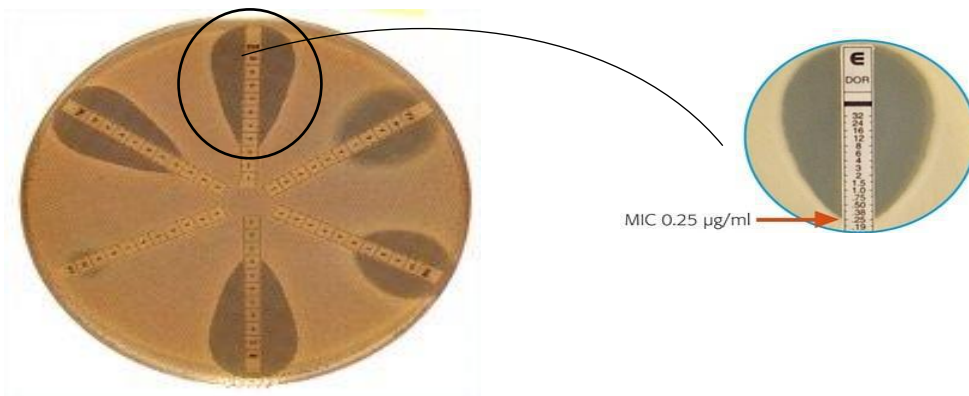
L'inoculum bactérien est distribué dans une série de tubes contenant l'antibiotique. Après 24 heures d'incubation à température optimale de la souche à tester, la CMI est indiquée par le tube qui contient la plus faible concentration d'antibiotique et où aucune croissance n'est visible (Hnich, 2017).

#### **5.2. Micro méthode**

Des microplaques à fond en U sont utilisables pour la détermination des CMI. Une plaque 96 puits permet la détermination de la CMI de 8 antibiotiques vis-à-vis de la même souche. Dans les cupules d'une même ligne, les dilutions de l'antibiotique et la souche sont introduit à l'aide d'une pipette automatique. Après d'incubation 24 h à la température optimale de la souche. La pousse bactérienne est traduite par l'apparition d'une couche jaune dans les cupules. La CMI correspond à la concentration de la cupule qui ne présentant pas de croissance (Hnich, 2017).

#### **5.3. Méthode en gélose**

Elle est connue sous le nom commercial de E-test. Des bandelettes imprégnées d'un gradient exponentiel d'ATB à tester. La bandelette est appliquée sur la surface d'un milieu gélosé préalablement ensemencé avec inoculum de la souche à étudier. Après 18 heures d'incubation, une ellipse d'inhibition symétrique centrée le long de la bandelette se forme. La CMI correspond alors à la concentration d'ATB lisible au point où l'ellipse croise la bandelette. (Hnich, 2017).



**Figure 5** : Détermination de la CMI par le E-test (Hnich, 2017).

## 6. L'antibiogramme

L'antibiogramme consiste à prédire la sensibilité et la résistance aux antibiotiques d'un germe isolé dans un prélèvement, et supposé être à l'origine d'un processus infectieux, il s'agit d'une aide au choix du traitement d'une infection (Hnich, 2017).

On réalise un ensemencement de la culture bactérienne en tapis sur le milieu, on dépose ensuite les disques pré-imprégnés d'une dose connue d'antibiotique à la surface de la gélose et on les place à l'incubation. Au bout de 24 heures, on détermine les différents diamètres de la zone d'inhibition qui nous permet d'estimer la CMI, et on peut aussi déduire les caractères de sensibilité ou de résistance de la souche.

On utilise les abaques de lecture à l'interprétation des résultats, qui se présentent sous forme de bandes présentant deux données qui délimitent les zones sensibles (S), intermédiaires (I) et résistantes (R) (Hnich, 2017)

## 7. La résistance aux antibiotiques

Une souche résistante est une souche qui est capable de se développer en présence d'une concentration d'antibiotiques notamment plus élevée que celle qui inhibe le développement de la majorité des souches de la même espèce (Douadi, 2014).

### 7.1. Résistance naturelle

Est une caractéristique propre d'un genre ou d'une espèce bactérienne, elles constituent un critère d'identification, elle est fixe, constante et transmise à la descendance

### 7.2. Résistance acquise

Est due à des modifications de l'équipement génétique (mutation sur un chromosome, soit par l'acquisition de gènes extra-chromosomiques), elle ne concerne que certaines souches

bactériennes au sein d'une espèce donnée. Elle est portée par le chromosome, les plasmides, ou des éléments génétiques mobiles, permettant ainsi une transmission verticale à la descendance mais aussi une transmission horizontale, parfois entre espèces différentes (**Hnich, 2017**).

Pour répondre aux objectifs de notre travail, Une étude épidémiologique descriptive et rétrospective des différentes infections microbiennes rencontrée, au niveau de l'EPH Ali Boushaba (Khenchela), a été réalisée. La population étudiée est constituée de patients ayant été pris en charges dans le service des maladies infectieuses, durant la période du 01 Janvier 2017 au 31 Décembre 2018. Ces patients viennent du chef-lieu de la Wilaya et de ses environs.

### **1. Description de la zone d'étude**

La wilaya de Khenchela située à l'est du pays, au Sud-Est du Constantine ; et au contrefort du mont des Aurès ; elle s'étend sur une superficie de 9.715 Km<sup>2</sup>. De part, sa position géographique, cette wilaya est limitée par cinq (05) Wilayas, dont les liens demeurent très étroits dans tous les domaines de l'activité économique et sociale, elle constitue également, un trait d'union non moins appréciable entre le Nord/ Est et le Sud du pays.

La population totale de la wilaya est estimée à 414.550 habitants. Elle est composée de 21 communes et 08 Daira. (Khenchela, Kais, Ain-Touila, El-Hamma, Bouhmama, Chechar, Ouled Rechache et Babar). En général ; le climat de cette région est de type continental au Nord et presque saharien au Sud. Les hivers sont très rigoureux et les étés chauds et secs.

Plusieurs structures de santé éparpillées équitablement sur le territoire de la wilaya : plusieurs hôpitaux avec une capacité de de 832 lits, nombreuses polycliniques, 107 salles de soins et 04 cliniques privées avec une capacité de 84 lits (**Meddour, 2012**).

### **2. L'EPH Ali Boushaba**

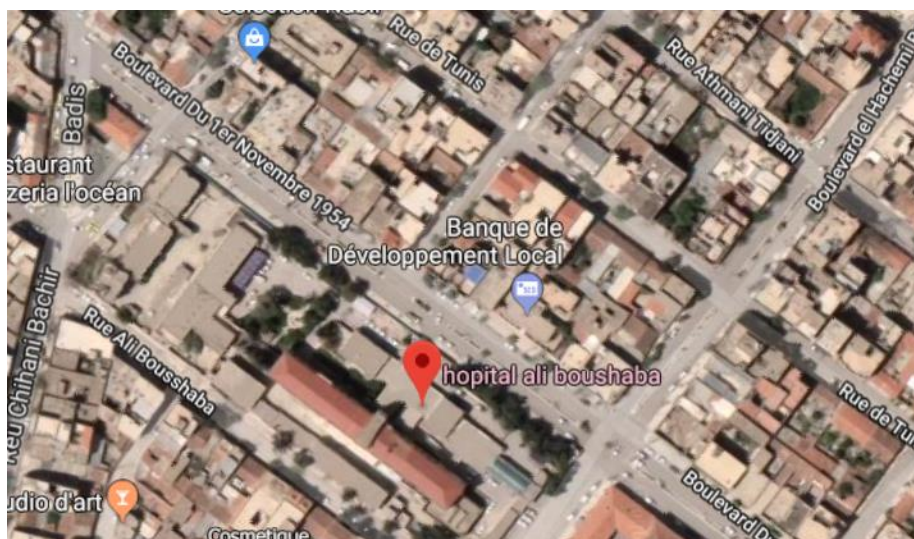
L'EPH Ali Boushaba est situé dans le centre-ville de Khenchela, sur le boulevard du 1<sup>er</sup> Novembre 1954. Cet établissement possède une capacité d'hospitalisation de 99 lits, qui sont répartis sur 7 services. A savoir :

Le service d'ophtalmologie (16 lits), le service d'hémodialyse (11 lits), le service des maladies infectieuses (30 lits), le service de pneumologie (16 lits), le service de réanimation (10 lits),

- Les urgences 10 lits
- Service pour les prisonniers 6 lits

Signalons qu'on plus des 8 services, l'EPH comprend également :

- Un bloc opératoire (service de chirurgie)
- Laboratoire
- Pharmacie



**Figure 6 :** Localisation de l'EPH Ali Boushaba.

Le service des maladies infectieuses comprend en somme deux grands pavillons séparés dont un pour l'hospitalisation des hommes et un autre pour les femmes, en plus de deux petites salles destinées à la conservation des médicaments et des documents importants.

### **3. Population étudiée**

Tous les patients ayant un diagnostic clinique d'une infection microbienne (bactérienne, virale, fongique ou parasitaire) et qui ont été hospitalisés dans le service des maladies infectieuses pendant la période d'étude (années 2017 et 2018). Etaient inclus dans la présente étude. Les patients avec dossier médical ne contenant pas certains paramètres nécessaires à notre étude (âge, durée d'hospitalisation et type d'infection), ont été, cependant, exclus.

### **4. Collecte des données**

La collecte des données a été faite à travers la consultation de l'archive des dossiers médicaux et des registres d'hospitalisation du service, durant les mois de Janvier et Février 2019. Les cas notifiés ont été décrits suivants les caractéristiques socioéconomiques (sexe et âge) et cliniques, à savoir le type d'infection, la durée d'hospitalisation et le traitement reçu.

### **5. Analyse des données**

Les données retenues ont été analysées par Microsoft Office Excel 2016. Cette analyse consiste à calculer les moyennes, les valeurs maximales et minimales, ainsi qu'une répartition des patients selon les caractéristiques étudiées (âge, durée d'hospitalisation et type d'infection). Les résultats obtenus sont représentés dans les tableaux de fréquence ou par des graphiques selon le cas.

## **6. Difficultés rencontrées**

La principale limite de notre étude était imputable aux manques de données dans certains registres ainsi que l'absence totale de registres d'archives pour les patients de sexe masculin. Cette situation nous a, malheureusement, obligé d'éliminer cette catégorie, et analyser uniquement les données collectées à partir du pavillon « femmes ».

Notons aussi, qu'aucun ordre n'est établi, tant pour l'arrangement que pour le classement et la conservation des dossiers d'archives et les fiches des patients, au niveau du service des maladies infectieuses.

## I. Aspect épidémiologique

### 1. Répartition annuelle

Sur une période de 24 mois, allant du 1 Janvier 2017 au 31 Décembre 2018, nous avons enregistré 773 cas d'infections microbiennes diagnostiquées (figure 7), au sein du service des maladies infectieuses, EPH Ali Bousshaba (Khenchela).

On remarque que le nombre de patientes hospitalisée pour motif d'IM varie entre les deux années étudiées. 333 cas (43%) ont été enregistrés pour l'année 2017, contre 440 cas (57%) pour 2018. La nette augmentation qu'a connue l'année 2018 est expliquée par les épidémies de Rougeole et de Brucellose qui ont touché la région de Khenchela durant cette période.

Bien que notre étude se soit consacrée que sur le sexe féminin, et selon le personnel médical du service, y a toujours une prédominance féminine dans le service d'infectiologie.

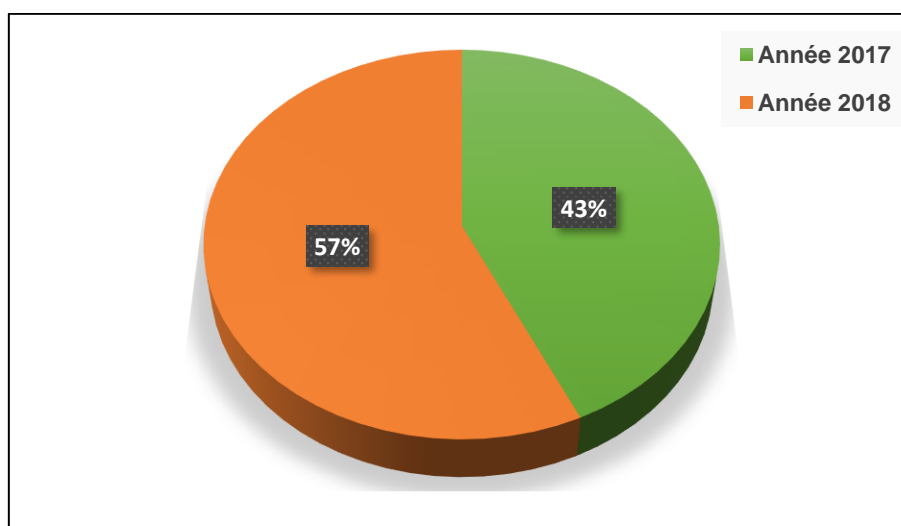


Figure 7 : Répartition annuelle des patientes.

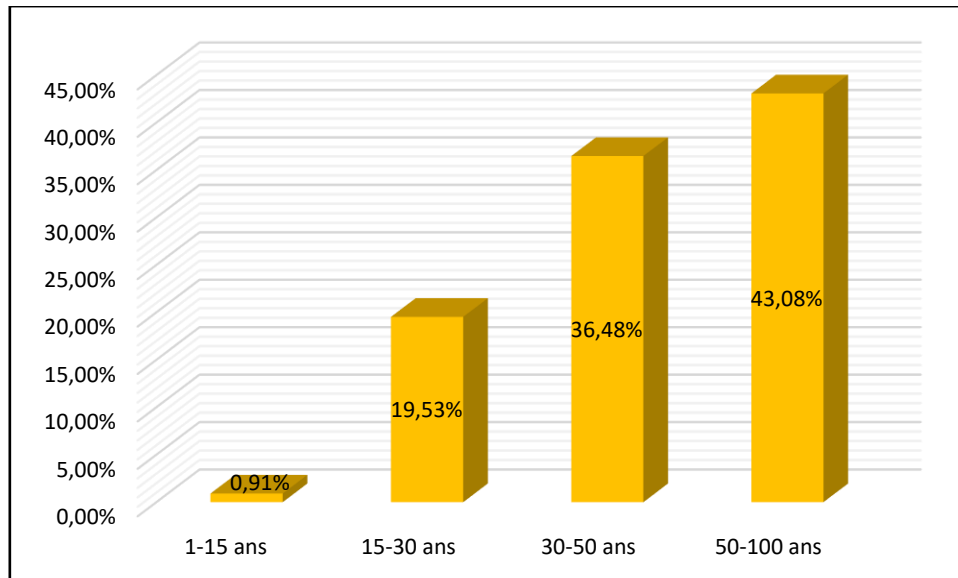
### 2. Répartition selon l'âge

D'après nos résultats, nous avons constaté que, toutes les tranches d'âge peuvent être touchées par les infections microbiennes, cependant avec des fréquences différentes. Dans notre étude L'âge moyen des cas présentant une IM était de 59 ans, avec des extrêmes allant de 06 ans à 99 ans.

La tranche d'âge [50 à 100 ans] a été la plus touchée, avec un pourcentage de **43%** (Figure 8). Ces résultats sont comparables à l'étude d'**Ouchiha et Ladoul (2017)** qui ont constaté que les bactériémies surviennent le plus souvent chez des personnes âgées. Cela peut s'expliquer par la fréquence des pathologies sous-jacentes (HTA, diabète) et de

l'immunodépression qui sont considérés comme les premiers facteurs de risque de survenue des infections bactériennes chez cette tranche d'âge.

Notons aussi, un pourcentage très limité (1%) des patientes de moins de 15 ans, cela est expliqué par la présence d'un service de pédiatrie au niveau de la wilaya qui prend en charge cette tranche d'âge (enfants, nourrissons et nouveaux nés).



**Figure 8 :** Répartition des patientes selon la tranche d'âge.

## II. Aspect clinique

### 1. Répartition en fonction du motif d'hospitalisation

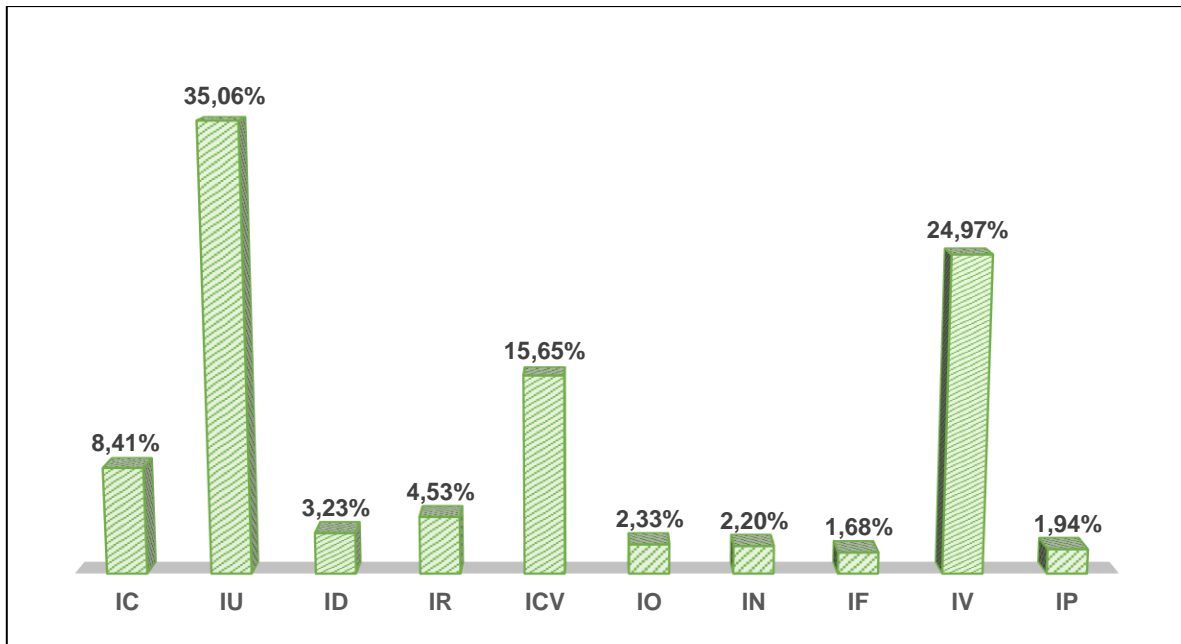
Après l'analyse des données collectées, nous avons réparties les cas étudiés en 10 catégories selon le motif d'hospitalisation : Infections cutanées (IC), urinaires (IU), digestives (ID), respiratoires (IR), cardiovasculaires (ICV), osseuse (IO), nosocomiales (IN), fongiques (IF), virales (IV) et parasitaires (IP).

Il faut signaler qu'il n'était pas possible de classer les cas infections rencontrées selon le germe responsable, à cause du manque de données sur les fiches de patients et les registres d'archive, ainsi que l'absence d'une paillasse de bactériologie au niveau de l'EPH Ali Bousshaba.

Notre enquête (01.01.2017 au 31.12.2018) a mis en évidence la prédominance des infections urinaires (IU), avec 271 cas, soit une prévalence de 35 % des patientes hospitalisées. (Figure 9). Ces résultats rejoignent les observations de la littérature. Les infections urinaires sont très courantes chez les femmes, et constituent la catégorie des infections bactériennes les plus fréquentes quel que soit l'âge (**Djouadi et Saadi, 2017**)

En deuxième position vient les infections virales (IV), avec 193 cas, soit (25%). Ce nombre est justifié par les nombreux cas de rougeole enregistrés durant l'année 2018.

En troisième position, vient les infections cardiovasculaire (ICV) et cutanés (IC) avec des taux de 15 et 8 %, respectivement. Et en dernière position, le reste des types d'infections, avec des proportions plus au moins limitées [1 à 4 %].



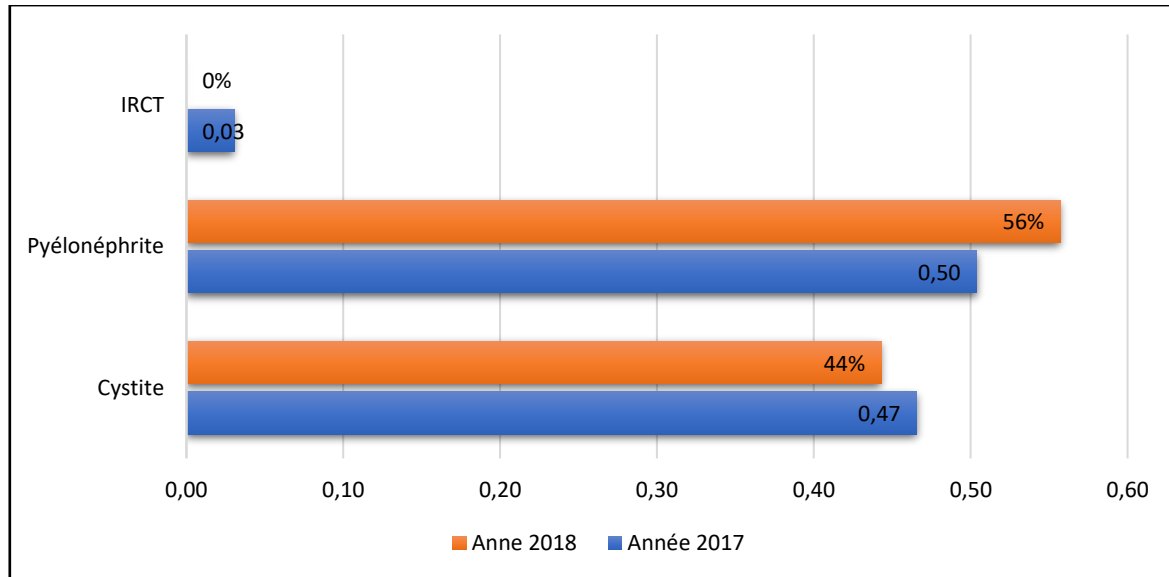
**Figure 9 :** Répartition des patientes selon le motif d'hospitalisation (Infections cutanées (IC), urinaires (IU), digestives (ID), respiratoires (IR), cardiovasculaires (ICV), osseuse (IO), nosocomiales (IN), fongiques (IF), virales (IV) et parasitaires (IP)).

### 1.1. Répartition en fonction des types d'infections urinaires

L'analyse des 271 cas hospitalisés pour un motif d'infections urinaires, a permis de les regrouper en 3 catégories. Il s'agit de cas de cystites, de pyélonéphrites, des cas d'infections urinaires chez les sujets atteints d'Insuffisance Rénale Chronique Terminale (IRCT) (Figure 10).

Dans notre étude, nous remarquons, que la pyélonéphrite représente le type le plus fréquent, elle a été signalée chez 63 patientes (50,38%) pour l'année 2017, et chez 78 patientes (56%) pour l'année 2018. Ces valeurs sont proches au taux rapporté par l'étude d'**Ouchiha et Ladoul (2017)** faite dans le service d'inféctiologie du centre hospitalier universitaire (CHU) de Bejaia, où la fréquence des cas de pyélonéphrite hospitalisés a été estimée à 63 cas colligés durant une période de 02 ans.

Les infections urinaires sont assez courantes. Environ 50 % des femmes font au moins un épisode de cystite au cours de leur existence. Les femmes sont plus sujettes aux infections urinaires en raison de la proximité du méat urinaire et de l'anus et de la brièveté de l'urètre (**Chiban, 2010**). Des taux de cystites de 46,5 % et de 44 % ont été recensés durant les années 2017 et 2018, respectivement.



**Figure 10 :** Répartition des patientes selon les types d'infections urinaires (IRCT : infections urinaires chez les sujets atteints d'Insuffisance Rénale Chronique Terminale).

## 1.2. Répartition en fonction des types d'infections virales

L'analyse des 193 cas hospitalisés pour un motif d'infections virales, a permis de les regrouper en 5 catégories. Il s'agit de cas de rougeole, de méningites virales, de zona, d'hépatite et de SIDA.

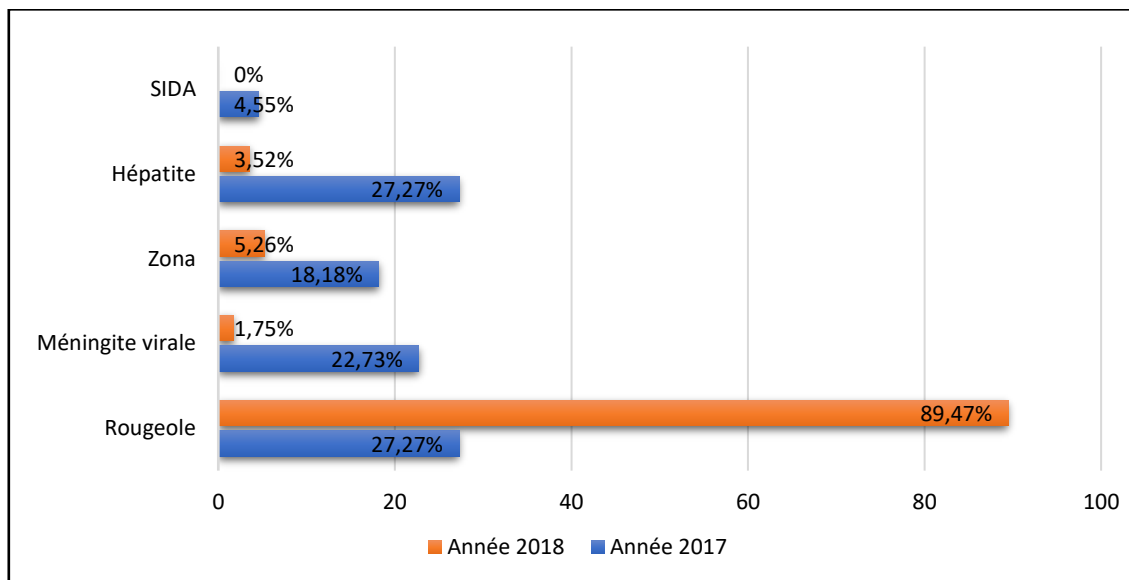
153 cas de rougeole ont été pris en charge par le service des maladies infectieuses, durant l'année 2018, soit une prévalence de 90 % (Figure 11). Selon le ministère de la santé, le refus de vaccination pourrait être à l'origine de cette situation épidémiologique. Les personnes font de moins en moins vacciner leurs enfants, ces dernières années, par inconscience ou parce qu'ils sont persuadés que les vaccins sont nocifs, choix soutenu par les nombreuses polémiques qui ont entouré la vaccination et relayées par les réseaux sociaux et l'internet (**Keddad, 2018**).

Un nombre de cas non négligeable de Zona (13 cas), une maladie virale due à une réactivation du virus varicelle-zona, et qui touche généralement les personnes âgées (immunodéprimés), a été signalé.

L'hépatite virale, une maladie contagieuse qui a touché la région de Khenchela, notamment dans les villes d'El-Mehmel, Bouhmama, Aïn Touila et Khenchela, a connu un recul

ces dernières années, suite aux mesures préventives prises par les responsables du secteur de la santé. Uniquement 12 hospitalisées pour motif d'hépatite virale ont été recensées pour les deux années, 2017 et 2018, au niveau du service des MI.

08 cas de méningites virales ont été également enregistrés dans le même service. Cette maladie est, généralement, causée par la consommation de fruits et de légumes irrigués avec des eaux usées et non lavés. Enfin, un cas de SIDA a été enregistré durant l'année 2017.



**Figure 11** : Répartition des patientes selon les types d'infections virales.

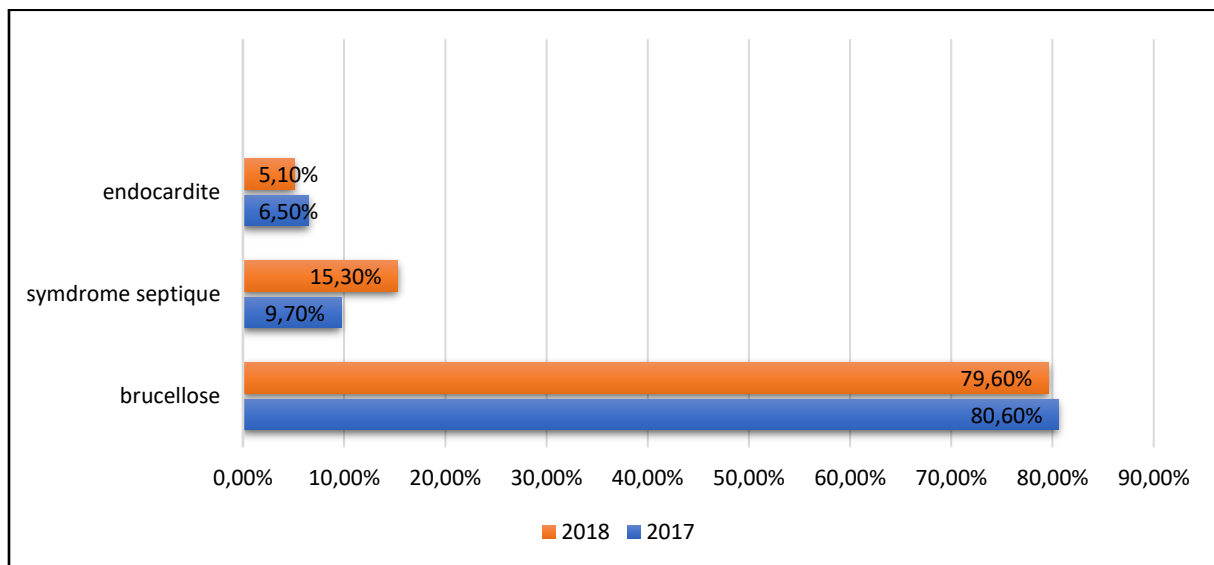
### 1.3. Répartition en fonction des types d'infections cardiovasculaires

L'analyse des 121 cas hospitalisés pour un motif d'infections cardiovasculaire, a permis de les regrouper en 3 catégories. Il s'agit de cas de brucellose, de septicémie et d'endocardite. 98 cas de brucellose ont été enregistrés durant notre période d'études (2017 et 2018), soit une prédominance de 80% (Figure 12). Ce taux est très inférieur à celui enregistré par **Hamou (2016)**, dans une enquête épidémiologique sur la brucellose au niveau du service des maladies infectieuses du CHU de Telemcen, pour les années 2015 et 2016.

La brucellose (fièvre de Malte) sévit depuis des années d'une manière implacable dans la wilaya de Khenchela. 196 cas de brucellose ont été recensés durant l'année 2012. Les patients atteints sont généralement issues de familles d'agriculteurs ou d'éleveurs possédant des animaux non vaccinés, ou avaient des antécédents de consommation du lait cru contaminé et ses produits dérivés non pasteurisés, assez souvent douteux, fréquemment vendus dans les marchés par des éleveurs et intermédiaires non agréés.

Notre enquête a mis en évidence aussi de 16 cas de septicémie. Ce chiffre est comparable à celui enregistré par **Ouchiha et Ladoul (2017)**, qui ont signalé 38 cas de bactériémie au niveau du service de maladie infectieuse du CHU de Bejaia durant une période de 6 ans (2011-2016).

Enfin, 07 cas d'endocardite infectieuse, une maladie rare mais grave avec un taux de mortalité élevé, sont également signalés. Ce taux est inférieur à celui enregistré par **Houalef et Hadjaj (2015)** dans son étude épidémiologique sur les endocardites au niveau du service de cardiologie au CHU de Tlemcen.



**Figure 12 :** Répartition des patientes selon les types d'infections cardiovasculaires.

#### 1.4. Répartition en fonction des types d'infections cutanées

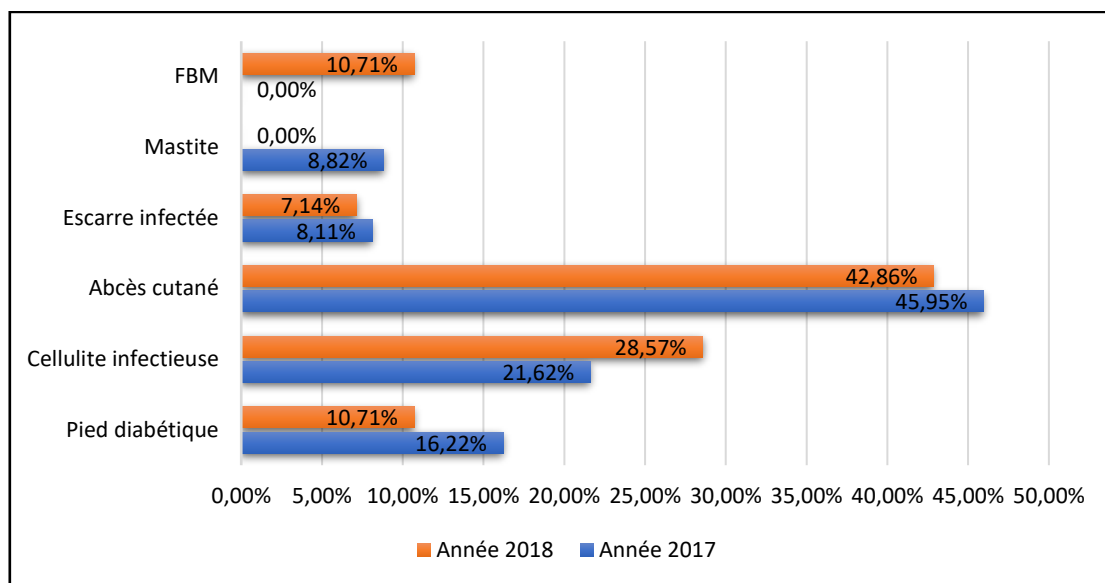
L'analyse des 65 cas hospitalisés pour un motif d'infections cutanées, a permis de regrouper en 6 catégories. Il s'agit de 29 cas d'abcès cutanés, 16 cas de cellulite infectieuse, 09 cas de pied diabétique, 05 cas d'escarre infectée, 03 cas de mastites et enfin, 03 cas de fièvre boutonneuse méditerranéenne (FBM) (Figure 13).

L'abcès cutané est un motif de consultation communément rencontré en médecine et sa prise en charge est bien connue. Ce type d'infections cutanées peut évoluer vers une infection plus grave, telle qu'une infection nécrosante avec gangrène des tissus mous et atteinte systémique (escarre infectée). Les facteurs favorisant une infection bactérienne cutanée sont : la rupture de la barrière kératinocytaire, la chaleur, l'humidité, les altérations immunitaires (diabète, immunodépression) et la modification de l'équilibre de la flore.

Le pied diabétique constitue un véritable problème de santé publique dans le monde, en général, et dans notre pays. Selon des associations de lutte contre le diabète, 7% des diabétiques

algériens, subissent chaque année des amputations (**Bouricha, 2008**). La réduction du nombre de plaies et d'amputation chez cette catégorie passe par la sensibilisation et la formation des médecins et des paramédicaux, ainsi que l'éducation du diabétique.

La FBM, méconnue par le grand public, pourtant très fréquente. Chaque année, des centaines de cas de fièvre boutonneuse sont enregistrés. C'est une zoonose saisonnière, estivale, pouvant survenir de Mai à Octobre. Un programme de prévention et de lutte contre le vecteur principal de la maladie, qui est la tique présente sur les chiens et les chats errants, est pourtant en mesure d'éradiquer en amont ces maladies à transmission animale.



**Figure 13 :** Répartition des patientes selon les types d'infections cutanées (FBM : fièvre boutonneuse méditerranéenne).

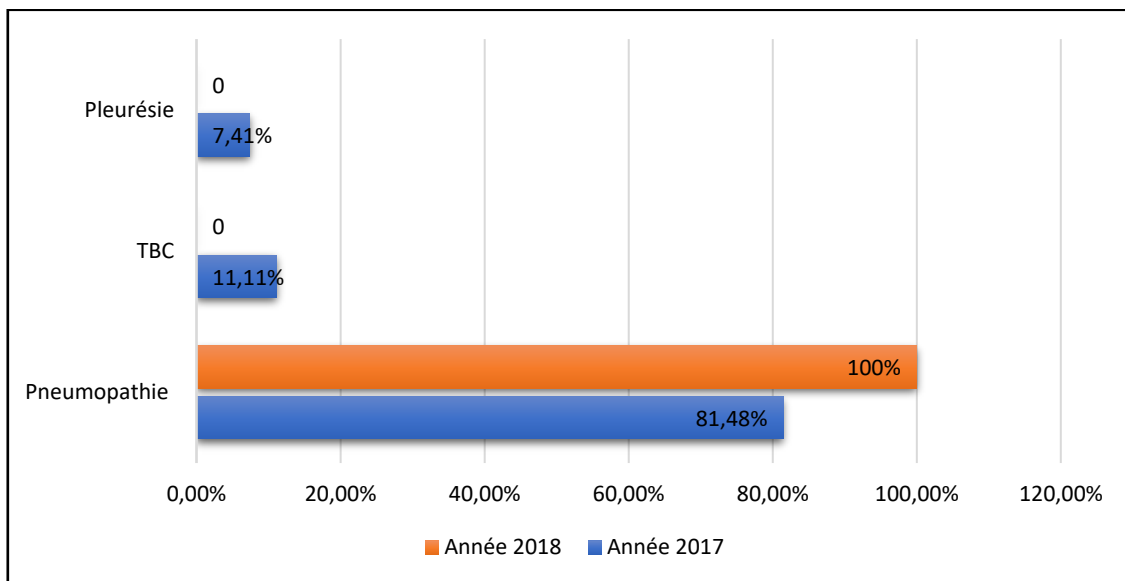
### 1.5. Répartition en fonction des types d'infections respiratoires

L'analyse des 34 cas hospitalisés pour un motif d'infections respiratoires, a permis de les regrouper en 4 catégories. Il s'agit de 29 cas de pneumopathie, 03 cas de tuberculose (TBC), et 02 cas de pleurésie (Figure 14).

Les infections respiratoires basses demeurent un des motifs de consultation et d'hospitalisation les plus fréquents. Les infections respiratoires aiguës (IRA), surtout les pneumopathies sont les principales causes de morbidité et de mortalité chez les enfants en bas âge dans les pays en voie de développement comme l'Algérie. La pauvreté, l'absence de vaccination et d'hygiène, la promiscuité, sont reconnues comme facteurs favorisant les IRA. 41 cas de pneumopathie bactérienne ont été enregistrés au niveau du service de Pédiatrie au CHU de Tlemcen durant l'année 2014 (**Chirifi et Zenagui, 2014**).

Une IRA peut se compliquer en pleurésie, une inflammation de la plèvre ou la membrane recouvrant les poumons.

03 cas de tuberculose ont été recensés au niveau du service des maladies infectieuses pour l'année 2017, cependant aucun cas n'a été décelé durant l'année 2018. Ces taux révèlent une nette régression de cette pathologie dans la région de Khenchela. Rappelons que la commune de Babar était une zone épidémique de la tuberculose selon l'OMS. 282 cas confirmés ont été recensés en 2012 et 2013 d'après les statistiques des services de prévention de la direction de santé de la wilaya (**Mamen, 2014**).



**Figure 14 :** Répartition des patientes selon les types d'infections respiratoires (TBC : Tuberculose).

### 1.6. Répartition en fonction des types d'infections digestives

L'analyse des 25 cas hospitalisés pour un motif d'infections digestives, a permis de les regrouper en 2 catégories. Il s'agit de 17 cas d'intoxication alimentaire et de 08 cas de gastroentérites.

Une intoxication alimentaire survient après l'ingestion d'aliments ou de boissons contaminés. C'est un trouble très fréquent le plus souvent bénin mais qui peut causer des complications mortelles. Le degré de gravité d'une toxi-infection dépend du germe ou la toxine en cause, mais aussi des capacités de défense de l'organisme de la personne atteinte.

### 1.7. Répartition en fonction des types d'infections osseuses

L'analyse des 18 cas hospitalisés pour un motif d'infections osseuses, a permis de les regrouper en 2 catégories. Il s'agit de 15 cas de spondylodiscite (l'infection d'un disque

intervertébral et des corps vertébraux adjacents) et 03 cas d'ostéomyélite (infection de l'os et de la moelle).

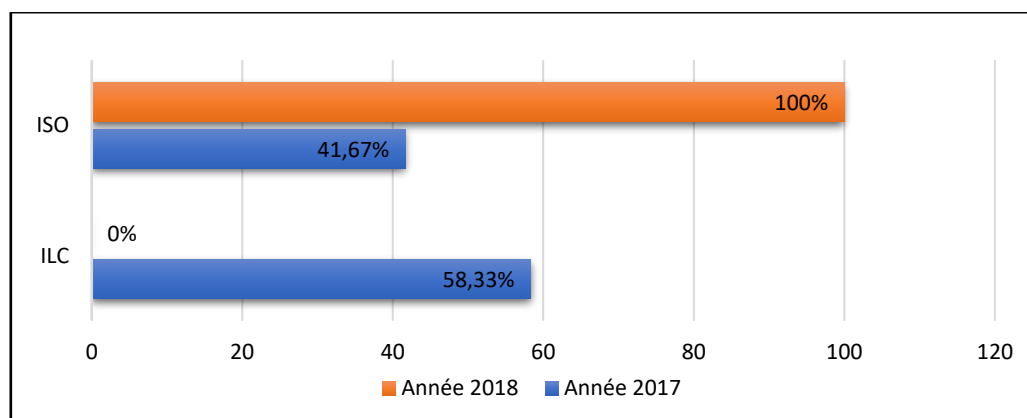
Les infections osseuses sont redoutables et entraînent un retentissement socio-économique important par ses conséquences sur la santé des patients et sur leur vie sociale. Les chirurgies osseuses ainsi que la présence d'un implant, représentent les facteurs de risque les plus importants.

### 1.8. Répartition en fonction des types d'infections nosocomiales

L'analyse des cas des patientes hospitalisées pour un motif d'infections nosocomiales (IN), a permis de les regrouper en 2 catégories. Il s'agit de 07 cas d'infection liée au cathéter (ILC) et de 10 cas d'infection du site opératoire (ISO) (Figure 15).

Ces taux sont très inférieurs à ceux enregistrés par **Toudeft *et al.*, (2013)**, dans une enquête d'une seule journée, qui a permis de déceler 24 cas présentant une IN, au niveau du CHU de Tizi-Ouzou.

Le service des maladies infectieuses reste un service à haut risque d'IN (profil des malades, les gestes de soins effectués, ...). Les taux élevés d'ISO, sont témoins d'une transmission manu portée (surfaces, matériels, mains). Un renforcement des mesures d'hygiène, reste la clé de voûte de la prévention contre ce type d'IN. Signalons aussi que les taux d'IN sont aggravés par l'émergence de plus en plus importante des bactéries multi-résistantes.



**Figure 15 :** Répartition des patientes selon les types d'infections nosocomiales (ILC : infection liée au cathéter, ISO : infection du site opératoire).

### 1.9. Répartition en fonction du type d'infections fongiques et parasitaires

Notre enquête a mis en évidence 13 cas de candidoses durant la période d'étude (2017-2018). En Algérie, les mycoses superficielles sont fréquemment diagnostiquées. La candidose vulvovaginale récurrente et l'asthme fongique sont probablement les infections fongiques les

plus fréquentes. Ces infections surviennent le plus souvent chez les patients dont l'état physique et le système de défense immunitaire est affaibli par la maladie ou par des traitements médicaux (Chekiri-Talbi et Denning, 2017).

15 cas de leishmaniose ont été également recensés durant la même période. Cette épidémie, qui a longtemps affecté la région des Aurès, a enregistré une baisse ces dernières années, suite à l'application des mesures préventives basées sur la lutte contre le phlébotome à travers des campagnes d'aspersion des foyers de reproduction de ce parasite vecteur de la leishmaniose. La région Sud de Khenchela (Chechar, Babar) est la plus touchée par cette maladie, parce qu'elle est limitrophe de la wilaya de Biskra, considérée comme le premier foyer de cette maladie parasitaire en Algérie.

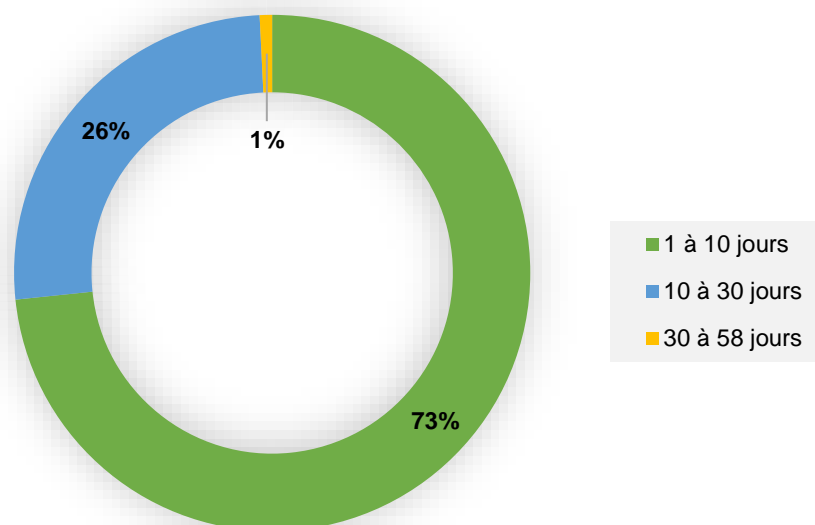
### III. Aspect thérapeutique

#### 1. Répartition selon la durée d'hospitalisation

Dans notre série d'étude, la durée moyenne d'hospitalisation était de 6,5 jours. La durée minimale était de 01 jour et la durée maximale était de 58 jours.

La majorité des patientes (73 %) ont été pris en charge au service des maladies infectieuses durant une période inférieure à 10 jours (Figure 16). 26 % des cas avaient été hospitalisés entre 10 à 30 jours. Et seulement 1 % des cas ont eu une durée d'hospitalisation supérieure à 30 jours (Figure 16).

La durée de séjour à l'hôpital varie d'un patient à l'autre. Elle dépend principalement de son état de santé, de la gravité de l'infection ainsi que la thérapie appliquée. La durée d'hospitalisation semble être plus longue chez les personnes âgées, ayant un stade avancé de la maladie ainsi que des comorbidités notamment un diabète.



**Figure 16 :** Répartition des patientes selon la durée d'hospitalisation.

Les infections microbiennes restent à ce jour un problème préoccupant dans le monde, malgré les différentes stratégies de lutte mise au point contre ce type de pathologie. Une enquête épidémiologique rétrospective a été réalisée en consultant les archives du service des maladies infectieuses, EPH Ali Bousshaba Khenchela.

Il ressort de notre étude que les infections microbiennes sont fréquemment diagnostiquées. 773 cas d'IM ont été enregistrés dans l'unité Femmes, durant une période de 24 mois, allant de Janvier 2017 au Décembre 2018.

Une répartition de ces cas selon l'âge, la durée d'hospitalisation et le type d'infection a été ensuite faite. L'âge moyen de nos patientes est de 59 ans (06 - 99 ans). Les sujets les plus touchés sont âgés de plus de 50 ans. Ce qui est comparable à la littérature. La durée moyenne d'hospitalisation était de 6,5 jours. Le 73 % des patientes ont été prises en charge au service des maladies infectieuses durant une période inférieure à 10 jours. La durée d'hospitalisation semble être plus longue chez les personnes âgées et /ou immunodéprimées.

L'analyse des données collectées a permis de classer les cas étudiés en 10 catégories, en fonction du type d'infection.

Une prédominance des infections urinaires (35%) a été enregistrée pour les deux années (2017 et 2018), avec 271 cas. Même si la mortalité de cette pathologie est faible, sa morbidité, son coût et son impact sur la résistance des bactéries aux antibiotiques sont importants. Bien que les pyélonéphrites soient beaucoup moins fréquentes que les cystites elles étaient majoritaires concernant les hospitalisations.

153 cas de rougeole ont été pris en charge par le service des maladies infectieuses, durant l'année 2018, soit une prévalence de 90 %. Le refus de vaccination pourrait être à l'origine de cette situation épidémiologique.

98 cas de brucellose ont été enregistrés durant notre période d'études. Cette anthrozoonose est transmise à partir de diverses espèces animales à l'homme soit par voie cutané-muqueuse soit par voie digestive (ingestion d'aliments contaminés tels produits lactés).

08,41% des cas étudiés ont été hospitalisés pour motif d'infections cutanées (abcès cutané, cellulite infectieuse, pied diabétique, ...). 4,53% pour motif d'infections respiratoires (pneumopathie, tuberculose, pleurésie) et 3,23% pour motif d'infections digestives (intoxications, gastroentérites).

Les infections osseuses et nosocomiales ont été recensées avec des fréquences estimées à 2,33 % et 2,20%, respectivement. Notre enquête a également mis en évidence 15 cas de leishmaniose et 13 cas de candidoses durant la période étudiée.

Enfin, cette étude épidémiologique nous a permis d'avoir une idée sur les problèmes de santé dans la région de Khenchela. Des stratégies préventives comme le lavage des mains, la sécurité sanitaire des aliments, la salubrité de l'eau et la vaccination peuvent réduire l'incidence de ces maladies infectieuses. Des actions de sensibilisation et de dépistage doivent être mises en œuvre aussi.

Dans l'intérêt d'apporter un apport complémentaire à notre étude, il serait intéressant d'étaler notre travail sur d'autres services, d'autres années et d'étudier d'autres paramètres épidémiologiques et cliniques.

## Références bibliographiques

- Alastair I.J. (2000) Médecine interne L'essentiel, Maladies infectieuses, principe et pratique. Edition Maloine, Paris, pp1186.
- Allag H., (2017). Les antibiotiques et l'antibiogramme. Support de cours de bactériologie, Université d'Alger. Pp 8.
- Ammari F., (2013). Diagnostic Des Infections Bactériennes. Support de cours De Microbiologie. Université d'Alger. Pp 45.
- ANOFEL (Association française des enseignants de parasitologie et mycologie), (2014). Université médicale virtuelle francophone. Pp 15.
- APPIT (Association des professeurs de pathologie infectieuse et tropicale), (2003). Infection à VIH et SIDA (85). Corpus médical. Faculté de médecine de Grenoble. Pp 13.
- Archambaud M., (2009). Les antibiotique et les principales familles. Support de cours de médecine. Université de Toulouse. Pp 38.
- Aubry P., Gaüzère B-A., (2018). Leishmaniose. Institut de Médecine Tropicale. Université de Bordeaux (France). Pp 10.
- Aubry P., Gauzère B-A., (2018). Rickettsioses éruptives. Centre René Labusquière. Institut de médecine tropicale. Université de Bordeaux (France). Pp 7.
- Belaygue F., (2017). L'hépatite les nouveaux traitements et les recommandations. Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier de Toulouse III (France). Pp 121.
- Benamara M., (2014). Recherche de bactéries pathogènes dans la crèche de la ville de Khenchela. Mémoire de Master. Université Abbès Laghrour Khenchela. P 33.
- Benazzouz M., (2012). La pathologie des abcès. Polycopié. Université Mentouri Constantine. Pp 4.
- Berkane L., (2014). La tuberculose au niveau de la wilaya de Khenchela. Mémoire de Master. Université Abbès Laghrour Khenchela. Pp 82.
- Berrahal M., Tiouit D., (2015). Diagnostic Bactériologique. Support de cours de médecine. Université de Sétif. Pp 35
- Bosgiraud C., (2003). Microbiologie générale et santé. ESKA. Paris. Pp 520.
- Bouhabel M., (2016). La brucellose. Support de cours de médecine. Université de Constantine. Pp 5.

- Boulahbal F., Belouni R., Benslimani A., Seghier M., Ramdani Bouguessa N., (2009). Manuel de microbiologie. Office des publications universitaires. Alger. Pp 277.
- Bouricha N. (2008) Santé publique : Le pied diabétique, un vrai problème. El-Watan.
- Canin E., (2011). Infections osseuses et traitements : fonctionnalisation des substituts osseux par le chlorhydrate de tétracycline. Thèse de Doctorat. Université de Limoges (France). Pp 120.
- Caron F., Galperine T., Etienne M., Merens A., Flateau C. *et al.*, (2015). Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte. Société de pathologie infectieuse de langue française. Pp 43.
- Caseris M., Burdet C., Lepeule R., Houhou N., Yeni P., Yazdanpanah Y., Joly V., (2018). Journal européen des urgences et des réanimations. 27. Pp 153-160.
- Chekiri-Talbi M., Denning D.W. (2017) Estimation des infections fongiques en Algérie. Journal de Mycologie Médicale. 677, 1-7.
- Chiban A. (2010) Les infections urinaires Service d'urologie CHU Mustapha Bacha. 6<sup>ème</sup> Forum National de l'Omnipraticien, Alger 7-8 Avril 2010.
- Chirifi F.Z., Zenagui N. (2014) Les Pneumopathies bactériennes de l'enfant durant l'année 2014. Thèse de Doctorat en médecine, Université Tlemcen. Pp 66.
- Dalichaouche M., (2014). Brucellose. Support de cours de médecine. Université de Constantine. Pp 6.
- Dardé M-L., Fougere E., Buxeraud J., (2018). Les médicaments de la leishmaniose. Les médicaments de la parasitologie. Pp 4.
- Deslandes M., Pharm B., Da Ponte Mendes N., (2005). Le traitement du zona et ses complications. Les pages Bleures. Pp 11.
- Djouadi N., Saadi A. (2017) La pyélonéphrite aigue de l'adulte, Aspects diagnostiques et thérapeutiques, Thèse de Doctorat, Université de Bejaïa. Pp 105.
- Dolo O-A., (2008). Etude épidémio-clinique des ostéites du membre inférieur dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré à propos de 67 cas. Thèse de doctorat. Université de Bamako (Mali). Pp 98.
- Douadi I., (2014). Etude de l'antibiorésistance des souches bactériennes à l'origine des infections urinaires à l'EPH de Ouargla. Mémoire de Master, Université Ouargla. Pp 81.
- François A., Brandstätter H., Bréchet A-C., Huttner A., (2013). Infections urinaires. Hôpitaux universitaires de Genève. Département de médecine communautaire, premier recours et des urgences. Pp 12.

- Frédéric St-P, Karam F., Gilbert S., (2017). Cellulite infectieuse chez l'adulte et l'enfant. Rapport en soutien au guide d'usage optimal. Pp 109.
- Gerard Tortora J., Berdell R., Christine L., (2003). Introduction à la microbiologie. Editions du renouveau pédagogique. Canada. Pp 945.
- Hamani Z., Kemacha S., (2014). Contribution à l'étude épidémiologique des cas de méningite (virale et bactérienne) chez l'enfant dans la commune de Bejaia. Mémoire de master. Université Abderrahmane Mirra de Bejaia. Pp 113.
- Hamou A. (2016) Enquête épidémiologique sur la brucellose au niveau de la wilaya de Tlemcen et création d'une biothèque d'ADN pour étude cas-témoins. Mémoire de Master, Université Abou Bakr Belkaid, Telemcen. Pp 44.
- Hnich H., (2017). La résistance bactérienne : mécanisme et méthode de détection au laboratoire. Thèse de Doctorat, université Sidi Mohamed Ben Abdellah (Maroc). Pp 149.
- Houalef M. E., Hadjaj A.O. (2015) Endocardites infectieuses. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen. Pp 42.
- Idrissi H., (2012). L'apport De L'immunofluorescence Directe Dans Le Diagnostic Des Dermatoses Bulleuses. Thèse De Doctorat. Université Hassan II (Maroc). Pp 132.
- Keddad A. (2018) Recrudescence de la rougeole en Algérie : la prévention, une mission possible pour les pharmaciens, SORP Batna Info.
- Kubab N., Alajati-kubab S., (2011). ABC des examens biologiques. Le moniteur des pharmacies, Arnette. Pays-Bas. Pp 731.
- Lamine H., (2008). L'ostéomyélite chez l'enfant : expérience de l'hôpital El Idrissi à Kenitra à propos de 130 cas. Université de Mohammed V-Souissi. Pp 130.
- Laurent S., (2015). Méga guide stage IFSI. Elsevier Masson. France. Pp 1999.
- Longuet P., (1999). Syndrome septicémique. Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine. Pp 3.
- Lushiku E.B., (2006). Le pied diabétique. Les Pathologies Du Pied. Pp 9.
- Mahfoud M., (2014). Classification et mode d'action des antibiotiques. Support de cours. Université Blida. Pp 10.
- Mainardi J.L., (2015). Mécanismes d'action et de résistance aux antibiotiques. Support de cours. Université Paris René Descartes. Pp 112.
- Mamen T. (2014) Khenchela : Une psychologue morte des suites d'une tuberculose. El Watan.

- Martin I., (2015). Infections associées aux soins mesures de prévention. Formation des correspondantes en hygiène. Unité d'hygiène inter-établissements Loire Sud. Pp 31.
- Meddouri L., (2012). L'état actuel et le devenir des centres des noyaux anciens dans les villes moyennes en Algérie « cas de Khenchela ». Mémoire de magister. Université Mohamed Khider (Biskra). Pp 253.
- Million C, (2017). Sémiologie médicale l'interrogatoire d'un patient. UE6-Sémiologie générale. Pp 18.
- Mouthon L., Hanslik T., (2013). L'observation médicale. Université médicale virtuelle Francophone. Pp 11.
- OMS, (2004). Mastite : causes et prise en charge. Pp 49.
- OMS, (2014). Leishmaniose. Aide-mémoire. Journée mondiale de la santé. Pp 5.
- OMS, (2018). Rougeole. Normes de surveillance des maladie évitables par la vaccination. PP 32.
- Pilly E., (2018). Maladies infectieuses et tropicales. Alinéa Plus (Paris). Pp 324.
- Salomon R., (2001). Infection urinaire chez les enfants. J. Péd. Puériculture. Pp 12
- Talbert M., G. Willoquet, R. Gervais, (2012). Guide pharmaco. Edition lamare, Italie. Pp 1529.
- Tir A., Doulat Z., Nair I., (2016). Fièvre boutonneuse méditerranéenne à Tlemcen. Thèse de Doctorat. Université Tlemcen. Pp 129.
- Toudeft A., Tibiche B., Saidi A., Kitous T., Halli A. et Azzam M. (2013) Enquête de prévalence des infections nosocomiales. Service d'Epidémiologie et Médecine Préventive, Centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou. Pp 22.
- Valour F., (2017). Endocardite infectieuse. DU de chimiothérapie anti-infectieuse et de vaccinologie. Maladies infectieuses et tropicale. Pp 127
- Vidal M., (2015). Retentissement à long terme des spondylodiscites à pyogènes à propos de 51 cas d'hospitalisation au CHU de limoges. Thèse de doctorat. Université de Limoges (France). Pp 82.
- Wainsten J-P., (2012). Larousse médical. Larousse. Italie. Pp 1113.
- Zeggai M., Toumi H., (2015). Méningite bactérienne de l'enfant. Thèse de Doctorat, Université de Telemcen. Pp 41.