



**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH**  
**FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES**  
**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**  
**Projet de Fin d'Etudes**

**Licence Sciences & Techniques**

*Sciences Biologiques Appliquées et Santé*  
*(LST - SBAS)*

**PNEUMOPATHIES NOSOCOMIALES AU SERVICE DE**  
**REANIMATION AU CHU HASSAN II DE FES : PROFIL**  
**BACTERIOLOGIQUE ET ANTIBIO-RESISTANCE**

**Présenté par** : **RADI Omaïma**

**Encadré par** : **Pr BEKHTI Khadija**

**Pr YAHYAOUI Ghita**

**Soutenu le** : **08/06/2017**

**Devant le jury composé de** :

- **Pr BEKHTI Khadija**
- **Pr EL GHACHTOULI Naima**
- **Pr BAHAFID Wifak**
- **Pr YAHYAOUI Ghita**

**Stage effectué à** : **CHU HASSAN II FES**

**Année universitaire 2016-2017**

## *Dédicace*

❖ *Je tiens à dédier ce travail*

✓ *Aux personnes les plus chères au monde :*

*Mes parents avec tous mes sentiments de respect, d'amour, de gratitude et de reconnaissance pour l'éducation qu'ils m'ont conférée et les vertus qu'ils ont cherché à développer en moi.*

✓ *Les responsables, ainsi que l'ensemble du personnel du laboratoire de bactériologie de CHU.*

✓ *Mes enseignants, sans exception, pour leurs efforts déployés afin de m'assurer une formation excellente.*

## REMERCIEMENTS

*Mes vifs remerciements s'adressent au Pr GHACHTOULI Naima pour avoir accepté d'encadrer ce travail. Je la remercie pour sa disponibilité maximale, son aide précieuse dans la réalisation de ce mémoire de fin d'étude, son encouragement et son soutien.*

*Je remercie le Pr M. MAHMOUD, directeur du laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II de Fès, et Pr G. YAHYAOUI de m'avoir accepté au laboratoire de bactériologie.*

*Je remercie l'ensemble du personnel du laboratoire (médecins et techniciens) pour leur chaleureux accueil et leur soutien.*

*J'adresse mes remerciements à tous les enseignants de Faculté des Sciences et Techniques-Fès qui ont contribué à ma formation.*

*Je remercie vivement le jury qui a accepté de juger ce travail et d'avoir apporté ses précieuses remarques.*

## Liste des abréviations :

**BGN** : Bacille à Gram négatif

**BMR** : Bactérie multirésistante

**CGP** : Cocci à Gram positif

**CHU** : Centre hospitalier universitaire.

**EMB** : Gélose éosine bleu de méthylène

**IP** : Identification patient

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**PAVM** : Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique

**PDP** : Prélèvement distal protégé

**PN** : Pneumopathie nosocomiale

**SARM** : Staphylococcus aureus résistant à la méticilline

**VIH** : Virus de l'immunodéficience humain

## Liste des tableaux :

**Tableau 1.** Micro-organismes impliqués au cours des PN.

**Tableaux 2.** Antibiotiques et leurs familles.

## Liste des Figures :

**Figure 1.** Répartition des infections nosocomiales en fonction du site anatomique au service de réanimation Polyvalente de Fès 2009-2010.

**Figure.2.** Registre du laboratoire de CHU Hassan II de Fès.

**Figure 3.** Pourcentage de PDP positifs et négatifs retrouvé par le laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II de Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 4.** Répartition de PN selon les unités du service de réanimation de CHU Hassan II de Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 5.** Répartition de PN selon le sexe au service de réanimation de CHU Hassan II de Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 6.** Répartition des germes isolés selon le genre bactérien lors des examens de PDP pendant 2015, au niveau du service de réanimation du CHU Hassan-II Fès.

**Figure 7.** Fréquence de résistance d'*Acinetobacter baumannii* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 8.** Fréquence de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 9.** Fréquence de résistance d'*Escherichia coli* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 10.** Fréquence de résistance de *Klebsiella pneumoniae* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

**Figure 11.** Fréquence de résistance de *Staphylococcus aureus* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

# SOMMAIRE

<b>Résumé</b>	<b>01</b>
<b>Introduction</b>	<b>02</b>
<b>Revue bibliographique</b>	
I.    Pneumopathies nosocomiales	<b>05</b>
1.    Types de pneumopathies nosocomiales	<b>05</b>
2.    Germes fréquemment retrouvés en cas de pneumopathie	<b>06</b>
3.    Facteurs de risque	<b>07</b>
4.    Transmission	<b>08</b>
II.   Antibiothérapie	
1.    Définition	<b>09</b>
2.    Famille des antibiotiques	
3.    Résistance bactérienne aux antibiotiques	<b>10</b>
<b>Matériel et Méthodes</b>	
I.    Etude rétrospective	<b>12</b>
1.    Type d'étude	<b>12</b>
2.    Matériel d'étude	<b>12</b>
3.    Recueil des données	<b>12</b>
II.   Analyse bactériologique	<b>13</b>
<b>Résultats et discussion</b>	
I.    Fréquence des pneumopathies nosocomiales	<b>15</b>
II.   Répartition des pneumopathies selon les unités du service de réanimation	<b>16</b>
III.  Répartition des pneumopathies selon le sexe	<b>17</b>
IV.  Répartition des germes isolés selon le genre bactérien	<b>17</b>
V.    Etude de la sensibilité aux antibiotiques des germes isolés	<b>20</b>
1. <i>Acinetobacter baumannii</i>	<b>20</b>
2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<b>20</b>
3. <i>Escherichia coli</i>	<b>21</b>
4. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	<b>22</b>
5. <i>Staphylococcus aureus</i>	<b>23</b>
<b>Conclusion</b>	<b>24</b>
<b>Annexe</b>	<b>26</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>27</b>
<b>Webographie</b>	<b>28</b>

# *Présentation de la structure d'accueil*

Mon stage a été effectué au CHU Hassan II de Fès au sein du laboratoire central d'analyses médicales (service bactériologie). La vocation de ce dernier est de:

- Promouvoir un nouveau pôle sanitaire et médical au service du développement régional
- Réduire la pression sur les autres unités hospitalières
- Accroître les capacités universitaires régionales

## **❖ Le laboratoire central d'analyses médicales se compose de :**

- Salle de réception
- Salle de prélèvements
- Laboratoire de biochimie/Pharmacotoxicologie
- Laboratoire d'hématologie
- Laboratoire de bactériologie /Immunologie
- Laboratoire de parasitologie
- Laboratoire de génétique
- Laboratoire d'anatomie pathologique

## **❖ Tâches effectuées au niveau du laboratoire de bactériologie**

- Examen bactériologique du PDP, LBA, crachat et KT
- Examen bactériologique de l'hémoculture
- Examen bactériologique de l'ECBU
- Examen bactériologique du Pus
- Examen bactériologique des Ponctions
- Examen bactériologique des Prélèvements Vaginaux

## Résumé

La pneumonie est une maladie infectieuse des poumons provoquée le plus souvent par une bactérie mais aussi par des virus et parfois par des champignons. Elle peut être, soit nosocomiale, soit communautaire. La pneumonie se transmet en général par l'air qu'on respire et par le contact avec des personnes malades, par exemple à l'hôpital.

Notre travail concerne les prélèvements distaux protégés effectués en service de réanimation et analysés au laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II de Fès. C'est une étude rétrospective réalisée du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2016. Nos résultats montrent que les cultures sont positives à 48 % , que les hommes adultes sont les plus touchés (68%), et que les des germes fréquemment retrouvés sont : *Acinetobacter baumannii* (47%), *Pseudomonas aeruginosa* (18%), *Staphylococcus aureus* (15%), *Klebsiella pneumoniae* (11%), et *Escherichia coli* (9%).

Après l'étude de la résistance aux antibiotiques, on peut dire que *l'Acinetobacter baumannii* a développé une résistance à l'imipénème. *Staphylococcus aureus* est sensible à la plus part des antibiotique mais Il a acquis une résistance importante pour la pénicilline G, *Pseudomonas aeruginosa* est résistante aux SXT, IPM. *Escherichia coli* est résistant aux quinolones, au SXT, C3G, GN, AK, CT, IPM). *Klebsiella Pneumoniae* est résistante aux céphalosporines (C3G, ETP, SXT).

### **Mots clés :**

Infection nosocomiale, pneumopathie nosocomiale, réanimation, prélèvement distal protégés, résistance aux antibiotiques.

# INTRODUCTION

Les pneumopathies nosocomiales représentent encore l'une des principales causes d'infection en réanimation responsable de morbidité, de mortalité et du coût de soins non négligeables **(1)**. Elles constituent la deuxième cause d'infections nosocomiales et sont responsables d'une augmentation de la durée d'hospitalisation, allant de 7 à 9 jours. Le coût d'une pneumopathie nosocomiale est d'environ 30 000 € par patient. De plus, elles sont responsables d'environ 25 % de toutes les infections nosocomiales retrouvées en réanimation et de plus de 50 % des antibiothérapies prescrites. Les pneumopathies nosocomiales (PN) sont définies comme précoces quand elles surviennent dans les quatre premiers jours de l'hospitalisation et comme tardives lorsqu'elles surviennent au bout de 5 jours ou plus.

Les pneumopathies tardives sont plus souvent causées par des bactéries multi-résistantes (BMR) et sont associées à une mortalité et une morbidité plus importantes que les pneumopathies précoces **(2)**.

Les pneumopathies nosocomiales peuvent être causées par de nombreuses bactéries, et plus rarement par des virus ou des champignons. Les principaux germes responsables d'apparition de pneumonie nosocomiale sont : *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*, *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* **(3)**.

La pneumopathie peut se transmettre de différentes manières, à savoir les virus et les bactéries fréquemment présents dans les voies nasales ou le pharynx des enfants et qui peuvent infecter les poumons en cas d'inhalation. Elle peut se transmettre également par voie aérienne, par le biais des gouttelettes émises lors de la toux ou des éternuements. La pneumonie peut être aussi transmissible par voie sanguine, pendant ou peu après la naissance **(2)**.

Après les infections des voies urinaires, la pneumonie apparaît au deuxième rang des infections nosocomiales au même niveau que les infections du site opératoire, mais elle est aussi la première cause d'infections nosocomiales en réanimation.

Le but de ce travail est de faire une étude rétrospective pendant une année en exploitant les données des prélèvements distaux protégés (PDP) au service de réanimations archivées au laboratoire de bactériologie du CHU Hassan II de Fès. L'étude a porté sur :

1. Evaluation de nombre des PDP positifs
2. Présentation des services de réanimation les plus touchés
3. Répartition de pneumopathie nosocomiale selon le sexe
4. Identification de la bactérie ou les bactéries en cause
5. Étude de la résistance-sensibilité des bactéries retrouvées

Ce travail est présenté en 3 parties :

1. Une revue bibliographique
2. Matériel et méthodes
3. Résultats et discussion

# **Partie Bibliographique**

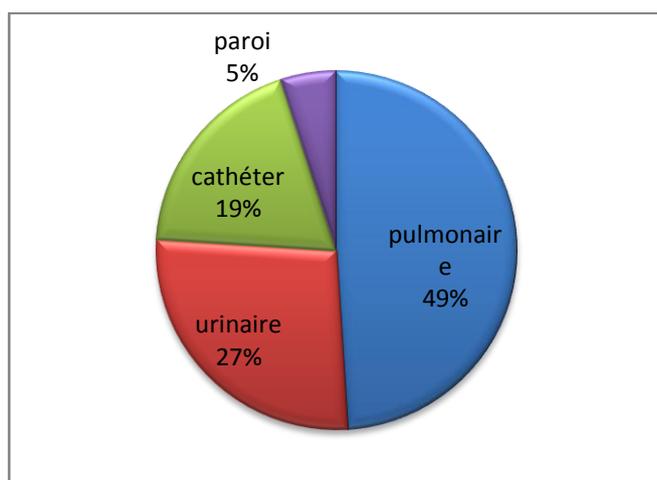
# Partie Bibliographique

## I. Pneumopathies nosocomiales

### 1. Types de pneumopathies nosocomiales

#### Pneumopathie nosocomiale

Par définition la pneumonie nosocomiale étant l'infection pulmonaire qui se révèle après au moins 48 heures d'hospitalisation ou plus après l'admission et n'étant pas en phase d'incubation au moment de celles-ci allant et jusqu'à 7 jours après la sortie de l'hôpital. On parle aussi de PN acquise sous ventilation mécanique (PNAVM) lorsqu'elle survient plus de 48 à 72 heures après recours à la ventilation mécanique invasive par intubation endotrachéale (VEDT). Le risque de PNAVM sous ventilation non invasive (VNI) est néanmoins actuellement admis et reconnu lorsqu'elle survient dans les mêmes délais après recours à la VNI (4).



**Figure 1.** Répartition des infections nosocomiales en fonction du site anatomique au service de réanimation Polyvalente de Fès 2009-2010 (17).

La pneumopathie nosocomiale est considérée comme l'infection la plus trouvée avec un pourcentage de 49%, puis on trouve les infections urinaires avec un pourcentage de 27%, ensuite l'infection nosocomiale sur cathéter avec un pourcentage de 19%, et enfin l'infection pariétal avec un taux de 5% (figure 1).

#### Pneumopathie communautaire

On peut définir la pneumopathie communautaire comme étant une infection aiguë du parenchyme pulmonaire qui est contractée et qui est traitée en dehors de l'hôpital. Ce sont essentiellement les sujets âgés qui courent le plus gros risque et qui nécessite une hospitalisation.

En effet, la pneumonie communautaire chez ces individus s'accompagne par l'association d'une fièvre, et des symptômes respiratoires (toux, dyspnée...) et d'une opacité radiologique compatible d'apparition récente (20).

## 2. Germes fréquemment retrouvés en cas de pneumopathies nosocomiales

Les agents pathogènes responsables des PN sont le plus souvent d'origine bactérienne, et plus rarement d'origine virale ou fongique. Près de 80,16% de PN sont dues à des bactéries aérobies à Gram négatif.

Les agents bactériens rencontrés en pneumopathie sont résumés dans le **tableau 1**.

**Tableau 1.** Micro-organismes impliqués au cours des PN (5).

Micro-organismes	Fréquence (%)
<u>Bacilles à Gram -</u>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24,4%
<i>Acinetobacter</i> spp.	7,9%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1,7%
<i>Escherichia coli</i>	24,1%
<i>Proteus</i> spp.	22,3%
<i>Enterobacter</i> spp	18,8%
<i>Klebsiella</i> spp.	15,6%
<i>Serratia</i> spp.	12,1%
<i>Citrobacter</i> spp.	5%
<i>Hafnia alvei</i>	2,1%
<i>Haemophilus</i> spp.	9,8%
<u>Coques à Gram +</u>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	20,4%
<i>Méthicilline-résistant /sensible</i>	55,7% /44,3%
<i>Streptococcus</i> spp.	8%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4,1%
<i>Staphylococcus coagulase négative</i>	1,4%
<i>Neisseria</i> spp.	2,6%
<b>Anaérobies</b>	0,9%
<b>Agents fongiques</b>	0,9%
<b>Autres</b>	3,8%
<i>Corynebacterium</i> spp., <i>Moraxella</i> spp., <i>Enterococcus</i> spp., ... < 1 % chacun	

### 3. Facteurs de risque

Selon l'**Organisation Mondiale de la Santé (OMS)**, un facteur de risque désigne la source de risque qui augmente la probabilité pour un individu de développer une maladie ou de souffrir d'un traumatisme. Les facteurs de risque les plus retrouvés sont par exemple : les rapports sexuels non protégés, l'âge, l'hypertension artérielle, tabagisme ou l'alcool...

#### **Facteurs liés au patient :**

##### **\*L'âge :**

Les infections nosocomiales du sujet âgé sont plus élevées. Donc les patients fragilisés peuvent devenir colonisés par des bactéries nosocomiales **(6)**. Selon **CHU Rennes** l'incidence de pneumonie chez les sujets âgés est de 25 à 44/1000 à domicile (x 4) et 33 à 115/1000 en institution [**CHU Rennes, 2013**].

La surveillance prospective des infections nosocomiales instituées dans 89 hôpitaux nord-américains entre 1986 et 1996, atteste que 54% des infections sont survenues chez des patients de plus de 65 ans **(5)**.

**\*Les maladies préexistantes :** comme une infection à VIH symptomatique (**OMS, 2014**), déficit immunitaire (les patients immunodéprimés) favorisent la surinfection bactérienne, le risque de pneumopathie et d'insuffisance respiratoire aiguë, et hors VIH comme les cancers et la neutropénie.

#### **Facteurs de risque liés à la réanimation :**

##### **\*Contexte chirurgical :**

La durée de l'opération est à haut risque de PN. Plusieurs études ont montré que l'incidence des PN est élevée chez les malades chirurgicaux que chez les malades médicaux. Dans une étude réalisée en 2010 au CHU de Rabat, 62,5% des patients qui ont un PDP positif ont été opérés **(7)**.

**\*Ventilation mécanique :** L'un des principaux facteurs de risque de PNAVM est représenté par la durée de ventilation mécanique. Donc le risque augmente de 1 à 3% pour chaque jour de ventilation, et de 6,5% à 10 jours, et jusqu'à 69% à 30 jours. Une large étude de cas-témoins publiée jusqu'à maintenant a montré que sur 9 080 patients de réanimation ventilés mécaniquement plus de 24 heures, un taux de PNAVM de 9,3 % a été enregistré **(5)**.

## 4. Transmission

Il existe quatre grands modes de transmission :

- **L'auto-infection** : Le malade s'infecte avec ses propres germes, les « portes d'entrée » sont les lésions des muqueuses, les lésions cutanées (plaies, brûlures, maladies de peau). Les germes seront ceux de la peau, des muqueuses, du tractus digestif, etc (23).
- **L'hétéro-infection** : Dans ce cas, le germe responsable de l'infection nosocomiale provient d'un autre malade, la transmission étant le plus souvent manuportée, par le personnel soignant intervenant auprès de plusieurs patients, disséminant ainsi les germes d'une personne à l'autre. Ces infections sont dites « croisées ». C'est le mode de contamination le plus fréquemment retrouvé lors d'épidémies (23).
- **la xéno-infection** : Ce mode de transmission est un peu à part, dans ce cas les agents pathogènes sont transmis par des personnes venant de l'extérieur (personnel soignant, visiteurs, sous-traitants), et présentant eux-mêmes une pathologie infectieuse, déclarée ou en cours d'incubation. Ce mode de transmission n'est cependant pas à négliger, car il peut être dévastateur pour les patients particulièrement fragiles (23).
- **L'Exo-infection** : Ce mode de transmission inclut soit à un dysfonctionnement technique d'un matériel (filtre à air, autoclave...) soit à une erreur commise dans l'exécution des procédures de traitement du matériel médico-chirurgical (23).

## II. Antibiothérapie

### 1. Définition

Une antibiothérapie désigne un traitement médicamenteux qui implique l'utilisation d'un ou de plusieurs médicaments anti-infectieux appartenant à la classe des antibiotiques, et dont l'activité s'exerce contre les bactéries à l'origine de cette infection (8).

### 2. Famille des antibiotiques

Les tableaux suivants présentent les différents types des antibiotiques et leurs familles.

**Tableau 2.**Antibiotiques et leurs familles.

Famille des antibiotiques	Antibiotiques
<b>BETALACTAMINES :</b>	<b>Pénicillines G</b> (Pénicilline) <b>Pénicillines A</b> (Ampicilline, Amoxicilline, Ac. Clavulanique+Amoxicilline) <b>Carboxypénicillines</b> (Ticarcilline, Ticarcilline/Ac. Clavulanique)  <b>Imipenème</b> <b>Ertapénème</b>
<b>GLYCOPEPTIDES</b>	<b>Polypeptides</b> (vancomycine, teicoplanine)
<b>AMINOSIDES</b>	amikacine, gentamicine
<b>MACROLIDES ET APPARENTES</b>	erythromycine, lincomycine, spiramycine
<b>QUINOLONES</b>	<b>Les Quinolones de 1ère génération</b> (acide nalidixique, acide pipemidique,) <b>Les Quinolones de 2ème génération ou Fluoroquinolones</b> (ciprofloxacine, norfloxacine, ofloxacine, levofloxacine)
<u>DIVERS :</u>	<b>Fosfomycine</b> <b>Polymycines</b> (colistine, bacitracine, tyrothricine)

### 3. Résistance bactérienne aux antibiotiques

La résistance bactérienne aux antibiotiques peut être soit une résistance naturelle, ou bien une résistance acquise.

#### Résistance naturelle

Certaines bactéries sont naturellement résistantes à des antibiotiques. Elles font, donc, partie du patrimoine génétique normal du germe et elles transmettent aussi ces résistances à leur descendance. Donc elle détermine le phénotype sauvage d'une espèce vis-à-vis d'un antibiotique **(9)**.

#### Résistance acquise

C'est l'acquisition de nouveaux gènes capables de rendre une souche dans l'espèce insensible à un antibiotique ou à un groupe d'antibiotiques. La résistance acquise résulte soit d'une mutation du patrimoine génétique de la bactérie, soit de l'acquisition par la bactérie, d'un "plasmide" qui est un matériel porteur de gènes de résistance provenant d'une autre bactérie **(10)**.

# Partie Matériel & Méthodes

# I. Etude rétrospective

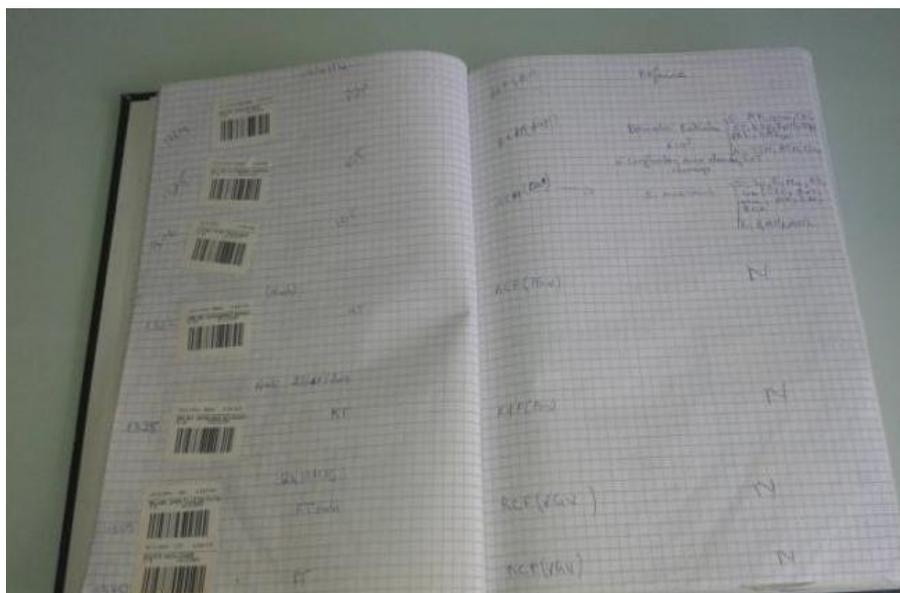
## 1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2016, concernant les patients hospitalisés au centre hospitalier universitaire Hassan II Fès en suspicion de pneumopathie et ayant bénéficié d'un examen du prélèvement distal protégé.

## 2. Matériel d'étude

Nous nous sommes basés sur les données prescrites dans le registre du laboratoire de bactériologie au CHU Hassan II de Fès. L'étude a concernée les analyses de pneumonies de 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2016 au niveau des services de réanimation du CHU : réanimation adulte 1, 2 et réanimation Mère-enfant.

C'est le registre du laboratoire est un document manuel tenu par le résident du laboratoire où sont notés : le numéro du patient, le service, l'âge, l'IP, la date du prélèvement, le sexe, les germes isolés, et leurs profils de résistance aux antibiotiques (**Figure.2**).



**Figure.2.** Registre du laboratoire de microbiologie de CHU Hassan II de Fès.

## 3. Recueil des données

Durant la période de l'étude nous avons étudié 389 cas de PDP. Le recueil des données a été effectué par analyse du registre de prélèvements PDP du laboratoire de bactériologie du CHU en collectant plusieurs données : le nombre de patients, leur répartition selon les services de réanimation, les germes retrouvés et leurs profils de résistance.

## **II. Analyse bactériologique**

### **1. Culture et dénombrement**

Après l'accueil du prélèvement PDP, on ensemence 4 milieux de culture par une dilution appropriée permettant un dénombrement des bactéries : une gélose au sang Columbia, un milieu EMB pour les bacilles Gram négatif, une gélose Chapman, et une gélose chocolat.

Après incubation de 24h à 37°C, Chaque type bactérien (BGN+ CGP) dont la numération dépasse le seuil des  $10^3$  bactéries/ml de produit pathologique sera identifié et soumis à un antibiogramme.

### **2. Identification bactérienne**

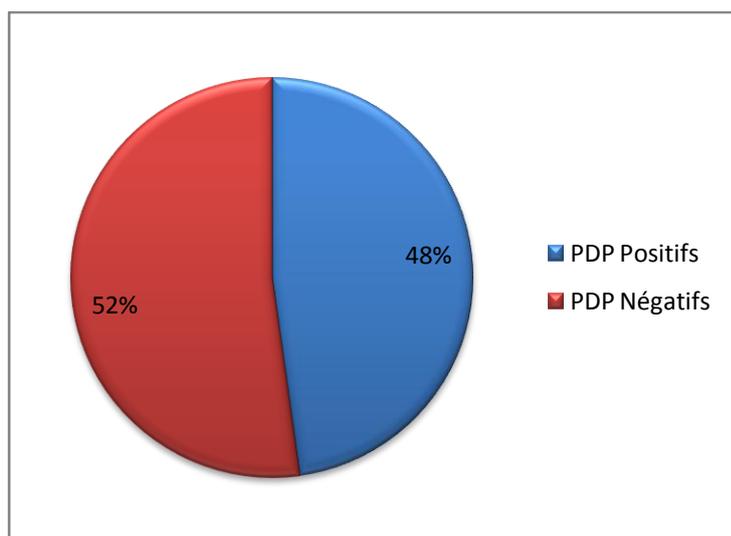
D'abord par l'examen direct entre lame et lamelle à l'état frais qui permet de compter les leucocytes, et les cellules épithéliales..., puis une coloration de Gram qui permet aussi d'orienter le choix de la galerie des examens biochimiques. Cette identification se fait par l'exploration des caractères biochimiques des germes sur galerie classique (fermentation des sucres, réduction des nitrates, recherche d'enzymes telle l'oxydase, l'ADNase, la catalase...), ou éventuellement par la galerie API (analytic profil index) ou sur automate (Phoenix).

## Partie Résultats & Discussion

Pendant la période de l'étude nous avons colligé 389 échantillons de Prélèvement Distal Protégé qui ont été diagnostiqués au service de bactériologie du CHU Hassan II de Fès.

## I. Fréquence des PN

Durant une année, sue 389 PDP reçus au laboratoire de bactériologie du CHU, nous avons révélé 186 échantillons positifs, et 203 échantillons négatifs ce qui montre que le pourcentage de PN est de 47,81% contre 52,18% échantillons négatifs. (**Figure 3**).

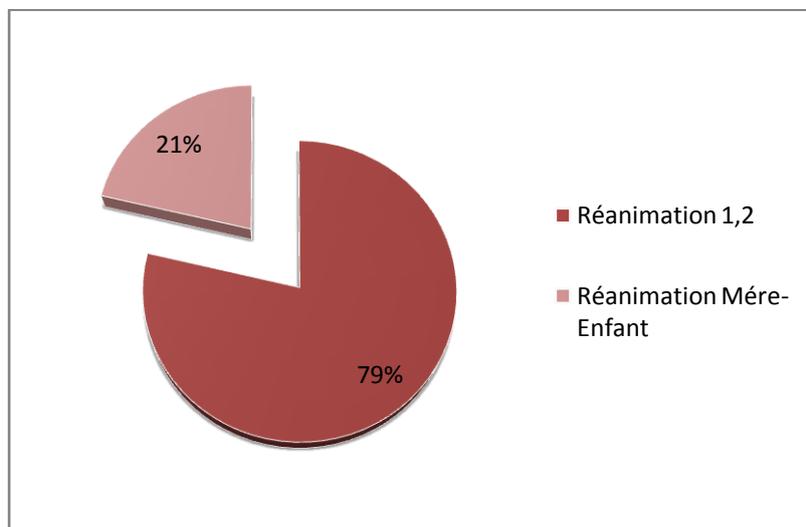


**Figure 3.** Pourcentage de PDP positifs et négatifs retrouvé par le laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II de Fès, de 2015 à 2016.

Le pourcentage de PN varie d'une étude à l'autre, Dans une étude marocaine réalisée au service de réanimation au CHU Hassan II-Fès en 2015 concernant les PDP qui sont prélevés durant l'année 2014, le pourcentage des cas positifs a été de 54 % (**11**). Dans notre série, l'incidence de PN était de 48%. Cette différence serait liée en partie à la variation des procédés invasifs, les moyens diagnostiques d'un service à l'autre, et à la stérilisation des dispositifs médicaux et industriels.

## II. Répartition des pneumopathies selon les unités du service de réanimation

Les résultats obtenus sont répartis comme suit :



**Figure 4.** Répartition de PN selon les unités du service de réanimation de CHU Hassan II de Fès, de 2015 à 2016.

En fonction des services, nous constatons que les sujets les plus touchés par les pneumopathies nosocomiales sont les patients provenant du service de réanimation adulte avec un pourcentage de 78,66% (306 cas de pneumonie). Cela implique que seulement 21,33% provenant du service de réanimation Mère-enfant. (**Figure 4**)

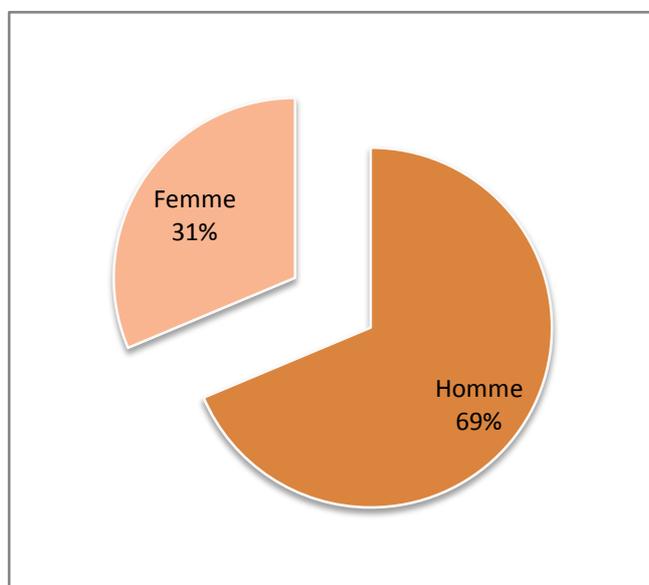
Une étude rétrospective réalisée au cours des années 2010 et 2011 au niveau du service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès a montré que la réanimation Adulte est la plus touchée par la pneumopathie avec un taux de 83,72% contre 16,28% de réanimation Mère-Enfant, ce qui donne des valeurs proches de nos résultats.

Ceci montre que la pneumopathie impose fréquemment une hospitalisation chez l'adulte et ce risque augmente avec l'âge. Selon l'étude américaine EPIC (**Etiology of Pneumonia in the Community**), concernant 2300 patients, les personnes de 50-65 ans ont 4 fois plus de risque d'être hospitalisés que les sujets de moins de 50 ans. Les 65-79 ans ont 9 fois plus de risque de développer une pneumopathie (**12**).

La grande sensibilité du sujet âgé aux infections respiratoires s'explique par des facteurs généraux (vieillesse, dénutrition...) et locaux (altération du réflexe de la toux, troubles de la déglutition.....) (**13**).

### III. Répartition des pneumopathies selon le sexe

Parmi les 389 échantillons positifs, 267 patients hospitalisés étaient de sexe masculin avec un taux de 68,63% et 122 cas étaient de sexe féminin avec un taux de 31,36%.



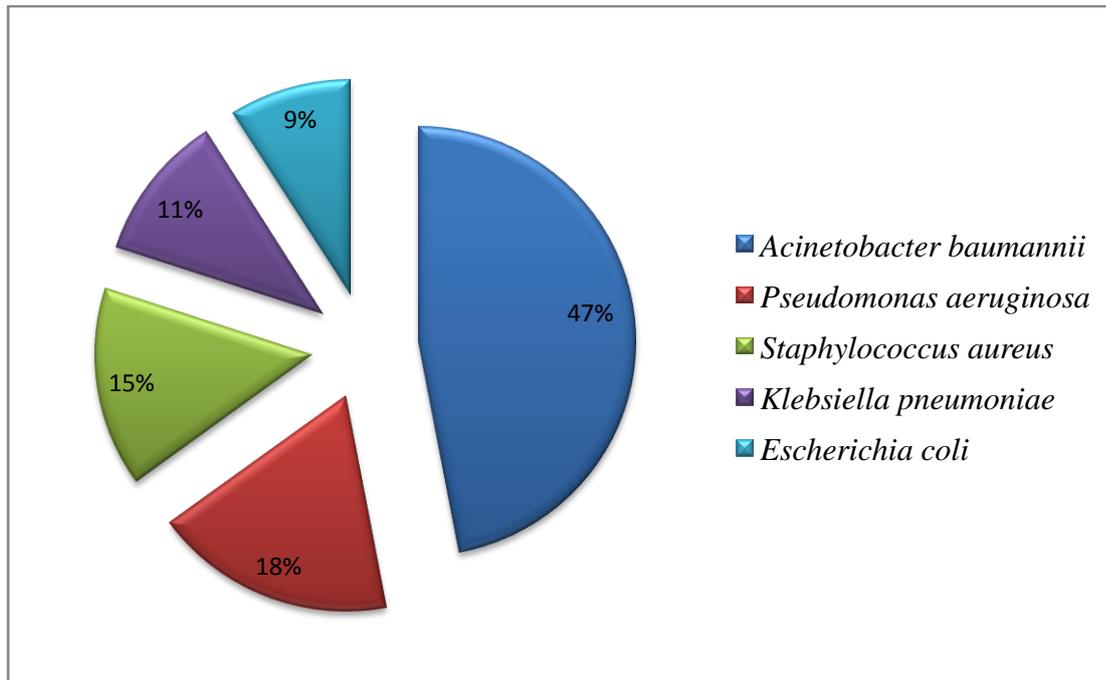
**Figure 5.** Répartition de PN selon le sexe au service de réanimation de CHU Hassan II de Fès, de 2015 à 2016.

Selon cette étude on constate que les hommes sont plus touchés par les pneumopathies nosocomiales que les femmes ; soit un sexe ratio H/F de 2,18. (**Figure 5**).

Dans une étude réalisée à l'hôpital militaire Mohammed V de Rabat en 2007-2008, la fréquence des PN chez le sexe masculin était de 82,16% (**13**), et de 78 % en 2010 (**14**), même si le rapport entre la cause et l'effet lié au sexe n'est pas réel.

### IV. Répartition des germes isolés selon le genre bactérien

Sur les 389 prélèvements reçus, nous avons constaté une prédominance des BGN dominés par *A.baumannii* (47%), *P.aeruginosa* (18%), suivies par *K.pneumoniae* (11%), alors que les espèces Gram positif représentaient 17% des cas avec prédominance de *S. aureus* (15%) (**Figure 6**).



**Figure 6.** Répartition des germes isolés selon le genre bactérien lors des examens de PDP pendant 2015, au niveau du service de réanimation du CHU Hassan-II Fès.

Une étude réalisée au service de réanimation polyvalente de CHU Hassan II à Fès durant 4 ans (2004-2007) a montré que *A.baumannii* occupe le premier rang avec (30%), suivie *P. aeruginosa* (26%), *S. aureus* (18,2%) puis *K. pneumoniae* avec (12,3%) (15).

Selon une autre étude rétrospective réalisée au cours des années 2010-2011, au niveau du service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, la bactérie qui a été en tête de la liste des germes fréquemment trouvés est *l'A.baumannii* (49%), suivie par *S.aureus* (16%), *P.aeruginosa*, et finalement *E.coli* et *K. pneumoniae* (6%) (16).

Au cours des deux années 2013-2014 on observe que *l'Acinetobacter*, *Staphylococcus aureus* et *P.aeruginosa* restent dans le même ordre que celui des 2010-2011, mais *K.pneumoniae* devient la quatrième cause de la pneumopathie. De plus le taux de *P.aeruginosa* devient largement supérieur au taux d'*Enterobacter cloacae*. En effet, le taux de cet *Enterobacter* a commencé à chuter après 2011 à un taux qui inférieur au taux d'*E.Coli* (16).

*A.baumannii* est un germe qui est présent dans l'environnement et commensal des muqueuses de l'homme. Depuis quelques années, ce germe est considéré comme un pathogène opportuniste responsable d'un taux croissant d'IN sévères, est habituellement très peu pathogène et sa

pathogénicité ne s'exprime quasiment qu'après inoculation directe, ou sur terrain immunodéprimé sous une antibiothérapie et exposés à des séjours prolongés (21).

La capacité de survie dans des conditions rudimentaires, la résistance naturelle et la grande diversité des plasmides confèrent à la bactérie un potentiel d'acquisition des résistances.

*L'Acinetobacter* est encore plus résistant que le *Pseudomonas*, il résiste à de nombreux antibiotiques et antiseptiques

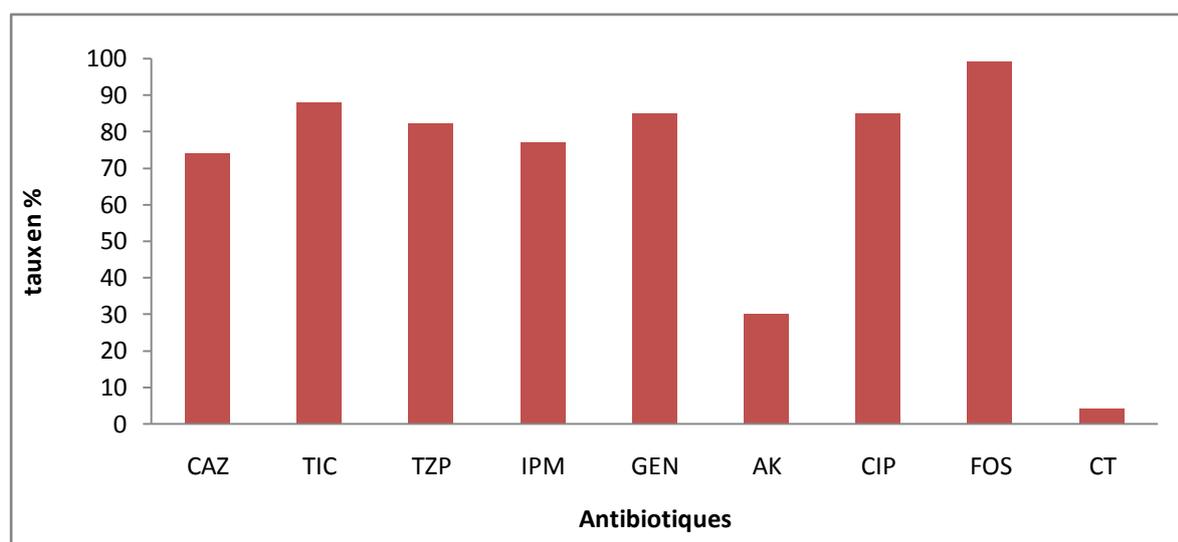
A noter aussi que plus de 25% des individus en bonne santé sont des porteurs sains d'*Acinetobacter* au niveau cutané, et c'est l'organisme Gram négatif le plus isolé au niveau de la peau du personnel hospitalier (22).

Toujours en milieu hospitalier la contamination par *Acinetobacter* se fait le plus souvent par voie exogène à partir des équipements et surfaces environnantes ainsi que par les mains du personnel soignant.

## V. Etude de la sensibilité aux antibiotiques des germes isolés

### 1. *Acinetobacter baumannii*

*A. baumannii*, d'une part, il est naturellement résistant à de nombreux antibiotiques et, d'autre part, il est doué d'une grande capacité adaptative lui permettant d'acquérir facilement et rapidement de nouvelles résistances. La résistance aux bêtalactamines est de plus en plus fréquente (12).

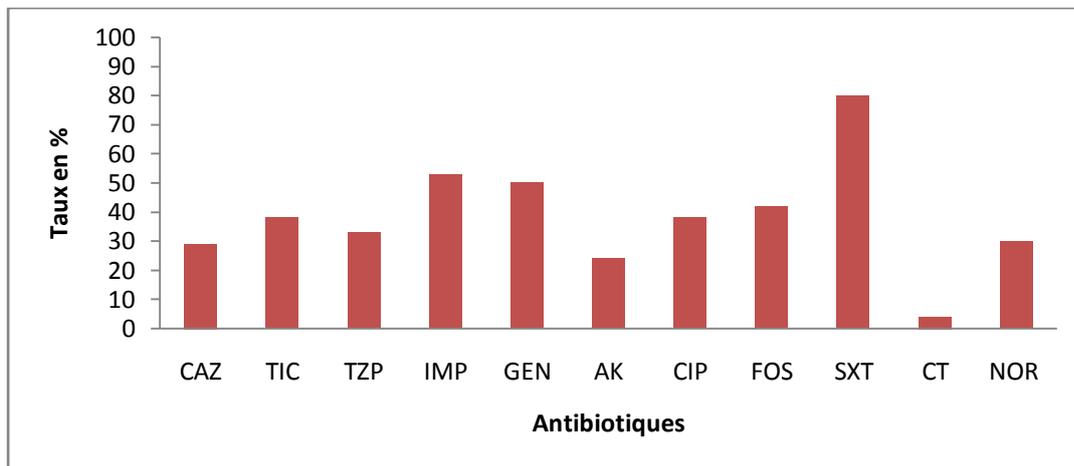


**Figure 7.** Fréquence de résistance d'*Acinetobacter baumannii* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

Selon une étude réalisée en 2010-2011 (16), les différentes souches d'*A. baumannii* présentaient une résistance presque totale à la majorité des antibiotiques testés (FOS, CIP, TIC, IPM). Mais elles restaient sensibles à la CT, et à l'AK. On note ainsi que leur sensibilité à la gentamycine diminue au cours des années, ainsi la sensibilité d'*A. baumannii* pour l'imipénème a complètement disparue. Dans notre étude (Figure 7), les résultats obtenus ne font que confirmer ce constat et on conclure que l'*A. baumannii* a développée une résistance à l'imipénème.

### 2. *Pseudomonas aeruginosa* :

*P. aeruginosa* est une bactérie à Gram négatif rustique, ubiquitaire, saprophyte et naturellement résistante aux antibiotiques (bêtalactamines hydrophiles). Elle peut devenir un pathogène opportuniste, responsable d'infections graves lorsque les circonstances favorables sont réunies.



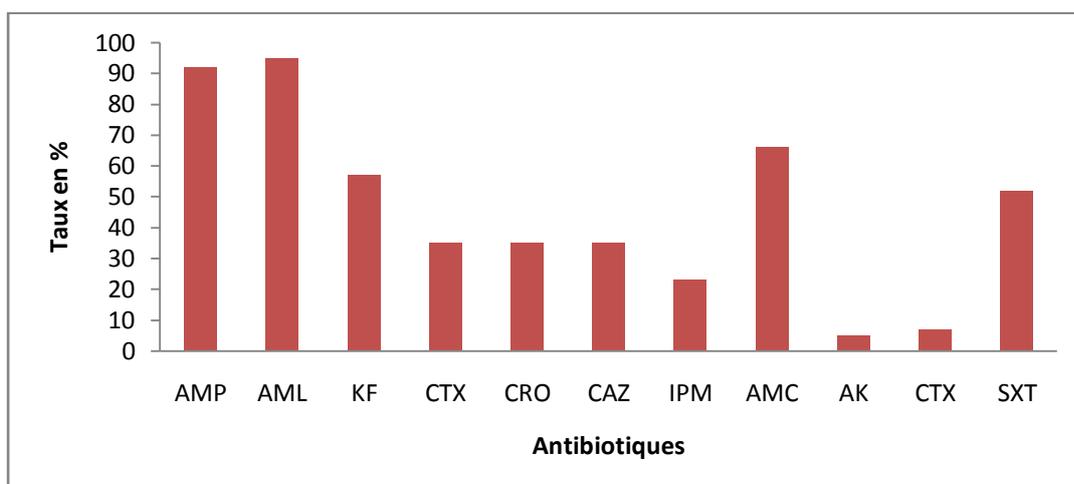
**Figure 8.** Fréquence de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

En 2010-2011 (**16**). *P.aeruginosa* avait une sensibilité importante à l'AK, à l'IMP, à la CT et aux Quinolones, en 2013-2014 le germe reste sensible à ces antibiotiques et à (GN, PIP, TZP, CAZ).

Dans notre étude *P.aeruginosa* présente une grande résistance au SXT (80%), mais il reste sensible à la majorité des antibiotiques. Donc, ce germe n'a développée aucune résistance pendant ces années. (**Figure 8**)

### 3. *Escherichia coli*

*E. coli* est une entérobactérie opportuniste commensale de l'homme et des mammifères en général, résistante aux Pénicillines A jusqu'à 97%, au AML (95%), au AML (92%), au SXT (52%), mais elle reste sensible à l'AK, CTX, à l'IPM (**Figure 9**).



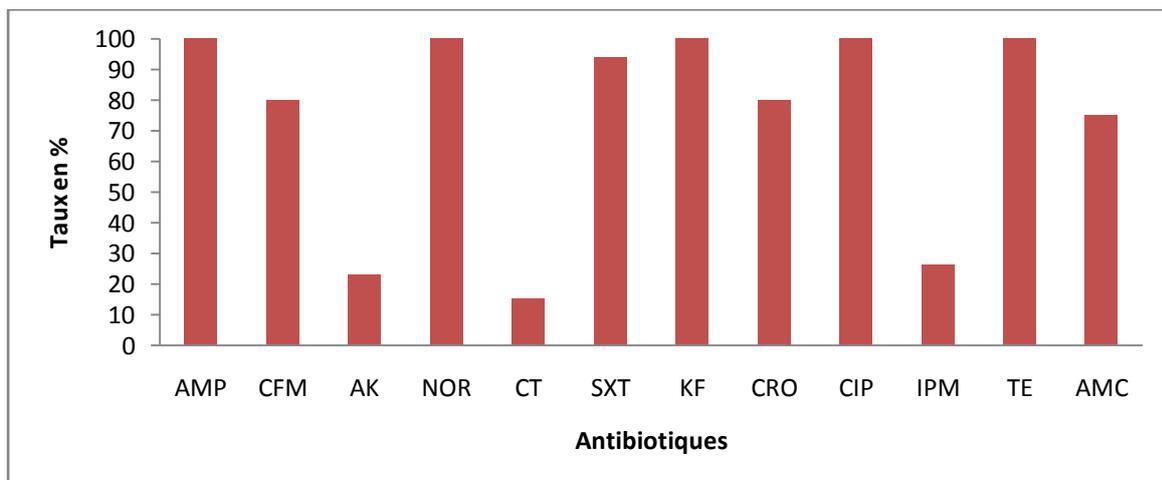
**Figure 9.** Fréquence de résistance d'*Escherichia coli* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

Dans une étude menée à Casablanca en 2004 dans un service de réanimation, la sensibilité de l'E.coli était la suivante : 92% des souches étaient résistantes à la Pénicilline A, 65% des souches étaient résistantes à l'association Amoxicilline+Acideclavulanique, 45% des souches étaient résistantes aux céphalosporines de troisième génération, 43% des souches étaient résistantes aux Quinolones (17).

#### 4. *Klebsiella pneumoniae*

*K.pneumoniae* est à la fois une bactérie commensale de l'organisme, et un agent pathogène responsable de plusieurs infections variées, par exemple elle est à l'origine d'infections respiratoires.

Il existe une variété de bêtalactamases possédant un spectre étendu (BLSE). Il s'agit d'enzymes qui inactivent de façon inégale les céphalosporines de troisième génération (C3G). Certaines bactéries, telles que *K.pneumoniae* et *Enterobacter*, possèdent la capacité de sécréter ces enzymes. Elles sont généralement résistantes et entraînent l'apparition d'infections nosocomiales.



**Figure 10.** Fréquence de résistance de *Klebsiella pneumoniae* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

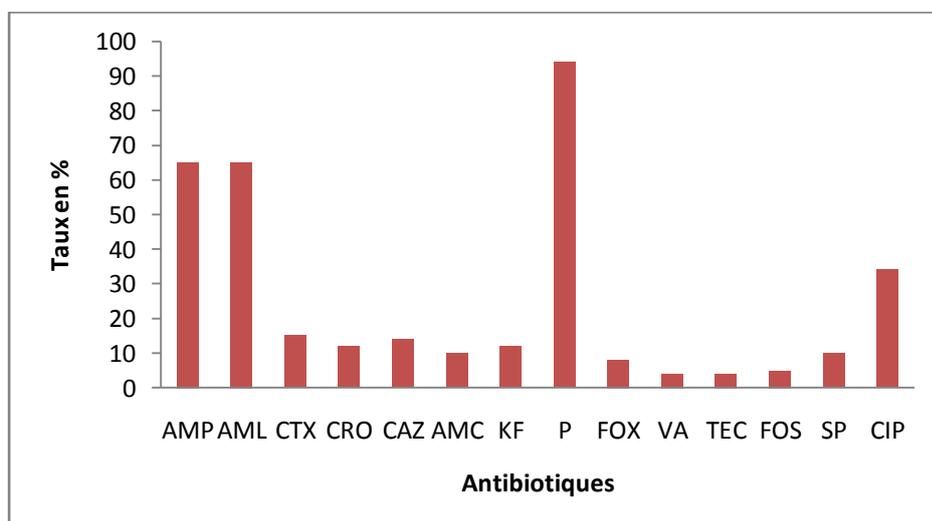
Dans notre étude, nous remarquons que la résistance de *K.pneumoniae* pour AMP, CFM, CIP, TE, KF, NOR était maximale (100%), et reste sensible à la CT, AK, et IPM. (Figure 10)

Selon une autre étude la résistance des souches de *K.pneumoniae* était de 70% pour l'association amoxicilline-acide clavulanique, 11% pour les céphalosporines de troisième génération (C3G), et de 15% pour la ciprofloxacine. Toutes les souches étaient sensibles à l'Imipenème et à la Colistine (17).

## 5. *Staphylococcus aureus*

Les staphylocoques sont des bactéries impliquées dans des pathologies variées et de degrés de gravité divers. Elles sont un des premiers agents responsables d'infections nosocomiales. Leur habitat naturel est l'homme et l'animal. Elles font partie de la flore cutanée naturelle et colonisent particulièrement les muqueuses externes (18).

Les infections à staphylocoques étaient traitées avec des antibiotiques dérivés de la pénicilline telle que la méthicilline. Le staphylocoque pouvant être traité avec ces médicaments s'appelle le *Staphylococcus aureus* sensibles à la méthicilline ou SASM. Malheureusement certaines souches de ce staphylocoque sont devenues résistantes à la méthicilline et à d'autres antibiotiques similaires. Ces souches sont connues sous le nom SARM, lequel ne peut être traité avec des médicaments conventionnels dérivés de la pénicilline. Le SARM doit plutôt être traité avec des antibiotiques alternatifs (19).



**Figure 11.** Fréquence de résistance de *Staphylococcus aureus* aux principaux antibiotiques au service de réanimation du CHU Hassan-II, Fès, de 2015 à 2016.

*Staphylococcus aureus* présente presque 100% de résistance aux pénicillines G, 60% de résistance aux pénicillines A et 30% de résistance au ciprofloxacine. Le germe reste sensible à 100% aux VA et TEC à environ 90% pour (MY, AK, GN, NOR, SXT, ETP, AMC, CFM, Kf, CAZ, IMP, OXA, CT, CRO, FD, Te, au CTX, E, SP, Fos, Rif, Fox).

Une étude faite à l'hôpital Militaire Mohammed V de Rabat en 2007-2008 a montré que *S.aureus* présente un taux très élevé de résistance à Pénicilline G (87,71%), et une autre réalisée en 2010 au même service présente un taux de 92,3% (12). Ce qui se rapproche aux résultats de notre étude (94%). (Figure 12).

# Conclusion

Cette étude nous a permis de recenser les germes responsables des pneumopathies nosocomiales au service de réanimation de CHU Hassan II de Fès afin d'étudier le profil de résistance aux différents ATB des germes fréquemment isolés.

Les résultats obtenus montrent clairement que la prévalence de PN est de 48% chez l'ensemble des malades hospitalisés au service de réanimation contre 52% négatives.

Nos résultats montrent que la population la plus touchée par la pneumonie est de sexe masculin avec un pourcentage de 68,63% contre 31,36% des femmes et que 78,66% des cas de pneumonie sont attribués à l'unité de réanimation<sup>1,2</sup>, réservées aux adultes alors que l'autre unité de réanimation mère-enfant ne donne qu'un pourcentage de 21,33%, ce qui peut être expliqué par certains facteurs liés à l'âge et aux conditions de vie.

Les principaux germes incriminés sont les bacilles gram négatifs aérobies avec une incidence croissante des cocci à Gram positif. Les germes incriminés sont dans l'ordre décroissant *Acinetobacter baumannii* (47%), *Pseudomonas aeruginosa* (18%), *Staphylococcus aureus* (15%), *Klebsiella pneumoniae* (11%) et plus rares sont les pneumopathies à *Escherichia coli* (9%).

Quel que soit le germe isolé, dans la pneumopathie, l'antibiogramme reste l'examen ultime et obligatoire afin de connaître le profil de résistance du germe aux différentes familles d'antibiotiques et pour établir un traitement adéquat.

*Acinetobacter baumannii* est résistant 99% à la majorité des antibiotiques (gentamycine(GN), ciprofloxacine (CIP), imipénème (IPM), ticarcilline (TIC), ticarcilline+acide clavulanique, fosfomycine (FOS), et il est sensible à 80% à l'amikacine(AK), et à 99% à la colistine(CT).

Et pour *Staphylococcus aureus*, nous avons révélée, Un taux élevé de sensibilité à la plupart des antibiotiques testés, les aminosides, les quinolones et la colistine, alors qu'elle est résistante à 100% aux pénicillines G.

*Pseudomonas aeruginosa* est résistante aux Bactrim(SXT) (80%), mais elle reste sensible à la majorité des antibiotiques.

*Escherichia coli* est résistante aux Pénicillines ce qui est normale ils produisent une enzyme, la pénicillinase ( $\beta$ -lactamase) qui hydrolyse les pénicillines A. comme elle est résistante aux AMP, AML, AMC, et au bactrim (SXT).

*Klebsiella pneumoniae* résistante naturelle aux pénicillines (amoxicilline, ticarcilline) et une résistance maximale aux C3G, AMP, KF, NOR, CIP, CFM, TE. Et elle reste sensible aux AK, CT, IPM.

Le principal moyen de lutte contre ces infections est la sensibilisation continue des personnels, en insistant sur l'intérêt du lavage des mains.

# *Annexe*

Les antibiotiques utilisés lors de traitement d'une pneumopathie :

**AMC** : Amoxicilline + acide clavulanique

**AML** : Amoxicilline

**AMP** : Ampicilline

**AK** : Amikane

**ATB** : Antibiotique

**CAZ** : Céfotazidime

**C3G** : Céphalosporines de 3ème génération (Céfotaxime Céftriaxone Céfotazidime)

**CIP** : Ciprofloxacine

**CRO** : Céftriaxone

**GN** : Gentamicine

**IPM**: Imipenème

**KF**: Céfalotine

**NOR**: Norfloxacine

**OX** : Oxacilline

**P** : Pénicilline

**Quinolones** : Ciprofloxacine et Norfloxacine

**SXT** : Sukfaméthoxazole +Triméthaprimine

**TEC** : Teicoplanine

# *Bibliographie*

- (1) **KOLLEF M.** (2010). Review of Recent Clinical Trials of Hospital-Acquired Pneumonia and Ventilator-Associated Pneumonia: A Perspective from Academia. *Clin Infect Dis*; 51(S1):S29–S35.
- (2) **ALLAOUCHICHE B., BOSELLI E.** (2005). Traitement des pneumopathies nosocomiales en réanimation chirurgicale : un choix raisonné.
- (3) **CRAVEN DE, STEGER KA.** (1995). Epidemiology of nosocomial pneumonia. New perspectives on an old disease. *Chest*; 108:1S-16S
- (4) **JEAN-François P.** santé-médecine, journal des femmes infections-nosocomiales-causes-diagnostic-et-prévention /faq/8604.
- (5) **CHOUAID.C et VERGNENEGRE.A.** (2006). Série « Évaluation des soins » Évaluation des soins et pneumopathies nosocomiales en réanimation. *Rev Mal Respir* ; 23 : 4S27-4S43
- (6) **CHRISTMANN D.** (1990) Infections nosocomiales chez le sujet âgé. *Med Hyg.*, 48, 3546-3552
- (7) **BARIE PS et AM.J.** (2000). Importance morbidity and mortality of pneumonia in the intensive surgical care unit. *Surg*; 179:2S-7S
- (10) **LOZNIEWSKI A., RABAUD C., NANCY.** Résistance bactérienne aux antibiotiques.
- (11) **EL BOUAZZAOUIA, BOUZIAN.S, HOUARI.N, BRAHIM.B, SBAL.H, H.KANJAA.,** (2015). Pneumonies acquises sous ventilation mécanique : profil bactériologique au Service anesthésie de réanimation A4, CHU Hassan II, Fès, Maroc, 6èmes Journées Scientifiques.
- (13) **ABOUKAD N.** (2008). Pneumopathies nosocomiales d'origine bactérienne en réanimation à propos de 474 PDP (2007-2008). Pharmacie. HMIMV, thèse n° 08 : 53-62.
- (14) **MEHDAOUI S.** (2010). Pneumopathies nosocomiales : facteurs de risque et antibiorésistance des bactéries isolées. HMMV thèse n° 89 :47-57.
- (15) **EL RHAZI K, ELFAKIR S et al.** (2007). Prévalence et facteurs de risque des infections nosocomiales au CHU Hassan II de Fès (Maroc). *La Revue de Santé de la Méditerranée orientale*; 13, n°1.
- (16) **DIAKHATE.A.,** (2011). Infections respiratoires basses nosocomiale d'origine bactérienne. Faculté des Sciences et Techniques de Fès. Mémoire de fin d'études.
- (17) **CHABLOU M.** (2011). Les infections nosocomiales au service de réanimation polyvalente de Fès. Université sidi Mohammed ben abdellah faculté de médecine et de pharmacie. Thèse N°61.

- (19) **HEATHER C.** (2009). Staphylococcus aureus résistant à la méthicilline (SARM), Avmor Ltée. T. 1.800.387.8074.
- (20) **CHAARA M, MATEO J.** (2000). Les pneumonies aiguës communautaires graves. Médecine d'urgence. Éditions scientifiques et médicales : 19-35.
- (21) **Nordmann P.**, 2004. Pathologie Biologie : 52(6) : 301-303.
- (22) **Bergogne-Berezin.E , Towner.KJ.**, 1996. Acinetobacter spp. As nosocomial pathogens : microbiological, clinical, and epidemiological features. Clinical microbiology reviews :9 :148-65.

## *Webographie*

- (8) [www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/antibiotherapie](http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/antibiotherapie) article L 112-1 CPI
- (9) <http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/resistances-antibiotiques/quest-ce-que-resistance-antibiotiques>.
- (12) **le Dr Pierre Miquel.** [https://www.sciencesetavenir.fr/sante/pneumonie-l-age-est-facteur-de-risque\\_29497](https://www.sciencesetavenir.fr/sante/pneumonie-l-age-est-facteur-de-risque_29497)
- (18) <https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique>
- (23) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Infection\\_nosocomiale#Modes\\_de\\_transmission](https://fr.wikipedia.org/wiki/Infection_nosocomiale#Modes_de_transmission)