



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Bacilles Gram négatifs isolées à l'examen des prélèvements pulmonaires en milieu hospitalier à Niamey (Niger): recherche épidémiologique et thérapeutique

A.M. OUBAYYOU<sup>1\*</sup>, H. MOUMOUNI<sup>2</sup>, A. ZIDA<sup>3</sup>, M.A. GAGARA ISSOUFOU<sup>4</sup>  
et A.S. TRAORE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Sciences Biologiques Alimentaires et Nutritionnelles,  
Université de Ouagadougou, 3 BP 7131, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

<sup>2</sup> Faculté des Sciences de la Santé, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP: 131/125 Niamey, Niger.

<sup>3</sup> Service de Parasitologie-Mycologie, Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo,  
03 BP 7022, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

<sup>4</sup> Service de Pneumo-Physiologie, Hôpital National Lamordé de Niamey, BP: 11653 Niamey, Niger.

\*Auteur correspondant ; E-mail: [mamoudouabdoulaye92@yahoo.fr](mailto:mamoudouabdoulaye92@yahoo.fr); Tel : (+227) 96191922

### REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements vont à l'Agence Nigérienne des Bourses et des Allocations (ANAB) et au Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC, Coopération Française au Niger et au Burkina Faso) pour avoir financé ce travail.

### RESUME

L'incidence des bacilles à Gram-négatifs dans les affections pulmonaires de plus en plus importante, impose une prise de conscience des autorités sanitaires et l'élaboration de mesures efficaces de prévention et de contrôle. L'objectif était de déterminer, les caractéristiques épidémiologiques et thérapeutiques, des infections dues aux bacilles Gram négatifs, isolés des prélèvements pulmonaires des patients consultés. Il s'agit d'une étude prospective transversale, réalisée en milieu hospitalier à Niamey, du 1<sup>er</sup> octobre 2013 au 30 septembre 2016. La prévalence de l'infection était de 21,55% dans la population d'étude. Elle était communautaire dans 95,74%. La toux représentait 90,22%. Les tuberculeux étaient les plus touchés (27,65%), suivi des tabagiques (23,40%). L'examen bactériologique a permis d'isoler 49 souches dont 28,57% étaient des bacilles entériques (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Serratia odorifera*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Klebsiella oxytoca*). Dans 71,43% il s'agissait d'autres bacilles (*Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*). La sensibilité des germes aux antibiotiques courants était faible: la clotrimazole de 12/49 souches, l'amoxicilline de 5/16 souches, la ticarcilline de 12/44 souches. Cependant, l'infection touche plusieurs couches socioprofessionnelles, avec des prévalences plus remarquables avec certains facteurs de risques. La nétilmicine a été la molécule d'antibiotique vis-à-vis de laquelle les souches de bactéries ont présenté une plus forte sensibilité. Une bonne connaissance de l'écologie bactérienne pourrait améliorer la prise en charge des pathologies pulmonaires, grâce à des données de bases et à leur mise à jour régulière.

© 2017 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés:** Bacille Gram-négatif, poumon, épidémiologie, antibiogramme, Niamey.

## Gram negative rods isolated by examination of pulmonary samples in national hospital in Niamey (Niger): Epidemiological and therapeutic research

### ABSTRACT

The incidence of Gram-negative rods is increasing in pulmonary diseases and requires awareness of health authorities and the development of effective prevention and control measures. The objective was to determine the epidemiological and therapeutic characteristics of infections due to Gram-negative bacilli isolated from the pulmonary samples of patients consulted. This is a prospective cross-sectional study carried out in hospitals in Niamey from 1<sup>st</sup> October 2013 to 30<sup>th</sup> September 2016. The prevalence was 21.55% in the study population. It was Community infection in 95.74%. Cough was 90.22% the most frequent clinical sign. The tuberculosis patients were the most represented (27.65%), followed by tobacco (23.40%). Bacteriological examination allowed to isolate 49 Gram-negative bacilli strains including in 28.57% enteric (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Serratia odorifera*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Klebsiella oxytoca*). Other bacteria were found in 71.43% (*Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*). The sensitivity of germs to most usual antibiotics was reduced. Thus for clotrimazole of 12/49 strains, amoxicillin of 5/16 strains, ticarcillin of 12/44 strains. However, the infection affects several socio-professional groups, with more prevalent of some risk factors. Netilmicin was the antibiotic molecule against which strains of bacteria exhibited higher sensitivity. A good knowledge of bacterial ecology could improve with treatment baseline data and regular local updating.

© 2017 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Gram negative rods, lung, epidemiology, antibiogram, Niamey.

### INTRODUCTION

Le poumon humain fait l'objet de multiples agressions bactériennes non tuberculeuses. Ces agressions constituent une origine de la pathologie rencontrée dans les pleurésies, les pneumonies. Elles sont responsables d'une mortalité élevée de 10% à 15% dans le monde (Ferre et al., 2011). Les agents pathogènes en causes demeurent méconnus dans 25 à 50% (e-Pilly TroP, 2012). Aux Etats-Unis et en Afrique, l'origine bactérienne constitue 50% des pneumopathies soit la première cause de mortalité par maladies infectieuses (Barlett et al., 2000). Cependant, plusieurs groupes de bactéries sont incriminées, en particulier les bacilles à Gram négatifs dans 60% des cas (Chastre et Fagon, 2002). Ils représentent un groupe hétérogène d'espèces bactériennes appartenant soit aux bactéries pathogènes, soit aux bactéries saprophytes ou opportunistes issues en général de l'environnement. Le dernier

groupe est souvent responsable d'infections nosocomiales (Moran et al., 2013). Leurs étiologies aujourd'hui inventoriées sont très diverses et nécessitent beaucoup d'investigations (Girault et al., 2006 ; Samya, 2011 ; Shahunja et al., 2014). Les principales espèces fréquemment isolées sont : *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* (Chastre et Fagon, 2002).

Il est donc nécessaire d'identifier et de rechercher les solutions visant une meilleure prise en charge à un stade encore réversible des affections pulmonaires causées par ces bactéries. D'où le choix de ce sujet dont l'hypothèse suivante : les bacilles à Gram négatifs à l'origine appartiennent à plusieurs familles bactériennes et avec des profils de résistances inquiétants. En effet, l'objectif est de faire une analyse épidémiologique et microbiologique des prélèvements pulmonaires des patients suspects reçus pour

une consultation pneumologique en milieu hospitalier de Niamey pendant la période de l'étude.

## **MATERIEL METHODES**

### **Cadre de l'étude**

Le Niger est un pays enclavé situé à l'Est de l'Afrique Occidentale en zone sahélo saharienne.

Il couvre une superficie de 1 267 000 Km<sup>2</sup>, avec Niamey comme capitale de 255 km<sup>2</sup>. En 2013, la couverture sanitaire (97,92%) de Niamey est la plus importante du pays. Il existe deux Hôpitaux Nationaux de référence [Hôpital National de Niamey (HNN), Hôpital National Lamordé (HNL)], une maternité de référence [Maternité Issaka Gazobi (MIG)], un centre hospitalier régional, un hôpital de district, plusieurs autres centres de santé intégrée et cliniques privées (Zoumbeye et al., 2014). Les deux hôpitaux nationaux de références qui accueillent un grand nombre de malades du pays ont servi de cadre ciblé. Cela s'ajoute une clinique privée reconnue pour sa capacité en matière de prise en charge des maladies respiratoires au Niger. Le service de biologie de l'hôpital national Lamordé a servi pour les manipulations bactériologiques. Les prélèvements provenant des autres centres de santé publique tout comme privés ont été pris en compte.

Pour collecter les données, une fiche renseignant sur les caractéristiques socio démographiques, épidémiologiques, cliniques et radiologiques a été introduite.

Toutes les précautions de stérilité ont été respectées dans la réalisation des prélèvements du liquide broncho alvéolaire, du liquide pleural, et des expectorations induites. Les échantillons biologiques prélevés ont été conservés dans des pots stériles hermétiquement fermés, puis transportés dans les 30 mn qui suivent au laboratoire de

Biologie de l'hôpital national Lamordé pour l'examen bactériologique.

### **Critères d'inclusion**

Etaient inclus dans l'étude, les patients remplissant les conditions suivantes:

- Les patients dont l'échantillon était bien identifié ;
- Les patients respectant les conditions de transport et le temps d'acheminement des échantillons au laboratoire ;
- Les patients dont l'échantillon n'était pas souillé.

### **Critères de non inclusion**

Etaient non inclus dans l'étude, les patients: n'ayant pas donné leur consentement éclairé écrit.

### **Déroulement de l'examen bactériologique des prélèvements**

L'examen bactériologique était composé d'un ensemble de techniques corrélées dont le but était d'isoler et d'identifier une souche bactérienne afin de vérifier sa sensibilité *in vitro* vis-à-vis des antibiotiques.

Le choix est porté sur les bacilles à Gram négatif car le pays ne dispose pas jusqu'au jour hui des données de base malgré qu'ils sont de plus en plus isolés des prélèvements pulmonaires aux laboratoires d'analyses médicales et biologiques. Ceci amène à discuter des causes de cette recrudescence et les solutions à y apporter. Certains bacilles à Gram négatif peuvent devenir très résistants aux antibiotiques d'où la nécessité de connaître leur sensibilité aux antibiotiques couramment utilisés dans les centres de santé afin d'aider le traitement probabiliste dans le contexte où le diagnostic s'avère difficile. La résistance bactérienne est un facteur compliquant la chimiothérapie

antibactérienne. Le contrôle des maladies infectieuses et de la dissémination de souches multirésistantes.

#### **Examen macroscopique des prélèvements**

Il consiste à observer à l'œil nu l'échantillon pour apprécier l'aspect, qui peut être: claire, jaune citrin, trouble, purulent, hémorragique (Dagnra et Tigossou, 2006).

#### **Examen microscopique des prélèvements**

##### ***Examen à l'état frais***

Une goutte du prélèvement était étalée entre lame et lamelle, puis observée au microscope à la recherche des cristaux, cylindres, cellules, flore bactérienne, la mobilité et la forme des bactéries. Cet examen permet aussi de faire le comptage, des cellules épithéliales par champ microscopique (Dagnra et Tigossou, 2006).

##### ***Examen cytologie***

Les leucocytes et les hématies ont été énumérés à la cellule de mallassiez en comptant les éléments dans 10 bandes (1 mm<sup>3</sup>). Si  $N \geq 10$  leucocytes par mm<sup>3</sup> alors on parle de signe d'infection (Dagnra et Tigossou, 2006). Toutes les manipulations se sont déroulées dans les conditions normales de sécurité, du personnel du laboratoire et l'environnement.

##### ***Examen de coloration***

L'examen microscopique d'un frottis après coloration de routine de Gram et au Giemsa a permis de déterminer la prédominance d'un type bactérien (cocci ou bacilles), l'identité présomptive de la bactérie et l'orientation du choix du milieu de culture (Dagnra et Tigossou, 2006).

#### **Culture des prélèvements**

Les 10 µl du produit pathologique ont étéensemencé sur gélose ordinaire (GO), gélose au sang frais (GSF), gélose chocolat (GC), gélose Mac Conkey et sur gélose éosine

bleu de méthylène (EMB) par la méthode des stries. Un bouillon d'enrichissement [bouillon cœur cerveau (BCC) ou bouillon d'hémoculture] étaitensemencé. Les milieux GO, Mac Conkey et les bouillons sont incubés à 37 °C en aérobie. Les milieux GFS et GC ont été aussi incubé à la même température mais en anaérobie (sous CO<sub>2</sub>) (Dagnra et Tigossou, 2006).

La lecture des milieux gélosés était faite entre 24 et 48 heures d'incubation. Si le BCC n'a pas poussé (absence de turbidité, d'hémolyse, de production de gaz, de coagulum) au bout de 5 jours, alors, la culture est négative. Le dénombrement des colonies a permis d'interpréter les résultats de la culture sachant qu'une colonie égale à 10<sup>6</sup> UFC/ml (Dagnra et Tigossou, 2006):

- Moins de 10 colonies: un autre prélèvement d'échantillon est demandé pour contrôle,

- Plus de 10 colonies: souche pathogène à identifier.

#### **Identification**

Les entérobactéries étaient identifiées à travers la galerie API 10S ou 20E. La galerie API est un ensemble des tubes contenant des substrats permettant l'identification des bactéries par la réalisation rapide de tests biochimiques miniaturisés. Elle comporte 10 ou 20 micro-tubes contenant des substrats sous forme déshydratés et des indicateurs colorés. Les tests sont inoculés avec une suspension bactérienne équivalente à 0,5 Mac Farland, qui reconstitue les milieux et incubés à 37 °C pendant 18 à 24 heures. Les résultats produits pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs comme le VP1, VP2, Nit1, Nit2, James, Indole. Après ajout des réactifs de révélation le profil numérique de la souche était établi et comparé

au catalogue analytique de l'API pour déterminer le nom de l'espèce (Bio-Mérieux, France).

L'identification de *H. influenzae* était faite à partir de la gélose chocolat + Bacitracine, Vancomycine, Amphotéricine B. *Haemophilus influenzae* est un petit bacille Gram négatif, immobile, parfois capsulés, Catalase<sup>+</sup>, Oxydase<sup>+</sup>.

### Antibiogramme:

Ce test était fait sur gélose Muller Hinton (MH) par la méthode de stries séchées en appliquant des disques imprégnés à des doses connues d'antibiotiques en fonction des bactéries identifiées. La méthode qualitative de diffusion en gélose selon la technique manuelle recommandée par le Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CASFM) était utilisée (Bonnet et al., 2013). Cette méthode classique par diffusion était préférée aux méthodes par microdilution qui mènent une croissance des bactéries aérobies strictes en surface rendant très aléatoire la lecture photométrique et où il est fréquent d'observer une agrégation des bactéries sur les cupules en plastique, autant de phénomènes qui faussent considérablement les résultats. L'interprétation est faite selon les normes du CASFM. Chaque antibiotique dans le cas où il est actif sur la souche bactérienne étudiée est entouré d'une zone où il n'y a pas de croissance. Cette zone s'appelle zone d'inhibition ou l'auréole claire nommée ( $\emptyset$ ). La lecture est faite par la mesure des diamètres de zone d'inhibition ou auréoles claires. Elles permettent de définir trois catégories de souches. Chaque antibiotique est constitué de deux diamètres critiques. Le plus petit diamètre critique est  $d$  et le plus grand diamètre critique est  $D$  (Bonnet et al., 2013).

- $\emptyset \geq D$ , on dit que la souche est sensible (S) à l'antibiotique donné,

- $\emptyset < d$ , on dit que la souche est résistante (R) à l'antibiotique,

- $D \leq \emptyset < d$ , on dit que la souche a une sensibilité intermédiaire (I) à l'antibiotique.

La liste utilisée est de dix-neuf (19) antibiotiques (Bio Mérieux France) dont: Ticarcilline (75  $\mu\text{g}$ ), Imipénème (10  $\mu\text{g}$ ), Ceftazidime (30  $\mu\text{g}$ ), Gentamicine (15  $\mu\text{g}$ ), Netilmicine (30  $\mu\text{g}$ ), Tétracycline (30  $\mu\text{g}$ ), Colistine (50  $\mu\text{g}$ ), Rifampicine (30  $\mu\text{g}$ ), Ciprofloxacine (5  $\mu\text{g}$ ), Cotrimomoxazole (1,25/23,75  $\mu\text{g}$ ), Amikacine (30  $\mu\text{g}$ ), Amoxicilline (25  $\mu\text{g}$ ), Augmentin (20/10  $\mu\text{g}$ ), Céftriaxone (30  $\mu\text{g}$ ), Céfalotine (30  $\mu\text{g}$ ), Kanamycine (30  $\mu\text{g}$ ), Acide nalidixique (30  $\mu\text{g}$ ), Céfoxitine (30  $\mu\text{g}$ ) et Péfloxacin (5  $\mu\text{g}$ ).

### Considération éthique

L'autorisation de recherche du comité national d'éthique du Ministère de la Santé Public du Niger était obtenue ainsi que l'accord des différentes directions des centres, en collaboration avec les responsables des services concernés. Avant toute inclusion, le consentement des patients était obtenu pour recueillir des renseignements sur leurs maladies. Les résultats des examens ont été remis soit au prescripteur soit au malade.

## RESULTATS

### Caractéristiques socio démographiques

Cent cinquante-sept (157) des 218 patients retenus de notre étude étaient recensés des hôpitaux nationaux de références. L'âge moyen était de 40,21 ans avec des extrêmes de 2 à 80 ans. Les enfants d'âge pédiatrique représentaient 10,63% contre 89,37% des cas chez les adultes (Figure 1). Cette Figure 1, montre la fréquence de l'infection selon les tranches d'âge. Le sexe masculin était majoritaire 78,72% soit un sex-ratio de 3,7. Les malades résidaient en zones rurales dans 50,92%, mais la population

urbaine était la plus infectée avec un taux de 53,19%. La maladie était communautaire dans 95,74%, contre 4,26% nosocomiale. Elle avait une évolution chronique dans 97,87% des cas. Deux (02) cas étaient importés dont un (01) de la Chine et un (01) du Ghana. Plusieurs professions étaient concernées, les cultivateurs étaient les plus infectés (23,40%) (Tableau 1).

### **Antécédents médicaux et facteurs de risques**

Le Tableau 2 présente la répartition des patients selon les antécédents médicaux et les facteurs de risques. Il ressort de ce tableau que 68,09% des infectés étaient sous traitement au long cours (traitement médicamenteux durant une période supérieure à un mois), soit médical moderne et/ou traditionnel. Ainsi 27,66% étaient sous corticothérapie, 53,19% sous antibiothérapie et 38,30% sous traitement traditionnel.

### **Manifestations cliniques**

La toux était le premier signe fonctionnel. Elle représentait 90,22% des motifs de consultations. Il existe des signes physiques tels que la suppuration pulmonaire dans 33,49% des cas et l'hémoptysie dans 5,96% des cas. Les pleurésies occupent plus de la moitié de la population avec 55,32% suivie des pneumopathies (29,79%) et des pleuro-pneumopathies (14,89%). Le poumon droit était le plus touché 51,38%.

### **Etiologie bactérienne**

Les bacilles Gram négatifs étaient isolés dans 47 des 218 prélèvements soit 21,55%, avec une co-infection entre *K. pneumoniae* et *P. aeruginosa*. Le Tableau 3 illustre les différentes souches isolées.

### **Etude de la sensibilité aux antibiotiques par la méthode de diffusion**

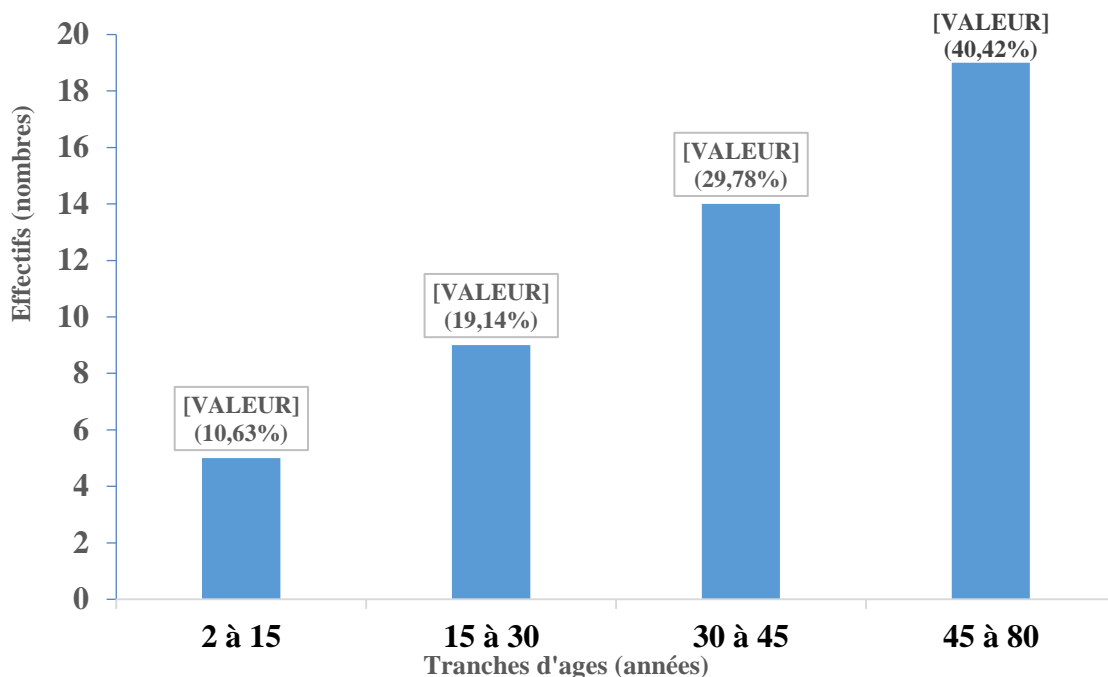
L'étude de la résistance aux antibiotiques a montré que les souches *Stenotrophomonas maltophilia* avaient des taux de sensibilités élevés vis-à-vis des antibiotiques communément utilisés comme ticarciline, la gentamicine, la nétilmicine, la tétracycline, la rifampicine et la ciprofloxacine. Ces résultats ont montré une résistance de 100% à l'imipénème avec toutes les souches testées (Tableau 4).

Les souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolés avaient des sensibilités variables aux principaux antibiotiques testés: 100% sensible à la nétilmycine, 91,67% à la gentamicine, 83,33% à l'imipénème et à l'amikacine. 75% à la ciprofloxacine et 50% à la tétracycline (Tableau 5).

Le Tableau 6, montre un niveau de résistance de 100% à *Haemophilus influenzae* vis-à-vis de la cotrimoxazole et l'acide nalidixique. 60% à l'amoxicilline, l'augmentin (amoxicilline+ acide clavulanique) et la tétracycline. Ils étaient à 100% sensible à la rifampicine.

La gentamicine et la nétilmicine sont les molécules les plus actives (100%) sur les souches d'*Acinetobacter baumannii*, suivi par l'imipénème, l'amikacine, la rifampicine et la ciprofloxacine avec 80%. La cotrimoxazole est moins active avec 80% de résistance (Tableau 7).

De façon générale, tous les antibiotiques testés ont présenté une bonne activité sur les souches d'*Entérobactéries* sauf la tétracycline à laquelle elles sont à 100% résistantes (Tableau 8).



**Figure 1:** Fréquence de l'infection selon les tranches d'âge.

**Tableau 1:** Fréquence des patients selon la profession.

| Profession             | Examinés          | Sains             | Infectés         |
|------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Cultivateur            | 55 (25,22%)       | 44 (25,73%)       | 11 (23,40%)      |
| Ménagère               | 42 (19,26%)       | 36 (21,05%)       | 6 (12,76%)       |
| Etudiant               | 23 (10,55%)       | 17 (9,94%)        | 6 (12,76%)       |
| Commerçant             | 21 (9,63%)        | 16 (9,35%)        | 5 (10,63%)       |
| Enfant                 | 15 (6,88%)        | 13 (7,60%)        | 2 (4,25%)        |
| Administrateur         | 11 (5,04%)        | 5 (2,72%)         | 6 (12,76%)       |
| Orpailleur             | 10 (4,58%)        | 7 (4,09%)         | 3 (6,38%)        |
| Chauffeur              | 9 (4,12%)         | 8 (4,67%)         | 1 (2,12%)        |
| Professionnel de santé | 8 (3,66%)         | 6 (3,50%)         | 2 (4,25%)        |
| Enseignant             | 6 (2,75%)         | 5 (2,72%)         | 1 (2,12%)        |
| Militaire              | 5 (2,29%)         | 3 (1,75%)         | 2 (4,25%)        |
| Autre*                 | 13 (5,96%)        | 11 (6,43%)        | 2 (4,25%)        |
| <b>Total</b>           | <b>218 (100%)</b> | <b>171 (100%)</b> | <b>47 (100%)</b> |

\*boulangier, coiffeur, maçon, métallurgiste, bouché, artiste, aubergiste, particulier.

**Tableau 2:** Répartition des patients selon les antécédents médicaux et les facteurs de risques.

| Antécédents               | Examinés          | Sains             | Infectés         |
|---------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Tuberculose               | 25 (11,46%)       | 12 (7,01%)        | 13 (27,65%)      |
| Tabagisme                 | 57 (26,14%)       | 46 (26,90%)       | 11 (23,40%)      |
| Diabète                   | 16 (7,33%)        | 14 (8,18%)        | 2 (4,25%)        |
| Obésité                   | 13 (5,96%)        | 11 (6,43%)        | 2 (4,25%)        |
| Cardiopathie              | 11 (5,04%)        | 7 (4,09%)         | 4 (8,51%)        |
| Néphropathie              | 8 (3,66%)         | 8 (4,67%)         | 0 (0%)           |
| Hypertension              | 8 (3,66%)         | 5 (2,72%)         | 3 (6,38%)        |
| Asthme                    | 5 (2,29%)         | 3 (1,75%)         | 2 (4,25%)        |
| Ulcère gastro-intestinale | 4 (1,83%)         | 3 (1,75%)         | 1 (2,12%)        |
| Tumeur pulmonaire         | 3 (1,37%)         | 2 (1,16%)         | 1 (2,12%)        |
| Autres *                  | 7 (3,21%)         | 5 (2,72%)         | 2 (4,25%)        |
| Sans antécédents          | 61 (27,98%)       | 55 (32,16%)       | 6 (12,76%)       |
| <b>Totale</b>             | <b>218 (100%)</b> | <b>171 (100%)</b> | <b>47 (100%)</b> |

\* Sinusite, Malnutrition, Hernie hiatale, Hépatomégalie, Drépanocytose.

**Tableau 3:** Fréquence des espèces de bacilles Gram négatifs isolées.

| Bacilles Gram négatifs                | Nombre d'isolement | Fréquence (%) |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|
| <b>Entérobactéries</b>                | <b>14</b>          | <b>28,57</b>  |
| • <i>Klebsiella pneumoniae</i>        | 4                  | 8,16          |
| • <i>Enterobacter cloacae</i>         | 3                  | 6,13          |
| • <i>Escherichia coli</i>             | 2                  | 4,08          |
| • <i>Serratia odorifera</i>           | 2                  | 4,08          |
| • <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>  | 2                  | 4,08          |
| • <i>Klebsiella oxytoca</i>           | 1                  | 2,04          |
| <b>Non entérobactéries</b>            | <b>35</b>          | <b>71,43</b>  |
| • <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> | 13                 | 26,54         |
| • <i>Pseudomonas aeruginosa</i>       | 12                 | 24,49         |
| • <i>Haemophilus influenzae</i>       | 5                  | 10,20         |
| • <i>Acinetobacter baumannii</i>      | 5                  | 10,20         |
| <b>Total</b>                          | <b>49</b>          | <b>100</b>    |



**Tableau 4:** Sensibilité de *Stenotrophomonas maltophilia* aux différents antibiotiques testés.

| Antibiotiques (charge)           | Sensibles | Non-sensible  |           |
|----------------------------------|-----------|---------------|-----------|
|                                  |           | Intermédiaire | Résistant |
| Ticarcilline (75 µg)             | 7         | 0             | 6         |
| Imipenème (10 µg) <sup>1</sup>   | 0         | 0             | 13        |
| Ceftazidime (30 µg)              | 5         | 0             | 8         |
| Gentamicine (15 µg) <sup>1</sup> | 10        | 1             | 2         |
| Nétilmicine (30 µg)              | 9         | 1             | 3         |
| Tétracycline (30 µg)             | 8         | 1             | 4         |
| Colistine (50 µg)                | 4         | 0             | 9         |
| Rifampicine (30 µg)              | 10        | 1             | 3         |
| Ciprofloxacine (5 µg)            | 11        | 0             | 2         |
| Cotrimoxazole (1,25/23,75 µg)    | 5         | 0             | 8         |

1) Résistance acquise, antibiotique d'identification

**Tableau 5:** Sensibilité de *Pseudomonas aeruginosa* aux différents antibiotiques testés.

| Antibiotiques (charge)        | Sensibles | Non-sensible  |           |
|-------------------------------|-----------|---------------|-----------|
|                               |           | Intermédiaire | Résistant |
| Ticarcilline (75 µg)          | 3         | 1             | 8         |
| Imipenème (10 µg)             | 10        | 0             | 2         |
| Ceftazidime (30 µg)           | 3         | 1             | 8         |
| Gentamicine (15 µg)           | 11        | 0             | 1         |
| Amikacine (30 µg)             | 10        | 0             | 2         |
| Nétilmicine (30 µg)           | 12        | 0             | 0         |
| Tétracycline (30 µg)          | 6         | 2             | 4         |
| Colistine (50 µg)             | 3         | 2             | 7         |
| Rifampicine (30 µg)           | 2         | 1             | 9         |
| Ciprofloxacine (5 µg)         | 9         | 1             | 2         |
| Cotrimoxazole (1,25/23,75 µg) | 2         | 0             | 10        |

**Tableau 6:** Sensibilité de *Haemophilus influenzae* aux différents antibiotiques testés.

| Antibiotiques (charge)                    | Sensibles | Non-sensible  |           |
|---|-----------|---------------|-----------|
|   |           | Intermédiaire | Résistant |
| Amoxicilline (25 µg)                      | 2         | 0             | 3         |
| Augmentin (20/10 µg)                      | 2         | 0             | 3         |
| Céfalotine (30 µg)                        | 4         | 0             | 1         |
| Kanamycine (30 µg)                        | 1         | 0             | 4         |
| Gentamicine (15 µg)                       | 3         | 1             | 1         |
| Tétracycline (30 µg) <sup>1</sup>         | 2         | 0             | 3         |
| Acide nalidixique (30 µg)                 | 0         | 0             | 5         |
| Rifampicine (30 µg)                       | 5         | 0             | 0         |
| Cotimoxazole (1,25/23,75 µg) <sup>1</sup> | 0         | 0             | 5         |

1) Résistance acquise, antibiotique d'identification

**Tableau 7:** Sensibilité de *Acinetobacter baumannii* aux différents antibiotiques testés.

| Antibiotiques (charge)        | Sensibles | Non-sensible  |           |
|-------------------------------|-----------|---------------|-----------|
|                               |           | Intermédiaire | Résistant |
| Ticarcilline (75 µg)          | 1         | 0             | 4         |
| Imipenème (10 µg)             | 4         | 0             | 1         |
| Ceftazidime (30 µg)           | 2         | 0             | 3         |
| Gentamicine (15 µg)           | 5         | 0             | 0         |
| Amikacine (30 µg)             | 4         | 0             | 1         |
| Nétilmicine (30 µg)           | 5         | 0             | 0         |
| Tétracycline (30 µg)          | 3         | 0             | 2         |
| Colistine (50 µg)             | 2         | 2             | 1         |
| Rifampicine (30 µg)           | 4         | 0             | 1         |
| Ciprofloxacine (5 µg)         | 4         | 0             | 1         |
| Cotrimoxazole (1,25/23,75 µg) | 1         | 0             | 4         |

**Tableau 8:** Sensibilité des *Entérobactéries* aux différents antibiotiques testés.

| Antibiotiques (charge)        | Sensibles | Non-sensible  |           |
|-------------------------------|-----------|---------------|-----------|
|                               |           | Intermédiaire | Résistant |
| Amoxicilline (25 µg)          | 3         | 0             | 11        |
| Augmentin (20/10 µg)          | 4         | 0             | 10        |
| Ticarcilline (75 µg)          | 1         | 0             | 13        |
| Imipenème (10 µg)             | 11        | 0             | 3         |
| Céfalotine (30 µg)            | 8         | 1             | 5         |
| Céfoxitine (30 µg)            | 8         | 1             | 5         |
| Ceftriaxone (30 µg)           | 7         | 0             | 7         |
| Gentamicine (15 µg)           | 11        | 1             | 2         |
| Amikacine (30 µg)             | 9         | 2             | 3         |
| Kanamycine (30 µg)            | 9         | 1             | 4         |
| Nétilmicine (30 µg)           | 7         | 1             | 6         |
| Tétracycline (30 µg)          | 0         | 1             | 13        |
| Acide nalidixique (30 µg)     | 4         | 1             | 9         |
| Colistine (50 µg)             | 3         | 1             | 10        |
| Ciprofloxacine (5 µg)         | 10        | 0             | 4         |
| Péfloxacine (5 µg)            | 10        | 0             | 4         |
| Cotrimoxazole (1,25/23,75 µg) | 4         | 0             | 10        |

## DISCUSSION

Les bactéries ont été isolées dans 21,55% des prélèvements. Une prévalence inférieure (5,38%) a été rapportée respectivement par Coulibaly et al. (2012) et par Kayantao et al. (2001) au Mali (8,28 %). Néanmoins, Okemba et al. (2011) avaient rapporté une valeur similaire (21%) à Lomé et Zoubga et al. (2000) à Bobo-Dioulasso (20,8%). Mais, tous ces résultats sont inférieurs à celui rapporté par Ouédraogo et al. (2010) à Ouagadougou (29,2%) et par Horo et al. (2004) à Abidjan (31,92%).

Dans cette étude, les infections pulmonaires étaient fréquemment rencontrées chez des jeunes entre 15 et 45 ans avec une fréquence de 48,92% (Figure 1). L'augmentation de l'âge s'accompagne d'une fragilité du système

immunitaire et une diminution de la clairance muco-ciliaire. Alors, on peut considérer que l'âge à lui seul est un facteur favorisant les infections. Les jeunes adultes sont exposés aux pathologies infectieuses par leur astreinte physiques dans les activités économiques et professionnelles. Ce constat est en accord avec l'agence Européenne pour la sécurité et la santé au travail (Rosenberg, 2012) et des auteurs Africains (Nadia et al., 2001) qui stipulent que toutes les personnes rentrent en contact sur leur lieu de travail avec des matériaux naturels ou organiques comportant des risques d'exposition à des agents pathogènes biologiques. En outre, les jeunes adoptent des comportements à risque comme le tabagisme. Le tabagisme est le facteur unique le plus important qui intervient dans la

genèse des affections pulmonaires et il est à l'origine de plus de 75% des cas à l'échelle mondiale (Tabak et al., 2009).

Les pleuro-pneumopathies sont communautaires à 95,74%. Il semble que la pollution de l'air des habitations par les biocombustibles provoque des maladies pulmonaires (OMS, 2014b). Cette observation concorde avec celle de Kayantao et al. (2001) à Bamako et de Ouedraogo et al. (2010) au Burkina Faso, qui démontre que les cibles vulnérables des infections pulmonaires sont les couches sociales défavorisées. Toutefois, la prévalence des pleuro-pneumopathies est vraisemblablement sous-estimée, car ces affections ne sont généralement diagnostiquées qu'une fois devenues apparentes sur le plan clinique et déjà passé au stade avancé. La maladie est associée dans 87,24% à un ou plusieurs facteurs de risques. Les mêmes facteurs ont été cités par d'autres (Zougba et al., 2000 ; Villani et al., 2003 ; Ouedraogo et al., 2010). Mais, la différence réside au niveau de la prévalence, qui varie en fonction des modes de vie et des habitudes alimentaires et toxiques d'une part et d'autre part des différences culturelles et religieuses et les conditions climatiques.

Deux germes nosocomiaux *Stenotrophomonas maltophilia* (26,54%) et *Pseudomonas aeruginosa* (24,49%) étaient les plus fréquemment isolés dans cette étude (Tableau 3). Une prédominance de *Acinetobacter baumannii* 32,36%, suivie de *Pseudomonas aeruginosa* 25,05% avait été notée par Samya (2011) à Rabat au Maroc, *Stenotrophomonas maltophilia* constitué seulement 0,82% des isollements de son étude. Une valeur inférieure (13,5%) de *P. aeruginosa* avait été trouvée par Dagnra et al. (2003) au Togo. D'autres bactéries ont

également leur rôle dans la colonisation pulmonaire de cette étude comme *Haemophilus influenzae*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* ou plus rarement *Escherichia coli*, *Serratia odorifera*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Klebsiella oxytoca* (Tableau 3). Ces données sont proches de celles de Dagnra et al. (2003) pour *Klebsiella* et pour *Escherichia coli* soit: 10,4% et 6,3%. Le Tableau 9, montre l'analyse comparative entre les pourcentages des germes isolés dans cette étude et ceux isolés dans d'autres études. Cependant, la distribution des germes responsables des affections pulmonaires est influencée par le type d'analyse microbiologique ayant conduit au diagnostic, mais également par l'existence d'une antibiothérapie systématique préalable, par le type de malade étudié (médical, chirurgical ou traumatique), et par l'existence de comorbidités.

Les résultats de la présente étude montrent que les souches de *Stenotrophomonas maltophilia* anciennement nommé *Xanthomonas maltophilia*, étaient résistantes à 100% à l'imipénème, à 61,53% à la ceftazidime et à la cotrimoxazole, et à 69,23% à la colistine (Tableau 4). Mais, elles sont sensibles à 76,92% à la gentamycine et à la ciprofloxacine (Tableau 4). Le phénotype très sensible des *S. maltophilia* est rare (5-10% des souches), lié à une faible production de l'enzyme L2 (inhibée par l'acide clavulanique). Ces souches sont sensibles à plusieurs bêta-lactamines dont la ticarcilline, le céfatixime et la ceftazidime. La résistance constante à l'imipénème est liée à l'induction de L1 (Jehl et al., 1995). L'étude a trouvé une discordance avec les résultats de Jehl et al. (1995) qui stipulent qu'une fausse sensibilité

aux aminosides (Gentamicine) peut être observée avec les méthodes rapides. La résistance acquise des *S. maltophilia* aux quinolones et en particulier aux fluoroquinolones est maintenant fréquente (Monteil et Harf-Monteil, 1997). Enfin, la fréquence de résistance aux sulfamides serait de l'ordre de 15 à 20% des souches (Gobin, 1992).

Dans la série des données de l'étude, *Pseudomonas aeruginosa* était résistante à 83,33% à la cotrimoxazole et à la rifampicine ; elle était résistante encore à 75% à la ticarcilline, la ceftazidime et la colistine. Mais, leur sensibilité était de 100% à la nétilmicine, de 91,66% à la gentamicine, de 83,33% à l'imipénème et de l'amikacine. Ces résultats viennent de confirmer celles de Jeannot et Plesiat (2005), en France, qui ont trouvé l'imipénème, la ceftazidime, l'association pipéracilline-tazobactam, la tobramycine et l'amikacine sont les molécules les plus régulièrement actives *in vitro* sur le *P. aeruginosa*, avec des taux d'activité variant de 64 à 87% selon les établissements et les malades considérés.

Des sensibilités très élevées (100%) des souches d'*Haemophilus influenzae* étaient signalées vis-à-vis de la rifampicine dans cette étude, contrairement à la cotrimoxazole et l'acide nalidixique qui étaient résistantes à 100%. Une étude à Madagascar portée sur *H. influenzae* a rapporté que cette bactérie était sensible principalement à la céfotaxime (100%), à la péfloxacin (100%), à la rifampicine (93%), mais une légère différence de résistance avec la valeur de cette étude estimée à 74% à la cotrimoxazole (Razafindralambo et al. 2003).

La multi-résistance est démontrée par l'étude sur les souches d'*A. baumannii* aux

différents antibiotiques. Ainsi, la molécule la moins efficace, *in vitro* sur les isolats était la ticarcilline et la cotrimoxazole à une même fréquence de 80%. Contrairement à la gentamicine et à la nétilmicine qui étaient à 100% sensibles. Cependant, dans son étude, Samya (2011) a rapporté une résistance à la ticarcilline de 86,45%, suivie par gentamicine 81,93% puis ciprofloxacine 79,35%. La résistance est encore élevée pour l'imipénème, l'amikacine et ceftazidime. La rifampicine et la colistine présentent une grande efficacité vis-à-vis de *A. baumannii* avec des taux de résistance plus faible 10,97% et 3,22% respectivement (Samya, 2011).

Les *Entérobactéries* étaient résistantes de 92,85% à la ticarcilline et de 100% à la tétracycline.

La multi-résistance des souches aux antibiotiques couramment utilisées sont nombreuses dans la présente étude. Ceci peut s'expliquer d'une part, par le fait que 68,09% des patients infectés de la population étaient sous traitement au long cours, soit médical moderne et/ou traditionnel: la corticothérapie (27,66%), l'antibiothérapie (53,19%) et le traitement traditionnel (38,30%) ; d'autre part, la vente anarchique des antibiotiques en dehors des structures légales au Niger et utilisés en auto médication.

D'une manière générale, la sensibilité des germes aux antibiotiques courants était faible, notamment, la cotrimoxazole de 12/49 souches, l'amoxicilline de 5/16 souches, la ticarcilline de 12/44 souches. Mais La nétilmicine a été la molécule d'antibiotique vis-à-vis de laquelle les souches de bactéries ont présenté une plus forte sensibilité. Une sensibilité des plus de 50% sur les souches testées a été trouvée, à la ciprofloxacine, à la gentamicine et à l'amikacine.

**Tableau 9:** Analyse comparative entre les pourcentages des germes isolé cette étude et ceux isolés dans d'autres études.

| Germes                           | Casablanca<br>(Aineb, 2006) | France<br>(Girault et al.,<br>2006) | Fès<br>(Bennani et<br>al., 2008) | Tunisie<br>(Bouyad et<br>al., 2002) | Rabat<br>(Mehdaoui,<br>2010) | Rabat<br>(Samya,<br>2011) | Présente<br>étude |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <i>S. maltophilia</i>            | -                           | -                                   | -                                | -                                   | -                            | 0,83%                     | 26,54%            |
| <i>P. aeruginosa</i>             | 25%                         | 24,4%                               | 24%                              | 17%                                 | 24%                          | 25,05%                    | 24,49%            |
| <i>H. influenzae</i>             | -                           | -                                   | -                                | -                                   | -                            | 1,67%                     | 10,20%            |
| <i>A. baumannii</i>              | 14%                         | 7,9%                                | 44%                              | 18%                                 | 27%                          | 32,36%                    | 10,20%            |
| <i>Klebsiella P.</i>             | 15%                         | 15,6%                               | 22%                              | -                                   | 7%                           | 6,47%                     | 8,16%             |
| <i>E. cloacae</i>                | 1%                          | 18,8%                               | -                                | -                                   | 4%                           | 2,92%                     | 6,13%             |
| <i>E. coli</i>                   | 3%                          | 24,1%                               | 0,6%                             | -                                   | 1%                           | 1,46%                     | 4,08%             |
| <i>S. odorifera</i>              | -                           | -                                   | -                                | -                                   | -                            | 2,1%                      | 4,08%             |
| <i>Y.pseudotuber<br/>culosis</i> | -                           | -                                   | -                                | -                                   | -                            | -                         | 4,08%             |
| <i>K. oxytoca</i>                | -                           | -                                   | -                                | -                                   | -                            | -                         | 2,04%             |

## Conclusion

Divers bacilles à Gram négatifs ont été isolés des prélèvements pulmonaires. L'aspect épidémiologique de leur maladie causée a été bien établi. La prévalence de l'infection était de 21,55%. Elle était communautaire dans 95,74%. La toux représentait 90,22%. Les tuberculeux étaient les plus touchés (27,65%), suivi des tabagiques (23,40%). L'examen bactériologique a révélé 49 souches dont 28,57% étaient des bacilles entériques (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Serratia odorifera*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Klebsiella oxytoca*). Dans 71,43% il s'agissait d'autres bacilles (*Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*). La sensibilité des germes aux antibiotiques courants était faible: la clotrimazole de 12/49 souches, l'amoxicilline de 5/16 souches, la ticarcilline de 12/44 souches. La nétilmicine a été la molécule d'antibiotique la plus sensible dans cette étude. Certaines espèces de

bacilles à Gram-négatifs décrites dans la littérature n'ont pas été rencontrés (*Proteus* spp., *Salmonella*, *Chlamydia pneumoniae*, *Mycoplasma*, *Legionella pneumophila*). Il est probable que cette situation est liée au moyens mise en œuvres pour le diagnostic. Une étude de grande envergure avec un plateau technique plus relevée est nécessaire pour mieux appréhender la situation au niveau national.

## CONFLIT D'INTERETS

Il n'existe pas de conflit d'intérêts pour cet article.

## CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

OAM a participé à la Réalisation des travaux de cette recherche et titulaire de l'article ; MH a été directeur technique des travaux de la recherche ; ZA a Conseillé externe de la recherche ; AGIM a contribué à la sélection des cas clique pendant la recherche, TAS a été directeur de la recherche.

## REFERENCES

- Aineb I. 2006. Etude épidémiologique des pneumopathies nosocomiales en réanimation 2004-2005. Thèse Médecine N°241, Université Mohammed V, Casablanca, 125 p.
- Barlett JG, Dowell SF, Mendell LA, File TM, Musher DM, Fine MJ. 2000. Practice guidelines for the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis*; **31**: 566-580. DOI: <https://doi.org/10.1086/313954>
- Bennani B, Selmani B, Mahmoud M, Nejari C, Kanjaa N. 2008. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: prospective study in intensive care unit of Fez university hospital. *Saudi Journal of Anesthesia*, **2**(2): 46-51. DOI: <http://www.banglajol.info/index.php/BJMM/article/viewFile/31448/21166>
- Bonnet R, Caron F, Cavallo JD, Chardon H, Chidiac C, Courvalin P, Dubreuil L, Jarlier V, Jehl F, Lambert T, Leclercq R, Lina G, Merens A, Nicolas-Chanoine MH, Plesiat P, Ploy MC, Quentin C, Soussy CJ, Varon E, Weber P. 2013. Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (SFM), 60 pages. DIO: <http://www.sfm-microbiologie.org/>
- Bouyad J, Chaouch A, Boujafar M, Saidi K, Cheikh MA, Said R. 2002. *Acinetobacter baumannii* en milieu de réanimation: un bilan de 5 ans. *Journal Maghrébien d'Anesthésie-Réanimation de la Médecine d'Urgence*, **IX**(35): 3-5. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0750-7658\(01\)00497-X](https://doi.org/10.1016/S0750-7658(01)00497-X)
- Bouvenot G. 2003. Enquête sur la prise en charge thérapeutique des malades hospitalisés à l'hôpital Sainte-Marguerite, Marseille pour infection respiratoires basses communautaires. *Presse Méd.*, **32**: 1790-4. DOI: [http://cybertim.timone.univ-mrs.fr/recherche/doc-recherche/etudescliniques/jptpubli/publication\\_file](http://cybertim.timone.univ-mrs.fr/recherche/doc-recherche/etudescliniques/jptpubli/publication_file)
- Chastre J, Fagon Jy. 2002. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.*, **165**: 867-903. DOI: <http://www.medscape.com/medline/abstr act/11934711>
- Chidiac C. 2001. Révision de la IV<sup>e</sup> conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse de la société de pathologie infectieuse de langue française (SPILF). *Méd. Mal. Infect.*, **31**: 269-301. DOI: [http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/\\_documents/consensus/Inf\\_respir\\_court-2006.pdf](http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/_documents/consensus/Inf_respir_court-2006.pdf)
- Coulibaly Y, Dicko H, Goita D, Keita M, Diallo A. 2012. Pneumopathies aiguës communautaires bactérienne aux urgences du CHU Point-G: profil épidémiologique, clinique et pronostique. *Revue Africaine d'Anesthésiologie et de Médecine d'Urgence*, **17**(4): 12 pages. DOI: [http://saranf.net/IMG/pdf/livre\\_du\\_congr es-2013.pdf](http://saranf.net/IMG/pdf/livre_du_congr es-2013.pdf)
- Dagnra AY, Awessob B, Prince-Davida M, Tidjania O. 2003. Nature et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées des pleurésies purulentes à Lomé (Togo). *Médecine et Maladies Infectieuses*, **33**(6): 327-330. DOI: <http://www.em-consulte.com/rmr/article/134928>
- Dagnra AY, Tigossou SD. 2006. *Manuel de Standardisation des Procédures en Bactériologie Médicale* (1<sup>er</sup> édn). Lomé, Togo ; 32.
- Dellamonica P. 1992. Epidémiologie bactérienne des infections ORL et broncho-pulmonaires en 1998. *Presse Médicale*, **28**(1): 3-4. DOI: <http://www.microcsb.net/IMG/pdf/doc-27.pdf>
- e-PillyTroP. 2012. Association des professeurs de pathologie infectieuse et tropicale: Maladies infectieuses tropicales. Edition alinéa plus ; 975.
- Ferre A, Dres M, Azarian R. 2011. Pleurésies purulente. *Revue de pneumologie Clinique*, **6-041**: A-40. DOI :

- <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2012/these39-12.pdf>
- Girault C, Tamion F, Beduneau G. 2006. Évaluation des soins et pneumopathies nosocomiales en réanimation. *Rev. Mal. Respir.*, **23**: 4S27-4S43. DOI: <http://www.em-consulte.com/showarticlefile/146283/index.pdf>
- Gobin J. 1992. Les infections nosocomiales à *Xanthomonas maltophilia*. *Lett. Infect.*, **VII**: 319-325. DOI: [www.ijaaonline.com/article/S0924-8579\(97\)00013-7/references](http://www.ijaaonline.com/article/S0924-8579(97)00013-7/references)
- Horo K, Koffi N, Kouassi B, N'goma S, Kenmogné K, Ahui BJ, Mahui AD. 2004. Facteurs de décès par pneumopathie aigüe communautaire en milieu africain à Abidjan. *Revue Pneumol Trop.*, **1**: 10-13. DOI: [http://www.afvp.info/vietnamien/galleryUpload/1927\\_ARTICLE1\\_JFVP18.pdf](http://www.afvp.info/vietnamien/galleryUpload/1927_ARTICLE1_JFVP18.pdf)
- Jeannot K, Plesiat P. 2005. Therapeutic implications of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *Lettre de l'Infectiologue*, **XX**: 7-15. DOI: <http://www.edimark.fr/Front/frontpost/getfiles/11626.pdf>
- Jehl F, Meunier O, Monteil H. 1995. L'antibiogramme des bacilles à Gram négatif aérobies-stricts opportunistes. *Revue Française des Laboratoires*, **277**: 29-92. DOI: <http://www.em-consulte.com/article/192484/article/l-antibiogramme-des-bacilles-a-gram-negatif-aerobi>
- Kayantao A, Kone A, Pouabe Tchameni R, M'Baye O, Diallo S, Sissoko B, Sangare S. 2001. Aspect épidémiologiques, cliniques et évolutifs des pneumopathies bactériennes à l'hôpital du point G à Bamako. *Méd. Afr. Noire*, **48**: 427-431. DOI: <http://malimedical.org/2010/15c.pdf>
- Mehdaoui S. 2010. Pneumopathie nosocomiale: facteurs de risque et antibiorésistance des bactéries isolées. Thèse Pharmacie N°89, Université Mohammed V, Rabat, 144.
- Moine P. 1998. Pneumopathies communautaires. *MAPAR*, 571-583. DOI: [www.mapar.org/article/pdf/104/Pneumopathies%20communautaires.pdf](http://www.mapar.org/article/pdf/104/Pneumopathies%20communautaires.pdf)
- Mayaud C, Parrot A, Houacine S, Denis M, Akoun G. 1992. Epidémiologie des germes responsables des infections communautaires des voies respiratoires inférieures. *Méd. Mal. Infect*, **2**(1): 130-139. DOI: [www.sfm.org/upload/consensus/cc\\_infe\\_crespbasses.pdf](http://www.sfm.org/upload/consensus/cc_infe_crespbasses.pdf)
- Monteil H, Harf-Monteil C. 1997. Aerobic gram-negative bacilli: newer nosocomial pathogens. *Journal of Antimicrobial Agents*, **8**(4): 217-231. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579\(97\)00013-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579(97)00013-7)
- Moran GJ, Rothman RE, Volturo GA. 2013. Emergency management of community-acquired bacterial pneumonia: what is new since the 2007 Infectious Diseases Society of America. *Am J Emerg Med.*, **31**(3): 602-612. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.12.002>
- Nadia A-K, Donald E, Jean B. 2001. Les maladies respiratoires chroniques dans les pays en développement: charge de morbidité et stratégies de prévention et de prise en charge. *World Health Organization*, **79**(10): 971-979. DOI: [www.who.int/iris/bitstream/10665/71443/1/RA\\_2002\\_6\\_52-60\\_fre.pdf](http://www.who.int/iris/bitstream/10665/71443/1/RA_2002_6_52-60_fre.pdf)
- Okemba-Okombi FH, Adjoh KS, Fiogbe A, Ouedraogo RA, Assao M, Akpo K, Eyene FL, Bako M, Soumana A, Boukari M, Bodjrenou M, Issa H, Gbadamassi A, Adam BS, Tidjani O. 2013. Choix d'antibiotiques dans la prise en charge des pneumopathies aiguës communautaires dans un milieu pneumologique à Lomé. 6ème congrès de la société africaine de pneumologie de langue française, Cotonou.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 2014a. Journée mondiale de la broncho-pneumopathie chronique obstructive.



- Organisation Mondiale de la Santé : 20 Avenue Appia, CH-1211 Genève 27 Suisse.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). 2014b. Pollution de l'air à l'intérieur des habitations et la santé. Aide-mémoire N°292.
- Ouédraogo SM, Toloba Y, Badoum G, Ouédraogo G, Boncounkou K, Bambara M, Ouédraogo EWM, Zigani A, Sangaré L, Ouédraogo M. 2010. Aspects épidémiocliniques des pneumopathies aiguës bactériennes de l'adulte au CHU Yalgado Ouedraogo. *Mali Médical*, **XXV**(3): 15-18. DOI: malimedical.org/2010/19c.pdf
- Razafindralambo M, Ravelomanana N, Randriamiharisoa FA, Migliani R, Clouzeau J, Raobijaona H, Rasamoelisoa J, Pfister P. 2003. *Haemophilus influenzae*, deuxième cause des méningites bactériennes de l'enfant à Madagascar. *Bull Soc Pathol Exot.*, **97**(2): 100-103. DOI: <http://www.pathexo.fr/documents/article-s-bull/T97-2-2592-4p.pdf>
- Rosenberg N. 2012. Allergies respiratoires professionnelles chez les personnels de santé. ACMS: Paris, 77-92.
- Samya C. 2011. Pneumopathie nosocomiale a *acinetobacter Baumannii* En réanimation. Thèse Pharmacie N° 72, Université Mohammed V, Raba ; 179.
- Shahunja KM, Mohammed A-S, Tahmeed A, Pradip KB, Shafiqul AS, Hasan A, Abu SGF, Md Iqbal H, Md Munirul I, Sumon K D, Sharifuzzaman, ASMSBS, Ehsanul H, Mohammad HRS, Mohammad JC. 2014. Bacterial Isolates from Tracheal Aspirates and their Anti-microbial Susceptibility in Mechanically-Ventilated Children with Pneumonia Admitted to an Urban Critical Care Ward. *Bangladesh Crit Care J.*, **2**(2): 60-64.
- Tabak C, Spijkerman AMW, Verschuren WMM, Smit HA. 2009. Does educational level influence lung function decline (Doetinchem CohortStudy)? *Eur Respir J.*, **34**: 940-947.
- Villani P, Barlesi F, Paraponaris A, Escarguel B, Torre JP, Grégoire V, Ambrosi P, Bouvenot G. 2003. Enquête sur la prise en charge thérapeutique des malades hospitalisés à l'hôpital Sainte-Marguerite, Marseille pour infection respiratoires basses communautaires. *Presse Méd.*, **32**: 1790-1794.
- Zoubga AZ, Ouédraogo M, Boncounkou K, Ki C, Ouédraogo S M, Ouédraogo G, Bambara M, Birba E, Millogo G R C, Somé L, Drabo YJ. 2000. Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des pneumopathies aiguës bactériennes dans le service de pneumophtisiologie du centre hospitalier national Sanou Souro de Bobo-Dioulasso. *Méd. Afr. Noire*, **47**: 470-472.