



## Article Original

## Écologie Microbienne des Surfaces et Dispositifs Médicaux au Service de Réanimation du Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Treichville

*Microbial ecology of surfaces and medical devices in the intensive care unit of the University Teaching Hospita of Treichville*

Ango PD<sup>1</sup>, Konan KD<sup>1</sup>, Kouamé KA<sup>1</sup>, Sai SS<sup>1</sup>, Tchimou AMY<sup>1</sup>, Adingra SCE<sup>1</sup>, Diomandé SE<sup>1</sup>, Boua N<sup>1</sup>

### RÉSUMÉ

**Introduction.** Les surfaces et dispositifs médicaux sont régulièrement colonisés par des micro-organismes. Ceux-ci proviendraient des patients, de l'air, des visiteurs et du personnel soignant. Le but de cette étude était de décrire l'écosystème bactérien retrouvé sur des surfaces et dispositifs médicaux dans le service de réanimation polyvalente du CHU de Treichville. **Matériels et méthodes:** Nous avons réalisés une étude prospective sur une période de 4 mois (Janvier à Avril 2017), au service de Réanimation polyvalente du CHU de Treichville. Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'écouvillons stériles, pendant la période d'étude. Les germes ont été identifiés selon les méthodes de bactériologie (examen directe, culture). La sensibilité aux antibiotiques a été étudiée selon la technique de l'antibiogramme utilisant la méthode de diffusion en milieu gélosé. Les données colligées ont été analysées à l'aide du logiciel Epi-Info version 7.1. **Résultats:** Sur 110 prélèvements effectués, 49 (44,54%) étaient positifs et 59 bactéries pathogènes ont été isolées. Les surfaces les plus souillées étaient l'armoire (n=9), le lavabo (n=10) et la paillasse (n=5). Au niveau des dispositifs médicaux, il s'agissait des injectomats (13,55%), brassards de tensiomètre (10,1%) et de perfuseurs (8,47%). Les bactéries retrouvées étaient d'origine humaine (72,88%) et d'origine environnementale (27,11%). *Klebsiella pneumoniae* (38,98%) et *Staphylococcus aureus* (23,70%) étaient principalement retrouvées. L'analyse du profil de résistance a permis d'observer que 71,42% de souche de *Staphylococcus aureus* étaient Méti-R, et 74,19% des Entérobactéries produisaient une bêta-lactamase à spectre élargie et étaient résistantes aux aminosides (61,29%), à la ciprofloxacine (58,06%) et à la péfloxacin (12,9%). Les bacilles Gram négatifs non entérobactéries produisaient une pénicillinase (21,4%) associée à l'imperméabilité de membrane et une céphalosporinase (64,3%). **Conclusion:** Les surfaces et dispositifs médicaux, constituent un nid de transmission d'infections nosocomiales. Le nettoyage et la désinfection devront donc être régulièrement évalués à travers une surveillance de l'écologie microbienne et de la résistance des bactéries au niveau des surfaces et dispositifs médicaux.

### ABSTRACT

**Introduction.** In hospitals, surfaces and medical devices are regularly colonized by microorganisms. These would come from the patients, the air, the visitors and the nursing staff. The aims of this study was to describe the bacterial ecosystem found on surfaces and medical devices in the multipurpose resuscitation department of the University Hospital of Treichville. **Material and methods:** We carried out a prospective study over a period of 4 months (January to April 2017), at the Multipurpose Resuscitation Department of the University Hospital of Treichville. Samples were taken using sterile swabs, during the study period. The germs have been identified according to methods of bacteriology (direct examination, culture). Antibiotic sensitivity was studied according to the antibiogram technique using the diffusion method in agar medium. The collected data were analyzed using the software Epi-Info version 7.1. **Results:** Of 110 samples taken, 49 (44.54%) were positive and 59 pathogenic bacteria were isolated. The most soiled areas were the cabinet (n = 9), the sink (n = 10) and the bench (n = 5). Medical devices included injectomates (13.55%), blood pressure cuffs (10.1%), and perfusers (8.47%). The bacteria found were of human origin (72.88%) and environmental origin (27.11%). *Klebsiella pneumoniae* (38.98%) and *Staphylococcus aureus* (23.70%) were the main bacteria found. Resistance profile analysis revealed that 71.42% of *Staphylococcus aureus* strain was Meti-R, and 74.19% of Enterobacteria produced broad-spectrum beta-lactamase. Simultaneous resistance to aminoglycosides (28.57%), macrolides (60%) and fluoroquinolones (57.14%). Non-enterobacterial Gram-negative bacilli produced a penicillinase (21.4%) associated with membrane impermeability and a cephalosporinase (64.3%). **Conclusion:** Medical surfaces and devices constitute a nest for the transmission of nosocomial infections. Cleaning and disinfection should therefore be regularly assessed through monitoring microbial ecology and bacterial resistance in medical surfaces and devices.

<sup>1</sup> Université Felix Houphouët-Boigny  
Unité de Formation et de Recherche des Sciences Médicales  
Abidjan, Treichville  
Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Service d'Anesthésie  
Réanimation CHU de Treichville (Abidjan - Cote d'Ivoire)

#### Auteur correspondant:

Docteur ANGO Privat  
Désiré

Université Felix Houphouët-Boigny  
Unité de Formation et de Recherche des Sciences Médicales  
Abidjan, Treichville  
Côte d'Ivoire.

BP:

E-mail:

[privatango@yahoo.fr](mailto:privatango@yahoo.fr)

Tel: (+225) 07 81 57 00/ 06 95 22 28

**Mots clés:** Infection, Dispositifs médicaux, Antibiorésistance, Hygiène.

**Keywords:** Infection, Medical devices, Antibiotic-resistance, Hygiene.

## INTRODUCTION

Les surfaces et dispositifs médicaux sont colonisés par les microorganismes en milieu hospitalier, Ceux-ci peuvent être issus des patients, de l'air, des visiteurs et du personnel soignant [1, 2]. Les établissements de santé constituent un écosystème favorable aux bactéries multi-résistantes pour deux raisons: 25% des patients hospitalisés reçoivent en permanence des antibiotiques avec une pression de sélection des germes; la transmission interhumaine, très facile, des bactéries en raison de la promiscuité, de la densité des soins et nursing [3].

En France, la prévalence des infections nosocomiales en 2012 et 2017 étaient estimées respectivement à 5,3% [4] et 5,21% [5] pour des taux de prévalence des patients infectés respectivement de 5,1% et de 4,98% [4, 5]. En Côte d'Ivoire, de nombreuses études évoquent la place non négligeable des infections nosocomiales dans les différentes structures sanitaires [6, 7, 8, 9].

L'émergence des bactéries multi-résistantes responsables d'infections en milieu hospitalier, est observée depuis ces dernières années [10, 11, 12, 13]. L'objectif de ce travail était de décrire l'écosystème bactérien retrouvé sur des surfaces et dispositifs médicaux en milieu de réanimation polyvalente du CHU de Treichville.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Une étude prospective réalisée sur une période de 4 mois (Janvier à Avril 2018), au service de Réanimation polyvalente du CHU de Treichville.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'écouvillons stériles, sur des dispositifs médicaux et surfaces présents dans le service pendant la période d'étude. La technique a consisté à humidifier un écouvillon à l'aide de sérum physiologique, puis à le passer sur la surface à prélever en réalisant des stries parallèles et rapprochées tout en tournant légèrement l'écouvillon mouillé. L'échantillonnage de la même zone est répété par la réalisation de stries perpendiculaires aux premières. Les différents prélèvements ont été acheminés rapidement dans son étui de protection stérile, au laboratoire pour examen bactériologique et antibiogramme (à l'aide de disque d'antibiotiques) après l'écouvillonnage.

L'analyse microbiologique a été réalisée au Centre de Diagnostic et de Recherche sur le Sida (CeDReS) situé au sein du CHU de Treichville. Différents milieux non sélectifs et sélectifs ont été utilisés pour la culture des pathogènes après examen direct au CeDReS: la Gélose ordinaire pour la culture aussi bien des bacilles que des Cocci, l'Eosine Bleu de Méthylène (EBM) pour les bacilles Gram négatif notamment les Entérobactéries et le milieu gélosé de Chapman pour les Staphylocoques. Les espèces bactériennes de la famille des Entérobactéries ont été identifiées par le milieu portoir de Leminor et les Staphylocoques fondées sur les caractères morphologiques et biochimiques (Cocci à Gram positif en amas, en aéro-anaérobiose facultatif, présence de catalase, de désoxyribonucléases, et de mannitol).

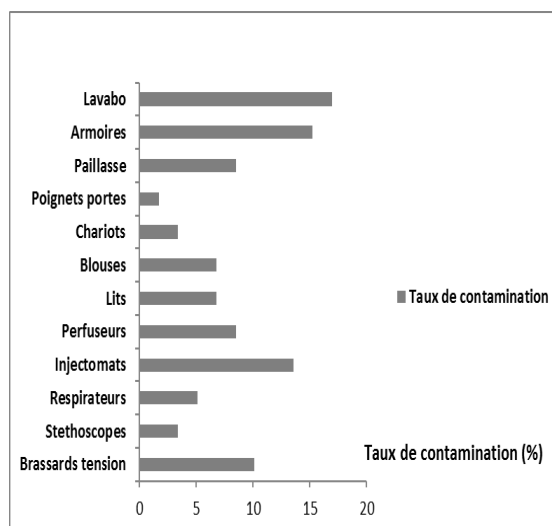
Les données ont été saisies et analysées, à l'aide du logiciel épi info7.1.5.2.

## RÉSULTATS

Cent dix (110) prélèvements ont été effectués sur les dispositifs médicaux (n=45) et les surfaces (n=65). Les prélèvements effectués sur les dispositifs médicaux ont concerné les brassards de tensiomètre (n=9), les perfuseurs (n=9), les stéthoscopes (n=9), les injectomats (n=9) et les respirateurs (n=9). Ceux des surfaces ont concerné; le poignet des portes (n=9), les lits (n=13), les chariots (n=9), les blouses (n=8), les armoires (n=9), la paillasse (n=8), le lavabo (n=9).

Sur ces prélèvements, 49 (44,54%) étaient positifs et 59 bactéries pathogènes ont été isolées. Les surfaces les plus souillées étaient: le lavabo (16,94%), l'armoire de rangement (15,25%), la paillasse (8,47%) et les lits (6,77%). Au niveau des dispositifs médicaux, il s'agissait des injectomats (13,55%), brassard de tensiomètre (10,1%), des perfuseurs (8,47%) et des respirateurs (5,08%) (Figure 1).

Les bactéries isolées étaient d'origine humaine (72,88%) et d'origine environnementale (27,11%) (Tableau I).



**Figure 1:** Taux de contamination des différents sites prélevés.

Parmi les *Staphylococcus aureus* (n=14), on notait des souches résistantes à la Méricilline (Méti-R = 71,42%) et des souches produisant une pénicillinase (28,57%). On notait également chez eux, une résistance simultanée aux aminosides (28,57%), aux macrolides (60%), et aux fluoroquinolones (57,14%) particulièrement à la péfloxacin.

**Tableau I: Fréquence des bactéries pathogènes (n=59)**

Bactéries isolées	n	%
<b>Origine humaine</b>		
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	23,72
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23	38,98
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	4,08
<i>Escherichia coli</i>	4	6,77
<b>Origine environnementale</b>		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	18,64
<i>Acinetobacter sp</i>	3	5,08
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	4,08

Les Entérobactéries (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*) produisaient une bêta-lactamase à spectre élargie (EBLSE =74,19%) et étaient résistantes aux aminosides (61,29%), à la ciprofloxacine (58,06%) et à la péfloxacine (12,9%).

Les bacilles Gram négatifs non entérobactéries (*Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter sp*)

produisaient une pénicilline (21,4%), et une céphalosporinase (64,3%) associées à l'imperméabilité membranaire. Ils étaient résistants aux aminosides (50%), à la péfloxacine (42,9%) et à la ciprofloxacine (35,7%). (Tableau II)

**Tableau II: Fréquence et résistance des bactéries pathogènes isolées.**

Disques antibiotiques	Staphylococcus aureus n (%)	Entérobactéries n (%)	Non Entérobactéries n (%)
Penicilline G	14 (100)	-	-
Oxacilline	11 (78,5)	-	-
Erythromycine	13 (92,85)	-	-
Lincomycine	11 (78,5)	-	-
Pristinamycine	0	-	-
Cotrimoxazole	3 (23,07)	23 (74,19)	11 (78,57)
Kanamycine	10 (71,42)	25 (80,64)	-
Tobramycine	8 (57,14)	19 (61,29)	7 (50)
Gentamycine	4 (28,57)	19 (61,29)	11 (78,57)
Amikacine	-	0	0
Acide fusidique	1 (7,14)	-	-
Péfloxacin	8 (57,14)	22 (70,96)	11 (78,57)
Ciprofloxacine	-	18 (58,06)	5 (35,71)
Tétracycline	12 (85,71)	-	-
Fosfomycine	-	-	-
Vancomycine	-	-	-
Ampicilline	-	29 (93,54)	-
Ticarilline	-	27 (87,09)	10 (71,42)
Mecillinam	-	27 (87,09)	-
Amoxicilline+ Acide clavulanique	-	24 (77,41)	-
Céfaloine	-	24 (77,41)	-
Céfuroxime	-	20 (64,61)	-
Cefotaxime	-	19 (61,29)	-
Ceftazidime	-	19 (61,29)	5 (35,71)
Aztreonam	-	12 (38,7)	5 (35,71)
Latamoxef	-	4 (12,9)	-
Imipénème	-	0	0
Piperacilline	-	-	8 (57,14)
Netilmicine	-	-	2 (14,28)
Colistine	-	-	0
Mezlocilline	-	26 (83,87)	-

## DISCUSSION

Les prélèvements microbiologiques de l'environnement des services hospitaliers, permettent de déterminer le réservoir microbien à l'origine des cas d'infections acquises à l'hôpital [14, 2]. Ces réservoirs microbiens constituent l'un des témoins essentiels de la mauvaise hygiène hospitalière [15, 2].

Le lavabo et les armoires étaient principalement les surfaces les plus souillées, suivie des injectomats et des brassards de tensiomètre. Cette situation est due au fait que les surfaces et dispositifs médicaux sont fréquemment manipulés par le personnel soignant. Elle serait en rapport avec le manque d'hygiène et l'échec des méthodes de désinfection avec pour conséquence, la contamination d'autres surfaces par les agents pathogènes. Cette observation a été confirmée par certains auteurs [16, 17].

Dans cette étude, le taux de contamination par les bactéries pathogènes est relativement faible, de l'ordre de

44,54%, comparativement à une étude menée à Strasbourg (France), qui rapportait un taux de positivité des cultures à 87%. Quatre techniques différentes ont été combinées, à partir d'un même prélèvement effectué pour un seul écouvillon et 360 frottis de surface ont été prélevés, contre 110 chez nous.

Les différents milieux de cultures enrichis ont permis d'identifier un taux élevé de bactéries isolées. Cette différence est due à l'existence d'un meilleur équipement des laboratoires de bactériologie pour isoler les germes [14].

Staphylocoque aureus, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa* étaient les principaux germes fréquemment isolés, dû au fait que ces bactéries soient très souvent impliquées dans les infections sévères, en plus de leur caractère nosocomial [18, 16, 19, 20, 21]. *Pseudomonas aeruginosa* est un germe pathogène opportuniste majeur, responsable de nombreuses

épidémies chez les patients fragilisés par la pathologie ayant motivée l'hospitalisation [22, 21, 23, 24]. Il peut survivre et se multiplier sur des supports inertes humides (lavabo, savon, humidificateur d'appareil de ventilation) et même certaines solutions antiseptiques conservées trop longtemps [22, 24]. Le pourcentage élevé de souche bactérienne est en rapport avec un déficit d'hygiène hospitalière. La présence d'*Escherichia coli* et d'*Enterobacter Cloacae*, dans ce travail, témoin d'une contamination fécale, confirme cette mauvaise hygiène dans une unité de soins intensifs; ce qui constitue un facteur déterminant du risque d'infections nosocomiales. En effet, la colonisation importante de différents matériels et surfaces, constitue un risque réel de transmission manuportée de bactéries résistantes, pouvant être à l'origine d'infections sévères nosocomiales [22, 25].

L'analyse du profil de résistances a permis d'observer que 71,42% de souches de *Staphylococcus aureus*, étaient Méti-R. Ce taux de résistance, était supérieur à celui retrouvé sur les produits biologiques (sang, urines, sécrétions purulentes) de nombreux services (médecines et spécialités, chirurgies et spécialités, Réanimation, Pédiatrique, Gynéco Obstétrique et de Néonatalogie) des centres hospitaliers et universitaires (CHU) de Cocody et de Yopougon où l'on retrouvait 25% de souches Méti-R sur 340 souches de *Staphylococcus aureus*, analysées sur une période de quatre années [26]. Par contre certains auteurs retrouvaient 100% des souches qui sont Méti-R dans les effluents générés par les activités hospitalières, non traités [13]. Ces effluents proviennent des produits biologiques des patients colonisés où les Bactéries Multi-résistantes se retrouvaient dans notre environnement de travail (surfaces et dispositifs médicaux). Des souches d'Entérobactéries productrices de BLSE ont été retrouvées. Ce taux était nettement inférieur à ceux d'autres hôpitaux [13]. Ces souches isolées étaient aussi résistantes aux aminosides (61,22%) et aux quinolones (58,06%). Les bactéries productrices de BLSE, de par leur déterminisme génétique, sont souvent résistantes à plusieurs autres antibiotiques [27, 28]. Cette observation

traduit bien la présence de Bactéries Multi-résistantes et souche productrice de bêta-lactamase au niveau des surfaces et dispositifs médicaux du service. Cela s'explique par le fait que les antibiotiques sont prescrits de manière abusive chez nous et les bêta-lactamines viennent en tête de ces prescriptions [29]. *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter sp* étaient résistants à la ticarcilline (71,42%), à la ceftazidime (35,71%), mais étaient sensibles à l'Imipénème, qui reste la dernière alternative thérapeutique. Guessenn et coll. retrouvaient 58,8% de résistances aux bêta-lactamines [13]. La présence de ces bactéries était liée à nos conditions difficiles de travail. L'utilisation trop fréquente et souvent inadaptée des antibiotiques en milieu hospitalier, pourrait être à l'origine de cette situation. En plus, les mesures de décontamination semblent inefficaces dans les services de soins, et cela contribuerait à l'émergence de ces Bactéries Multi-résistantes dans l'environnement.

## CONCLUSION

Ce travail illustre bien les difficultés, que nous avons pour identifier, nettoyer, désinfecter les niches écologiques infectieuses, qui permettent de protéger les patients, déjà fragilisés par la pathologie ayant motivée leur hospitalisation et le personnel soignant. Ces bactéries pathogènes sont à l'origine d'infections nosocomiales, ce qui rend indispensable la maîtrise de l'environnement hospitalier. Celle-ci passe par l'entretien des locaux (sol et surfaces), et par les bonnes pratiques de l'antibiothérapie.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## Financement

les auteurs n'ont reçu aucun financement pour cette étude.

## RÉFÉRENCES

- Bertrou A, Chapuis C, Hajjar J. Relation entre contamination et environnement hospitalier. *Hygiènes* 2000; 3: 143-6.
- Talon D. The role of the hospital environment in the epidemiology of multi-resistant bacteria. *J Hosp Infect* 1999; 43: 13-7. <https://doi.org/10.1053/jhin.1999.0613>.
- Geffers C, Sohr D, Gastmeier P. Mortality attributable to hospital-acquired infections among surgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29(12):1167-70. doi: 10.1086/592410.
- JM. Thiolet, S. Vaux, M. Lamy, A. Gautier, AS. Barret, L. Léon, B. C. (2013) Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (Raisin). Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, France, mai-juin 2012. Résultats. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 181 p. Disponible à partir de l'URL: <http://www.invs.sante.fr>.
- C. Daniau, L. Léon, H. Blanchard, C. Bernet, E. Caillet-Vallet, et coll (2018). Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, France, mai-juin 2017. Saint-Maurice: Santé Publique France; 12 p. Disponible à partir de l'URL: [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr).
- Méité S, Boni-Cissé C, Monemo P, Mlan Tanoa AP, Faye-ketté H, Dosso H. Surveillance microbiologique des surfaces au niveau d'un établissement hospitalier de niveau tertiaire: exemple du chu de Yopougon, Abidjan, Cote d'ivoire. *J Sci Pharm Biol* 2010; 11(1): 73-81.
- Méité S, Boni-Cissé C, Kouabena H, Monemo P, Faye-Ketté H, Dosso M, Lokrou A. Etiologies microbiennes des infections urinaires chez le sujet diabétique au CHU de yopougon de 2005 A 2007. *J Sci Pharm Biol* 2009;10 (1) :72-9.
- Boua N, Ango P, Tetchi YD, Konan K, Koffi K, Angoran-Sissoko, Mignonsin D. Epidémiologie des infections nosocomiales en réanimation au CHU de Treichville(Abidjan). *Afr Bioméd* 2006; 11(1): 22-7.



- 9- Kouamé EC, Guessennd N, Mbengue Gbonon V, Konan F, Anne JC, Kacou N'douba A, Dosso M (2016). Sensibilité aux antibiotiques Des Souches cliniques de *Pseudomonas aeruginosa* de 2005 À 2009 À Abidjan, Côte d'Ivoire. *Rev Bio-Afr* 2016. 15 : 33-8.
- 10- Nseir S, Blazejewski C, Lubret R, Wallet F, Courcol R, Durocher A. Risk of acquiring multidrug-resistant Gram-negative bacilli from prior room occupants in the intensive care unit. *Clin Microbiol Infect* 2011;17(8):1201-8.
- 11- Guessennd NS, Bremont V, Gbonon A, Kacou- N'Douba E, Ekaza T, Lambert M, Dosso P, Courvalin. Résistance aux quinolones de type qnr chez les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi à Abidjan en Côte d'Ivoire. *Pathol Biol*. 2008; 56: 439-446.
- 12- Danny Kasongo Kakupa, Prosper Kalenga Muenze, Baudouin Byl, Michèle Dramaix Wilmet. Etude de la prévalence des infections nosocomiales et des facteurs associés dans les deux hôpitaux universitaires de Lubumbashi, République Démocratique du Congo: cas des Cliniques Universitaires de Lubumbashi et l'Hôpital Janson Sendwe. *Pan Afr Med J*. 2016; 24:275 doi:10.11604/pamj.2016; 24.275.7626.
- 13- Guessennd NK, Ouattara MB, Ouattara ND, Nevry RK, Gbonon V, Tiekoura KB, Dosso M; Le Ger Bmr. Étude des bactéries multirésistantes des effluents hospitaliers d'un centre hospitalier et universitaire (CHU) de la ville d'Abidjan (Côte D'ivoire). *J. Appl. Biosci* 2013; 69 : 54-64.
- 14- Meunier O, Hernandez C, Piroird. M, Heilig R, Steinbach D, Freyd A. Prélèvements bactériologiques des surfaces importance de l'étape d'enrichissement et du choix des milieux de culture. *Ann Biol Clin* 2005; 63 (5): 481-6.
- 15- Infection Control Practices Advisory Comitee. Recommendations of CDC and Healthcare. Guidelines for environmental infection control in health care facilities. *MMWR* 2003; 52 : RR10.
- 16- Marty L, Jarlier V. Surveillance of multiresistant bacteria: justification, role of the laboratory, indicators, and recent French data. *Pathol Biol* 1998;46 (4):217-26.
- 17- Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. ; *BMC Infect Dis* 2006.;6:130. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-130>
- 18- Jarlier V, Arnaud I. (2016) Surveillance des bactéries multirésistantes dans les établissements de santé en France. Réseau BMR-Raisin. Résultats 2014. Saint-Maurice : Santé publique France ; 107 p. <http://www.santepubliquefrance.fr>.
- 19- Beaucaire G. Infections nosocomiales. Epidémiologie, critères du diagnostic, prévention, principes de traitement. *Rev Prat* 1997; 47: 201-9.
- 20- Avril JL, Carlet J. (1998) Les infections nosocomiales et leur prévention. Ellipses, Paris, 679 pages.
- 21- Bert F, Maubec E, Bruneau B, Berry P, Lambert-Zechovsky N. Multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* outbreak associated with contaminated tap water in neurosurgery intensive care unit. *J Hosp Infect*.1998; 39 (1): 53-62.
- 22- Floret N, Bertrand X, Thouverez M, Talon D (2009). Infections nosocomiales à *Pseudomonas aeruginosa*: origine exogène ou endogène de la bactérie responsable ? *Pathol Biol* 2009; 57: 9-12.
- 23- Lashéras A, Guisset O, Boulestreau H, Rogues A-M, Fiore M, Szajner S, Gachie J-P (2006). Réservoirs et transmission de *Pseudomonas aeruginosa* en réanimation médicale. *Méd Mal Infect*, 36 (2), 99–104.
- 24- Bertrand X, Slekovec, C, Cholley, P, Talon, D (2011). Épidémiologie des infections à *Pseudomonas aeruginosa*. *Rev Franc Lab* 2011, 435: 35–40.
- 25- Oie S, Hosokawa I, Kamiya A. Contamination of room door handles by methicillin-sensitive/methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2002,51(2):140-3.
- 26- Akoua-Koffi C, Guessennd N, Gbonon V, Faye-Ketté H, Dosso M. La méticillino-résistance de *Staphylococcus aureus* isolés à Abidjan (1998–2001): un nouveau problème en milieu hospitalier. *Med Mal Infect* 2004; 34(3),132-6.
- 27- Philippon A, Arlet G, Lagrange PH. Origin and impact of plasmid-mediated extended-spectrum beta-lactamases. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. ; 1994 ; 13 Suppl 1:S17-29.
- 28- J E Tahou, N K Guessennd, P D Sokouri, V Gbonon , F Konan, J Kouadio, K K Gba, B M Ouattara and S-P Assanvo N'guetta. (2017). Antimicrobial Resistance of *Klebsiella pneumoniae*-ESBL Producing Strains Isolated from Clinical Specimens in Abidjan (Côte de Ivoire). *Microbiol Research I J*. 2017; 20(2): 1-7.
- 29- Dosso M, Bissagnéné E, Coulibaly M, et al. Résistances acquises et prescriptions d'antibiotiques en Afrique: quelles adéquations ? *Med Mal Infect* 2000; (Suppl 3):197–204.