

# Ecologie microbienne des surfaces et dispositifs médicaux du service de réanimation du Centre Hospitalier et Universitaire de Treichville

## Microbial ecology of surfaces and medical devices in the intensive care unit of the University and Hospital Center of Treichville

Ango PD, Konan KD, Kouamé KA, Sai SS, Tchimou AMY, Adingra SCE, Diomandé SE, Boua N

*Service d'Anesthésie Réanimation CHU de Treichville (Abidjan, Cote d'Ivoire)*  
*Department of Anesthesia Resuscitation CHU Treichville (Abidjan, Côte d'Ivoire)*

### Résumé

**Objectif :** Décrire l'écosystème bactérien dans le service de réanimation du CHU de Treichville.

**Matériel et méthodes :** il s'agissait d'une étude prospective sur une période de 4 mois (Janvier à Avril 2017), au service de Réanimation du CHU de Treichville. Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'écouvillons sur les dispositifs médicaux et surfaces du service. Les germes ont été identifiés selon les méthodes classiques de la bactériologie. La sensibilité aux antibiotiques a été étudiée. 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), la paillasse (n=5) et le lit (n=4). Au niveau des dispositifs médicaux, il s'agissait des injectomats (13,55%), brassards de tensiomètre (10,1%), de perfuseurs (8,47%), de stéthoscopes (3,38%), de respirateurs (5,08%). 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 les principales bactéries retrouvées suivies de *Pseudomonas aeruginosa* (18,64%). L'analyse de 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. On notait également chez eux, une résistance simultanée aux aminosides (28,57%), aux macrolides (60%), et aux fluoroquinolones (57,14%). Les Entérobactéries (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*) produisaient une bêta-lactamase à spectre élargie (74,19%) et étaient résistantes aux aminosides (61,29%), à la ciprofloxacine (58,06%) et à la péfloxacin (12,9%). Les bacilles Gram négatifs non-entérobactéries (*Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter sp*) 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. La désinfection devrait être régulièrement évaluée au niveau des surfaces et dispositifs médicaux.

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

### Summary

**Objective :** Describe the bacterial ecosystem in the 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 Resuscitation Department of the University Hospital of Treichville. Samples were taken using swabs on medical devices and surfaces. The germs have been identified according to classical methods of bacteriology. Antibiotic sensitivity was studied. 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), the bench (n = 5) and the bed (n = 4). Medical devices included injectomats (13.55%), blood pressure cuffs (10.1%), perfusers (8.47%), stethoscopes (3.38%), respirators (5.08%). 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 followed by *Pseudomonas aeruginosa* (18.64%). 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%) was also noted. Enterobacteria (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*) produced broad-spectrum beta-lactamase (74.19%) and were resistant to aminoglycosides (61.29%), ciprofloxacin (58.06%) and pefloxacin (12.9%). Non-enterobacterial Gram-negative bacilli (*Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter sp*) 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 and would be related to an insufficient level of hygiene. Cleaning and disinfection should therefore be regularly assessed through monitoring microbial ecology and bacterial resistance in medical surfaces and devices.

**Key words :** Infection, Medical devices, Antibiotic-resistance, Hygiene.

**Introduction**

Les surfaces et dispositifs médicaux sont colonisés par les micro-organismes 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 des bactéries en raison de la promiscuité et de la densité des soins [3]. En France, la prévalence des infections nosocomiales en 2012 et 2017 étaient estimées respectivement à 5,3% et 5,21%, pour des taux de prévalence des patients infectés respectivement de 5,1% et 4,98% [4,5]. En Côte d’Ivoire, les infections nosocomiales sont fréquentes [6-8]. L’émergence des bactéries multi-résistantes responsables d’infections en milieu hospitalier, est observée [9-13]. L’objectif de ce travail était de décrire l’écosystème bactérien retrouvé sur des surfaces et dispositifs médicaux en réanimation polyvalente au Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Treichville.

**Matériels et méthode**

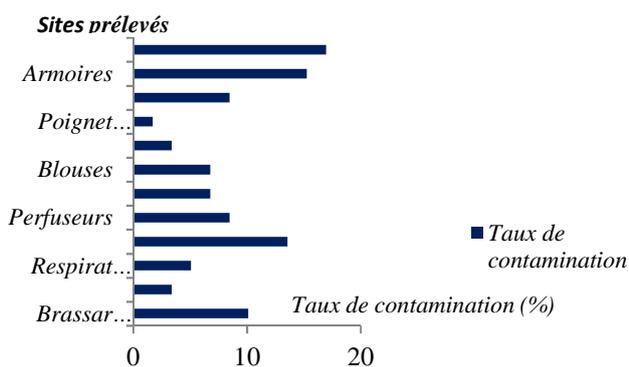
Une étude prospective réalisée sur une période de 4 mois (Janvier à Avril 2018), au service de Réanimation polyvalente du CHU de Treichville. Les prélèvements ont été effectués à l’aide d’écouvillons stériles, sur des surfaces et des dispositifs médicaux présents dans le service pendant la période d’étude. 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 était répété par la réalisation de stries perpendiculaires aux premières. Les différents prélèvements, protégés par leur étui stérile, ont été acheminés rapidement au laboratoire pour un

examen bactériologique accompagné d’un antibiogramme. 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 (sélectifs et non sélectifs) ont été utilisés pour la culture des pathogènes après examen direct : la Gélose ordinaire pour les bacilles et les 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 aero-anaérobie 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**).



**Figure1:** Taux de contamination des différents sites prélevés

**Tableau 1 :** Fréquence des bactéries pathogènes isolées

Bactéries isolées	Effectifs (n=59)	%
Origine humaine		
Staphylococcus aureus	14	23,72
Klebsiella pneumoniae	23	38,98
Enterobacter cloaceae	2	4,08
Escherichia coli	4	6,77
Origine environnementale		
Pseudomonas aeruginosa	11	18,64
Acinetobacter sp	3	5,08
Klebsiella oxytoca	2	4,08

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

Parmi les *Staphylococcus aureus* (n=14), on notait des souches résistantes à la Métiline (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. Les Entérobactéries (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*,

*Klebsiella oxytoca*) produisaient une bétalactamase à spectre élargi (EBLSE =74,19%) et étaient résistantes aux aminosides (61,29%), à la ciprofloxacine (58,06%) et à la péfloxacin (12,9%). Les bacilles Gram négatifs non-entérobactéries (*Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter sp*) produisaient une pénicillinase (21,4%), et une céphalosporinase (64,3%) associées à l'imperméabilité membranaire. Ils étaient résistants aux aminosides (50%), à la péfloxacin (42,9%) et à la ciprofloxacine (35,7%). (**Tableau II**)

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

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

Bacille Gram négatif Entérobactéries : *Klebsiella pneumoniae* (Kp), *Enterobacter cloacae* (En c) *Escherichia coli* (Ec), *Klebsiella oxytoca* (Ko)

Bacille Gram négatif non-Entérobactérie : *Pseudomonas aeruginosa* (Pa), *Acinetobacter sp*  
n= effectifs

## Discussion

Les prélèvements microbiologiques de l'environnement des services hospitaliers, permettent de déterminer le réservoir microbien à l'origine des infections acquises à l'hôpital [2,14]. Ces réservoirs microbiens constituent l'un des témoins essentiels de la mauvaise hygiène hospitalière [2,15]. Le lavabo et les armoires étaient les surfaces les plus souillées, puis les injectomats et des brassards de tensiomètre. Cette situation est due au fait

que ces 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 aussi été faite par Kramer et al, et Jarlier et al [16,17]. Dans notre étude, le taux de contamination par les bactéries pathogènes était de l'ordre de 44,54%. Ce taux est largement

inférieur à celui qui a été constaté dans une étude similaire à Strasbourg en France (87%) [14]. En effet, 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 dans notre série. Les différents milieux de cultures enrichis ont permis d'isoler un taux élevé de bactéries. Cette différence est due à l'existence d'un équipement plus performant dans les laboratoires de bactériologie européens, contrairement à nos conditions de travail limités. *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa* étaient les principaux germes fréquemment isolés dans notre étude. Ceci est dû au fait que ces bactéries sont très souvent impliquées dans les infections sévères, en plus de leur caractère nosocomial [16,18-21]. *Pseudomonas aeruginosa* est un germe pathogène opportuniste majeur, responsable de nombreuses épidémies chez les patients fragilisés par la pathologie ayant motivé l'hospitalisation [21-24]. 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 la 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 nosocomiales sévères [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. Dans ces centres, les auteurs

ont mis en évidence 25% de souches Méti-R sur 340 souches de *Staphylococcus aureus*, analysées sur une période de quatre années [26]. Dans certaines études, 100% des souches Méti-R étaient retrouvées dans les effluents non traités, générés par les activités hospitalières [13]. Ces effluents, provenant des produits biologiques des patients colonisés par les BMR, 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]. Les souches isolées étaient 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 antibiotiques [27,28]. Cette observation traduit bien la présence de Bactéries Multi-résistantes (BMR) et souche productrice de bêta-lactamase au niveau des surfaces et dispositifs médicaux du service. Ceci s'explique par le fait que les antibiotiques sont prescrits de manière abusive dans notre environnement 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 al. retrouvaient 58,8% de résistances aux bêta-lactamines [13]. La présence de ces bactéries était liée à nos conditions de travail difficiles. 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 approximatives dans les services de soins, contribueraient à l'émergence de ces BMR dans notre milieu.

#### **Conclusion**

Les surfaces et dispositifs médicaux, constituent un réservoir de bactéries à l'origine des infections nosocomiales à germes multirésistants, favorisées par une hygiène hospitalière insuffisante. La maîtrise de l'écologie bactérienne hospitalière passe par une hygiène hospitalière impérative et soutenue, et par les bonnes pratiques de l'antibiothérapie

**Conflits d'intérêts :** Aucun.

## Références

1. **Bertrou A, Chapuis C, Hajjar J.** Relation entre contamination et environnement hospitalier. *Hygienes* 2000; 3: 143-46
2. **Talon D.** The role of the hospital environment in the epidemiology of multi-resistant bacteria. *J Hosp Infect* 1999; 43: 13-7.
3. **Geffers C, Sohr D, Gastmeier P.** Mortality attributable to hospital-acquired infections among surgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29 :1167-70.
4. **JM. Thiolet, S. Vaux, M. Lamy, A. Gautier, AS. Barret, L. Léon, B. C.** 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 2013 ; 181 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>
5. **Daniau C., Léon L., Blanchard H., Bernet C., Caillet-Vallet E., et al.** 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 2018 ; 12 p. Disponible à partir de l'URL : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)
6. **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 : 73-81
7. **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 : 22-7.
8. **Kouamé E C., Guessennd N, Mbengue Gbonon V. ; Konan F., Anne Jc, Kacou N'douba A., Dosso M.** 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.
9. **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 :1201-8.
10. **Guessennd N, Bremont S, Gbonon V, Kacou-N'Douba A, Ekaza E, Lambert T, Dosso M.; Courvalin P.** 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** : 439-46.
11. **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
12. **Guessennd N.K, Ouattara M.B, Ouattara N.D, Nevry R. K., Gbonon V., Tiekoura K. B., Dosso M. Et Le Ger Bmr.** Étude des bactéries multirésistantes des effluents hospitaliers d'un centre hospitalier et universitaire (CHU) de la ville d'Abidjan (RCI). *J. Appl. Biosci* 2013; 69: 54-64
13. **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.
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: 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.** Surveillance des bactéries multirésistantes dans les établissements de santé en France. Réseau BMR-Raisin. Résultats 2014. Saint-Maurice : Santé publique France 2016 ; 107 p. <http://www.santepubliquefrance.fr>
19. **Beucaire G.** Infections nosocomiales. Epidémiologie, critères du diagnostic,

- prévention, principes de traitement. Rev Prat 1997 ; 47 : 201-9
18. **Avril JL, Carlet J.** Les infections nosocomiales et leur prévention. Ellipses, Paris, 1998. 679 pages
  19. **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 : 53-62
  20. **Floret N., Bertrand X, Thouverez M., Talon D.** Infections nosocomiales à *Pseudomonas aeruginosa* : origine exogène ou endogène de la bactérie responsable ? Pathol Biol 2009 ; 57 : 9-12.
  21. **Lashéras, A., Guisset, O., Boulestreau, H., Rogues, A.-M., Fiore, M., Szajner, S., Gachie, J.-P.** Réservoirs et transmission de *Pseudomonas aeruginosa* en réanimation médicale. Méd Mal Infect 2006 ; 36 : 99-104.
  22. **Bertrand X., Slekovec, C., Cholley, P., & Talon, D.** Épidémiologie des infections à *Pseudomonas aeruginosa*. Rev Franc Lab 2011, 435: 35-40.
  23. **Oie S, Hosokawa I, Kamiya A.** Contamination of room door handles by methicillin-sensitive/methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. J Hosp Infect 2002,51 :140-43.
  24. **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: 132-36.
  25. **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.
  26. **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.** Antimicrobial Resistance of *Klebsiella pneumoniae* - ESBL Producing Strains Isolated from Clinical Specimens in Abidjan (RCI). Microbiol Research I J. 2017 ; 20 : 1-7.
  27. **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