

## Place De *Serratia marcescens* Dans Les Maladies Nosocomiales : Incidence Et Résistance Aux Antibiotiques. (Cas De Clinique NGALIEMA De Kinshasa En RD Congo)

Lunda Makonga P<sup>1</sup>, Ndete Lusenge N<sup>1</sup>, Kimuni Kamona C<sup>1</sup>, Numbi Mwema G<sup>1</sup>, Mavila Mukandila N<sup>1</sup>, Kamb A Mbaz R<sup>1</sup>, Kalenga Mulongo P<sup>1</sup>, Mwewa Kibi Y<sup>1</sup>, Lufuluabo Kasuyi J<sup>2</sup>, Deyord<sup>3</sup>, Kandolo Kakongo D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> (Département de Laboratoire, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Lubumbashi, RD Congo)

<sup>2</sup> (Département de Bactériologie, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, RD Congo)

<sup>3</sup> (Unité de Bactériologie, Clinique NGALIEMA de Kinshasa, RD Congo)

### Résumé :

**Contexte :** *Serratia marcescens* est considérée comme un pathogène opportuniste, elle touche le personnel hospitalier ou les patients. Cette espèce fait partie des entérobactéries qui présentent une résistance aux agents antibactériens. Aujourd'hui, l'hôpital soigne des malades de plus en plus fragiles, exécute des actes chirurgicaux de plus en plus hardis et utilise des techniques des soins de plus en plus lourdes et invasives qui sont autant des portes d'entrée à l'infection. Cette étude se veut déterminer la proportion de souches de *Serratia marcescens* impliquées dans les infections nosocomiales, ainsi le taux de résistance par rapport aux antibiotiques les plus utilisés dans notre milieu.

**Matériels et Méthodes :** Nous avons réalisé une étude descriptive transversale qui s'est étalée sur une période allant du 01 Avril au 30 Juin 2018. Les recherches ont été menées à la CLINIQUE NGALIEMA de Kinshasa en République Démocratique du Congo. L'échantillonnage était exhaustif avec 1826 échantillons pathologiques analysés et prélevés chez les patients hospitalisés avec suspicion d'une infection nosocomiale.

**Résultats :** Sur les 1826 échantillons analysés, nous avons observé 23 cas de *Serratia marcescens* (1,26%), dont 16/1064 isolé dans les pus (1,5%) et 7/762 isolé dans les urines (0,9%). Dans l'ensemble, l'étude de la sensibilité aux antibiotiques de *S. marcescens* a révélé 80/391 cas de résistance, soit 20,5%. Ciprofloxacine, Céfotaxime et Lévofloxacine ont présenté de fréquence de résistance élevée chacun, soit 43,5% (10/23).

**Conclusion :** L'étude a montré que les souches de *S. marcescens* étaient impliquées dans certaines infections nosocomiales à la Clinique NGALIEMA de Kinshasa en République Démocratique du Congo, et présentées de cas de résistance à la plupart des antibiotiques étudiés.

**Mots clés :** Maladies nosocomiales ; *Serratia marcescens* ; incidence ; résistance aux antibiotiques ; Clinique Ngaliema.

### Summary:

**Context:** *Serratia marcescens* is considered an opportunistic pathogen, it affects hospital staff or patients. This species is one of the Enterobacteriaceae which exhibit resistance to antibacterial agents. Today, the hospital treats increasingly fragile patients, performs more and more daring surgical procedures and uses increasingly heavy and invasive care techniques which are all entry points to infection. . This study aims to determine the proportion of strains of *Serratia marcescens* involved in nosocomial infections, as well as the rate of resistance compared to the most widely used antibiotics in our environment.

**Materials and methods:** We carried out a cross-sectional descriptive study which spanned a period from April 01 to June 30, 2018. The research was carried out at the NGALIEMA CLINIC in Kinshasa in the Democratic Republic of Congo. The sampling was exhaustive with 1826 pathological samples analyzed and taken from hospitalized patients with suspected nosocomial infection.

**Results:** Of the 1826 samples analyzed, we observed 23 cases of *Serratia marcescens* (1.26%), of which 16/1064 isolated in pus (1.5%) and 7/762 isolated in urine (0.9%). Overall, the study of antibiotic sensitivity of *S. marcescens* revealed 80/391 cases of resistance, or 20.5%. Ciprofloxacin, Cefotaxim and Levofloxacin each presented with an elevated frequency of resistance, 43.5% (10/23).

**Conclusion:** The study showed that *S. marcescens* strains were involved in certain nosocomial infections at the NGALIEMA Clinic in Kinshasa in the Democratic Republic of Congo, and presented cases of resistance to most of the antibiotics studied.

**Keywords :** Nosocomial diseases ; *Serratia marcescens* ; incidence ; resistance to antibiotics ; Ngaliema.Clinic.

Date of Submission: 06-08-2021

Date of Acceptance: 20-08-2021

## I. Introduction

*Serratia marcescens* est considérée comme un pathogène opportuniste, elle touche le personnel hospitalier ou les patients au niveau de certaines muqueuses telles que le nez, la gorge et le tube digestif<sup>1,2</sup>. Cette espèce fait partie des entérobactéries qui présente une résistance aux agents physicochimiques, elle peut survivre des mois dans l'eau distillée et se multiplier dans des solutions antiseptiques: ammoniums quaternaires et chlorhexidine. Elle se multiplie bien à +4°C, elle est inactivée par la chaleur humide à 121 °C pendant au moins 20 minutes et la chaleur sèche à 165-170°C pendant 2 heures<sup>3,4</sup>. Aujourd'hui, l'hôpital soigne des malades de plus en plus fragiles, exécute des actes chirurgicaux de plus en plus hardis et utilise des techniques des soins de plus en plus lourdes et invasives qui sont autant des portes d'entrée à l'infection. En effet, *Serratia marcescens* occupe une place particulière dans le milieu hospitalier. Au cours de vingt-cinq dernières années ; cette bactérie s'est avérée être l'une des quinze agents pathogènes les plus fréquemment isolés dans les hôpitaux<sup>1</sup>. L'augmentation de l'incidence d'infection à *Serratia marcescens* reste toujours inexplicite. Les *Serratia spp.* sont des saprophytes qui se sont développées au cours des dernières décennies, en raison de leur résistance naturelle aux antibiotiques et l'augmentation rapide de leur résistance aux antibiotiques plus récents, jusqu'à devenir l'un des plus importants agents pathogènes à l'hôpital<sup>5</sup>. En dépit du grand nombre d'antimicrobiens très efficaces, il semble toujours qu'une nouvelle souche résistante de *Serratia marcescens* soit prête à apparaître. *Serratia marcescens* est peu pathogène pour les sujets sains, elle est responsable d'infections hospitalières parfois épidémiques. La localisation de l'infection dépend de la nature de l'activité du service hospitalier; aux soins, ou surinfections des plaies par des antiseptiques contaminés. Certains patients sont plus fragiles surtout quand ils présentent des troubles d'immunité. La résistance multiple de *Serratia marcescens* aux antibiotiques pose un problème dans le traitement des patients infectés et la prophylaxie des infections. Ce germe est naturellement résistant aux antibiotiques suivants : ampicilline, céfalocine et colistine ou polymyxine. De plus, les souches de *Serratia* qui ont une résistance élevée à l'ampicilline sont généralement productrices des bêta lactamases codées par des plasmides. Des souches résistantes à la gentamycine sont apparues dans plusieurs pays, depuis 1970<sup>6</sup>. Un nombre considérable d'épidémies hospitalières et infections communautaires attribuées toujours à ce germe ont été décrites dans le monde entier<sup>6,7,8</sup>. *S. marcescens* est la septième cause la plus fréquente de pneumonie avec une incidence de 4,1% aux États-Unis, de 3,2% en Europe et de 2,4% en Amérique latine et la dixième cause la plus fréquente de septicémie avec une incidence de 2,0% parmi les patients hospitalisés<sup>9</sup>. Les résultats récents du programme de la surveillance en Europe et aux États unis indiquent que *S. marcescens* représente une moyenne de 6,5% de toutes les infections à Gram négatif dans les unités de soins intensifs et une moyenne de 3,5% chez les patients de la non- réanimation. *S. marcescens* sont responsables de 1,4% de bactériémies nosocomiales<sup>9</sup>. Par voie de conséquences, ces situations observationnelles soulèvent en nous un certain nombre des questions, à savoir : quelle serait l'incidence de *Serratia marcescens* dans les infections nosocomiales dans notre milieu ? Et quel serait le profil de résistance aux antibiotiques ? Notre étude se veut déterminer la proportion de souches de *Serratia marcescens* impliquées dans les infections nosocomiales dans notre site de recherche, ainsi le taux de résistance par rapport aux antibiotiques les plus utilisés dans notre milieu.

## II. Matériels et Méthodes

Nous avons réalisé une étude descriptive transversale qui s'est étalée sur une période allant du 01 Avril au 30 Juin 2018. L'échantillonnage était exhaustif avec 1826 échantillons des pus et urines prélevés chez les malades hospitalisés avec suspicion d'une infection nosocomiale sexes et âges confondus à la Clinique NGALIEMA de Kinshasa dans les services de Chirurgie, Gynécologie, Médecine Interne, Néonatalogie, Pédiatrie et Réanimation, ayant acceptés de participer à l'étude. Les analyses microbiologiques étaient faites toujours au laboratoire de microbiologie de ladite Clinique en République Démocratique du Congo.

L'identification de *Serratia marcescens* était réalisée par la galerie miniaturisée de type API 20 E de Bio Mérieux et l'antibiogramme par la méthode de diffusion des disques à l'aide des disques d'antibiotiques que voici : Norfloxacin, Ciprofloxacin, Netilmicin, Amikacin, Imipénème, Céfoxitin, Fosfomicin, Gentamicin, Furanne, Céfotaxime, Lévofoxacin, Méropénème, Ofloxacin, Azythromicin, Tazobactam, Céfuraxime et Piperacilline. Les diamètres d'inhibition autour des disques ont été mesurés et comparés aux diamètres critiques conformément aux normes CLSI-IPA 2014.

L'analyse statistique des données étaient faites grâce au Logiciel Microsoft Excel 2013 et Epi-info version 7.0.1.

## III. Résultats

Tableau n°1 Montre que Sur les 1826 individus qui ont accepté de participer à l'étude, les sujets féminins ont été représentés à hauteur de 36,5% contre 63,5% de sexes masculins ; le sexe ratio Homme/ Femme était de 1,74. La tranche d'âge supérieure à 40 ans était la plus observée avec 60,4% de cas, et la

majorité était hospitalisée dans le service de Chirurgie, soit 67,0%. Le pus était le produit biologique le plus prélevé, soit 58,3%.

**Tableau n°1** : Répartition des effectifs selon le sexe, l'âge, le service d'hospitalisation et le type de produits biologiques prélevés

Variables	Effectifs (n =1826)	%
1. Sexe :		
Féminin	666	36,5
Masculin	1160	63,5
2. Age (ans) :		
Inférieur à 20	331	18,1
20 - 40	392	21,5
Supérieur à 40	1103	60,4
3. Services d'hospitalisation :		
Chirurgie	1224	67,0
Gynécologie	47	2,6
Médecine Interne	232	12,7
Néonatalogie	126	6,9
Pédiatrie	131	7,2
Réanimation	66	3,6
4. Produits biologiques :		
Urines	762	41,7
Pus	1064	58,3

Tableaux n°2 et 3 Montrent que Sur les 1826 échantillons étudiés, nous avons observé 23 cas de *Serratia marcescens* (1,26%) (Tableau 2), dont 16/1064 isolé dans les pus (1,5%) et 7/762 isolé dans les urines (0,9%). (Tableau 3)

**Tableau n° 2** : Effectifs et pourcentages de *Serratia marcescens*

Germes isolés	Effectifs	%
<i>Serratia marcescens</i>	23	1,26
Autres germes	1803	98,74
Total	1826	100,0

**Tableau n°3** : Effectifs et pourcentages des Germes isolés dans les produits biologiques analysés

Germes isolés	Pus		Urines		Total
	N	%	n	%	
<i>Acinetobacter</i>	23	2,2	6	0,8	29
<i>Citrobacter diversus</i>	100	9,4	67	8,8	167
<i>Citrobacter freundii</i>	17	1,6	11	1,4	28
<i>Edwardsiella</i>	4	0,4	0	0,0	4
<i>Enterobacter aerogene</i>	12	1,1	2	0,3	14
<i>Enterobacter agglomerans</i>	27	2,5	12	1,6	39
<i>Enterobacter cloacae</i>	16	1,5	6	0,8	22
<i>Enterobacter gergoviae</i>	62	5,8	57	7,5	119
<i>Enterobacter hafuene</i>	5	0,5	9	1,2	14
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0,0	7	0,9	7
<i>Escherichia coli</i>	201	18,9	265	34,8	466
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0,0	2	0,3	2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	9	0,8	14	1,8	23
<i>Klebsiella ozaenae</i>	14	1,3	5	0,7	19
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	46	4,3	48	6,3	94
<i>Morganella morganii</i>	31	2,9	13	1,7	44
<i>Proteus mirabilis</i>	43	4,0	34	4,5	77
<i>Proteus vulgaris</i>	58	5,5	62	8,1	120
<i>Providencia rettgeri</i>	101	9,5	71	9,3	172
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	32	3,0	21	2,8	53
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	17	1,6	7	0,9	24
<i>Serratia liquefaciens</i>	16	1,5	15	2,0	31

<i>Serratia marcescens</i>	<b>16</b>	<b>1,5</b>	<b>7</b>	<b>0,9</b>	<b>23</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	214	20,1	21	2,8	235
Total	1064	100,0	762	100,0	1826

Tableau n° 4 montre que l'effectif de *Serratia marcescens* est plus élevé chez les sujets masculins (17/1160, soit 1,46% de cas) ; dans la tranche d'âge 20-40 ans (6/392, soit 1,53% de cas) et chez les sujets hospitalisés dans le service de Gynécologie (1/47, soit 2,13% de cas).

**Tableau n°4 :** Effectifs et % de souches de *Serratia marcescens* isolés selon les caractéristiques de la population d'étude

Variables	<i>Serratia marcescens</i>	Autres germes	Total
<b>I. Sexe :</b>			
Féminin	6 (0,9%)	660	666
Masculin	17 ( <b>1,46%</b> )	1143	1160
<b>2. Age (ans) :</b>			
Inférieur à 20	1 (0,3%)	330	331
20 - 40	6 ( <b>1,53%</b> )	386	392
Supérieur à 40	16 (1,45%)	1087	1103
<b>3. Services d'hospitalisation :</b>			
Chirurgie	20 (1,63%)	1204	1224
Gynécologie	1 ( <b>2,13%</b> )	46	47
Médecine Interne	1 (0,43%)	231	232
Néonatalogie	0 (0,0%)	126	126
Pédiatrie	1 (0,76%)	130	131
Réanimation	0 (0,0%)	66	66

Tableaux n°5 et 6 montrent que dans l'ensemble, les 23 souches de *Serratia marcescens* ont été testées par 17 antibiotiques différents, ce qui donne un total de 391 résultats d'antibiogramme. Ainsi, l'antibiogramme global a révélé 80/391 cas de résistance, soit 20,5%. (Tableau 5)

Ciprofloxacine, Céfotaxime, et Lévofloxacine ont obtenus la fréquence de cas de résistance à *Serratia marcescens* la plus élevée avec respectivement 43,5% (10/23) chacun. (Tableau 6)

**Tableau n°5 :** Répartition des résultats globaux de l'antibiogramme de *Serratia marcescens*

Antibiogramme	Effectifs	%
Sensible (S)	107	27,4
Intermédiaire (I)	204	52,2
Résistant (R)	<b>80</b>	<b>20,5</b>
Total	391	100,0

**Tableau n°61 :** Répartition des résultats de l'antibiogramme de *Serratia marcescens* selon le type d'antibiotique

Antibiotiques	Sensible		Résistant		Intermédiaire		Total
	N	%	n	%	n	%	
Norfloxacine	6	26,1	4	<b>17,4</b>	13	56,5	23
Ciprofloxacine	9	39,1	10	<b>43,5</b>	4	17,4	23
Netilmicine	15	65,2	4	<b>17,4</b>	4	17,4	23
Amikacine	18	78,3	0	<b>0,0</b>	5	21,7	23
Imipénème	2	8,7	5	<b>21,7</b>	16	69,6	23
Céfoxitin	4	17,4	7	<b>30,4</b>	12	52,2	23
Fosfomicine	16	69,6	4	<b>17,4</b>	3	13,0	23
Gentamicine	5	21,7	2	<b>8,7</b>	16	69,6	23
Furanne	10	43,5	3	<b>13,0</b>	10	43,5	23
Céfotaxime	1	4,3	10	<b>43,5</b>	12	52,2	23
Lévofloxacine	4	17,4	10	<b>43,5</b>	9	39,1	23
Méropénème	4	17,4	6	<b>26,1</b>	13	56,5	23
Ofloxacine	5	21,7	8	<b>34,8</b>	10	43,5	23
Azythromicine	7	30,4	1	<b>4,3</b>	15	65,2	23
Tazobactam	0	0,0	2	<b>8,7</b>	21	91,3	23

Céfuraxime	0	0,0	2	<b>8,7</b>	21	91,3	23
Piperacilline	1	4,3	2	<b>8,7</b>	20	87,0	23
<b>Total</b>	107	27,4	80	<b>20,5</b>	204	52,2	391

#### IV. Discussion

Les données sur *Serratia marcescens* dans nos milieux sont quasi rares. Dans cette étude, les hommes étaient majoritaires avec 63,5% ; contre 36,5% des sujets féminins ; le sexe ratio Homme/ Femme était de 1,74. La tranche d'âge supérieure à 40 ans était la plus observée avec 60,4% de cas, et la majorité était hospitalisée dans le service de Chirurgie, soit 67,0%. Le pus était le produit biologique le plus prélevé, soit 58,3%. D'autres chercheurs avaient révélé la prédominance du sexe masculin dans les infections à *Serratia marcescens* ; c'est notamment Engel et al. en Australie en 2009 avec 68%<sup>11</sup> ; Samonis et al. 2011 en Grèce en 2011 avec 67.5%<sup>12</sup> ; Batah Rima en 2016 en Algérie avec 61,1% avec comme sexe ratio de 0.64. La tranche d'âge qui semblait être la plus touchée était des personnes dont l'âge dépassait 50 ans soit un pourcentage de 43%. Donc le sexe masculin semblerait être un facteur de risque des infections à *Serratia marcescens*<sup>13</sup> et Jafar Soltani et al. à Sanandaj en Iran en 2016, avaient observé les cultures bactériennes les plus fréquentes provenaient des services de pédiatrie (52%)<sup>14</sup>.

*Serratia marcescens* a été isolé à 1,26% (23 cas), dont 1,5% dans les pus et 0,9% dans les urines. *Serratia marcescens* était plus isolé chez les sujets masculins à 1,46% ; dans la tranche d'âge 20-40 ans (6/392, soit 1,53% de cas) et chez les sujets hospitalisés dans le service de Gynécologie (1/47, soit 2,13% de cas). Ce germe a été isolé dans les infections urinaires au Québec à 8% par Dessi et al. en 2009<sup>15</sup> et en Arabie Saoudite à 8.6% par Hani S.Faidah en 2015<sup>16</sup>. Les pourcentages très élevés de *Serratia marcescens* dans les urines étaient observés en Algérie à 87% par Batah Rima en 2016<sup>13</sup> ; en Pologne à 32.39% par Kawecki et al. en 2011<sup>17</sup> ; et au Taiwan à 42.05% par Su et al. en 2003<sup>18</sup>.

Dans l'ensemble, les 23 souches de *Serratia marcescens* ont été testées par 17 antibiotiques différents, ce qui donne un total de 391 résultats d'antibiogramme. Ainsi, l'antibiogramme global a révélé 20,5% de résistance. Et singulièrement, Ciprofloxacine, Céfotaxime, et Lévofloxacine avaient obtenus la fréquence de cas de résistance à *Serratia marcescens* la plus élevée avec respectivement 43,5%. A. Minchella et al. en 2008 en France avaient trouvé des taux moyens de résistance, 14% pour l'amikacine, 2% pour la gentamycine, 10% pour la ciprofloxacine, 11% pour le cotrimoxazole (SXT) (11 %) et 14% pour la ceftazidime<sup>19</sup>. Jafar Soltani et al. en 2016 à Sanandaj en Iran avaient révélé la sensibilité à l'Ampicilline de 3,3 % ; à la gentamicine de 73,3% ; à la ceftazidime de 80 % ; au céfépim de 80% ; à la piperacilline/tazobactam de 90 % ; à la ciprofloxacine de 100 % ; et à l'imipénème de 100 %. Le taux de résistance était élevé contre l'ampicilline et la céphalothine<sup>14</sup>. Batah Rima en 2016 en Algérie, résistance assez importante aux C3G; (67%) vis-à-vis de la céfotaxime, (56%) vis-à-vis de la céftazidime, et (65%) vis-à-vis de la céftriaxone et surtout les céphalosporines de 4ème génération; céfépime avec 61%<sup>13</sup>. Liou et al. en 2014 en Taiwan, 93.8% de résistance à la céftazidime et 73.2% de résistance à la céftriaxone<sup>20</sup>. Mlynarczyk et al. en 2007 en Taiwan, 92% de résistance à la céfotaxime, mais 99% de sensibilité à la céftazidime<sup>21</sup>. Anfal Mohammed Khudhair en 2011 en Iraq (Baghdad), 100% de résistance à la céftazidime<sup>22</sup>. Selon le réseau national de surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques en Algérie (AARN) en 2010, la résistance des souches de *S. marcescens* isolées à l'échelle nationale au céfotaxime était de 33% ; 19% à la gentamicine ; à 3% à l'amikacine et 10% à la ciprofloxacine avec un taux de (10%) par AARN en 2011<sup>23</sup>. AARN en 2011 la résistance à la gentamicine, à l'amikacine et à la ciprofloxacine étaient respectivement de 23%, 22% et 12% par AARN, 2012<sup>24</sup>. Hani S.Faidah en 2015 en Arabie Saoudite, la résistance 69% à la gentamicine ; 67% à l'amikacine ; 52% à l'acide nalidixique ; 51% à la ciprofloxacine<sup>16</sup>. Samonis et al. en 2011 en Grèce, la résistance de 46% à la gentamicine ; 48% à l'amikacine, et 8% à la tobramycine<sup>12</sup>.

#### V. Conclusion

Notre étude a montré que les souches de *Serratia marcescens* étaient impliquées dans les infections nosocomiales à la Clinique NGALIEMA de Kinshasa en République Démocratique du Congo. A la lumière des résultats obtenus *Serratia marcescens* a sa place dans les infections nosocomiales. Ce dernier constitue un problème de santé publique réel sur lequel les gouvernants doivent avoir un regard particulier.

#### Références Bibliographiques

- [1]. Byrne AH, Herra CM, Aucken H, Keane CT. 2001. Rate of carriage of *Serratia marcescens* in patients with and without evidence of infection. Scand J Infect Dis 33: 822-826.
- [2]. Christensen GD, Korones SB, Reed L, Bulley R, McLaughlin B, Bisno AL. 1982. Epidemic *Serratia marcescens* in a neonatal intensive care unit: importance of the gastrointestinal tract as a reservoir. Infect Control 3: 127-133.
- [3]. Avril J.L., P Donnio. (1989). La surveillance des infections nosocomiales. Revue du praticien, 39, (16), 1381, 5.
- [4]. Mahlen S.D. (2011); *Serratia* infections: from military experiments to current practice. Clin.Microbiol. Rev. 24 :755-791
- [5]. Avril J-L, H.DABERNAT, F.DENIS, H.MONTEIL. 1992. Bactériologie clinique, 2ème édition.
- [6]. Sleight J.D. (1983); Antibiotic resistance in *Serratia marcescens*; BrMedJ. (Clin.Res.Ed)287 :1651-1653

- [7]. Ivady B, Szabo D, Damjanova I, Pataki M, Szabo M, Kenesei E. 2014. Recurrent outbreaks of *Serratia marcescens* among neonates and infants at a pediatric department: an outbreak analysis. *Infection* 42: 891-898.
- [8]. Ivanova D, Markovska R, Hadjieva N, Schneider I, Mitov I, Bauernfeind A. 2008. Extended-spectrum beta-lactamase-producing *Serratia marcescens* outbreak in a Bulgarian hospital. *J Hosp Infect* 70: 60-65.
- [9]. Ronald N Jones (2010); *Microbiol etiologies of hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated bacterial pneumonia; Clinical infectious diseases* 51 (supplement\_1), S81-S87, 2010.
- [10]. H.S. Sader, M. Castanheira, D.J. Farrell, R.K. Flamm, R.N. Jones (2015) ; Ceftazidime-avibactam activity whentested against ceftazidime-nonsusceptible *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia marcescens* and *Pseudompnas aeruginosa* from Unites States medical centers (2011-2014) ; *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2015 Dec ; 83(4) : 389-94
- [11]. Engel HJ, Collignon PJ, Whiting PT, Kennedy KJ. 2009. *Serratia* sp. bacteremia in Canberra, Australia: a population-based study over 10 years. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 28: 821-824.
- [12]. Samonis G, Vouloumanou EK, Christofaki M, Dimopoulou D, Maraki S, Triantafyllou E, Kofteridis DP, Falagas ME. 2011. *Serratia* infections in a general hospital: characteristics and outcomes. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 30: 653-660.
- [13]. BATAH Rima. Identification et profil de résistance de *Serratia marcescens* aux antibiotiques. Université BADJI MOKHTAR – ANNABA, Algérie 2016, p 96-99
- [14]. Jafar Soltani , Bahman Poorabbas , Neda Miri , Jalal Mardaneh (2016), Etude des Infections associées aux soins de santé, résistance aux antibiotiques et résultats cliniques : une étude de surveillance menée à Sanandaj, en Iran ; *Étuis World J Clin.* 16 mars 2016;4(3):63-70.doi: 10.12998/wjcc.v4.i3.63.
- [15]. Dessi A, Puddu M, Testa M, Marcialis MA, Pintus MC, Fanos V. 2009. *Serratia marcescens* infections and outbreaks in neonatal intensive care units. *J Chemother* 21: 493-499.
- [16]. Hani S Faidah et al. *Serratia marcescens* en tant qu'agent pathogène opportuniste continue des infections nosocomiales dans la ville de Makah, en Arabie Saoudite. *Journal ouvert de microbiologie médicale* 5 (03), 107, 2015.
- [17]. D. Kawecki et al., 2011. Urinary tract infections in the early posttransplant period after kidney transplantation: Etiologic agents and their susceptibility. Doi:10.1016/j.transproceed.2011.09.002
- [18]. Su, P.A., L.T. Wu, K.C. Cheng, W.C. Ko, Y.C. Chuang, and W.L. Yu. 2010. Screening extended-spectrum beta-lactamase production in *Enterobacter cloacae* and *Serratiamarcescens* using antibiogram-based methods. *J. Micro-biol. Immunol. Infect.* 43:26–34.
- [19]. A. Minchella, L. Molinari, C. Defez Fougeron, J.P. Lavigne, A. Sotto, N. Bouziges (2008 : Évolution de la résistance aux antibiotiques de *Serratia marcescens*, *Providencia stuartii* et *Morganella morganii* au CHU de Nîmes : 2002–2006, *Médecine et Maladies Infectieuses*, Volume 38, Supplement 2, June 2008, Page S149
- [20]. Liou BH, Duh RW, Lin YT, Lauderdale TL, Fung CP. 2014. A multicenter surveillance of antimicrobial resistance in *Serratia marcescens* in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 47: 387-393.
- [21]. Mlynarczyk A, Mlynarczyk G, Pupek J, Bilewska A, Kawecki D, Luczak M, Gozdowska J, Durlik M, Paczek L, Chmura A, Rowinski W. 2007. *Serratia marcescens* isolated in 2005 from clinical specimens from patients with diminished immunity. *Transplant Proc* 39: 2879-2882.
- [22]. Anfal Mohammed Khudhair SSaMA-F. 2011. Isolation of Multi Antibiotic Resistance *Serratia marcescens* and the Detection of AmpC & GESBL Genes by Polymerase Chain Reaction Technique. *Al-Mustansiryah J Sci* Vol. 22, No. 6: 329-346.
- [23]. AARN. 2011. Réseau Algérien de Surveillance de la Résistance des Bactéries aux Antibiotiques: Surveillance de la résistance aux antibiotiques. 12ème Rapport d'évaluation (Janvier Décembre 2010).
- [24]. AARN. 2012. Réseau Algérien de Surveillance de la Résistance des Bactéries aux Antibiotiques: Surveillance de la résistance aux antibiotiques. 13ème Rapport d'évaluation (Janvier Décembre 2011).

Lunda Makonga P, et. al. "Place De *Serratia marcescens* Dans Les Maladies Nosocomiales : Incidence Et Résistance Aux Antibiotiques. (Cas De Clinique NGALIEMA De Kinshasa En RD Congo)." *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 16(4), (2021): pp. 08-13.