



PREVALENCE DES BACTERIES MULTIRESISTANTES SUR LES MAINS DU PERSONNEL ET DANS L'ENVIRONNEMENT DES LABORATOIRES DE BACTERIOLOGIE AU TOGO EN 2021

PREVALENCE OF MULTI-RESISTANT BACTERIA ON THE STAFF HANDS AND THE ENVIRONMENT OF BACTERIOLOGY LABORATORIES IN TOGO IN 2021

HALATOKO WA^{1*}, BIDJADA B¹, SOPOH GE², KPAIKPAI P¹, SADJI AY¹, ISSA Z¹, AKOLLY K¹, KATAWA G³, SALOU M⁴, BOUKARI F⁵, KAROU SD³, OUENDO EM²

1. Institut National d'Hygiène (Togo)
2. Institut Régional de Santé Publique, Département de Santé et Environnement, Université d'Abomey Calavi (Bénin)
3. Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaire, Université de Lomé (Togo)
4. Faculté des Sciences de la Santé, Université de Lomé (Togo)
5. Faculté de droit, Université de Lomé (Togo)

Auteur correspondant : **HALATOKO Wemboo Afiwa**, Email : hjacky78@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Introduction : Les infections acquises au laboratoire (IAL) peuvent facilement être causées par des bactéries multirésistantes. Une bactérie est dite multirésistante aux antibiotiques (BMR) lorsqu'elle n'est plus sensible qu'à un petit nombre d'antibiotiques utilisables en thérapeutique. L'objectif de cette étude est d'estimer la prévalence des BMR sur les surfaces et les mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo. **Matériel et méthodes :** Il s'est agi d'une étude transversale descriptive tenue de juin à décembre 2021 dans tous les laboratoires de bactériologie publics et privés au Togo. Des écouvillonnages réalisés sur les surfaces et les mains du personnel ont étéensemencés immédiatement sur les milieux gélosés. Après 24 heures d'incubation, les germes isolés ont été identifiés par des tests biochimiques conventionnels. La méthode de diffusion des disques a été utilisée pour l'étude de la sensibilité. Les fréquences des BMR ont été estimées. **Résultats :** Au total 291 échantillons étaient prélevés dont 27,8% sur les mains du personnel. Sur 112 souches bactériennes identifiées, on notait 38,4% (43 cas) de *Klebsiella* sp et 26,8% (30 cas) de *Staphylococcus* sp. Les BMR représentaient 11,6% (13/112) parmi lesquels 30,8% (4/13) de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM), 23,1% (3/13) de *Staphylococcus* à coagulase négative (SCN méti-R), 7,7% (1/13) de *E. coli* producteur de Bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE), 15,4% (2/13) de *Klebsiella* sp multirésistantes dont une productrice de carbapénémase, 15,4% (2/13) de *Pseudomonas aeruginosa* et 7,7% (1/13) d'*Acinetobacter* sp. Les BMR représentaient 20,8% (5/24) des bactéries isolées sur les mains du personnel et 9,1% (8/88) sur les surfaces. **Conclusion :** Plus d'un cinquième des bactéries retrouvées sur les mains du personnel est multirésistante. Les risques de transmission manuportée et d'infections associées aux soins sont réels. Nous recommandons le respect des bonnes pratiques microbiologiques dans nos laboratoires notamment le lavage correct des mains.

Mots clés : Bactéries multirésistantes, Surfaces, Mains, Laboratoires, Togo

ABSTRACT

Background: Laboratory acquired infections (LAIs) can easily be caused by multidrug resistant bacteria. Bacteria is said to be multi-resistant to antibiotics (MDR) when it is only sensitive to a small number of antibiotics used in therapy. The objective of this study is to estimate the prevalence of MDR bacteria on surfaces and staff's hands in bacteriology laboratories in Togo. **Methods:** We conducted a descriptive cross-sectional study that took place from June to December 2021 in all public and private bacteriology laboratories in Togo. Swabs taken from the surfaces and the staff's hands were immediately inoculated onto the agar media. After 24 hours of incubation, the isolated germs were identified by conventional biochemical tests. The agar disk diffusion method was used for the sensitivity test. Frequencies of multidrug resistant bacteria were estimated. **Results:** A total of 291 samples were taken, including 27.8% from the staff's hands. Out of 112 strains identified: there were 38.4% (43 cas) *Klebsiella* sp, 26.8% (30 cas) *Staphylococcus* sp. Multidrug resistant strains represented 11.6% (13/112) including 30.8% (4/13) of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), 23.1% (3/13) of meti-R Coagulase Negative *Staphylococci* (CNS), 7.7% (1/13) of *E. coli* producing extended-spectrum Beta lactamase (ESBL), 15.4% (2/13) of (multi-resistant *Klebsiella* sp, one of which produces carbapenemase), 15.4 % (2/13) of *Pseudomonas aeruginosa* and 7.7% (1/13) of *Acinetobacter* sp. MDR bacteria represented 20.8% (5/24) of bacteria isolated from staff's hands and 9.1% (8/88) from surfaces. **Conclusion:** More than one fifth of the bacteria found on the staff's hands are multidrug-resistant. The risks of hand-borne transmission and the healthcare associated infections are real. We recommend proper hand washing.

Keywords: Multidrug resistant bacteria, Surfaces, Hands, Laboratory, Togo

Pour citer cet article: Halatoko WA, Bidjada B, Sopoh GE, Kpaikpai P, Sadji AY, Issa Z, Akolly K, Katawa G, Salou M, Boukari F, Karou SD, Ouendo EM. Prévalence des bactéries multirésistantes sur les mains du personnel et dans l'environnement des laboratoires de bactériologie au Togo en 2021. Rev. Ben. Mal. Inf. 2023;2(1): 34-39.

INTRODUCTION

Les infections à bactéries multi-résistantes (BMR) constituent un problème majeur de santé publique dans le monde [1]. Les bactéries sont dites multirésistantes aux antibiotiques (BMR) lorsque, du fait de l'accumulation de résistances acquises à plusieurs familles d'antibiotiques, elles ne sont plus sensibles qu'à un petit nombre d'antibiotiques utilisables en thérapeutique [2]. Selon Magiorakos et al., une BMR est une bactérie résistante à au moins trois familles d'antibiotiques [3].

En France Aba et al, en 2020 ont montré dans une étude que sur 3000 patients contacts de patients porteurs de bactéries hautement résistantes, 16,3% avaient des BMR dans les prélèvements à viser diagnostique ou de dépistage [4]. Les échantillons manipulés au laboratoire contiennent probablement des BMR qui peuvent contaminer les surfaces (paillasse, équipements, sols...) et les mains des opérateurs. Les infections acquises par le personnel manipulant ces échantillons au laboratoire de biologie sont décrites dans la littérature depuis le milieu des années 1930 [5]. Une étude menée en 2016 au Canada dans 1352 zones de laboratoire, décrit un nombre total de 46 incidents d'expositions à des micro-organismes soit une incidence de 3,4 % [5].

Dans l'Union européenne, on estime que 25 000 patients décèdent chaque année d'infections causées par des germes multirésistants [6]. En Afrique subsaharienne, le taux de mortalité lié à la résistance aux antimicrobiens est estimé à 27,3 décès par an pour 100 000 habitants (20,9–35,3) [7–9].

Les infections à BMR peuvent être à l'origine d'épidémie ou de maladies qui sont source de traitement onéreux et de convalescence plus longs [10, 11].

Une récente étude en Inde menée par Deepashree et al. a révélé que la prévalence des SARM chez les médecins était de 28,4% et de 21,1% chez les stagiaires infirmiers [12]. Au Togo, il existe peu de données publiées sur la prévalence des BMR au laboratoire. Une étude menée par Toudji et al, en 2016 a permis d'estimer la prévalence des souches productrices de bêta-lactames à

spectre élargi dans les échantillons manipulés au laboratoire à 22,4% [13]. Etant donné que ces échantillons peuvent contaminer le personnel et les surfaces, qu'en est-il de la prévalence des BMR chez le personnel et sur les surfaces dans les laboratoires. Telle est la question de la présente étude.

L'objectif de cette étude était d'estimer la prévalence des bactéries multirésistantes sur les surfaces de travail et mains du personnel dans des laboratoires de bactériologie au Togo en 2021.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Type et cadre d'étude

Il s'est agi d'une étude transversale et descriptive dans tous les laboratoires de bactériologie médicale du Togo en 2021.

Le Togo est situé en bordure méridionale de l'Afrique Occidentale avec une superficie de 56 600 km². Sa population était estimée à 7 886 000 habitants en 2021 [14]. Il s'étire entre le Burkina Faso au nord, le Golfe de Guinée au sud, le Bénin à l'est et le Ghana à l'ouest. Le système sanitaire est organisé selon une structure pyramidale à trois niveaux (central, régional et périphérique). Les laboratoires de bactériologie médicale se trouvent beaucoup plus aux niveaux central et régional de la pyramide sanitaire. Au niveau central, on compte quatre laboratoires de bactériologie (un au niveau des trois Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) du pays (Campus, Kara et Sylvanus Olympio) et un au niveau de l'Institut National d'Hygiène. Au niveau régional, les six régions du pays disposent chacune d'un laboratoire de bactériologie. Au niveau périphérique, seuls les préfectures des Lacs (CHP Aného), de Kloto (CHP Kpalimé) et l'Hôpital de Bê disposent de laboratoires de bactériologie. Des laboratoires de bactériologie d'ordre privé ou confessionnel existent également dans toutes les régions sanitaires du Togo.

Période d'étude

L'étude s'était déroulée de juin à décembre 2021. Population, échantillonnage, et matériel d'étude

L'échantillonnage a été exhaustif dans tous les laboratoires (21) de bactériologie médicale publics et privés du Togo. Il a été raisonné dans le choix du personnel de laboratoire. En effet tous les surveillants de laboratoire ont été inclus et un de leur collaborateur a été choisi par convenance. Deux types de prélèvements ont été réalisés dans les laboratoires. Des écouvillonnages ont été réalisés sur les surfaces de travail à risque fréquemment touchées par le personnel (paillasse, poignées de portes et réfrigérateur, éviers, platine, les vis de réglages du microscope, téléphone portable du personnel, et l'intérieur d'autoclave). Les paumes de mains de deux techniciens, d'un aide laboratoire et d'une secrétaire ont été également écouvillonnées.

Variables d'étude

Plusieurs variables ont été exploitées :

- La qualité microbiologique des surfaces et mains du personnel : présence de germes (Staphylocoques, Entérobactéries, Pseudomonas, Streptocoques, Entérocoques et levures) sur les sites.
- Les résultats d'antibiogramme : Sensibilité, sensibilité intermédiaire et résistance aux familles d'antibiotiques permettant de rechercher les phénotypes de résistance (bêta-lactamines, aminosides, macrolides, fluoroquinolones et la vancomycine).

Technique de collecte des données

Les données ont été collectées par administration d'un questionnaire, et des mesures aux laboratoires.

Un questionnaire a été conçu pour cette étude et testé lors d'une enquête pilote dans le Grand Lomé. Ce questionnaire comporte 5 sections avec 13 items. Voir le questionnaire en annexe.

Collecte et traitement des échantillons

Des écouvillons stériles humidifiés d'eau physiologique (0,9%) stérile ont été utilisés pour prélever les paumes des deux mains du personnel et sur les surfaces tout en tournant l'écouvillon. Les écouvillons prélevés ont été immédiatement ensemencés sur les milieux gélosés (Gélose au Sang Frais, gélose Mannitol Salt ou Chapman, gélose Sabouraud Chloramphénicol, gélose MacConkey et le milieu chromogène Brilliance TM UTI) de marque OXOID (Oxoid, Grande Bretagne). L'incubation des boîtes a été faite à $35 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 20 ± 4 heures.

L'identification des germes isolés a été réalisée en utilisant les caractères morphologiques des colonies et le Gram de contrôle au microscope. Aussi les tests biochimiques conventionnels et le milieu chromogène Brilliance UTI ont permis de faire le diagnostic présomptif [15]. Les souches isolées dans tous les laboratoires ont été ramenées au laboratoire de bactériologie de l'Institut National d'Hygiène (INH) pour l'étude du profil de sensibilité en suivant les recommandations d'EUCAST/CASFM, 2021 [16].

Analyse statistique

Les fréquences de contaminations des surfaces et des mains et des bactéries multirésistantes ont été estimées.

Considération éthique

Cette étude a reçu l'approbation éthique du ministère en charge de la santé au Togo (Avis N°027/2021/CBRS du 25/06/2021) avant le début des travaux.

RÉSULTATS

Au total 291 échantillons ont été prélevés dont 81 sur les mains du personnel soit 27,8%. Cent quarante (140) prélèvements provenaient de la région Maritime dont 112 du Grand -Lomé, 68 de la région la Kara, 41 de la région Centrale, 28 de la région des Plateaux et 14 de la région des Savanes. La **figure 1** illustre la répartition des laboratoires enquêtés sur toute l'étendue du territoire.

Fréquence de contamination des surfaces et mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021

Sur un total de 210 surfaces prélevées, 40,5% (88/210) étaient contaminées par rapport 29,6% (24/81) des mains du personnel. Les éviers et les paillasse étaient les plus contaminés avec respectivement 66,6% et 61,9%. La **figure 2** illustre la prévalence de contamination des surfaces et des mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021.

Parmi les souches isolées, Klebsiella sp représentait 43,8% (39/88) sur les surfaces et Staphylococcus sp 75,0% (18/24) sur les mains du personnel. Le **tableau I** illustre la répartition des germes isolés sur les surfaces de travail et les mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021.

Prévalence des bactéries multi-résistantes sur les surfaces et mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021

Sur 112 souches isolées, 13 étaient multirésistantes, soit une prévalence de BMR de 11,6% (13/112). Les BMR représentaient 20,8% (5/24) des bactéries isolées sur les mains du personnel et 9,1% (8/88) sur les surfaces. Toutes les souches de *Pseudomonas aeruginosa* étaient multirésistantes. Les BMR présentes sur les mains du

personnel étaient constituées uniquement par les souches de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM). La **figure 3** et le **tableau II** illustrent respectivement les proportions de multirésistance parmi les espèces isolées et leur répartition en fonction des sites de prélèvement dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021.

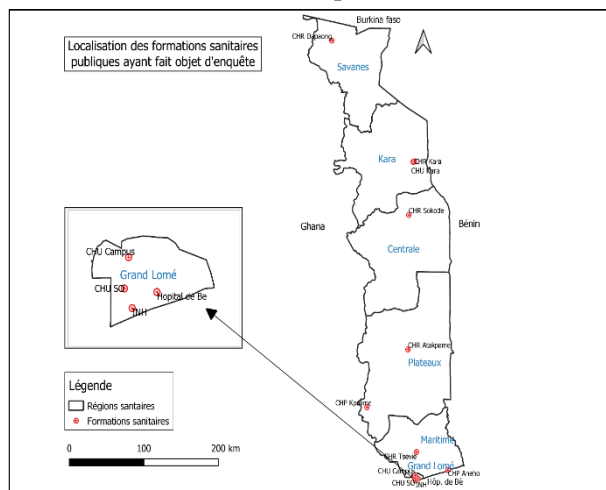


Figure 1 : Carte du Togo montrant les régions avec les laboratoires de bactériologie enquêtés

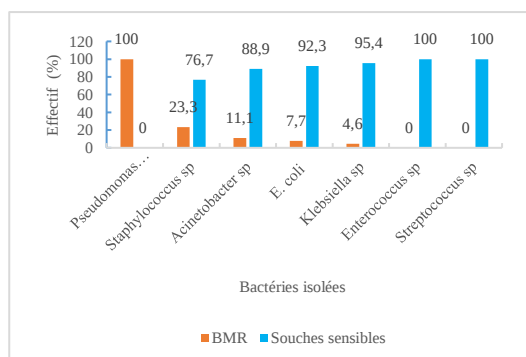


Figure 3 : Proportion de multirésistance au sein des espèces bactériennes isolées dans les laboratoires de bactériologie médicale au Togo, 2021

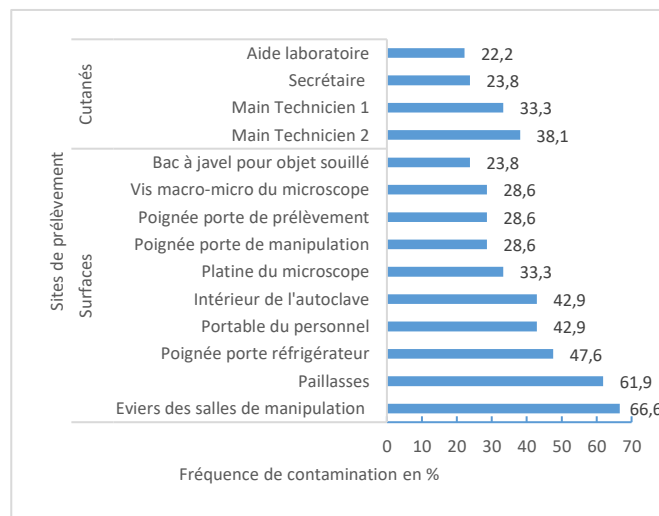


Figure 2 : Prévalence de contamination des surfaces et des mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021

Tableau I : Carte du Togo montrant les régions avec les laboratoires de bactériologie enquêtés

Germes isolés	Mains du personnel		Surfaces		Total
	N	%	N	%	n (%)
<i>Staphylococcus sp</i>	18	75	12	13,64	30 (26,79)
<i>Klebsiella sp</i>	4	16,67	39	43,82	43 (38,39)
<i>Escherichia coli</i>	1	4,17	12	13,48	13 (11,61)
<i>Enterococcus sp</i>	1	4,17	12	13,48	13 (11,61)
<i>Acinetobacter sp</i>	0	0	9	10,11	9 (8,04)
<i>Streptococcus sp</i>	0	0	2	2,25	2 (1,79)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	2	2,25	2 (1,79)
Total	24	100	88	100	112 (100)

Tableau II : Répartition des BMR isolées en fonction des sites de prélèvement dans les laboratoires de bactériologie médicale au Togo, 2021

BMR présentes	Mains	Eviers	Bac à javel	Intérieur autoclave
SARM	30,7%	0%	0%	0%
SCN méti-R	7,7%	15,4%	0%	0%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> MR	0%	7,7%	0%	7,7%
<i>Acinetobacter sp</i> MR	0%	7,7%	0%	0%
<i>E. coli</i> (BLSE)	0%	0%	7,7%	0%
<i>Klebsiella sp</i> MR	0%	7,7%	0%	0%
KPC	0%	0%	7,7%	0%

SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline ;
 SCN méti-R : *Staphylococcus aureus* à coagulase négative méticilline résistante ;
 BLSE : Bêta-lactamase à spectre élargi ;
 KPC : *Klebsiella pneumoniae* productrice de carbapénémase
 MR : Multirésistant

DISCUSSION

Cette étude qui avait pour objectif d'estimer la prévalence des BMR sur les surfaces et les mains du personnel au laboratoire de bactériologie nous a permis de noter un pourcentage de contamination des surfaces de 40,5% (88/210) contre 29,6% (24/81) sur les mains du personnel. Les éviers et les paillasse étaient les plus contaminés avec respectivement 66,6% et 61,9%. La prévalence globale des BMR était de 11,6%, de 9,1% et 20,8% respectivement sur les surfaces de travail et les mains du personnel.

La principale limite de cette étude réside dans le fait que seule une partie des surfaces à risque a pu être prélevée dans les laboratoires enquêtés. Cependant les fréquences des bactéries multirésistantes ont pu être estimées.

Fréquence de contamination des surfaces et mains du personnel dans les laboratoires de bactériologie au Togo, 2021

Dans cette étude les éviers et les paillasse de travail dans les laboratoires étaient les plus contaminés. Cela pouvait s'expliquer par le fait que ce sont des surfaces en contact avec la plupart des échantillons manipulés. Ces derniers contiennent souvent les bactéries responsables des infections des patients. Les souches présentes sur les surfaces étaient majoritairement les entérobactéries dont *Klebsiella* sp (43,8%). D'autres études ont également montré la distribution des klebsielles dans l'environnement [17, 18]. Les souches de *Klebsiella* sp sont des entérobactéries commensales du tube digestif de l'homme et des animaux. De plus ce sont des bactéries ubiquitaires. Hounsa et al, en 2015 au Bénin ont trouvé une présence plus élevée d'entérobactéries (83,3%) lors d'une évaluation du risque d'infection dans les laboratoires d'analyse médicale [19]. La proportion élevée d'entérobactéries serait due à la méthode de prélèvement, selon la littérature, la technique de l'écouvillonnage humide semble être plus efficace pour détecter les bacilles à Gram négatif [20].

La flore manuportée était majoritairement représentée par les souches de *Staphylococcus* sp. Cette même tendance a été observée par Hounsa et al, au Bénin en 2015

[19]. D'autres auteurs ont également mis en évidence la contamination des mains du personnel principalement dans les laboratoires de microbiologie [21]. Les souches de staphylocoques sont des germes ubiquitaires présents sur plusieurs sites dans l'environnement notamment la peau humaine. Les enquêtes de séquençage métagénomique et les méthodes traditionnelles de culture ont démontré que les staphylocoques à coagulase négative (SCN) représentaient les colonisateurs les plus abondants de tous les sites cutanés [22, 23].

Prévalence des bactéries multirésistantes sur les surfaces et mains du personnel dans des laboratoires de bactériologie au Togo, 2021

En ce qui concerne la prévalence des BMR, Cruc et al., en 2014 au Djibouti dans une étude menée chez les patients admis en réanimation ont trouvé une prévalence de 11,2%, résultat qui était concordant avec celui trouvé dans notre étude [24]. Les souches de *Pseudomonas aeruginosa* ont présentées une résistance naturelle à la majorité des antibiotiques. En effet *Pseudomonas aeruginosa* est caractérisé par la faible perméabilité de sa membrane externe (10 à 100 fois inférieure à celle d'*Escherichia coli*) ce qui explique sa résistance naturelle à de nombreuses familles d'antibiotiques [25].

La prévalence des BMR de 20,8% sur les mains du personnel, était comparable à celle trouvée dans une récente étude en Inde qui a révélé la prévalence des SARM chez les médecins à 28,4% et 21,1% chez les stagiaires infirmiers [12]. Ceci pourrait s'expliquer par la mauvaise hygiène des mains dans les structures hospitalières. En effet au Québec, un rapport de 2005 du comité du ministère de la santé et des services sociaux soulignait l'importance de la propreté et de l'assainissement comme l'une des mesures fondamentales de la prévention et du contrôle des infections [26]. Aussi une étude menée en République Démocratique du Congo en 2019 a permis d'obtenir un taux d'observance de lavage des mains à 39% [27]. La négligence du nettoyage préventif régulier et de la désinfection des surfaces et des équipements peut créer un réservoir pour la propagation des micro-organismes.

Par ailleurs la forte circulation des germes pathogènes et

des bactéries multirésistantes dans les laboratoires témoignent d'une insuffisance de la désinfection. A part les paillasse qui sont fréquemment désinfectées, les autres surfaces dans les laboratoires de bactériologie ne sont pas systématiquement désinfectées périodiquement. Ceci pouvait constituer des sources de contamination, y compris par des BMR.

CONCLUSION

Les surfaces et mains du personnel sont fréquemment contaminées par les germes multirésistants. Les SARM ont constitués la majorité de ces BMR. Plus d'un cinquième des germes manipulés étaient multirésistants aux antimicrobiens couramment utilisés pour le traitement. Ceci peut être source d'infections associées aux soins graves et difficiles à traiter. Nous recommandons la sensibilisation du personnel sur le respect des bonnes pratiques microbiologiques notamment les techniques de lavage correct des mains et de désinfection de toutes les surfaces dans les laboratoires.

Déclaration de conflit d'intérêt : les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Remerciements :

A tous les professionnels des laboratoires de bactériologie du Togo ; aux Autorités du ministère en charge de la santé au Togo et aux Enseignants de l'IRSP pour leur adhésion et participation active au processus d'enquête.

RÉFÉRENCES

- Kooli I, Kadri Y, Ben Abdallah H, Mhalla S, Haddad O, Noomen S, et al. Épidémiologie des bactéries multi-résistantes dans une unité néonatale tunisienne. *J Pédiatrie Puériculture*. 2014 Oct 1;27(5):236–42.
- Plan d'action national de lutte contre la résistance aux antimicrobiens au Togo 2019-2023 [Internet]. 2018 [cited 2023 May 5]. Available from: <https://cdn.who.int/togo-nap-amr-2019-2023>
- Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis*. 2012 Mar;18(3):268–81.
- Aba YT, Gagnaire J, Lleres-Vadeboin M, Barralon C, Gocko C, Granjon V, et al. Fréquence du portage digestif de bactéries multirésistantes aux antibiotiques chez les patients porteurs de bactéries hautement résistantes émergentes au centre hospitalier universitaire de Saint-Étienne. *Hygiènes*. 2020;28(4):95–200.
- Allix-Le Guen S. Les risques infectieux au laboratoire: comment les prévenir? *J Biol Médicale*. 2019;7(28):264–9.

- Rolain J, Berrazeg M. Nouvelles stratégies de détection et de surveillance des bactéries multi-résistantes. *Feuill Biol*. 2014;V(317):27–33.
- Yehouenou C, Nagalo A, Kabore OD, Ouedraogo AS. Perspectives: apport du diagnostic dans la lutte contre la résistance aux antimicrobiens en Afrique de l'Ouest. *Médecine Mal Infect Form*. 2023;19–25.
- Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022;399(10325):629–55.
- Da L, Somé D, Yehouenou C, Somé C, Zougrana J, Ouedraogo AS, et al. État des lieux de la résistance aux antibiotiques en Afrique subsaharienne. *Médecine Mal Infect Form*. 2023;2(1):3–12.
- Agence de la santé publique du Canada. Pratiques en matière d'hygiène des mains dans les milieux de soins [Internet]. 2012 [cited 2022 Nov 5]. Available from: <https://publications.gc.ca/site/fra/9.640821/publication.html>
- Gaulin C, Lè ML, Shum M, Fong D. Désinfectants et assainissants pour surfaces de contact alimentaire. *Cent Collab Natl En Santé Environnementale* [Internet]. 2011 Aug [cited 2022 Sep 17]; Available from: www.hc-sc.gc.ca/dhp-mpps/prodpharma/applic-demande/guide-ld/disinfect-desinfect/disinf-desinf-fra.php#a52.
- R D, Khanum S, R SS, A T, Prasad N, V RB. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carriage among health care personnel in nonoutbreak settings in tertiary care hospital in Mysore. *Am J Infect Control*. 2021 Dec 1;49(12):1499–502.
- Toudji AG, Djeri B, Karou SD, Tigossou S, Ameyapoh Y, De Souza C. Prévalence des souches d'entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi isolées au Togo et de leur sensibilité aux antibiotiques. *Int J Biol Chem Sci*. 2017;11(3):1165–77.
- INSEED – Institut National de la Statistique et des Etudes Économiques et Démographiques [Internet]. 2023 [cited 2023 May 9]. Available from: <https://inseed.tg/>
- Perry JD, Butterworth LA, Nicholson A, Appleby MR, Orr KE. Evaluation of a new chromogenic medium, Uriselect 4, for the isolation and identification of urinary tract pathogens. *J Clin Pathol*. 2003 Jul 1;56(7):528–31.
- Casfm / Eucast avril 2021 V1.0 [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 29]. Available from: <https://www.sfm-microbiologie.org/2021/04/23/casfm-avril-2021-v1-0/>
- Silva NBS, Alves PGV, de Andrade Marques L, Silva SF, de Oliveira Faria G, de Araújo LB, et al. Quantification of biofilm produced by clinical, environment and hands' isolates *Klebsiella* species using colorimetric and classical methods. *J Microbiol Methods*. 2021 Jun;185:106231.
- Seng R, Leungtonkam U, Thummeepak R, Chatdumrong W, Sitthasak S. High prevalence of methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci isolated from a university environment in Thailand. *Int Microbiol Off J Span Soc Microbiol*. 2017 Jun;20(2):65–73.
- Hounsa Eee, Bankole Hs, Dougnon V, Degbey C, Aclinou E. Evaluation du risque infectieux dans le laboratoire d'analyses médicales de l'hôpital de Zone de Mènonin au Bénin en 2015. *EPAC/UAC*; 2015.
- Faye-Ketté H, Dosso H. Surveillance microbiologique des surfaces au niveau d'un établissement hospitalier de niveau tertiaire : exemple du chu de Yopougon, Abidjan, Côte d'Ivoire. *J Sci*. 2010;11(1–2010):73–81.
- Ng LSY, Teh WT, Ng SK, Eng LC, Tan TY. Bacterial contamination of hands and the environment in a microbiology laboratory. *J Hosp Infect*. 2011 Jul;78(3):231–3.
- Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA. The human skin microbiome. *Nat Rev Microbiol*. 2018;16(3):143–55.
- Brown MM, Horswill AR. *Staphylococcus epidermidis*—Skin friend or foe? *PLOS Pathog*. 2020 Nov 12;16(11):e1009026.
- Cruc M, Bordes K, Benois A. Prévalence des bactéries multirésistantes (BMR) en réanimation à l'HMC Bouffard (Djibouti). *Réanimation*. 2014;24:S243–7.
- Mérens A, Janvier F, Vu-Thien H, Cavallo JD, Jeannot K. Phénotypes de résistance aux antibiotiques de *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia*. *Rev Francoph Lab*. 2012 Sep 1;2012(445):59–74.
- Tchouaket EN, Sia D, Brousseau S, Kilpatrick K, Boivin S, Dubreuil B, et al. Economic Analysis of the Prevention and Control of Nosocomial Infections: Research Protocol. *Front Public Health* [Internet]. 2021 [cited 2023 Mar 1];9. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.531624>
- Longembe EB, Kitronza PL. Observance de l'hygiène des mains dans les hôpitaux généraux de référence de la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo. *Pan Afr Med J*. 2020 Feb 26;35:57.