

Evaluation des risques biologiques dans un laboratoire de bactériologie à Lomé

Acham Kabo Boka, MSc

Motomdéwa Monique Kadanga, MSc

Minogblon Teko, MSc

Gnatoulma Katawa, Maître de Conférences, PhD

Unité de Recherche en Immunologie et Immuno-modulation (UR2IM),
Laboratoire de Microbiologie et de Contrôle de Qualité des Denrées
Alimentaires (LAMICODA), Ecole Supérieur des Techniques Biologiques et
Alimentaires (ESTBA), Université de Lomé, Togo

Approved: 07 September 2026
Posted: 09 September 2026

Copyright 2026 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:

Boka, A.K., Kadanga, M.M., Teko, M., & Katawa, G. (2026). *Evaluation des risques biologiques dans un laboratoire de bactériologie à Lomé*. ESI Preprints.
<https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2026.p396>

Résumé

Le laboratoire de bactériologie joue un rôle crucial dans le diagnostic des maladies infectieuses et la surveillance des épidémies. Mais, il présente également des risques pour la santé des employés, de la communauté et de l'environnement dans lequel il est installé. Cette étude vise à évaluer les risques biologiques dans un laboratoire de bactériologie de Lomé en utilisant une approche transversale et descriptive. L'évaluation des risques a été réalisée par l'observation des activités, l'audit de sécurité basé sur la norme ISO 15190 :2020, et l'utilisation d'une matrice d'évaluation des biorisques de l'OMS et les exigences de la norme ISO 35001 : 2019. Les principales activités réalisées dans ce laboratoire étaient les prélèvements d'échantillon, les études cytotactériologiques (urines, selles, Pus et divers, les prélèvements génito-urinaires etc..). Les dangers identifiés étaient entre autres *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas spp* et *Enterococcus spp*. Ces dangers peuvent provoquer des pathologies plus ou moins graves. L'audit des installations de sécurité en place révèle un taux de conformité de 88%. Les clauses relatives à l'entretien ménager, à l'exposition, à l'information et la formation ont atteint 100% de conformité,

tandis que la détermination de l'exposition et la conformité vaccinale n'ont obtenu que 50%. L'analyse de risque a permis de catégoriser le laboratoire de risque faible à modérés selon les activités. Cette étude a permis de déterminer le niveau de risque dans ce laboratoire de bactériologie et de suggérer des mesures de prévention et de contrôle efficaces pour assurer la sécurité du personnel, de la communauté, de l'environnement et la conformité réglementaire.

Mots-clés : Caractérisation de risques, Risques biologiques, Laboratoire de bactériologie

Biological Risks Assessment of Medical Microbiology Laboratory in Lomé

Acham Kabo Boka, MSc

Motomdéwa Monique Kadanga, MSc

Minogblon Teko, MSc

Gnatoulma Katawa, Associate Professor, PhD

Research Unit in Immunology and Immunomodulation (UR2IM), Laboratory of Microbiology and Food Quality Control (LAMICODA), Higher School of Biological and Food Technology (ESTBA), University of Lomé, Togo

Abstract

The medical microbiology laboratory plays a crucial role in the diagnosis of infectious diseases and the surveillance of epidemics. However, it also poses risks to the health of employees, the community, and the environment in which it is located. This study aims to assess biological risks in a bacteriology laboratory in Lomé using a cross-sectional and descriptive approach. The risk assessment was conducted through observation of activities, a safety audit based on ISO 15190 :2020, and the use of a WHO biorisk assessment matrix and the requirements of ISO 35001 :2019. The main activities carried out in this laboratory included sample collection and cytobacteriological studies (urine, stool, pus, and miscellaneous samples, genitourinary swabs, etc.). The identified hazards included *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* spp., and *Enterococcus* spp., among others. These hazards can cause health problems of varying severity. An audit of the existing safety measures revealed a compliance rate of 88%. Provisions related to housekeeping, exposure, information, and training achieved 100% compliance, while exposure assessment and vaccination compliance achieved only 50%. The risk analysis categorized the laboratory as low to moderate risk based on its activities. This study determined the risk

level in this medical microbiology laboratory and suggested effective prevention and control measures to ensure the safety of staff, the community, and the environment, as well as regulatory compliance.

Keywords: Risk assessment, Biological hazards, medical microbiology laboratory

Introduction

Le laboratoire est un endroit sensible et complexe, dont les services sont importants pour identifier et confirmer les causes des maladies courantes et des épidémies (Hader, 2018). Les risques ainsi encourus par les employés dans ce milieu peuvent se traduire par des accidents de travail et le développement de plus en plus des maladies spécifiques dites : maladies professionnelles (Moukafih, 2012). Le laboratoire de bactériologie est un lieu à risque et d'exposition permanente aux risques biologiques et infectieux du fait de la manipulation des produits biologiques potentiellement contaminés, aérosols infectieux, de déversements, débris de verre, de coupures d'objets tranchants, de blessures par piqûre d'aiguille, d'agents chimiques, d'accidents de centrifugeuse et autres. Ainsi, leur santé et leur sécurité peuvent être gravement compromises si des pratiques de protection appropriées ne sont pas mises en place. Malheureusement, le personnel de laboratoire n'est pas toujours conscient de ces risques, souvent en raison d'un manque d'information. Par conséquent, des atteintes à la santé peuvent survenir, voire se manifester avec le temps. Une bonne évaluation et une bonne gestion des risques liés à la manipulation d'agents infectieux peuvent réduire l'exposition des travailleurs et la propagation potentielle de micro-organismes dans l'environnement. La gestion des risques au laboratoire doit être considérée comme un domaine d'un intérêt primordial qui s'intéresse non seulement à coordonner ou à fédérer les vigilances sanitaires réglementées, mais aussi à mettre en place une politique globale de prévention et de réduction des risques permettant d'assurer la sécurité sanitaire des usagers de laboratoire (Bousnina et al., 2024). L'utilisation de ces instruments ou directives d'évaluation des risques biologiques permet d'établir et d'améliorer les bonnes pratiques de biosûreté et de biosécurité. Les risques biologiques faisant partie intégrante des activités du laboratoire, tous les laboratoires sont donc appelés à mettre en œuvre des règles de gestion des risques biologiques en fonction de leurs activités. L'organisation internationale de normalisation (ISO) a récemment mis au point la norme ISO 35 001 V 2019 (Callihan et al., 2021) destiné aux laboratoires de biologie médicale afin de les aider à gérer efficacement les risques biologiques associés à leurs activités. Ces recommandations ne sont toutefois pas aisées à être mises en œuvre, surtout pour les pays à ressources limitées,

comme les pays en voie de développement en raison des stratégies de mise en œuvre fragmentées, des ressources limitées, d'une expertise technique inadéquate, des coûts d'équipement élevés et à une volonté politique insuffisante (Mouillé et al., 2018). Cela se confirme par la présence dans la littérature : peu d'études sur les questions liées à la biosécurité-biosûreté dans le domaine de la biologie médicale en Afrique et surtout dans les pays en voie de développement (Odetokun et al., 2017). De plus, très peu de données sont librement disponibles sur les incidents de biosûreté ou de biosécurité dans les pays en développement (Astuto-Gribble et al., 2009). Face à ce constat, la question est de savoir quelle est la situation actuelle de la gestion des risques biologiques dans les laboratoires d'analyses médicales au Togo. Notre étude a pour objectif générale de contribuer à la mise en place d'un programme de gestion des risques biologiques dans le laboratoire de bactériologie à Lomé. Spécifiquement, il s'est agi de : décrire les activités du laboratoire de bactériologie, identifier les dangers et menaces associés à ces activités, déterminer les risques liés à ces activités et proposer des mesures de maîtrise et de contrôle de ces risques.

Méthodes

L'étude s'est déroulée au laboratoire de bactériologie à Lomé au Togo. Il s'agissait d'une étude transversale descriptive qui a porté sur la caractérisation des risques biologiques dans le laboratoire de bactériologie médicale. La collecte des données s'est déroulée d'août 2025 à octobre 2025. Les données ont été recueillies en utilisant les techniques suivantes :

- ✓ observations : cette méthode a été considérée comme une étape de réflexion, reposant sur l'observation du personnel de laboratoire lors de la réalisation de ses activités ;
- ✓ entretiens : ils ont été réalisés avec le personnel du laboratoire de bactériologie. Ils ont permis d'approfondir la compréhension des pratiques et de recueillir des informations détaillées pour compléter les données issues des procédures et de l'observation ;
- ✓ description de toutes les activités du laboratoire : cela avait été analysé à travers les protocoles, les modes opératoires, la liste des examens réalisés etc... ;
- ✓ identification de danger : cette analyse avait permis d'examiner tous les scénarios potentiels d'une activité particulière qui pouvaient produire ou engendrer un danger au sein du laboratoire ;
- ✓ la revue de littérature : elle a permis de recueillir des informations sur chaque agent pathogène et les activités réalisées par le laboratoire.

L'évaluation de la conformité du laboratoire aux exigences de sécurité de la norme ISO 15190 version 2020 s'était effectuée en s'appuyant sur la checklist fournie dans cette norme (Annexe B). La collecte des

données s'était effectuée à l'aide de cette liste de contrôle, laquelle était axée sur les exigences de sécurité pour les laboratoires médicaux.

La checklist était sous forme de questionnaire comportant 96 questions réparties en 10 clauses. Le questionnaire d'audit comprend un total de 96 exigences, représentant un score maximal de 100%, si l'ensemble des exigences de la norme avaient été respectées, accompagnées de preuves correspondantes. A chaque question trois réponses étaient possibles. La réponse était oui si l'élément évalué était complètement mis en œuvre avec des preuves tangibles, non si l'élément n'était pas du tout mis en œuvre et non applicable si la pertinence n'était pas applicable pour le laboratoire. A chacune des réponses OUI, NON et NA (non applicables). Pour quantifier la conformité, des points de 0 et 1 ont été attribués pour des réponses de « NON » et « OUI » respectivement.

L'évaluation du risque biologique a été réalisée selon le manuel de sécurité biologique en laboratoire de l'OMS 4^e édition (OMS, 2023) en tenant compte des mesures de sécurité en place suite à l'audit de sécurité

Cette évaluation a été faite avec la collaboration des experts certifiés en gestion des biorisques par la fédération internationale des associations de biosécurités (IFBA).

La détermination des écarts dans la mise en œuvre de la gestion de risques par rapport aux exigences de la norme internationale ISO 15190 versions 2020. Le score a été calculé à l'aide de la formule que voici (Handayani et al., 2024).

$$\text{Score total de mise en œuvre (T)} = \frac{\text{Score obtenu}}{\text{Score totale possible}} \times 100$$

Pour les Non applicable la formule était la suivante :

$$\text{Score total de mise en œuvre (T)} = \frac{\text{Score obtenue}}{\text{Score totale possible} - \text{NA}} \times 100$$

Score total possible : nombre d'exigence

NA : l'exigence qui n'est pas applicables dans le laboratoire de bactériologie

Résultats

Niveau de conformité du laboratoire par rapport aux exigences de la norme ISO 15190 :2020

Au total, 10 clauses d'exigence ont été explorées pour évaluer le niveau de conformité de la sécurité du laboratoire de bactériologie médicale de Lomé. Pour l'ensemble des 10 clauses évaluées, le laboratoire de bactériologie a obtenu un taux global de conformité de 88% par rapport aux exigences de norme ISO 15190 : 2020.

Pratiques de travail/ Contrôles technique

Le tableau III montre que le laboratoire est conforme à 88% aux exigences des pratiques professionnelles contre 100% de conformité aux pratiques de travail. Le taux global de conformité par rapport aux exigences de pratiques de travail/contrôles techniques obtenues par le laboratoire de bactériologie est de 89%.

Tableau I : Niveau de conformité par rapport aux exigences Pratiques de travail/ Contrôle technique

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B1	Mise en place de contrôles techniques			
	Les pratiques professionnelles suivantes / les contrôles techniques sont mis en place dans ce service (la disposition des lavabos, nettoyant antiseptique...)	25	22	88
	Les pratiques de travail et de contrôle suivants sont mises à la disposition (le plan de prévention des infections, un exemplaire d'une publication national ou internationale)	2	2	100
	Taux global	27	24	89

Equipement de protection individuel (EPI)

Le tableau II montre que le laboratoire est conforme à 86% aux exigences des pratiques de travail contre 40% de conformité aux EPI résistants aux fluides. Le taux global de conformité par rapport aux exigences d'équipement de protection individuel obtenue par le laboratoire de bactériologie est de 67%.

Tableau II : Niveau de conformité par rapport aux exigences Equipement de protection individuelle (EPI)

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B2				
	Les pratiques de travail et de contrôle suivantes sont mises à la disposition (utilisation des gants, protection de visage, vêtement de protection ...)	7	6	86
	Les employés de ce service peuvent se procurer gratuitement les EPI résistants aux fluides (chaussures et couvre chefs, le nettoyage de vêtement de protection ...)	5	2	40
	Taux global	12	8	67

Entretien ménager

Le tableau III présente que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de l'article (technique désinfection et de contamination de surface, affichage panneaux de mise en garde contre de danger biologique). Le taux global de conformité par rapport aux exigences de l'entretien ménagers obtenu par le laboratoire est de 100%.

Tableau III : Niveau de conformité par rapport aux exigences de l'entretien ménager

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B3	Articles (technique de désinfection et décontamination, affichage de mise en garde contre danger biologique.....)	12	12	100

Exposition

Le tableau IV révèle que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de l'article (instruction sur l'exposition par voie cutanée ou muqueuse et suivi d'exposition). Le taux global de conformité par rapport aux exigences de l'exposition obtenue par le laboratoire de bactériologie est de 89%.

Tableau IV : Niveau de conformité par rapport aux exigences d'exposition

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B4	Articles (instruction sur l'exposition par voie cutané et suivi d'exposition)	2	2	100

Détermination de l'exposition/ formation /conformité aux vaccins

Le tableau V montre que le laboratoire est conforme à 50% aux exigences de l'article (conformité au programme relatif aux agents pathogènes et les mesures nécessaires pour assurer la conformité des employés). Le taux global de conformité par rapport aux exigences de détermination de l'exposition/ formation /conformité aux vaccins obtenus par le laboratoire de bactériologie est de 50%.

Tableau V : Niveau de conformité par rapport aux exigences de détermination de l'exposition/ formation /conformité aux vaccins

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B5	Articles (conformité au programme relative aux agents pathogènes et les mesures nécessaires pour assurer la conformité des employés	2	1	50

Informations et Formations

Le tableau VI montre que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de l'article (document de sécurité, la formation de sécurité /Santé). Le taux global de conformité par rapport aux exigences de l'information et de la formation obtenue par le laboratoire de bactériologie est de 100%.

Tableau VI : Niveau de conformité par rapport aux exigences Informations et Formations

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux
B6	Articles (document de sécurité et la formation de sécurité /Santé)	2	2	100%

Normes des procédures opérationnelles

Le tableau VII révèle que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de l'approvisionnement, élimination, procédures potentiellement à haut risque et protocoles à haut risque. Le taux global de conformité aux exigences de norme des procédures opérationnelles obtenu par le laboratoire de bactériologie est de 100%.

Tableau VII : Niveau de conformité par rapport aux exigences de normes des procédures opérationnelles

Type	Exigences	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B7	Approvisionnement	5	5	100
	Élimination	1	1	100
	Procédure potentiellement à haut risque	3	3	100
	Protocole à haut risque	1	1	100
	Taux global	10	10	100

Contrôles des expositions

Le tableau X montre que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de potentiel de danger, 67% mesures de contrôle, 50% EPI : gant, 100% EPI : blouse de laboratoire et d'hôpital et 100% PPE : protection des yeux et du visage. Le taux global de conformité par rapport aux exigences des contrôles d'exposition obtenue par le laboratoire de bactériologie est de 78%.

Tableau VIII : Niveau de conformité par rapport aux exigences contrôles des expositions

Type	Exigences	Nombre d'exigences	Conformité	Taux (%)
B8				
	Potentiel de danger	1	1	100
	Mesures de contrôle	3	2	67
	IPE : Gants	2	1	50
	EPI : blouse de laboratoire et d'hôpital	1	1	100
	PPE : protection des yeux et du visage	2	2	100
	Taux global	9	7	78

Détermination d'exposition

Le tableau IX révèle que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de l'article (procédure de sécurité d'urgence, évaluation de concentration de produit chimique, limite seuil d'exposition ...). Le taux global de conformité par rapport aux exigences de détermination d'exposition de la checklist obtenue par le laboratoire de bactériologie est de 100%.

Tableau IX : Niveau de conformité par rapport aux exigences détermination d'exposition

Type	Exigences	Nombre d'exigences	Conformité	Taux (%)
B9				
	Articles (procédure de sécurité d'urgence, évaluation de concentration de produit chimique, limite seuil d'exposition ...)	6	6	100

Consultation médicale

Le tableau X montre que le laboratoire est conforme à 100% aux exigences de l'article (examen médical). Le taux global de conformité par rapport aux exigences de consultation médicale de la checklist obtenue par le laboratoire de bactériologie est de 100%.

Tableau X : Niveau de conformité par rapport aux exigences Consultation médicale

Type	Exigences	Nombre d'exigences	Conformité	Taux (%)
B10				
	Articles (examen médical)	1	1	100

Conformité aux exigences de la norme iso 15190 :2020

Le tableau XI montre que le taux global du niveau de conformité aux exigences de sécurité dans un laboratoire de bactériologie par rapport aux exigences de sécurité de norme est de 88%.

Le plus faible niveau de conformité enregistré est de 50%, cela est relatif aux exigences de détermination de l'exposition/formation /conformité aux vaccins.

Tableau XI : Niveau de conformité du laboratoire de bactériologie aux exigences de sécurité de norme

Type	Exigence	Nombre d'exigence	Conformité	Taux (%)
B1	Mise en place de contrôles technique	27	24	89
B2	Equipement de protection individuel (EPI)	12	8	67
B3	Entretien ménagers	12	12	100
B4	Exposition	2	2	100
B5	Détermination d'exposition /formation/conformité aux vaccins	2	1	50
B6	Informations et Formations	2	2	100
B7	Normes de procédures opérationnelles	10	10	100
B8	Contrôles des expositions	9	7	78
B9	Détermination	6	6	100
B10	Contrôles des expositions	1	1	100
	Taux global	83	73	88

Caractérisation des risques

Les activités du laboratoire

Le laboratoire de bactériologie réalise des activités telles que : l'isolement et la culture des micro-organisme pathogènes à partir de prélèvement clinique (sang, urine, LCR, selles etc..), l'identification bactérienne par la méthode biochimique, la réalisation d'antibiogramme selon la recommandation de l'EUCAST pour déterminer la sensibilité aux antibiotiques. L'évaluation nous a permis d'identifier les dangers qui sont les pathogènes suivants : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas spp* et *Enterococcus spp*.

Descriptions des dangers selon les activités du laboratoire

Les activités du laboratoire présentent principalement des dangers de nature biologique. La contamination croisée : exposition par aérosols, inhalations, contamination par contact (ensemencement peut entraîner une éclaboussure ou projection) et contamination de surface. Les tableaux ci-

dessous présentent le niveau de risque associé aux différentes activités du laboratoire.

Tableau XII : Le niveau de risque lié aux activités de l'antibiogramme

Caractérisation du risque		Évaluation du risque		Niveau de risque								
Description des activités	Identification des dangers	Fréquence/Probabilité	Conséquences	Faible			Modéré			Élevé		
				F1	F2	F3	M1	M2	M3	E1	E2	E3
Antibiogramme	<i>Pseudomonas spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>E. coli</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Klebsiella spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Enterococcus spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Proteus spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Candida spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Haemophilus influenzae</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								
	<i>Neisseria meningitidis</i>	Rare	Extrêmement nocif							VR AI		
	<i>Shigella spp</i>	Rare	Extrêmement nocif							VR AI		
	<i>Salmonella spp</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								
	<i>V. cholerae</i>	Rare	Extrêmement nocif							VR AI		
	<i>Campylobacter spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						

Tableau XIII : Niveau de risque lié aux activités de diagnostic l'examen cyto bactériologique des urines

Caractérisation du risque		Évaluation du risque		Niveau de risque								
Description des activités	Identification des dangers	Fréquence/Probabilité	Conséquences	Faible			Modéré			Élevé		
				F1	F2	F3	M1	M2	M3	E1	E2	E3
ECBU	<i>E. coli</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Pseudomonas spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Klebsiella spp</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								
	<i>Enterococcus spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Proteus spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Candida spp</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								

Tableau XIV : Niveau de risque lié aux activités de diagnostic l'examen cyto bactériologique de coproculture

Caractérisation du risque		Évaluation du risque		Niveau de risque								
Description des activités	Identification des dangers	Fréquence/Probabilité	Conséquences	Faible			Modéré			Élevé		
				F1	F2	F3	M1	M2	M3	E1	E2	E3
Copro culture	<i>E. coli</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Shigella spp</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Salmonella spp</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								
	<i>V. cholerae</i>	Possible	Nocif					VR AI				
	<i>Campylobacter</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								

Tableau XV : Niveau de risque lié aux activités de diagnostic de l'examen cyto bactériologiques de l'hémoculture

Caractérisation du risque		Évaluation du risque		Niveau de risque								
Description des activités	Identification des dangers	Fréquence/Probabilité	Conséquences	Faible			Modéré			Élevé		
				F1	F2	F3	M1	M2	M3	E1	E2	E3
Hémoculture	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Streptococcus</i>	Rare	Nocif			VR AI						

	<i>pyogenes</i>					
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Rare	Nocif			
	<i>Neisseria meningitidis</i>	Rare	Extrêmement nocif			VR AI
	<i>Haemophilus influenzae</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI		
	<i>E. coli</i>	Possible	Légèrement nocif		VR AI	

Tableau XVI : Niveau de risque lié aux activités de diagnostic de l'examen cytotabactériologique des pus

Caractérisation du risque		Évaluation du risque		Niveau de risque								
		Fréquence/Probabilité	Conséquences	Faible			Modéré			Élevé		
Description des activités	Identification des dangers			F1	F2	F3	M1	M2	M3	E1	E2	E3
PUS	<i>Streptococcus pyogenes</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Pasteurella multocida</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								
	<i>Clostridium perfringens</i>	Rare	Nocif			VR AI						
	<i>Proteus spp</i>	Rare	Légèrement nocif	VR AI								
	<i>E. coli</i>	Rare	Nocif			VR AI						

Mesures d'atténuations des risques

Cette étude nous a également permis de révéler certaines mesures d'atténuations à partir du constat d'évaluation des risques.

Tableau XVII : Mesure d'atténuation des risques

Type de risque	Activité	Danger	Risque	Niveau initial de risque	Acceptabilité	Priorité	Mesure d'atténuation
Biologique	Antibiogramme	<i>Pseudomc spp</i>	Infection du personnel par aérosols ou contact (surtout chez les immunodéprimés). Risque accru de résistance aux antibiotiques.	Moyen	Acceptable	Moyen	Utilisation du Poste de Sécurité Microbiologique (PSM) de Classe II pour toutes les manipulations générant des aérosols (ensemencement, vortex) ; Port systématique de la blouse, des gants et lavage des mains fréquent et procédures d'hygiène standard
Biologique	ECBU	<i>Staphylococcus aureus</i>	Infection du personnel par aérosols ou contact cutané. Risque particulier pour les coupures ou les dermatites.	Moyen	Acceptable	Élevée (surtout pour les SARM)	Travail sous Poste de Sécurité Microbiologique de Classe II pour toutes les manipulations générant des aérosols, EPI spécifique : Port de blouse, gants non poudrés et Procédures renforcées lors de la manipulation des souches SARM

Tableau XVII : Mesure d'atténuation des risques (suite)

Type de risque	Activité	Danger	Risques	Niveau initial de risque	Acceptabilité	Priorité	Mesure d'atténuation
Biologique	Coproculture	<i>Vibrio cholerae</i>	Infection par ingestion (via les mains contaminées) ou inhalation d'aérosols syndromes allant de cas asymptomatiques au choléra gravis	Moyen	Acceptable	Moyen	Travail sous Poste de Sécurité Microbiologique (PSM) de Classe II pour toutes les manipulations susceptibles de produire des aérosols (vortex, agitation forte). Une bonne hygiène stricte, des mesures sanitaires, l'épuration de l'eau constitue les meilleures mesures de prévention dans les régions d'endémicité
Biologique	Hémoculture	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Infection du personnel par aérosols ou contact (souches souvent multi-résistantes).	Moyen	Acceptable	Moyen	Travail sous Poste de Sécurité Microbiologique de Classe II pour toutes les manipulations générant des aérosols (vortex, pipetage).
Biologique	PUS	<i>Streptococcus pyogenes</i>	Infection du personnel par inhalation d'aérosols ou contact cutanéomuqueux causant aussi des infections invasives de la peau et des tissus mous comme l'érysipèle	Moyen	Acceptable	Moyen	Travail sous Poste de Sécurité Microbiologique (PSM) de Classe II pour toute procédure générant des aérosols (vortex, pipetage, ouverture de cultures), et EPI

Proposition de Plan d'action

Suite à l'évaluation des risques biologiques, plusieurs dangers ont été identifiés. La mise en place d'un plan d'action est donc nécessaire afin de maîtriser ces risques, de protéger le personnel et d'améliorer la sécurité au sein du laboratoire. Les détails sont représentés dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII : Plan d'action

Mesure d'atténuation	Responsables des actions	Délai d'exécution	Indicateurs de performance de ma mesure/Suivi	Date probable de maîtrise total du risque	Date de suivi	Décision	Responsable du suivi	Coût en FCFA
Formation aux Risques d'Inhalation : Sensibilisation spécifique du personnel sur les voies de transmission de l'agent pathogène	XXXX	XXXX	Score moyen au module de formation spécifique sur le risque de transmission	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Protocole Post-Exposition (PCP) : formation d'un protocole d'urgence pour le traitement post-exposition (PCP) immédiat des personnes exposées.	XXXX	XXXX	Temps de réaction et application du PCP lors d'un exercice simulé / Mise à disposition des médicaments nécessaires.	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	
Décontamination des Déchets : Mise en place d'un protocole d'élimination et d'autoclavage immédiat des cultures et des consommables contaminés.	XXXX	XXXX	Température et temps d'autoclavage enregistrés sont conformes aux PON / Taux de conformité du tri des déchets	XXXX	XXX		XXXX	XXX
Utilisation de Conteneur Secondaires (Transport et Réception) : Mise en place d'un protocole strict	XXXX	XXXX	Taux de non-conformité des échantillons reçus	XXXX	XXX		XXXX	XXX

garantissant
que tous les
échantillons
biologiques.

Tableau XVIII : Plan d'action (suite)

Mesure d'atténuation	Responsables des actions	Délai d'exécution	Indicateurs de performance de ma mesure/Suivi	Date probable de maîtrise total du risque	Date de suivi	Décision	Responsable du suivi	Coût en FCFA
Maîtrise de la contamination de surface (Désinfection) : Mise en place et suivi d'un protocole de désinfection quotidienne des surfaces de travail (paillasse, hottes) avec un désinfectant adapté.	XXXX	XXXX	Taux de conformité au protocole de nettoyage	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

Discussion

L'étude avait pour but de contribuer à la mise en place de la gestion des risques biologiques dans un laboratoire de bactériologie à Lomé. Pour la mise en œuvre des exigences de la norme ISO 15189 : 2020, les 10 clauses à savoir B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10 devaient être mise en œuvre correctement pour avoir bonne gestion des risques. Les exigences B1 à B4 avaient favorisé la conformité aux normes et étaient centrées sur le personnel et la gestion du laboratoire. En revanche, les exigences B5 à B10 avaient servi à évaluer le niveau de connaissance en matière de sécurité et les méthodes de travail sûres adoptées par le personnel opérationnel. Le laboratoire à réaliser un score de total de mise en œuvre de 88%. Pour la caractérisation des risques biologiques, toutes les procédures des examens ont été évaluées et les mesures d'atténuations ont été identifiées pour contrôler les risques déterminés. Les résultats obtenus pour l'implémentation de ces exigences mettaient en évidence une performance globale satisfaisante avec un taux de conformité de 89% (24 Exigences satisfaites sur 27). Ce score témoigne d'une bonne gestion des risques biologiques notamment la pratique de travail sécurisé et de la mise en place des mesures de prévention au laboratoire. Il a obtenu un score de 100% concernant la mise à disposition des pratiques de contrôle, ce qui indique une satisfaction totale pour

l'implémentation des exigences de ce point. Concernant la mise en place de pratique professionnelle, le score de réalisation était de 88%, ce qui prouve que la direction fournit les outils et les protocoles nécessaires. Bien que ce taux soit acceptable, il a été constaté un certain nombre d'écarts concernant la mise en œuvre de cette exigence. Le revêtement du sol du laboratoire était facile à nettoyer avec un bon éclairage, des espaces suffisants, adéquats et adaptés aux manipulations. Il a été constaté aussi une mise en place des bonnes pratiques microbiologiques (interdiction de consommation des aliments, fumés), l'hygiène des mains, la désinfection des surfaces et une bonne gestion des déchets. Les écarts constatés concernaient le manque d'autoclave pour la décontamination des déchets avant leur retrait du laboratoire pour l'incinération et le manque de programme de suivi des équipements notamment le PSM et la centrifugeuse, ainsi qu'une absence de programme de formation continue pour le personnel de laboratoire et d'entretien. Le tri des déchets à risque et les déchets assimilables aux ordures ménagères sont souvent mélangés dans la même poubelle par le personnel. Cette observation est similaire à celle de l'étude menée par Azzouzi *et al.* au Maroc en 2015, dans laquelle les déchets infectés mous sont mélangés avec les déchets ménagers (Azzouzi et al., 2015).

L'évaluation des EPI montrait un niveau de conformité satisfaisante de 67% (8 Exigences respectées sur 12). Ce résultat montre que le laboratoire assure la sécurité de son personnel en lui fournissant des EPI adéquat et suffisant. Notre étude corrobore avec celle d'Agbere *et al.* réalisée au Togo. Ces auteurs avaient trouvé en 2021 que les gants et des robinets étaient disponibles en nombre suffisant dans le laboratoire (Agbere et al., 2021). Mais, dans le cas de notre étude, certains points restent à améliorer. Il serait nécessaire que la sélection des EPI soit sur d'évaluation des risques et que l'entretien de tous vêtements de protection réutilisable soit effectué au sein de l'établissement.

L'analyse des exigences relatives à l'entretien ménager montrait une conformité très satisfaisante à 100% (12/12). Ce résultat montre que le laboratoire à mise en œuvre de manière satisfaisante les procédures de désinfections des espaces de travail assurant la santé et la sécurité du personnel et de l'environnement. Dans l'exigence de l'exposition, la conformité était à 100%. Ce résultat diffère de celui trouvé par Moukafih, en 2012 au Maroc, qui avait constaté que la surveillance médicale du personnel est presque inexistante. Le personnel est exposé aux nombreux risques professionnels mais aucun suivi médical en matière de santé au travail (Moukafih, 2012). La différence peut s'expliquer par un engagement fort de la direction pour la gestion des risques biologiques en mettant en place un équipe PCI pour gérer les cas d'expositions.

Le laboratoire a obtenu pour le point concernant détermination de l'exposition/ formation /conformité aux vaccins le score le plus faible avec un taux de satisfaction de 50%. Dans cette exigence, la conformité est insuffisante, ce résultat est inférieur à ceux observé par Sarambounou au Mali en 2024, qui a trouvé que 54,5% du personnel est vacciné contre l'hépatite B, 4,5% contre la typhoïde et 18,2% contre la tuberculose (Sarambounou, 2024). Le taux insuffisant observé dans cette étude pourrait être attribué au manque d'application des mesures nécessaires. Ce score indique que la formation et l'application des protocoles liés aux vaccins ne sont pas encore optimisées.

Le laboratoire a obtenu une bonne conformité avec un score de 100 % pour le point concernant la formation, preuve de sa gestion rigoureuse et de son engagement envers la sécurité et la qualité. Cette donnée est supérieure à celle trouvée par Jnah *et al.* en Tunisie qui avaient trouvé en 2021, une absence des moyens d'information, de réunions de groupe, des pictogrammes risque biologique et l'absence d'un mécanisme pour informer les nouveaux arrivants au laboratoire de risque biologique (Jnah *et al.*, 2021). L'évaluation de l'exigence par rapport au norme et procédure opérationnelle relevait une conformité très satisfaisante à 100% (10 /10), ceci pourrait s'expliquer par l'engagement de la direction pour protéger le personnel de danger de matières biologiques. Le taux de conformité de 78% relatif au respect du point concernant le contrôle d'exposition montre que le laboratoire s'est conformé à la plupart des exigences de ce point. Les points forts : la disponibilité des détecteurs de fumée, des alarmes incendie, des extincteurs et les robinets d'eau armés à proximité, les bouches d'incendies et des poteaux d'eau dans tous les coins extérieurs du bâtiment pour une intervention facile des sapeurs-pompiers en cas d'incendies ; d'un générateur électrique de grande capacité et d'un système centralisé de traitement d'air conditionné. Cependant certains écarts ont été relevés notamment l'absence de douche de sécurité, le rince œil, le numéro d'urgence clairement visible et le service de santé au travail. Cette observation est similaire à celle de l'étude menée par Vourtsis *et al.* en 2025 lors de leur étude à Grèce dans laquelle ils avaient montré qu'il y a absence de douches oculaire, rincer œil (Vourtsis *et al.*, 2025). Notre étude a démontré que l'exigence relative aux déterminations d'expositions a été intégralement respectée avec un taux conforme de 100% et il a probablement suivi toutes les procédures documentées, utilisé les équipements et les méthodes spécifiés.

La conformité de 100% obtenue par le laboratoire témoigne d'un fort engagement par la direction à surveiller la santé du personnel et à prévenir les infections associées aux agents pathogènes.

Pour l'évaluation des risques, l'étude a permis de faire une analyse méthodique des risques biologiques associés aux activités de diagnostic

microbiologique du laboratoire, en passant de l'identification des dangers, l'analyse des risques à la proposition d'un plan d'action concret.

L'analyse nous a permis d'identifier une large gamme d'agents biologiques manipulés lors de divers examens (antibiogramme, ECBU, coproculture, hémoculture, LCR...). La caractérisation des risques a reposé sur l'évaluation de la fréquence/ probabilité d'exposition et de la gravité des conséquences pour le personnel. Le niveau des risques le plus élevé identifié était modéré, en particulier lors de la réalisation des activités de l'antibiogramme qui nécessitait l'utilisation des suspensions contenant des agents pathogènes extrêmement dangereux et des activités qui étaient sources notables d'exposition. La majorité des risques identifiés étaient faibles. Un niveau de risque plus élevé était attribué aux manipulations impliquant des agents potentiellement plus graves, même si leur fréquence était rare. Les principales voies de contamination identifiées étaient l'inhalation d'aérosols générés par des procédures de laboratoire (vortex, agitation, pipetage) et le contact cutané -muqueux (éclaboussures). Les risques identifiés ont été jugés acceptables en accord avec les moyens de contrôle dont disposait le laboratoire notamment l'utilisation systématique du poste de sécurité Microbiologique (PSM) de classe II pour toutes les activités susceptibles de générer des aérosols avec quelques recommandations d'améliorations. L'utilisation systématique du poste de sécurité Microbiologique a été complétée par l'application rigoureuse des équipements de protection Individuelle (EPI), notamment le port de blouses et des gants ainsi que le lavage des mains après le retrait des gants et avant de quitter la zone de travail.

Les mesures d'atténuations des risques élaborées dans le plan d'action permettaient de renforcer les mesures de contrôle du laboratoire. Ce plan s'est concentré sur plusieurs axes : assurer la maintenance et la certification annuelle du bon fonctionnement des PSM, mettre en place des protocoles stricts de désinfection quotidienne des surfaces et d'élimination sécurisée des déchets (autoclavage immédiat des cultures), former le personnel aux bonnes pratiques de laboratoire (BPL), aux risques spécifiques d'inhalation, et élaborer un Protocole Post-Exposition (PCP) pour une prise en charge immédiate en cas d'accident. Cette étude a permis d'attribuer un niveau de risque spécifique à chaque zone du laboratoire qui est directement liée à la nature des manipulations :

- salle de Bactériologie/Parasitologie : elle a été classée au niveau de risque le plus élevé (Modérée de niveau 3) en raison des activités à risques comme l'ensemencement, la culture et de l'antibiogramme qui sont sources d'aérosolisation et de contamination de l'environnement.

- salle de Prélèvement et de Tri : dans ces zones, le personnel pouvait être exposé aux agents pathogènes par contact direct ou par inhalation des gouttelettes lors du renversement des échantillons, ce risque était de faible à modérée niveau 2.

Recommandation

Il est recommandé à la direction du laboratoire de bactériologie de nommer un responsable de biosécurité et biosûreté ; mettre en place des procédures de déterminations d'exposition, de formation et de conformité aux vaccins ; mettre en place et appliquer efficacement un système de gestion des risques biologiques normalisé et viable (ISO 35001) dans le laboratoire ; disposer des procédures pour la gestion des risques biologiques ; mettre à disposition du laboratoire un service de lingerie ; veiller à la maintenance de PSM et leur bon fonctionnement ; veiller au suivi des politiques de biosécurité et biosûreté ; veiller à l'immunisation complète du personnel de laboratoire suivant le programme élargi de vaccination ; mettre à disposition du laboratoire, des douches d'urgence et de rince œil ; instaurer des audits réguliers à fin d'évaluer le respect des normes et identifier rapidement les domaines nécessitant des améliorations. Et au personnel du laboratoire de bactériologie médicale, de respecter le tri des déchets à la source de production.

Conclusion

Au terme de notre étude, il ressort que la gestion des risques est essentielle pour garantir la sécurité des employés et protéger l'environnement. Elle permet d'identifier précisément les agents biologiques manipulés, d'évaluer leur niveau de dangerosité et d'analyser les situations susceptibles d'entraîner une exposition accidentelle. Grâce à cette démarche, il devient possible de mettre en place des mesures d'atténuations adaptées, telles que le respect strict des bonnes pratiques de laboratoire, l'utilisation d'équipement de protection individuelle, la maintenance des installations de confinement et la formation continue du personnel. Les résultats montrent que le laboratoire de bactériologie à une bonne conformité par rapport aux exigences de la norme ISO 15190 version 2020.

Malgré cette bonne conformité, le soutien de la direction, et la mise en place du système de gestion des risques est essentiel, mais ils n'étaient pas suffisants. Il est donc crucial de sensibiliser davantage le laboratoire à la nécessité de mettre en œuvre un système complet de gestion de risques biologiques couvrant les mesures de biosécurité et de biosûreté. Une gestion rigoureuse des risques biologiques contribue non seulement à réduire la probabilité d'incidents, mais aussi à renforcer le niveau de sécurité et de sûreté biologique du laboratoire.

Remerciements : Les remerciements s'en vont à l'endroit du laboratoire qui nous a ouvert ces portes et à l'ensemble du personnel de ce laboratoire.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Agbere, S., Melila, M., Dorkenoo, A., Kpemissi, M., Ouro-Sama, K., Tanouayi, G., Solitoke, D. H., & Gnandi, K. (2021). State of the art of the management of medical and biological laboratory solid wastes in Togo. *Heliyon*, 7(2).
2. Astuto-Gribble, L. M., Gaudioso, J. M., Caskey, S. A., & Zemlo, T. R. (2009). A Survey of Bioscience Research and Biosafety and Biosecurity Practices in Asia, Eastern Europe, Latin America, and the Middle East. *Applied Biosafety*, 14(4), 181-196. <https://doi.org/10.1177/153567600901400404>
3. Azzouzi, Y., Bakkali, M. E., Hajjaji, M., Khadmaoui, A., Ahami, A. O. T., & Hamama, S. (2015). La gestion des déchets d'activités de soins à risque infectieux en milieu diffus : Laboratoires d'analyses médicales, dans la région de Gharb au Maroc. *Int J Innov Sci Res*, 13(1), 163-172.
4. Bousnina, F., Nassiri, O., Saddari, A., Elmobariki, M., Rhoubi, A., Benaissa, E., Lahlou, Y. B., & Elouennass, M. (2024). Evaluation des connaissances et pratiques du personnel du laboratoire central vis-à-vis des risques infectieux au niveau du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI d'Oujda. *Journal Marocain des Sciences Médicales*, 23(3).
5. Callihan, D. R., Downing, M., Meyer, E., Ochoa, L. A., Petuch, B., Tranchell, P., & White, D. (2021). Considerations for Laboratory Biosafety and Biosecurity During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Applying the ISO 35001:2019 Standard and High-Reliability Organizations Principles. *Applied Biosafety*, 26(3), 113-122. <https://doi.org/10.1089/apb.20.0068>
6. Hader, S. (2018). John N Nkengasong, Francois-Xavier Mbopi-Keou, Rosanna W Peeling, Katy Yao, Clement E Zeh, Miriam Schneidman, Renuka Gadde, Alash'le Abimiku, Philip Onyebujoh, Deborah Birs, Shannon Hader. *Lancet Infect Dis*, 18, e362-67.

7. Handayani, W., Bowolaksono, A., Lestari, F., Kadir, A., Satyawardhani, S. A., Liana, D., Ananda, A. Z., & Gunaratnam, S. (2024). Bio-Risk Management Systems: Biosafety Assessment in COVID-19 Referral Hospitals in Indonesia. *Safety*, 10(2), 36.
8. Jnah, A., Hamamouchi, J., El Hamzaoui, S., Seffar, M., & Zouhdi, M. (2021). Management des risques biologiques et infectieux au Laboratoire de bactériologie médicale du CHU Ibn Sina à Rabat. *La Tunisie Médicale*, 99(4), 423.
9. Mouillé, B., Dauphin, G., Wiersma, L., Blacksell, S., Claes, F., Kalpravidh, W., Kabore, Y., & Hietala, S. (2018). A Tool for Assessment of Animal Health Laboratory Safety and Biosecurity: The Safety Module of the Food and Agriculture Organization's Laboratory Mapping Tool. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed3010033>
10. Moukafih, B. (2012). *Evaluation des risques professionnels dans les laboratoires d'analyses médicales: Cas du laboratoire de bactériologie; sérologie; virologie.*
11. Odetokun, I. A., Jagun-Jubril, A. T., Onoja, B. A., Wungak, Y. S., Raufu, I. A., & Chen, J. C. (2017). Status of laboratory biosafety and biosecurity in veterinary research facilities in Nigeria. *Safety and health at work*, 8(1), 49-58.
12. OMS. (2023). Manuel de sécurité biologique en laboratoire. In Manuel de sécurité biologique en laboratoire.
13. Sarambounou, A. (2024). *Management des risques biologiques dans le laboratoire d'analyses médicales du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati.* USTTB.
14. Vourtsis, D., Papageorgiou, E., Kriebardis, A., Willigen, G. V., Kotrokois, K., & Karkalousos, P. (2025). Evaluating Biological Risks in Biomedical Laboratories of Primary Health Care. *European Scientific Journal, ESJ*, 21(15), 1. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n15p1>