



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
scientifique



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Identification des dangers et gap analysis des risques biologiques
dans les laboratoires pédagogiques de l'ISV-Blida 1**

Présenté par

LAIDOUI Chaima

Le: 01 juillet 2025

Devant le jury :

Président(e):	ZIAM Hocine	Professeur	USDB 1
Examinatrice :	DJELLATA Nadia	Maître de conférences Classe A	USDB 1
Promotrice :	ADEL Amel	Maître de conférences Classe A	USDB 1



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
scientifique



Université Saad
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Identification des dangers et gap analysis des risques biologiques
dans les laboratoires pédagogiques de l'ISV-Blida 1**

Présenté par

LAIDOUI Chaima

Le : 01 juillet 2025

Devant le jury :

Président(e):	ZIAM Hocine	Professeur	USDB 1
Examinatrice :	DJELLATA Nadia	Maître de conférences Classe A	USDB 1
Promotrice :	ADEL Amel	Maître de conférences Classe A	USDB 1



Remerciements

Tout d'abord, je tiens à rendre grâce à Allah, le Tout-Puissant, pour m'avoir guidé, soutenu et accordé la force nécessaire pour mener à bien ce travail. Sans Lui, rien de tout cela n'aurait été possible.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Madame Adel Amel, promotrice de ce mémoire, pour son accompagnement précieux, sa disponibilité constante et la qualité de son encadrement tout au long de ce travail. Sa rigueur scientifique et ses conseils avisés ont grandement contribué à la réalisation de cette étude.

Mes remerciements s'adressent également

aux membres du jury, Mr ZIAM et Mme DJELLATA,

pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail et pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant de l'évaluer. Leurs observations et remarques constituent pour moi un enrichissement précieux.

Je remercie enfin l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida 1, qui m'a offert un cadre de formation riche et stimulant. Une reconnaissance particulière est adressée au personnel de ses laboratoires pédagogiques, dont la collaboration et la disponibilité ont été déterminantes pour la réalisation de la partie expérimentale de ce mémoire.



Dédicaces

Louange à Allah, le Tout-Puissant, pour Ses innombrables bienfaits, pour la patience qu'Il m'a accordée, et pour m'avoir guidée jusqu'à l'aboutissement de ce travail.

Alhamdulillah pour chaque souffle, chaque force, chaque étape franchie.

À ma précieuse maman, Dounia Taher Henni, pilier de ma vie, lumière de mes jours et refuge de mon cœur. Merci pour ton amour inconditionnel, tes prières silencieuses et ton soutien indéfectible. Que Dieu te protège et te récompense pour tout ce que tu as fait pour moi

À ma tante de cœur, Laidoui Nousaïba, pour son soutien, sa tendresse et ses encouragements constants. Je te suis profondément reconnaissante.

À ma sœur Khadidja, la plus vive et la plus pleine de vie, toujours là pour faire sourire.

À ma sœur Amel, douce, attentionnée, et toujours à l'écoute.

À mon frère, Laidoui Abdelwahab, mon repère, mon soutien, mon honneur et mon modèle. Merci pour ta présence rassurante, ton appui indéfectible et ta bienveillance constante.

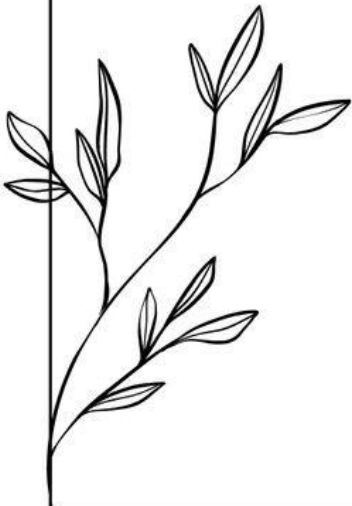
À mon amie fidèle, Ounes Massouda, complice de chaque étape, sœur de cœur et d'âme, avec qui j'ai partagé tant d'émotions, de souvenirs et de rêves.

À Nour Chohra, amie d'enfance, gardienne des souvenirs les plus tendres et des années les plus sincères.

À Ismail, un ami loyal et sincère, dont le soutien et la gentillesse m'ont accompagnée dans les moments importants de ce parcours.

À tous mes camarades de promotion, avec qui j'ai vécu des années d'apprentissage, d'entraide, de stress et de fierté. Ce mémoire est aussi le fruit de notre parcours commun.

Je vous dédie ce travail avec tout mon amour, ma reconnaissance et mon respect le plus profond.



Résumé

Ce travail vise à évaluer le niveau de biosécurité au sein des laboratoires pédagogiques de l'Institut Vétérinaire de Blida 1, à travers l'identification des principaux dangers biologiques et l'analyse des écarts par rapport aux normes internationales (OMS, OMSA, ISO, CWA 15793). Une enquête a été menée auprès de 131 participants, incluant des étudiants et des enseignants, afin de recueillir des données sur les pratiques en laboratoire, les comportements face aux risques, et les mesures de sécurité mises en œuvre. Les résultats montrent que bien que la majorité des agents biologiques soient classés selon leur niveau de risque, plusieurs lacunes subsistent notamment en matière de formation, d'équipements de protection individuelle, et de procédures d'urgence. Cette étude met en lumière la nécessité de renforcer la culture de la biosécurité, d'élaborer un plan de gestion des risques adapté, et d'harmoniser les pratiques avec les référentiels internationaux.

Mots-clés : Biosécurité, Dangers biologiques, Laboratoires pédagogiques, Gap analysis, Normes internationales, ISV Blida 1

Abstract

This study aims to assess the level of biosafety in the educational laboratories of the Veterinary Institute of Blida 1 by identifying major biological hazards and analyzing gaps in compliance with international standards (WHO, WOA, ISO, CWA 15793). A survey was conducted among 131 respondents, including students and faculty members, to collect data on laboratory practices, risk perception, and the biosafety measures in place. The findings reveal that although most biological agents are classified according to their risk level, significant shortcomings remain—particularly regarding training, personal protective equipment, and emergency protocols. This work highlights the urgent need to strengthen biosafety culture, implement a tailored risk management plan, and align local practices with international guidelines.

Keywords: Biosafety, Biological hazards, Educational laboratories, Gap analysis, International standards, ISV Blida 1

الملخص

عنوان المذكرة: تحديد المخاطر وتحليل الفجوات في المخاطر البيولوجية على مستوى المخابر البيداغوجية للمعهد البيطري بالبلدية 1

يهدف هذا العمل إلى تقييم مستوى السلامة البيولوجية داخل المخابر التعليمية للمعهد البيطري بالبلدية 1، من خلال تحديد المخاطر البيولوجية الرئيسية وتحليل الفجوات بالمقارنة مع المعايير الدولية (منظمة الصحة العالمية، المنظمة العالمية لصحة الحيوان، إيزو، CWA 15793). تم إجراء استبيان شمل 131 مشاركاً من الطلبة والأساتذة، لجمع معطيات حول الممارسات داخل المخبر، طرق التعامل مع المخاطر، والإجراءات الوقائية المتبعة. أظهرت النتائج أن معظم العوامل البيولوجية مصنفة حسب مستوى الخطورة، لكن توجد نواقص كبيرة خاصة في جانب التكوين، ووسائل الحماية الفردية، وخطط الطوارئ. توصي هذه الدراسة بضرورة ترسيخ ثقافة السلامة البيولوجية، ووضع خطة مناسبة لتسيير المخاطر، وتوحيد الإجراءات وفقاً للمعايير الدولية.

الكلمات المفتاحية: السلامة البيولوجية، المخاطر البيولوجية، المخابر التعليمية، تحليل الفجوات، المعايير الدولية، معهد العلوم البيطرية بالبلدية 1

Sommaire

Liste des figures :	
Liste des tableaux :	
Liste des abréviations :	
INTRODUCTION :	1
Chapitre 1	4
1.Définition du risque biologique :	4
2.Typologie :	4
2.1. Les risques biologiques:.....	4
2.2. Les risques chimiques :	4
2.3. Les risques physiques:	5
3.Méthodologie d'évaluation des risques	5
3.1. La réglementation :	5
3.2. Analyser les risques :	5
3.3. Evaluer les risques :	6
3.4. Elaborer un programme d'actions :	6
3.4.1. Éliminer le danger :	6
3.4.2. Réduire le risque :	6
3.4.3. Isoler le danger :	7
3.4.4. Protéger le personnel et l'environnement :	7
3.4.5. Conformité :	7
3.4.6. Appliquer les mesures de maîtrise des risques:	7
3.4.7. Réévaluer les risques :	8
4.Définition de la biosécurité :	8
5.la biosécurité à travers le temps et champs d'application :	9
6.Législation :	9
6.1.ISO 35001 :	10
6.2. Le rôle de l'organisation mondiale de la santé dans la gestion des risques biologiques en laboratoire :	10
6.3. Le Cadre Juridique de la Biosécurité et de la Biosûreté "BSBS "pour les Etats Membres de l'Union Africaine :	10
7.Les bonnes pratiques de laboratoire (BPL):.....	11
8.les principes généraux appliqués dans les laboratoires pédagogiques vétérinaires :	11

8.1 Responsabilité et contrôle :	11
8.2. Direction :	12
8.3. Infrastructure :	13
8.4. Ressources humaines :	13
8.5. Conformité :	14
8.5.1. Santé et sécurité :	14
8.5.2. Biosécurité et biosûreté :	14
8.5.3. Bien-être animal :	15
8.5.4. Environnement :	15
9.CONCLUSION :	15
Chapitre 2	16
1.Les agents biologiques :	16
1.1. Définition :	16
1.2. Les différents agents pathogènes :	16
1.3. Mode de transmission :	18
1.3.1. Définition :	18
1.3.2. Biocontamination par aérosol :	18
1.3.3. Biocontamination par contact cutané :	18
1.3.4. Voie de contamination indirecte par le sang :	19
Chapitre 3 : partie expérimentale	20
1.INTRODUCTION :	20
2.Matériel et méthodes:	20
3.Résultats:	21
3.1. Section 1 : Manipulation d'agents biologiques	21
3.2.Section 2: Identification des dangers dans les travaux pratiques (TP)	28
3.3. Section 3 : Identification des dangers dans la clinique vétérinaire pédagogique	31
3.4. Section 4 : Identification des dangers dans les salles de chirurgie pédagogiques	35
3.5. Section 5 : Gestion globale des dangers et améliorations	39
4.Résultats globaux :	41
4.1. Lecture et analyse du graphique radar :	41
5.Discussion :	44
6.Conclusion :	48
Bibliographie :	
Annexes :	

Liste des figures :

Figure 1 : Répartition des agents biologiques auxquels par les étudiants sont potentiellement exposés.	22
Figure 2 : Classification des agents biologiques selon leur niveau de risque.	23
Figure 3 : Disponibilité des fiches de sécurité relatives aux agents biologiques auxquels les étudiants sont exposés.	23
Figure 4 : Répartition des types de matériaux biologiques manipulés dans les laboratoires pédagogiques.	25
Figure 5 : Pourcentage des répondants ayant reconnu le caractère potentiellement infectieux des échantillons manipulés.	26
Figure 6 : Disponibilité des équipements de biosécurité dans les laboratoires pédagogiques.	26
Figure 7 : Évaluation de la conformité des équipements de laboratoire aux normes de sécurité.	27
Figure 8 : Niveau de formation des étudiants et du personnel aux risques biologiques et aux bonnes pratiques de laboratoire.	27
Figure 9 : Niveau d'information des étudiants sur les zoonoses potentielles.	28
Figure 10 : Dépistage des zoonoses chez les animaux avant les travaux pratiques.	28
Figure 11 : Disponibilité des équipements de protection individuelle (EPI).	29
Figure 12 : Niveau de conformité des équipements de protection aux normes de sécurité.	29
Figure 13 : Formation des étudiants à la contention et manipulation sécurisée des animaux.	30
Figure 14 : Disponibilité des équipements de contention (barres, cages, licols).	30
Figure 15 : Perception de la conformité des équipements aux normes de sécurité.	31
Figure 16 : Statut vaccinal antirabique des étudiants et des enseignants.	31
Figure 17 : Suivi de la mise à jour du vaccin contre la rage.	32
Figure 18 : Statut vaccinal contre le tétanos des étudiants et des enseignants.	32
Figure 19 : Suivi de la vaccination contre le tétanos.	32
Figure 20 : Disponibilité des équipements de contention et de protection spécifiques.	33
Figure 21 : Conformité des équipements de contention aux normes de sécurité.	33
Figure 22 : Formation sur les zoonoses liées aux animaux domestiques et de ferme.	34
Figure 23 : Formation à la gestion des animaux agressifs en clinique.	34
Figure 24 : Prise en charge des blessures d'origine animale.	34
Figure 25 : Existence d'une convention avec la protection civile ou un service d'urgence.	35
Figure 26 : Contrôle sanitaire des animaux avant chirurgie.	35
Figure 27 : Protocoles de gestion des risques liés aux fluides corporels.	36
Figure 28 : Disponibilité des équipements de protection en chirurgie.	36
Figure 29 : Conformité et vérification des équipements chirurgicaux.	37
Figure 30 : Formation aux précautions chirurgicales.	37
Figure 31 : Formation des étudiants aux risques associés à la chirurgie.	38
Figure 32 : Existence d'un protocole de gestion des blessures accidentelles en milieu pédagogique.	38
Figure 33 : Déclaration et documentation systématique des incidents biologiques et physiques.	39
Figure 34 : Déclaration et documentation systématique des incidents biologiques et physiques.	39
Figure 35 : Dispositif de suivi en cas d'exposition à un agent biologique ou de blessure.	40
Figure 36 : Evaluation radar des neuf axes de biosécurité-résultats globaux.	42

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Les différentes familles d'agents biologiques (Benchikh El fegoun, 2020).	17
Tableau 2 : Répartition en pourcentage des agents biologiques auxquels par les étudiants sont potentiellement exposés	21
Tableau 3 : Répartition des types de matériaux biologiques manipulés par les étudiants (n = 92), classés par ordre décroissant de fréquence.....	24
Tableau 4 : Principaux domaines à renforcer et recommandations proposées pour améliorer la biosécurité au sein des structures pédagogiques.	40
Tableau 5 : Tableau récapitulatif des scores par axe de biosécurité et leur interprétation.....	43

Liste des abréviations :

OIT : Organisation Internationale du Travail

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OMSA : Organisation Mondiale de la Santé Animale (anciennement OIE)

PCI : Prévention et Contrôle des Infections

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

LEGOSH : Labour Administration and Inspection Global Survey on Occupational Safety and Health (Système d'information global sur la législation du travail en matière de SST – par l'OIT)

SST : Santé et Sécurité au Travail

ESB : Équipement de Sécurité Biologique

EPI : Équipements de Protection Individuelle

BPPM : Bonnes Pratiques de Prévention et de Maintenance

MON : Méthodes Opératoires Normalisées

CWA : CEN Workshop Agreement (Accord d'atelier du CEN – norme pré-normative européenne)

BSBS : Biosécurité et Biosûreté

UA : Union Africaine

HCAT : Hauts Agents Chimiques, Agents Biologiques et Toxines (ou simplement : Agents et Toxines à Haut Risque)

RH : Ressources Humaines

PON : Procédures Opérationnelles Normalisées

ATNC : Agents Transmissibles Non Conventionnels

VHB : Virus de l'Hépatite B

VHC : Virus de l'Hépatite C

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

ESB : Encéphalopathie Spongiforme Bovine

N : Numéro

FDS : Fiche de sécurité

INTRODUCTION :

La biosécurité regroupe l'ensemble des mesures préventives, réglementaires et organisationnelles mises en œuvre pour réduire les risques de propagation et de transmission des maladies infectieuses chez l'homme, les animaux et les végétaux. Ces trois domaines étant étroitement liés, la contamination de l'un d'eux peut entraîner la contamination des autres, notamment par des agents pathogènes transmissibles, comme c'est le cas des zoonoses (Lefebvre and Florent, 2022).

Face à l'augmentation des risques dans les milieux professionnels, en particulier dans les laboratoires, des réglementations spécifiques ont été instaurées afin de garantir la sécurité et la santé des travailleurs. L'Organisation internationale du travail (OIT) a ainsi intégré diverses directives relatives à la santé et à la sécurité au travail. Parallèlement, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) publient régulièrement des orientations en matière de biosécurité, fondées sur l'identification des dangers et l'analyse des risques, dans le but d'instaurer un système fiable garantissant la sécurité en laboratoire (OMS, 2024b).

La formation des étudiants en médecine vétérinaire implique un contact direct avec les animaux, les agents pathogènes et le matériel de laboratoire. Ce contexte d'apprentissage génère un risque élevé tant pour la santé des étudiants et du personnel que pour la sécurité de l'environnement de travail. Ces risques incluent l'exposition à des agents zoonotiques (tels que *Salmonella*, *Leptospira*, etc.), à des agents nosocomiaux, à des substances allergènes, ainsi qu'à des produits chimiques utilisés dans les pratiques de laboratoire (désinfectants, anesthésiques, solvants, etc.) pouvant entraîner des réactions allergiques, une toxicité ou des irritations (FAO, 2019).

Par ailleurs, la contamination croisée constitue un risque majeur supplémentaire. Elle désigne le transfert accidentel d'agents contaminants d'un individu, d'un échantillon ou d'un lieu à un autre, compromettant ainsi à la fois la fiabilité des résultats et la sécurité des personnes (Portillo.S, 2023).

Dans ce contexte, la mise en place d'un système rigoureux de gestion des risques biologiques, chimiques et de la contamination croisée devient indispensable pour améliorer la sécurité des laboratoires pédagogiques. Cela passe par l'adoption de protocoles stricts, l'utilisation de matériel adapté et la formation continue des usagers (OMS, 2023a).

Les services vétérinaires doivent s'appuyer sur une gouvernance efficace, reposant sur une politique claire, une organisation interne solide, des ressources humaines qualifiées et une coordination avec les parties prenantes. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de l'approche «Une seule santé», qui considère l'interface entre l'homme, l'animal et l'environnement comme un tout interdépendant (Gonzalez, 2023).

De plus, ces structures doivent disposer de systèmes de gestion adaptés leur permettant d'élaborer, de mettre en œuvre et d'actualiser leurs politiques, leur législation et leurs programmes. Ces actions doivent s'appuyer sur l'analyse des risques, les principes de l'épidémiologie, et intégrer les sciences sociales et économiques. Il est essentiel que les processus décisionnels demeurent à l'abri de toute influence indue, qu'elle soit politique, financière ou d'une autre nature(OMSA, 2024b).

Les récentes pandémies ont mis en lumière la fragilité des systèmes de santé publique et vétérinaire. L'exemple de la grippe aviaire (H5N1) est particulièrement significatif : ce virus, initialement limité aux volailles et canards, s'est largement propagé au cours des dernières années jusqu'à devenir une zoonose à l'échelle mondiale (Farrar, 2024).

De même, l'épidémie du virus Ebola a révélé d'importantes failles dans les dispositifs de réponse sanitaire. L'OMS a, en conséquence, renforcé ses recommandations relatives à la prévention et au contrôle des infections. Comme l'a souligné le Dr Nedret Emiroglu (2023): «Alors que nous continuons à répondre aux épidémies d'Ebola, il est évident que des programmes solides de prévention et de contrôle des infections (PCI), associés à des activités de riposte efficaces, permettent d'assurer des soins sûrs aux patients et de protéger les agents de santé et les soignants» (Willet *et al.*, 2024).

La mise en œuvre de bonnes pratiques de biosécurité ne relève pas exclusivement des organisations gouvernementales internationales. Des instances non gouvernementales, telles que l'Organisation internationale de normalisation (ISO), contribuent également à l'élaboration de normes reconnues mondialement. À titre d'exemple, la norme ISO 45001 définit les exigences relatives aux systèmes de gestion de la santé et de la sécurité au travail, applicables aux environnements éducatifs et de formation exposée à des risques biologiques (ISO,2018).

Malgré l'existence de ces recommandations et normes, l'absence effective de systèmes structurés de gestion des risques biologiques dans certaines institutions pédagogiques constitue encore un enjeu majeur (OMS, 2024b).

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent projet de fin d'études, dont l'objectif principal est d'identifier les dangers biologiques présents dans les laboratoires pédagogiques de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université Saad Dahlab de Blida.

Il s'articule autour de la problématique suivante :

Comment identifier de manière efficace les dangers biologiques dans les laboratoires pédagogiques de l'Institut des Sciences Vétérinaires afin de renforcer la culture de biosécurité et de biosûreté ?

Ce travail vise à recenser, analyser et hiérarchiser les dangers biologiques auxquels sont potentiellement exposés les usagers des laboratoires (enseignants, techniciens, étudiants). Il met en lumière l'importance de la biosécurité et de la biosûreté dans un environnement de formation où le contact avec des agents pathogènes est fréquent.

La portée de ce projet réside dans la proposition de recommandations concrètes destinées à optimiser la sécurité dans les laboratoires pédagogiques. Il ambitionne de promouvoir une véritable culture de biosécurité et de prévention durable auprès de l'ensemble des usagers, en leur fournissant les bases de bonnes pratiques visant à limiter les accidents, les contaminations croisées et l'exposition aux agents dangereux.

Chapitre 1

1.Définition du risque biologique :

Un danger biologique fait référence à tout micro-organisme, cellule ou autre matière organique qui peut être d'origine végétale, animale ou humaine, y compris ceux qui ont été génétiquement modifiés et qui peuvent nuire à la santé humaine. Il est donc essentiel de comprendre la nature des dangers, les voies de transmission et les facteurs contributifs pour mettre en œuvre des mesures de contrôle efficaces (FAO, 2003).

2.Typologie :

Une première étape importante dans la protection de la santé et de la sécurité au sein des laboratoires consiste à reconnaître les dangers sur le lieu de travail. Ils se répartissent en trois grandes catégories : chimiques, biologiques ou physiques (Lefebvre, 2025).

2.1. Les risques biologiques :

Les risques biologiques incluent les expositions potentielles aux allergènes, aux zoonoses infectieuses (maladies animales transmissibles à l'homme) ainsi qu'aux agents expérimentaux. Les allergènes représentent notamment l'un des risques sanitaires les plus importants.

L'utilisation de bactéries, de virus, de sang, de tissus et / ou de fluides corporels peut présenter des risques biologiques potentiels. Ces matériaux peuvent être porteurs de maladies dangereuses, soulignant la nécessité pour tous les membres de l'équipe de bénéficier d'une protection adéquate (Montagnez, et Bayeux, 2022).

2.2. Les risques chimiques :

Les agents nettoyants et désinfectants, les médicaments, les gaz, les solvants ou encore les peintures sont des exemples de risques chimiques. Des expositions potentielles à ces risques peuvent survenir à la fois pendant l'utilisation et en cas de mauvais stockage. L'inhalation et l'ingestion de certains produits chimiques peut être dangereuse, la plupart des solvants les plus courants se révélant extrêmement toxiques.

De nombreux produits sont corrosifs pour la peau et les yeux. Ce n'est pas seulement le contact direct qui peut être nuisible, les réactions chimiques qui génèrent de la chaleur peuvent entraîner des brûlures thermiques (Laborde et Ricaud, 2024).

2.3. Les risques physiques :

Les vétérinaires se blessent souvent avec les couteaux et les scalpels, les aiguilles de seringues, les broches métalliques utilisés lors des interventions chirurgicales ou des autopsies : les infections peuvent se propager à travers les piqûres ou coupures provoquées par ces outils médicaux, mais aussi des inoculations de substances pharmaceutiques dangereuses comme des antigènes ou des anesthésiques.

Des affections professionnelles allergiques provoquées par les protéines du latex sont rencontrées lors d'utilisation d'équipements médicaux en caoutchouc naturel (exemple : gants chirurgicaux). Les vétérinaires peuvent être aussi allergiques aux nickels de certains instruments médicaux tels les ciseaux ou pinces (CHSCT, 2013).

3.Méthodologie d'évaluation des risques

3.1. La réglementation :

A base de données mondiale de l'OIT sur la législation en matière de sécurité et de santé au travail (LEGOSH) donne une image du cadre réglementaire des principaux éléments de la législation en matière de SST, y compris la gestion et l'administration de la sécurité et la santé au travail (SST), les devoirs et obligations des employeurs, les droits et devoirs des travailleurs, l'inspection et l'application de la législation en matière de SST, entre autres. La structure de classification LEGOSH est basée sur un ensemble complet de 11 thèmes qui suivent et capturent la majeure partie des principales normes de l'OIT telles que la Convention n° 155 de l'OIT sur la sécurité et la santé au travail (1981) et la Recommandation n° 164, la Convention n° 187 sur le cadre promotionnel pour la sécurité et la santé au travail (2006), la Convention sur l'inspection du travail C081 et d'autres conventions techniques comme références (OIT, 2023).

3.2. Analyser les risques :

L'analyse des risques biologiques consiste à identifier et à caractériser les dangers pour la santé, la sécurité et la sûreté, puis à mettre en œuvre des mesures de contrôle, et à en évaluer l'efficacité et à en assurer, dans le but de réduire ces risques à des niveaux acceptables.

Dans les laboratoires vétérinaires, cette analyse porte principalement sur les expositions potentielles touchant les animaux, les humains et l'environnement. Elle inclut notamment les risques liés à la dissémination qu'elle soit accidentelle ou intentionnelle, de toxines ou d'agents biologiques issus du laboratoire (OMSA, 2018a).

3.3. Evaluer les risques :

Un processus systématique consistant à rassembler des informations et à évaluer la probabilité et les conséquences d'une exposition à un ou plusieurs dangers sur le lieu de travail ou d'une libération de ces dangers, et à déterminer les mesures appropriées de maîtrise des risques permettant de ramener le risque à un niveau acceptable (OMS, 2023a).

3.4. Elaborer un programme d'actions :

Une stratégie de maîtrise des risques doit être élaborée pour réduire le risque initial à un niveau acceptable et permettre aux travaux de se dérouler en toute sécurité. Il existe un certain nombre de stratégies utilisées pour réduire et maîtriser les risques. Souvent, plusieurs stratégies doivent être appliquées afin d'obtenir une réduction efficace du niveau de risque.

Quelques-unes des stratégies les plus couramment utilisées (OMS, 2023a).

3.4.1. Éliminer le danger :

Consiste à éliminer le danger du milieu de travail "utiliser un agent biologique inactivé, utiliser un substitut sans danger" (OMS, 2023a).

3.4.2. Réduire le risque :

Pour minimiser les risques, il est potentiellement réalisable de se manifester à la cause première afin de diminuer la vraisemblance de survenue et les répercussions des accidents ou bien de réduire l'exposition et la vulnérabilité des enjeux situés dans la sphère proche (populations, environnement, infrastructures).

Utiliser une méthode moins dangereuse, comme l'amplification en chaîne par polymérase plutôt que la culture.

Remplacer par un agent biologique atténué ou moins infectieux (OMS, 2023a).

3.4.3. Isoler le danger :

L'élimination et la réduction sont parfois impossibles, en particulier dans un contexte clinique ; il convient alors d'isoler les agents biologiques (p. ex., à l'aide de dispositifs de confinement primaire) (OMS, 2023a).

3.4.4. Protéger le personnel et l'environnement :

Un environnement plus sécurisé est indispensable pour garantir la protection des employés. Ainsi, Afin de minimiser les risques d'accidents et de maladies professionnelles il est crucial de mettre en œuvre :

- Des mesures d'ingénierie (p. ex., des équipements de sécurité biologique ESB).
- Utiliser des équipements de protection personnel (EPI).
- Vacciner le personnel (OMS, 2023a).

3.4.5. Conformité :

Mettre en place des contrôles administratifs et une gestion efficace des programmes de sécurité biologique, notamment : assurer l'observance des bonnes pratiques de prévention et de maintenance BPPM par le personnel, fournir les formations adaptées, élaborer des méthodes opératoires normalisées (MON) clairement définies, favoriser une culture de la sécurité (OMS, 2023a).

3.4.6. Appliquer les mesures de maîtrise des risques :

Lorsqu'une stratégie de maîtrise des risques a été élaborée, des mesures de maîtrise doivent être sélectionnées puis mises en œuvre pour concrétiser cette stratégie. Dans certains cas, le type de mesures requises sera prédéterminé, prescrit par un ensemble de normes minimales (p. ex., par les meilleures pratiques acceptées au niveau international et les réglementations nationales/internationales). Dans d'autres cas cependant, diverses mesures seront disponibles pour mettre en œuvre de manière appropriée la stratégie de maîtrise des risques en fonction du type de risque identifié, des ressources disponibles et d'autres conditions à l'échelle locale. Il faut rappeler que même après la sélection d'une mesure de maîtrise pour une stratégie donnée, il reste un certain degré de risque. Si ce risque résiduel demeure inacceptable, des mesures supplémentaires et/ou plus efficaces peuvent être nécessaires pour mettre en œuvre la stratégie et ramener le risque à un niveau acceptable.

Habituellement, plus le risque initial est élevé, plus le nombre de mesures de maîtrise nécessaires pour obtenir un niveau acceptable et poursuivre les travaux est important. Cependant, l'efficacité relative de chaque mesure de maîtrise disponible pour réduire le niveau de risque évalué affectera également le nombre de mesures requises pour combler l'écart entre le risque résiduel et le risque acceptable. En outre, l'utilisation d'une combinaison de plusieurs mesures pour réduire le risque résiduel peut avoir d'autres avantages, comme l'incorporation de systèmes redondants en cas d'échec d'une mesure de maîtrise sélectionnée (OMS, 2023a).

3.4.7. Réévaluer les risques :

Une fois qu'elles ont été effectuées, les évaluations des risques doivent être examinées régulièrement et révisées le cas échéant, en tenant compte de toute nouvelle donnée sur l'agent biologique, des changements au niveau des activités ou de l'équipement du laboratoire, et des nouvelles mesures de maîtrise des risques qui peuvent devoir être mises en œuvre. Des protocoles adaptés doivent être mis en place non seulement pour assurer la mise en œuvre et la fiabilité de ces mesures, mais aussi pour assurer leur pérennité. L'inspection, l'examen et l'audit des processus et de la documentation permettent de confirmer que les mesures sont efficaces et que la formation requise a été dispensée, et offrent l'occasion d'apporter des améliorations. Cette démarche comprend l'examen rigoureux des infections, des incidents et des accidents associés aux activités du laboratoire, ainsi que le passage en revue de la littérature et des références pertinentes. Comme indiqué pour l'évaluation initiale des risques, il est également important d'enregistrer les résultats de la réévaluation afin de documenter les décisions qui ont été prises, ce qui facilitera les futurs examens et évaluations des performances. Une évaluation des risques doit donc être réalisée et périodiquement revue, à une fréquence adaptée au niveau de risque des travaux du laboratoire (OMS, 2023a).

4.Définition de la biosécurité :

Est une démarche méthodique de l'analyse et de la gestion des risques imposant sur la vie et la santé des personnes, des animaux, des plantes et des risques liés à l'environnement. Elle indique la somme des interventions mises en place pour assurer la sécurité du personnel et

de l'environnement (plantes et animaux) contre les risques d'exposition aux agents manipulés (organismes vivants, produits chimiques, radiations, etc.) (Codex Alimentarius Commission, 2007).

5. la biosécurité à travers le temps et champs d'application :

Le terme « biosécurité » a été largement appliqué à une variété d'industries au cours de plusieurs décennies et continue d'avoir diverses significations pour différents publics. Il est généralement admis que l'origine du terme remonte à près de cent ans, faisant référence à certaines pratiques agricoles dans le cadre du contrôle de la santé du bétail. Aujourd'hui, le terme biosécurité est largement utilisé dans les laboratoires, les médias, dans le contexte de la biodéfense, dans les agences gouvernementales et les ministères du monde entier, dans les discussions sur les organismes génétiquement modifiés, l'agriculture et les technologies de l'information (Africa CDC, 2022).

6. Législation :

L'analyse clinique des affections des études pharmaceutiques et scientifiques, ainsi que les traitements de matières biologiques effectués dans des laboratoires ou tout autre lieu similaire s'avère cruciale pour de nombreuses industries. Ces pratiques ne sont pas exemptes de risques. C'est pour cette raison qu'une coordination efficace des risques associés aux matières biologiques potentiellement nocives peut contribuer à réduire les accidents, à gérer les effets négatifs sur l'environnement et à permettre une gestion plus efficace du temps et d'autres moyens.

Le système de gestion des biorisques est basé sur une démarche intégrée au système de management, qui offre la possibilité à une structure d'identifier, d'estimer, de surveiller et d'examiner soigneusement les risques associés à la biosécurité et à la biosûreté intégrés dans ses activités. Ainsi le système de management des biorisques s'inspire du concept d'amélioration continue, par le biais d'un cycle de planification, réalisation, évaluation et amélioration des processus et actions qu'un organisme entreprend pour atteindre ses objectifs (ISO, 2020).

6.1.ISO 35001 :

Un Système de gestion des risques biologiques applicables aux laboratoires et autres structures associées, est la première norme internationale portant sur le système de gestion des biorisques.

Elle définit les obligations et les lignes directrices pour soutenir les laboratoires, ou autre unité de travail sur les agents biologiques, afin de surveiller et réduire les menaces associées à leur utilisation (ISO, 2019).

6.2. Le rôle de l'organisation mondiale de la santé dans la gestion des risques biologiques en laboratoire :

Dans le domaine de la biosûreté, le document normatif CWA 15793, élaboré avec le soutien de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), constitue une référence réglementaire incontournable. Il propose un cadre structuré pour la mise en place d'un système de gestion des risques biologiques au sein des laboratoires. Ce système s'appuie sur une approche globale qui englobe l'identification des agents biologiques, l'évaluation des risques, l'élaboration de procédures de contrôle, ainsi que la formation du personnel. L'objectif principal est de garantir un niveau de sécurité optimal pour les travailleurs, la population et l'environnement. En ce sens, le CWA 15793 encourage l'adoption de politiques internes claires, la nomination d'un responsable de la biosûreté, et la mise en œuvre d'un processus d'amélioration continue conforme aux principes de la gestion de la qualité (CEN, 2011).

6.3. Le Cadre Juridique de la Biosécurité et de la Biosûreté "BSBS "pour les Etats Membres de l'Union Africaine :

Le cadre juridique de la Biosécurité et de la Biosûreté" BSBS" fournit des lignes directrices et vis à renforcer les opérations de biosécurité et de biosûreté dans les nations membres de l'Union Africaine (UA). Il détaille les responsabilités des laboratoires, des établissements de santé et des institutions impliquées dans la manipulation des agents biologiques.

Ce cadre établit également la manière dont les institutions de formation et les organismes de réglementation peuvent consolider solidifier les pratiques de biosécurité et de biosûreté, en adoptant d'une approche "Une seule santé" intégrant les secteurs humain, animal, végétal et environnemental.

Il définit en outre :

- Les exigences techniques générales pour les laboratoires et les établissements qui manipulent et/ou stockent des agents et des toxines à haut risque (HCAT).
- Les règles de formation.
- Les normes de renforcement des compétences et de spécialisations des professionnels de la biosécurité et de la biosûreté (Maruta *et al.*, 2023).

7. Les bonnes pratiques de laboratoire (BPL):

Un système performant abordant la planification et les conditions dans lesquelles les études précliniques en laboratoire sont planifiées, réalisées, contrôlées, enregistrées, rapportées et archivées (ANSM, 2018).

8.les principes généraux appliqués dans les laboratoires pédagogiques vétérinaires :

8.1 Responsabilité et contrôle :

Un laboratoire vétérinaire doit rendre des comptes sur tout un ensemble de questions. Celles-ci peuvent porter sur la santé et la sécurité, la biosûreté, le bien-être animal et l'éthique, la contamination environnementale, les manipulations génétiques et l'assurance qualité.

Il est essentiel que des processus soient établis pour la gestion et la communication relative à ces questions et que les membres du personnel soient tenus de rendre des comptes individuellement au sujet des responsabilités qui leur sont officiellement attribuées.

Dans le cadre de ce processus, il est très important de reconnaître et de gérer les implications en matière de ressources, dans la mesure où l'inaptitude à s'acquitter de ces responsabilités pourrait jeter le discrédit sur le service de laboratoire et porter atteinte à la crédibilité des services nationaux de santé animale.

Quelle que soit la structure de gouvernance, les responsables doivent s'assurer que les gestionnaires et le personnel scientifique du laboratoire sont à même d'exercer leurs activités dans un environnement scientifique rigoureux et sont exempts de toute influence politique inappropriée. Cela comprend la publication des résultats des recherches scientifiques. Une

approche de tolérance zéro à l'égard de la corruption à tous les niveaux doit être en place (OMSA, 2021).

8.2. Direction :

Il est essentiel que les activités opérationnelles du laboratoire soient conduites sous l'autorité d'un seul individu, qui porte un titre approprié, par exemple directeur ou directeur général.

Le directeur (ou équivalent) assume l'entière responsabilité des résultats produits par le laboratoire et du déploiement des ressources au sein de l'établissement. Étant donné que le rôle central du laboratoire consiste à participer au diagnostic des maladies animales et aux programmes de lutte contre les maladies, le directeur sera idéalement un vétérinaire qualifié possédant également une expérience du travail en laboratoire. Si le directeur n'est pas un vétérinaire diplômé, il convient de nommer un adjoint comme directeur vétérinaire.

Le directeur doit posséder les qualités principales suivantes : comprendre l'environnement opérationnel du travail de laboratoire, être pleinement sensibilisé aux exigences de l'utilisateur final afin de fournir des résultats pertinents, fiables et en temps voulu et démontrer des capacités d'encadrement qui motiveront le personnel du laboratoire à donner le meilleur de lui-même, selon les standards de qualité requis, en temps normal comme en cas d'épidémies (OMSA, 2018b).

Le directeur sera assisté par une équipe dirigeante dont les membres superviseront des aspects spécifiques du travail du laboratoire. La taille de cette équipe ainsi que l'étendue des responsabilités individuelles dépendront de la taille du laboratoire, mais elle mobilisera en règle générale des personnalités issues de différentes disciplines scientifiques (anatomopathologie, bactériologie, virologie, etc.) ainsi que des dirigeants commerciaux possédant une expertise dans les ressources humaines (RH), la finance, les achats, l'ingénierie, l'informatique et la communication. Il convient de désigner au moins un membre de l'équipe dirigeante au poste de directeur adjoint. Ce dernier travaillera en étroite collaboration avec le directeur et l'assistera dans ses fonctions ; il assumera également les responsabilités du directeur en cas d'absence (OMSA, 2021).

8.3. Infrastructure :

Les laboratoires sont des établissements hautement spécialisés aux exigences très particulières en matière de bâtiments, de services et d'environnement opérationnel. Même si certains laboratoires de petite taille peuvent exercer leurs activités dans des locaux polyvalents adaptés, il est fortement recommandé d'installer les laboratoires vétérinaires dans des locaux spécialement prévus à cet effet, dont la conception aura largement impliqué le personnel scientifique, au même titre que les architectes, experts environnementaux, conseillers à la sécurité et autres membres de l'équipe de concepteurs.

La structure et les fonctions du laboratoire doivent respecter toutes les réglementations nationales et normes internationales pertinentes, telles que celles sur le confinement biologique, la biosécurité ou l'impact environnemental.

Les problèmes locaux doivent également être pris en considération, par exemple la probabilité de conditions extrêmes (températures basses ou élevées, séismes, ouragans, inondations) ou encore la fiabilité des approvisionnements en eau et en électricité. Les autorités nationales doivent reconnaître que les laboratoires, tout en étant très chers à construire, sont tout aussi onéreux à exploiter et à entretenir. Il est donc absolument essentiel d'allouer un budget courant suffisant pour les frais de fonctionnement annuels. Les facteurs à soutenir comprennent les exigences en matière de support des données informatiques (dont la pérennité), les coûts des services publics et la gestion des déchets. De même, les technologies et les exigences législatives évoluant, les engagements budgétaires pour la modernisation des équipements et du laboratoire seront planifiées bien à l'avance (OMSA, 2021).

8.4. Ressources humaines :

Un laboratoire vétérinaire, comme toute organisation employant du personnel, doit avoir une politique RH claire et transparente qui traite équitablement tous les individus.

Des procédures adéquates doivent être en place afin de déterminer la rémunération, la gestion et l'évaluation des performances ainsi que les promotions, et d'aboutir à une incitation et à une réduction des risques de départ d'un personnel bien formé. Un mécanisme solide pour remédier aux mauvaises performances est également essentiel ; celui-ci doit prévoir des procédures claires et équitables pour les licenciements, dans des circonstances exceptionnelles.

Les laboratoires vétérinaires emploient une proportion particulièrement élevée de personnel spécialisé, ce qui peut entraîner des difficultés là où les schémas de travail évoluent au fil de l'introduction de nouvelles technologies. Les politiques RH doivent inclure des programmes de formation et de reconversion afin de garantir que l'ensemble du personnel puisse développer pleinement son potentiel et contribuer à la flexibilité de la main-d'œuvre (OMSA, 2021).

8.5. Conformité :

8.5.1. Santé et sécurité :

Les laboratoires vétérinaires sont des environnements dangereux. La plupart des dangers relèvent de trois catégories : dangers biologiques, chimiques et physiques. Il y a des risques biologiques lors de la manipulation d'agents pathogènes, qu'il s'agisse d'agents infectieux zoonotiques (donc susceptibles d'infecter les humains), de formes recombinantes d'agents infectieux, de vecteurs viraux, de produits biologiques administrés à des animaux d'expérience ou d'allergènes provenant de la manipulation d'animaux.

Les produits chimiques dangereux peuvent entraîner une exposition lors de leur emploi s'ils sont mal utilisés, manipulés ou stockés. Un équipement de protection personnelle adéquat doit être utilisé pour protéger le personnel d'une exposition à des produits chimiques toxiques, carcinogènes ou présentant d'autres types de risque (OMSA, 2021).

8.5.2. Biosécurité et biosûreté :

Chaque laboratoire doit examiner ses processus et ses procédures pour déterminer où des risques peuvent survenir en matière de sûreté biologique et la façon de les gérer au mieux sur une base locale. Un manuel de biorisque contenant des procédures opérationnelles normalisées (PON) pour toutes les activités doit être tenu, avec un contrôle des versions.

Ces procédures opérationnelles normalisées doivent mettre en évidence les contrôles en matière de biosûreté, des formations doivent être proposées et il est conseillé de mettre en place des procédures locales pour gérer la non-conformité. Il s'agit d'une bonne pratique de laboratoire, quel que soit le contexte législatif (OMSA, 2021).

8.5.3. Bien-être animal :

Il est également essentiel de comprendre parfaitement la législation nationale régissant l'utilisation éthique des animaux et de mettre en place des processus en vue de garantir la conformité.

Les laboratoires vétérinaires doivent s'assurer que leurs activités respectent les normes en matière de bien-être animal (Titre 7 du Code sanitaire pour les animaux terrestres, particulièrement le Chapitre 7.8 Utilisation des animaux pour la recherche et l'enseignement) (OMSA, 2021).

8.5.4. Environnement :

Les déchets de laboratoire peuvent susciter des préoccupations en matière de pollution environnementale. Le risque de causer des dommages environnementaux lors de l'élimination des carcasses et d'autres matières biologiques est une question qui requiert une attention particulière. Il est important de comprendre et de gérer, dans toute la mesure du possible, tout effet négatif potentiel du laboratoire sur le milieu environnant, ce qui peut être soumis à des réglementations nationales et locales.

Les laboratoires ne devraient pas être installés dans un environnement inapproprié, comme à proximité d'installations susceptibles d'avoir un impact sur la sécurité du laboratoire "ISO5 14001 :2015 Systèmes de management environnemental" (OMSA, 2021).

9.CONCLUSION :

La bonne gouvernance et la bonne gestion d'un laboratoire de diagnostic vétérinaire constituent des éléments essentiels pour fournir un service de diagnostic sûr, durable et efficace (OMSA, 2021).

Chapitre 2

1. Les agents biologiques :

1.1. Définition :

En santé de travail, la notion d'agents biologiques est définie réglementairement au niveau européen comme : les micro-organismes (bactéries, virus, champignons, protozoaires), y compris les microorganismes génétiquement modifiés, les prions ou agents transmissibles non conventionnels (ATNC), les endoparasites humains, les cultures cellulaires, susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication.

Les cultures cellulaires issues de cellules isolées d'origine humaine ou animale sont incluses dans cette, d'une part, parce qu'elles sont susceptibles d'être contaminées par des agents biologiques pathogènes, en particulier des virus (VHB, VHC, VIH...), et d'autre part, parce que des cellules issues de certaines lignées continues pourraient s'implanter accidentellement chez un travailleur et entraîner le développement de tumeurs (Arrêté du 30 avril 2012).

1.2. Les différents agents pathogènes :

Les agents biologiques que l'on peut rencontrer dans les laboratoires sont très divers. Ils incluent principalement les bactéries, les virus, les champignons microscopiques, les parasites et les prions. Chacun de ces agents possède des caractéristiques spécifiques, notamment en ce qui concerne leur taille, leur structure et leur capacité à provoquer des maladies (Benchikh El fegoun, 2020).

Par exemple, les virus sont beaucoup plus petits que les bactéries et nécessitent une cellule hôte pour se reproduire, tandis que les parasites peuvent vivre à l'intérieur ou à l'extérieur de l'organisme hôte (INRS, 2023).

Le tableau 1 présente de manière synthétique les différents types d'agents biologiques, leur taille approximative ainsi que quelques exemples représentatifs (Voir Tableau 1).

Tableau 1 : Les différentes familles d'agents biologiques (Benchikh El fegoun, 2020).

Agent	Définition	Dimensions	Exemples
Bactéries	Micro-organismes composés d'une seule cellule. Les bactéries peuvent être en forme de bâtonnet (elles sont alors appelées bacilles) ou de forme ronde (elles sont appelées coques). Une coloration inventée par M. Gram en 1884 permet de différencier les bactéries : certaines apparaissent en violet (elles sont dites Gram positif), d'autres en rose (Gram négatif).	En moyenne 1 à 10 microns.	Bacilles : Mycobacterium tuberculosis (agent de la tuberculose), Listeria monocytogenes (agent de la listériose) Coques : staphylocoque doré, méningocoque, streptocoque
Champignons microscopiques (ou mycètes)	Micro-organismes pouvant être composés d'une cellule (les levures) ou de plusieurs cellules (les moisissures). Les spores de champignons (ou spores fongiques) se dispersent facilement et participent à leur grande dissémination dans l'environnement.	en moyenne 1 à 100 microns	Moisissures : Aspergillus et Penicillium Levures : Candida et Cryptococcus
Virus	Entités ne pouvant se multiplier qu'à l'intérieur d'une cellule vivante spécifique de l'homme, d'animaux, d'insectes, de plantes ou de micro-organismes.	Autour de 0,1 micron	VIH ou virus de l'immunodéficience humaine (sida), VHB ou virus de l'hépatite B, VHC ou virus de l'hépatite C
Endoparasites	Protozoaires ou des vers (helminths) : constitués d'une cellule avec noyau, présentant une très grande diversité. Helminthes: invertébrés au corps allongé, aplati ou cylindrique.	10 microns à 2 cm 50 microns à 8 m	Toxoplasme gondii (agent de la toxoplasmose) Plasmodium falciparum (agent du paludisme) Ténias, douves, ascaris et oxyures Ténia, ascaris, kyste hydatique, strongles digestifs et respiratoires, grande douve du foie...) vivant dans les divers tissus et les cavités profondes de l'organisme.
Prions ou agents transmissibles non conventionnels (ATNC)	Particules protéiques responsables de maladies dégénératives du système nerveux central chez l'homme et les animaux. Leur nature exacte n'est pas encore connue.	autour de 0,01 micron.	Agent de l'ESB (maladie de la vache folle) chez les bovins, Agent de la maladie de Creutzfeldt-Jakob chez l'homme.

Ectoparasites	Un ectoparasite se définit comme un parasite vivant à la surface de la peau d'un individu de façon temporaire (tique, puce) ou durant la totalité de son cycle de vie quand il est inféodé à l'homme (poux, sarcoptes).	Les ixodidae (tique dures), et les argasidea (tiques molles) Puce, Poux.
---------------	---	---

1.3. Mode de transmission :

1.3.1. Définition :

Ce sont les chemins empruntés par les agents pathogènes pour passer d'une personne à une autre. Il est important de connaître ces voies car c'est le seul moyen de prévenir la transmission des maladies infectieuses (Dupeyron, 2011).

1.3.2. Biocontamination par aérosol :

Les aérosols biologiques ou bio aérosols sont définis comme des particules d'origine microbienne, animale, ou végétale en suspension dans l'air. L'intérêt pour l'étude de ces aérosols s'est accru ces dernières années et il est actuellement reconnu que l'exposition aux bioaérosols peut être associée à des maladies infectieuses et des effets sanitaires de type toxinique, allergique et cancérigène. La composition des bioaérosols est complexe. Elle varie en fonction des sources, des conditions environnementales et du temps. Parmi les principaux éléments qui peuvent entrer dans la composition d'un aérosol biologique on peut distinguer les structures viables et non viables.

Les structures microbiennes viables comprennent les cellules ou spores bactériennes, les fragments de mycélium et les spores fongiques, les cellules ou les kystes de protozoaires. Bien que n'étant pas des structures (Duquenne et Greff-mirguet, 2017).

1.3.3. Biocontamination par contact cutané :

Il s'agit de la transmission de microbes d'une personne à l'autre par contact c'est une transmission de peau à peau. C'est ainsi que sont transmises les infections à bactéries pyogènes de type impétigo, très contagieuses, provoquées par des streptocoques ou des staphylocoques, que l'on rencontre notamment chez les enfants.

Sont également transmises par voie cutanée des infections à virus. En plus de la voie aérienne c'est un des modes de transmission des virus du groupe Herpès Varicelle Zona.

Des parasites sont également transmis par contact, poux, puce et gale par exemple (Dupeyron, 2011).

1.3.4. Voie de contamination indirecte par le sang :

Le micro-organisme atteint l'individu par l'intermédiaire d'un vecteur (eau, aliment, animal, objet, etc.).

En milieu hospitalier, ces vecteurs sont représentés par le matériel et les divers produits utilisés pour les soins. Un instrument mal stérilisé peut transmettre des micro-organismes provenant d'un autre malade.

La voie parentérale, ou sanguine, est la voie qui traverse la peau ou les muqueuses pour pénétrer dans l'organisme. Il s'agit d'une introduction non naturelle du microbe. La pénétration peut être accidentelle ou occasionnée par un geste thérapeutique (Dupeyron, 2011).

Chapitre 3 : partie expérimentale

1.INTRODUCTION :

Dans les laboratoires pédagogiques, le risque d'exposition à des agents biologiques constitue une préoccupation majeure, notamment en milieu universitaire où la manipulation de matières potentiellement dangereuses fait partie des activités quotidiennes. Assurer un environnement de travail sécurisé repose en grande partie sur le respect des règles de biosécurité, ainsi que sur la sensibilisation et la formation des utilisateurs. Cette perspective qu'une étude a été menée au sein de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida 1, dans le but d'évaluer les risques biologiques à travers l'analyse des connaissances, des pratiques et des perceptions du personnel et des étudiants.

2. Matériel et méthodes:

Cette étude a été réalisée au sein des laboratoires pédagogiques de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Blida 1. La collecte des données s'est déroulée sur une période de cinq mois, de février à juin 2025. L'approche méthodologique s'est basée sur une enquête descriptive, menée à l'aide d'un questionnaire structuré conçu spécifiquement pour évaluer le niveau de sensibilisation, les pratiques de biosécurité ainsi que la perception des risques biologiques parmi les usagers des laboratoires. Le questionnaire a été diffusé en ligne via la plateforme Google Forms, facilitant ainsi une large participation incluant les étudiants, les enseignants et le personnel technique. Les données recueillies ont été traitées et analysées de manière descriptive afin d'identifier les lacunes potentielles et de dégager des axes d'amélioration concrets.

Une analyse radar a été réalisée sur Excel.

3. Résultats :

Un total de 131 participants a répondu au questionnaire diffusé dans le cadre de cette étude. Les données recueillies ont été analysées de manière descriptive, en mettant l'accent sur les pourcentages de réponses obtenues pour chaque question individuellement. L'analyse des résultats est donc présentée question par question.

3.1. Section 1 : Manipulation d'agents biologiques

Cette section met en évidence une exposition potentielle à des agents pathogènes tels que ceux de la rage ou de la brucellose, notamment à travers la manipulation d'animaux suspects ou potentiellement porteurs (chiens, bovin, ruminants, etc.) lors des travaux pratiques.

92,4 % des répondants déclarent que les agents biologiques sont correctement classés selon leur niveau de risque.

78,7 % des répondants signalent l'absence de fiches de sécurité, dans leur environnement de travail.

Parmi les 90 réponses, la rage et la brucellose sont les agents biologiques les plus fréquemment rencontrés, mettant en évidence un risque zoonotique non négligeable. Les résultats sont résumés dans le tableau 2 et illustrés par la Figure 1.

Tableau 2 : Répartition en pourcentage des agents biologiques auxquels les étudiants sont potentiellement exposés.

Agent de	La rage	La brucellose	La fièvre aphteuse et Salmonellose	Tuberculose, streptocoque, Staphylocoque	Leptospirose
Pourcentage	56.6	20	6.6	3.3	2.2

Parmi les 79 répondants, 92,4 % affirment que les agents biologiques sont bien classés selon leur niveau de risque, ce qui témoigne d'une bonne sensibilisation aux normes de biosécurité, comme l'illustre la figure 2.

79 réponses

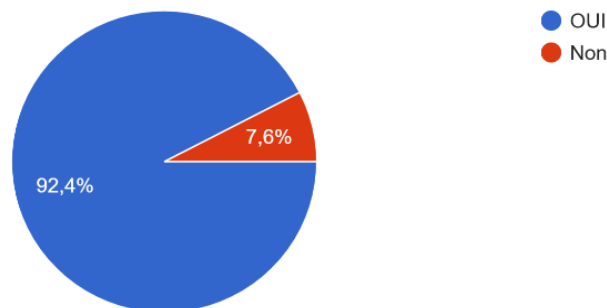


Figure 2: Classification des agents biologiques selon leur niveau de risque.

Parmi les 75 répondants, seuls 21,3% déclarent que des fiches de sécurité sont disponibles pour les agents biologiques manipulés, tandis que 78,7% indiquent leur absence (Figure 3). Ces résultats montrent une disponibilité très limitée de ce support pourtant essentiel à la biosécurité dans les laboratoires pédagogiques.

75 réponses

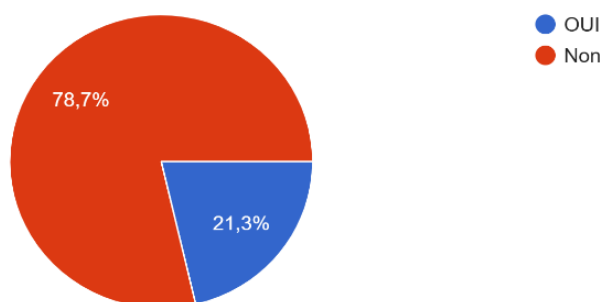


Figure 3 : Disponibilité des fiches de sécurité relatives aux agents biologiques auxquels les étudiants sont exposés.

Les types d'échantillons manipulés sont variés, avec une prédominance du sang, suivi de l'urine, des tissus animaux et des matières fécales. Le tableau 3 et la figure 4 illustrent cette répartition, soulignant la diversité des matériaux biologiques utilisés et les risques potentiels qui y sont liés.

Tableau 3 : Répartition des types de matériaux biologiques manipulés par les étudiants (n = 92), classés par ordre décroissant de fréquence.

Type de matériau biologique	Pourcentage (%)	Nombre de réponses
Sang	53,3 %	49
Urine	18,5 %	17
Tissus animaux	17,4 %	16
Excréments	16,3 %	15
Matières fécales	16,3 %	15
Lait	9,8 %	9
Salive	8,7 %	8
Écoulements vaginaux	2,2 %	2
Exsudats	1,1 %	1
Contenu d'abcès	1,1 %	1
Avortons / mort-nés	1,1 %	1

92 réponses

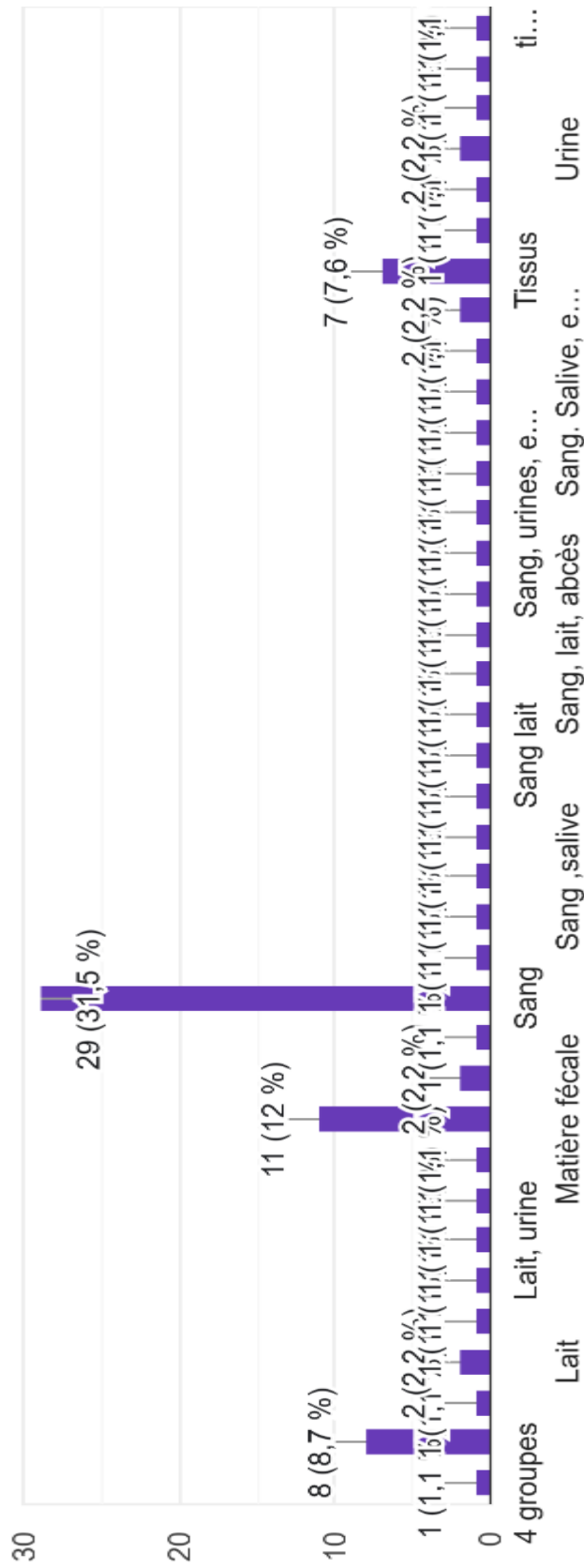


Figure 4 : Répartition des types de matériaux biologiques manipulés dans les laboratoires pédagogiques.

D'après la figure 5, 92 % des répondants reconnaissent le caractère potentiellement infectieux des échantillons, ce qui reflète une bonne perception du risque biologique. Toutefois, les 8 % restants soulignent un besoin de sensibilisation renforcée.

87 réponses

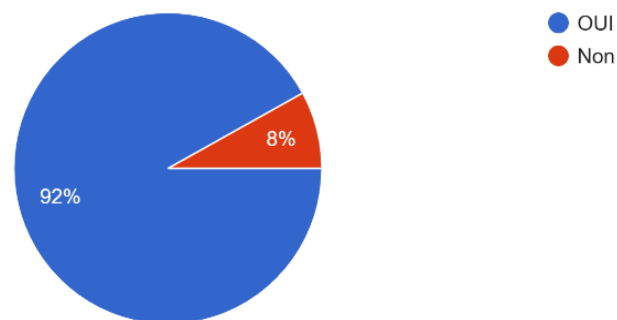


Figure 5 : Pourcentage des répondants ayant reconnu le caractère potentiellement infectieux des échantillons manipulés.

Parmi les 91 répondants ayant répondu, 79,1 % déclarent disposer des équipements nécessaires, tandis que 20,9 % indiquent en être dépourvus. Bien que la majorité semble suffisamment équipée, la proportion non négligeable de réponses négatives souligne la nécessité de renforcer l'accessibilité au matériel essentiel, afin de garantir des conditions de travail sûr pour l'ensemble des étudiants

91 réponses

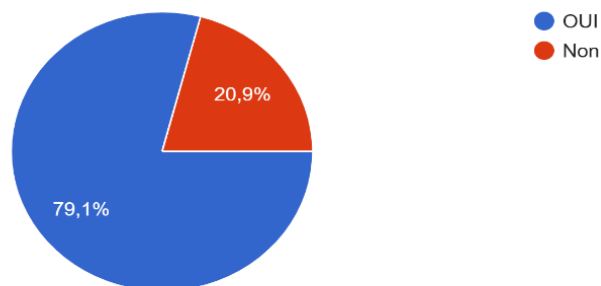


Figure 6 : Disponibilité des équipements de biosécurité dans les laboratoires pédagogiques.

Les réponses indiquent que 73,1 % des étudiants estiment que les équipements ne sont pas conformes aux normes de sécurité, contre 26,9 % qui considèrent qu'ils le sont (Figure7).

93 réponses

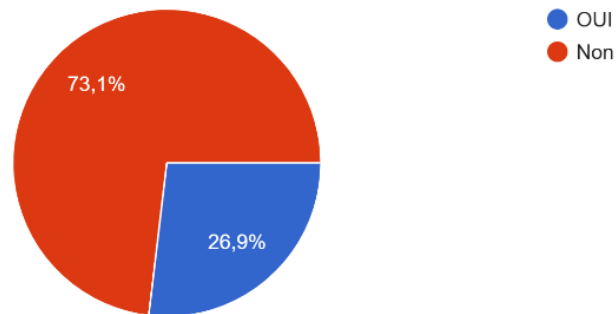


Figure 7 : Évaluation de la conformité des équipements de laboratoire aux normes de sécurité.

Les résultats montrent que 89,7 % des 87 répondants déclarent avoir reçu une formation sur les risques biologiques et les bonnes pratiques (Figure8), ce qui reflète une bonne prise en charge préventive. Cependant, 10,3 % indiquent ne pas avoir été formés, ce qui met en évidence la nécessité d'assurer une formation accessible à tous.

87 réponses

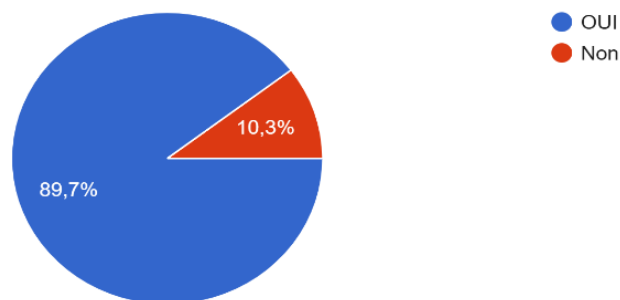


Figure 8 : Niveau de formation des étudiants et du personnel aux risques biologiques et aux bonnes pratiques de laboratoire.

3.2.Section 2: Identification des dangers dans les travaux pratiques (TP)

Selon les réponses, 96,6 % des participants déclarent être informés sur les zoonoses telles que la brucellose ou la leptospirose, tandis que 3,4 % affirment ne pas avoir reçu cette information (Figure9).

87 réponses

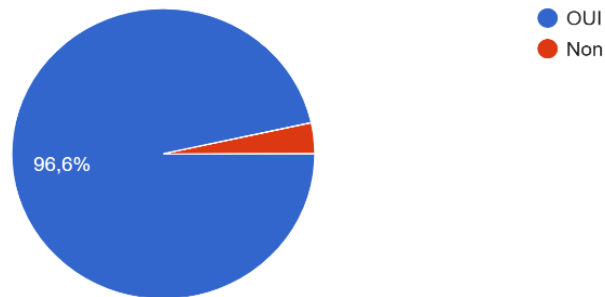


Figure 9 : Niveau d'information des étudiants sur les zoonoses potentielles.

Les résultats montrent que 79,8 % des étudiants déclarent que les animaux ne sont pas testés pour les zoonoses avant les manipulations, tandis que 20,2 % affirment le contraire (Figure 10).

84 réponses

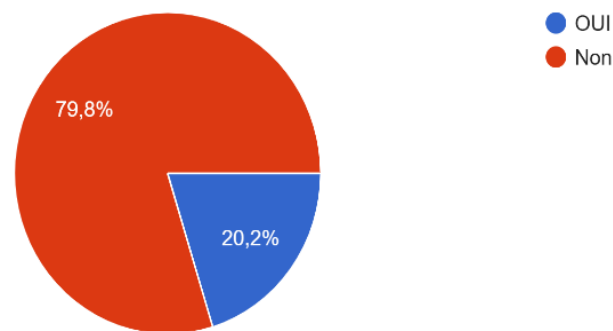


Figure 10 : Dépistage des zoonoses chez les animaux avant les travaux pratiques.

Selon les résultats, 61,9 % des répondants déclarent disposer d'équipements de protection individuelle (EPI), tandis que 38,1 % indiquent ne pas en être équipés (Figure 11).

84 réponses

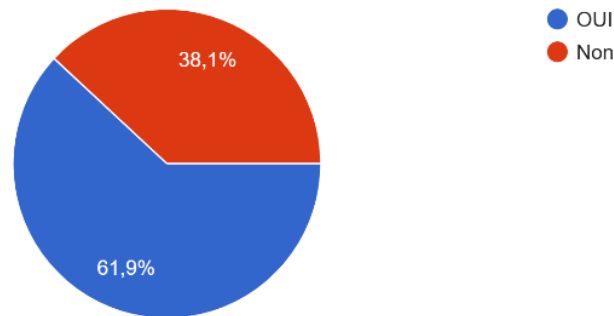


Figure11 : Disponibilité des équipements de protection individuelle (EPI).

Les résultats montrent que 75,6 % des étudiants estiment que les équipements de protection ne sont pas conformes aux normes, contre 24,4 % qui pensent le contraire.

82 réponses

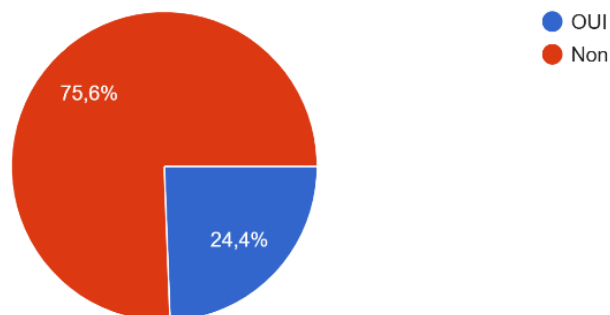


Figure12 : Niveau de conformité des équipements de protection aux normes de sécurité.

Les résultats montrent que 92,5 % des étudiants déclarent avoir reçu une formation à la contention et à la manipulation sécurisée des animaux, tandis que 7,5 % affirment ne pas en avoir bénéficié (Figure13)

80 réponses

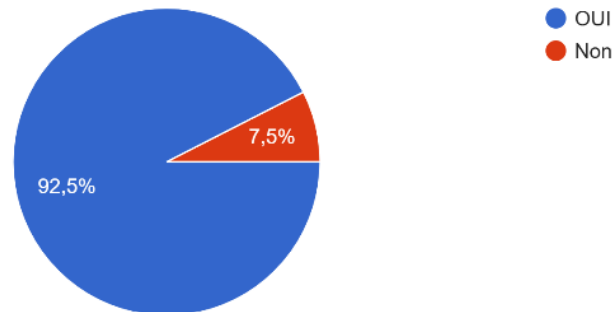


Figure 13 : Formation des étudiants à la contention et manipulation sécurisée des animaux.

Parmi les 81 étudiants interrogés, 88,9 % déclarent que les équipements de contention (barres, licols) sont disponibles, tandis que 11,1 % en signalent l'absence (Figure14).

81 réponses

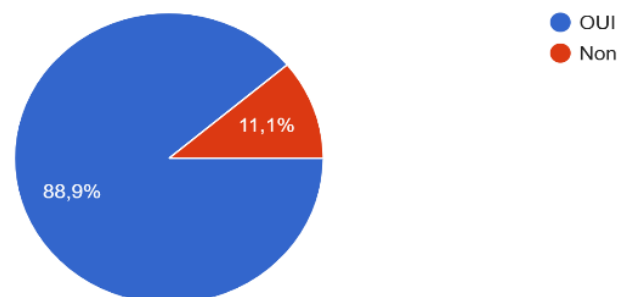


Figure 14 : Disponibilité des équipements de contention (barres, cages, licols).

Parmi les 93 répondants, 73,1 % estiment que les équipements ne sont pas conformes aux normes de sécurité, tandis que 26,9 % pensent le contraire(Figure15).

93 réponses

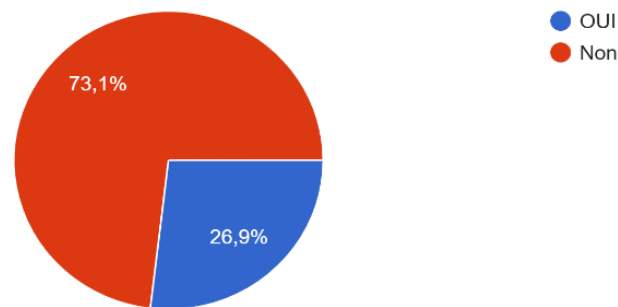


Figure 15 : Perception de la conformité des équipements aux normes de sécurité.

3.3. Section 3 : Identification des dangers dans la clinique vétérinaire pédagogique

Les résultats indiquent que 63,2 % des étudiants et enseignants ne sont pas vaccinés contre la rage, tandis que 36,8% déclarent l'être (Figure16). En parallèle, 88,5 % des répondants signalent l'absence de protocole de suivi de cette vaccination (figure17).

76 réponses

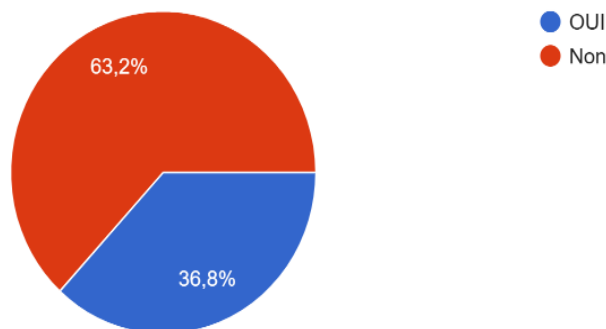


Figure 16 : Statut vaccinal antirabique des étudiants et des enseignants.

78 réponses

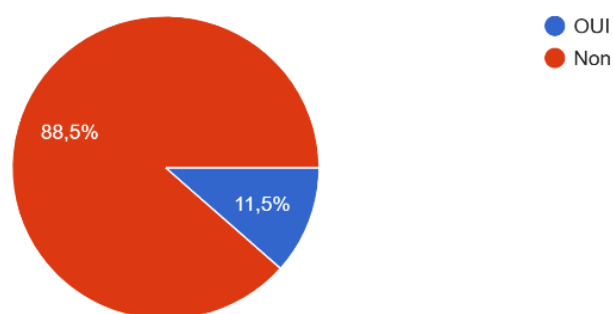


Figure 17 : Suivi de la mise à jour du vaccin contre la rage.

Concernant le tétanos, 88,3 % déclarent ne pas être vaccinés, et 93,5 % indiquent qu'aucun protocole de vérification n'existe (figures 18 et 19).

77 réponses

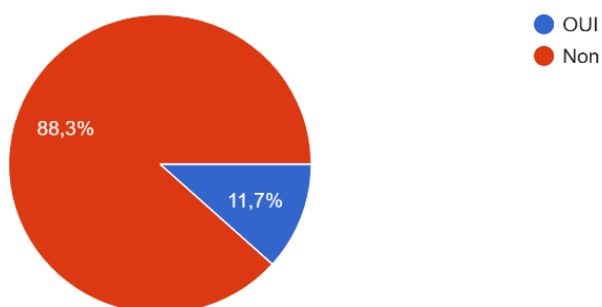


Figure 18 : Statut vaccinal contre le tétanos des étudiants et des enseignants.

77 réponses

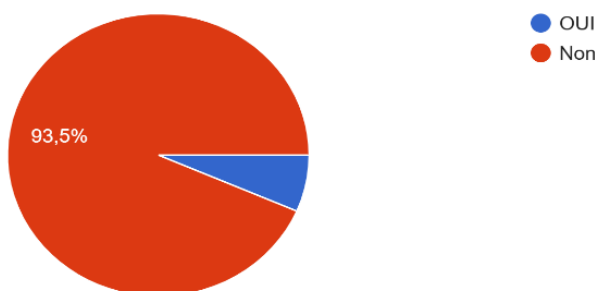


Figure 19 : Suivi de la vaccination contre le tétanos.

Pour les équipements spécifiques (muselières, gants épais, cages de contention, pinces de manipulation), 61,3 % affirment en disposer, mais 63,5 % estiment qu'ils ne sont pas conformes aux normes (figures 20 et 21).

75 réponses

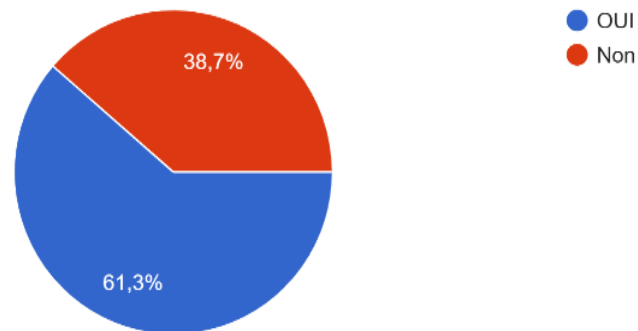


Figure 20 : Disponibilité des équipements de contention et de protection spécifiques.

74 réponses

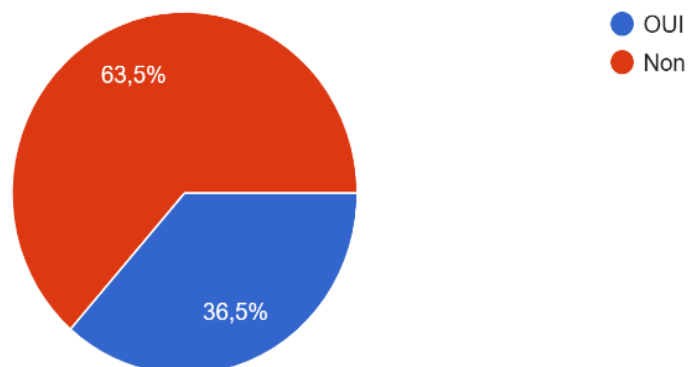


Figure 21 : Conformité des équipements de contention aux normes de sécurité.

En ce qui concerne la formation, 63,9 % des répondants déclarent ne pas avoir reçu de formation sur les zoonoses liées aux animaux domestiques ou de ferme, et 69 % ne sont pas formés à la gestion des animaux agressifs (figures 22 et 23).

72 réponses

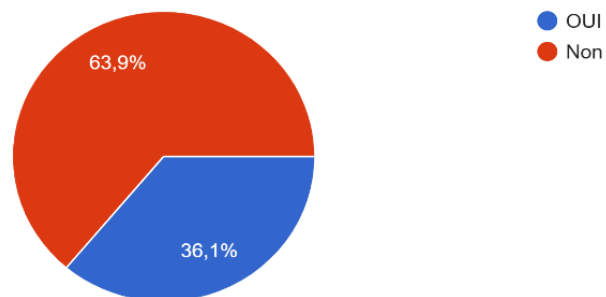


Figure 22 : Formation sur les zoonoses liées aux animaux domestiques et de ferme.

71 réponses

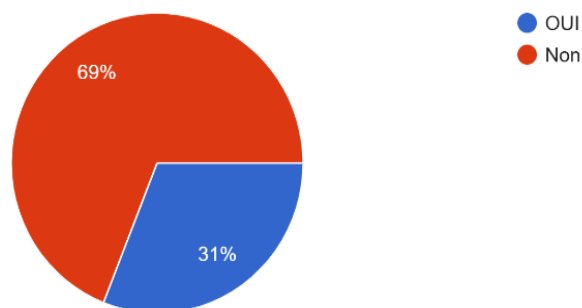


Figure 23 : Formation à la gestion des animaux agressifs en clinique.

Enfin, 70,3 % des répondants indiquent l'absence de protocole en cas de blessures, et 83,6 % signalent qu'aucun de convention n'existe avec les services d'urgence (figures 24 et 25).

64 réponses

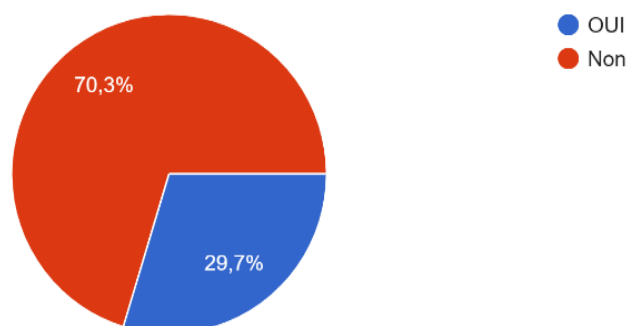


Figure 24 : Prise en charge des blessures d'origine animale.

61 réponses

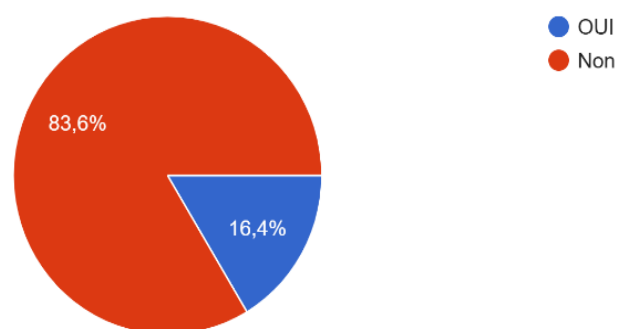


Figure 25 : Existence d'une convention avec la protection civile ou un service d'urgence.

3.4. Section 4 : Identification des dangers dans les salles de chirurgie pédagogiques

Les résultats révèlent que 52,3 % des répondants déclarent que les animaux ne sont pas examinés pour des maladies infectieuses avant leur admission en chirurgie, contre 47,7 % qui affirment le contraire, ce qui représente un risque de contamination croisée (figure 26).

65 réponses

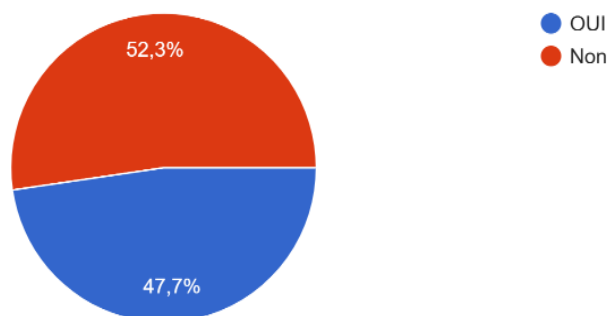


Figure 26 : Contrôle sanitaire des animaux avant chirurgie.

Concernant la gestion des fluides corporels (sang, tissus, lait, urines et, excréments), 71 % des participants indiquent qu'un protocole est en place tandis que 29 % déclarent ne pas en disposer (figure 27).

62 réponses

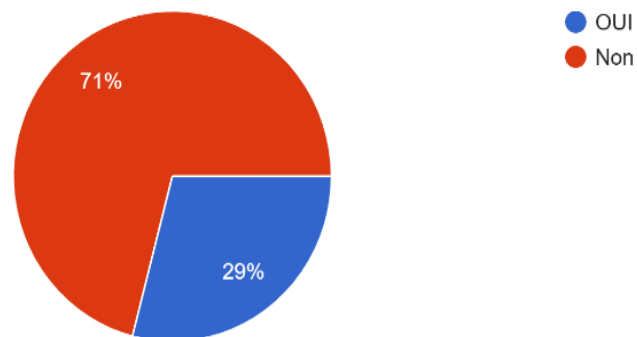


Figure 27 : Protocoles de gestion des risques liés aux fluides corporels.

En ce qui concerne les équipements chirurgicaux (gants stériles, blouses, masques, lunettes, pinces, etc.), 85,7 % des répondants déclarent en disposer, tandis que 14,3 % qui en indiquent en manquer (figure 28). Parmi ceux qui en disposent, 68,8% estiment que ces équipements sont conformes et régulièrement vérifiés, contre 31,3% qui en doutent (Figure 29).

63 réponses

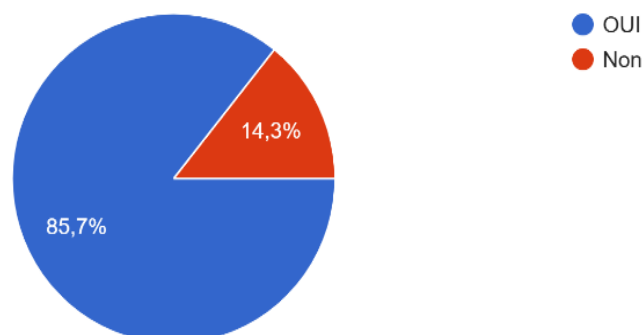


Figure 28 : Disponibilité des équipements de protection en chirurgie.

64 réponses

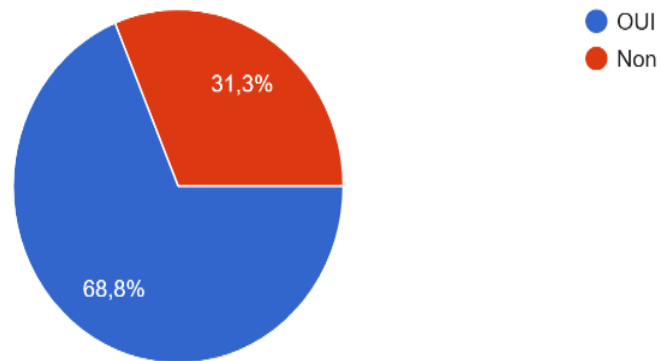


Figure 29 : Conformité et vérification des équipements chirurgicaux.

Sur le plan de la formation, 89,6 % des étudiants affirment être formés aux précautions universelles en chirurgie (zones stériles, manipulation des instruments) (figure 30).

67 réponses

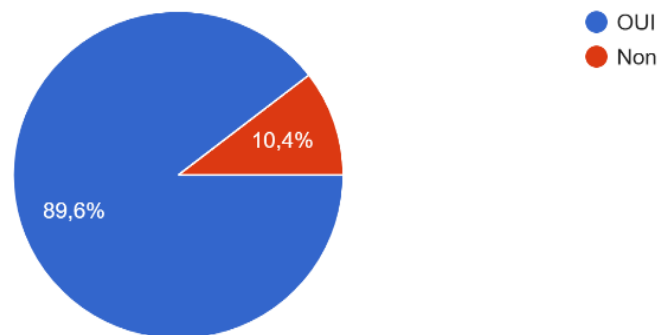


Figure 30 : Formation aux précautions chirurgicales.

De plus, 93,9 % des répondants se disent sensibilisés aux risques biologiques et physiques en salle de chirurgie, traduisant un bon niveau de préparation (figure 31).

66 réponses

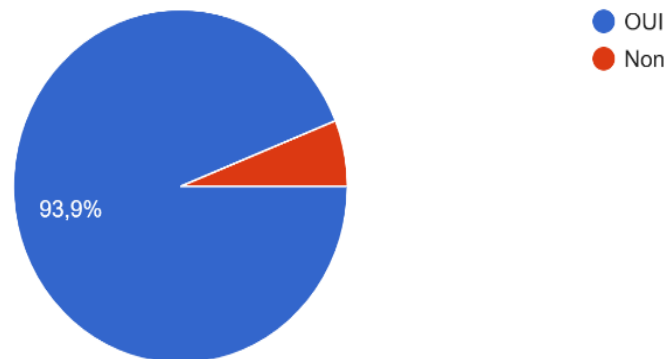


Figure 31 : Formation des étudiants aux risques associés à la chirurgie.

Cependant, 62,3 % des répondants indiquent ne pas disposer de protocole clair pour la gestion des blessures accidentelles, tandis que 37,7%affirment en avoir un (figure 32).

61 réponses

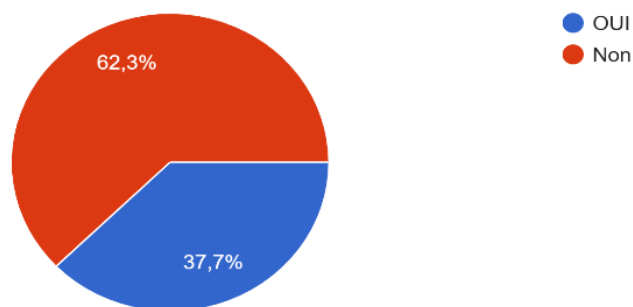


Figure 32 : Existence d'un protocole de gestion des blessures accidentelles en milieu pédagogique.

Enfin, 83,6 % des participants déclarent l'absence de suivi médical formel (rapports, documentation) en cas d'incident, contre seulement 16,4 % qui confirment son existence (figure 33).

61 réponses

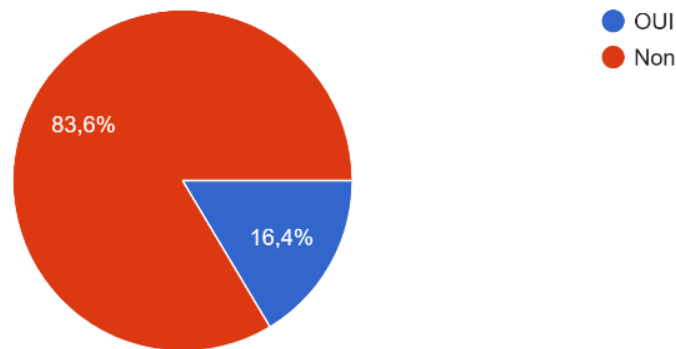


Figure 33 : Déclaration et documentation systématique des incidents biologiques et physiques.

3.5. Section 5 : Gestion globale des dangers et améliorations

Les résultats révèlent des lacunes importantes dans la gestion des incidents biologiques et physiques. En effet, seuls 25 % des répondants déclarent que les incidents sont systématiquement rapportés et documentés (figure 34), et 21,3 % indiquent qu'un suivi existe pour les personnes exposées à un risque ou blessées (figure 35). Ce déficit de traçabilité et de prise en charge représente un facteur de vulnérabilité dans le système de biosécurité de l'établissement

64 réponses

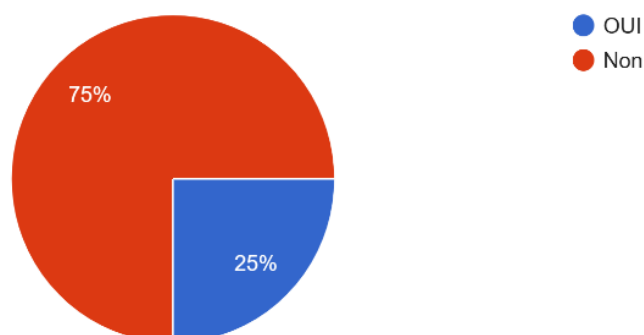


Figure 34 : Déclaration et documentation systématique des incidents biologiques et physiques.

61 réponses

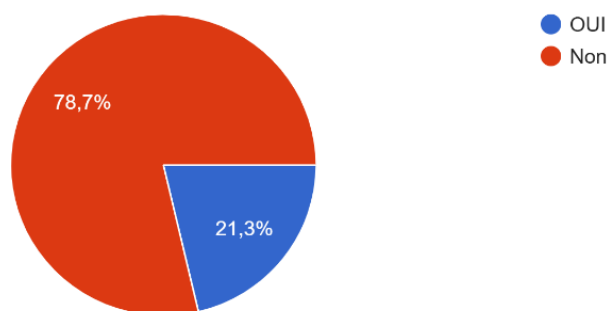


Figure 35 : Dispositif de suivi en cas d'exposition à un agent biologique ou de blessure.

Afin de mieux cerner les attentes et les besoins exprimés par les participants dans le cadre de la gestion des risques biologiques, une synthèse des recommandations recueillies a été réalisée. Le tableau 4 regroupe les principaux domaines concernés ainsi que les suggestions proposées, mettant en évidence les lacunes à combler et les améliorations souhaitées pour renforcer la biosécurité au sein des structures pédagogiques.

Tableau 4 : Principaux domaines à renforcer et recommandations proposées pour améliorer la biosécurité au sein des structures pédagogiques.

Domaine	Besoins / Recommandations
Équipements de contention	Cages sécurisées, muselières, barres, pinces adaptées, zones de soins équipées
Équipements de protection individuelle (EPI)	Gants stériles, blouses, masques, lunettes, stations de lavage, modernisation des équipements
Hygiène et gestion des déchets	Autoclaves suffisants, désinfection stricte, tri des déchets, vestiaires, ventilation
Protocoles et suivi	Protocoles clairs pour blessures/incidents, documentation, partenariat avec protection civile
Formation	Formations obligatoires et régulières en biosécurité, manipulation d'animaux agressifs
Vaccination et prévention	Vaccination antirabique et antitétanique, dépistage des zoonoses, intégration pédagogique

4. Résultats globaux :

4.1. Lecture et analyse du graphique radar :

Le graphique radar présenté ci-dessus offre une représentation synthétique des différents axes évalués dans le cadre de la biosécurité. Chaque axe correspond à un domaine spécifique (identification des agents biologiques, équipements, formation, vaccination, etc.), avec une échelle de notation allant de 0 (centre) à 5 (périphérie).

Un score élevé proche de 5 indique une conformité satisfaisante, traduisant l'application correcte des bonnes pratiques et la présence de dispositifs adaptés. À l'inverse, un score faible, proche du centre, met en évidence des insuffisances ou des lacunes dans l'application des mesures de sécurité.

L'examen du graphique (Figure33) met en relief certaines forces, notamment au niveau de la formation aux risques et de la disponibilité des équipements de laboratoire, qui enregistrent des scores relativement élevés. Ces résultats suggèrent que des efforts ont été fournis dans ces domaines, et qu'ils méritent d'être maintenus et consolidés.

En revanche, plusieurs axes présentent des niveaux de conformité préoccupants (Tableau5), en particulier la vaccination, le signalement des incidents biologiques et la sécurité en milieu clinique. Ces faibles scores traduisent un manque de rigueur ou une absence de protocoles bien définis, ce qui représente un facteur de risque à ne pas négliger. Une attention particulière doit être portée à ces domaines, dans le but de renforcer le dispositif global de biosécurité.

L'analyse des résultats obtenus met ainsi en évidence des marges d'amélioration importantes, et souligne la nécessité de tendre vers une évaluation optimale sur l'ensemble des axes pour garantir un environnement de travail sécurisé et conforme aux normes attendues.

Évaluation radar des neuf axes de biosécurité – Résultats globaux

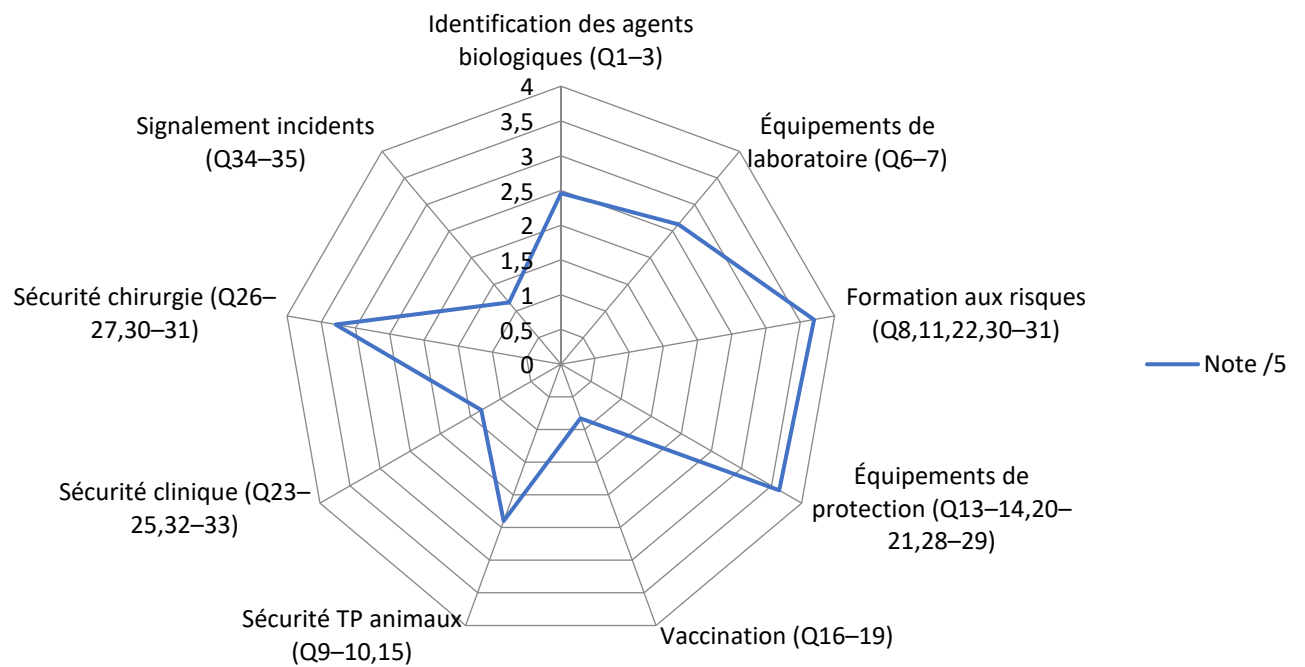


Figure 36 : Evaluation radar des neuf axes de biosécurité-résultats globaux.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des scores par axe de biosécurité et leur interprétation.

Axe de biosécurité	Note /5	Interprétation
Identification des agents biologiques (Q1–3)	2,46	Lacunes dans la classification ou la documentation. À renforcer.
Équipements de laboratoire (Q6–7)	2,63	Moyennement satisfaisant. Attention à la conformité du matériel.
Formation aux risques (Q8,11,22,30–31)	3,7	Bon niveau de sensibilisation et de formation. À maintenir.
Équipements de protection (Q13–14,20–21,28–29)	3,63	Bien équipé en EPI. Quelques ajustements peuvent être utiles.
Vaccination (Q16–19)	0,83	Axe très critique. Manque de protocoles ou de couverture vaccinale.
Sécurité TP animaux (Q9–10,15)	2,4	Risques zoonotiques et contention : zone à surveiller.
Sécurité clinique (Q23–25,32–33)	1,32	Niveau préoccupant. Il faut former et outiller davantage.
Sécurité chirurgie (Q26–27,30–31)	3,29	Pratiques globalement correctes. Peut encore être renforcé.
Signalement incidents (Q34–35)	1,16	Très faible culture du signalement. Cela peut masquer des problèmes.

5. Discussion :

La présente étude a pour objectif d'évaluer l'application des mesures de biosécurité et de biosûreté dans les laboratoires pédagogiques, les cliniques et les salles de chirurgie vétérinaires d'un institut de formation, en l'occurrence l'institut des sciences vétérinaires - Blida1. Elle s'inscrit dans un contexte où la prévention des risques biologiques est devenue une exigence essentielle pour assurer la sécurité du personnel, des étudiants et des animaux, conformément aux recommandations internationales édictées notamment par l'OMS, l'OMSA et les normes ISO.

L'analyse des résultats révèle une bonne sensibilisation théorique des répondants aux principes fondamentaux de la biosécurité, notamment en ce qui concerne la classification des agents biologiques en fonction de leur niveau de dangerosité. En effet, 92,4 % des répondants affirment connaître cette catégorisation, ce qui est en adéquation avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), qui prévoient une classification en quatre groupes de risque selon la pathogénicité, la transmissibilité et la possibilité de prophylaxie (Kimman et al., 2008).

Cependant, ce socle théorique ne s'accompagne pas toujours d'une mise en œuvre effective. La très faible disponibilité des fiches de sécurité (FDS), rapportée par seulement 21,3 % des interrogés, constitue une lacune importante. Ces documents sont pourtant exigés par la norme ISO 35001 (ISO, 2019), et leur absence entrave l'identification rapide des dangers, la formation du personnel et la gestion efficace des situations d'exposition.

La diversité des échantillons biologiques manipulés dans les laboratoires pédagogiques augmente les risques d'exposition à des agents pathogènes. Or, l'étude révèle une standardisation incomplète des procédures, alors que les lignes directrices de l'OMSA imposent que toute manipulation d'échantillons soit encadrée par des protocoles validés, réalisés avec des équipements adaptés (OMSA, 2011). Ce défaut d'uniformisation, observé également dans d'autres structures africaines (Sodjinou et al., 2021), témoigne d'une organisation encore perfectible.

Bien que 92 % des répondants reconnaissent le potentiel infectieux des échantillons, ce chiffre devrait avoisiner 100 % dans un environnement où la culture de sécurité est solidement implantée (OMS, 2023a). Ce léger décalage suggère un besoin de renforcement pédagogique,

en particulier sur les notions de risque indirect et d'exposition différée. Concernant les équipements de protection individuelle (EPI), 79,1 % déclarent en disposer, mais 73,1 % jugent qu'ils ne sont pas conformes. Cette non-conformité constitue une violation des exigences de la norme ISO 15190 (ISO, 2020), qui encadre la qualité, l'entretien et l'adaptation des EPI aux risques spécifiques du poste de travail.

Par ailleurs, si 89,7 % des participants indiquent avoir reçu une formation sur les risques biologiques, celle-ci ne semble ni évaluée ni documentée conformément aux exigences de la norme ISO 35001, qui impose un dispositif complet incluant recyclage régulier, traçabilité des acquis et évaluation de l'efficacité des formations (ISO, 2019).

Les travaux pratiques impliquant la manipulation d'animaux soulèvent d'autres inquiétudes. La majorité des participants déclare avoir été informée des zoonoses (96,6 %), ce qui montre que l'information sanitaire est correctement transmise. Cependant, près de 80 % des animaux ne sont pas testés avant leur manipulation, ce qui constitue une non-conformité majeure aux directives de l'OMSA, qui impose le dépistage des animaux utilisés dans l'enseignement ou la recherche (2011). Ce constat, également relevé dans des laboratoires d'Afrique de l'Ouest (Sodjinou et al., 2021), expose les utilisateurs de ces structures à des risques évitables. De plus, bien que 92,5 % aient reçu une formation à la contention, cette dernière est difficilement applicable sans matériel adapté, ce que confirment 73,1 % des répondants.

Dans les cliniques pédagogiques vétérinaires, l'absence de vaccination généralisée contre la rage (63,2 %) et le tétanos (88,3 %) constitue une infraction claire aux recommandations de l'OMS, qui impose une couverture vaccinale complète pour le personnel en contact avec des animaux (OMS, 2024c). Cette insuffisance est aggravée par l'absence de protocoles de suivi vaccinal, rapportée par plus de 85 % des répondants. Par ailleurs, 63,5 % jugent les équipements de sécurité (muselières, cages) non conformes aux exigences de la norme ISO 13485, qui impose des critères stricts de qualité et de maintenance pour les dispositifs médicaux (ISO, 2016).

De nombreuses lacunes persistent également sur le plan de la formation : 63,9 % des répondants n'ont pas reçu de formation sur les zoonoses, et 69 % n'ont pas été formés à la gestion des animaux agressifs, en contradiction avec les lignes directrices de l'OMSA (OMSA, 2024). Enfin, 70,3 % signalent l'absence de protocole de gestion des blessures, et 83,6 % rapportent qu'aucune convention n'existe avec des services d'urgence, ce qui est contraire à

la norme ISO 15190 et aux recommandations de l'OMS sur la gestion post-exposition (ISO, 2020).

Dans les salles de chirurgie pédagogiques, 52,3 % des répondants déclarent que les animaux ne sont pas examinés pour des maladies infectieuses avant l'intervention. Cette pratique contrevient aux exigences de l'OMSA relatives au dépistage systématique (OMSA, 2011). Si la présence d'un protocole de gestion des fluides biologiques est rapportée par 71 % des répondants, cette proportion reste insuffisante au regard des exigences de l'OMS en matière de gestion documentée et systématique (OMS, 2023a). De plus, un tiers des répondants jugent que les équipements chirurgicaux ne sont pas conformes, malgré une disponibilité apparente. L'absence de traçabilité des vérifications de conformité constitue une faiblesse structurelle, alors que la norme ISO 13485 recommande des contrôles réguliers et documentés (ISO, 2016).

Bien que 89,6 % des participants déclarent avoir été formés aux précautions universelles, et 93,9 % aux risques biologiques, l'application concrète de ces connaissances demeure incertaine en l'absence d'encadrement effectif et de matériel conforme.

La gestion globale des incidents constitue un dernier point critique. Seuls 25 % des événements sont déclarés et 21,3 % des personnes exposées bénéficient d'un suivi. Ces chiffres sont très en deçà des standards de la norme ISO 35001 (ISO, 2019b), qui exige un système de déclaration systématique des incidents, une analyse régulière des événements, et une stratégie d'amélioration continue. Cette carence, également signalée dans d'autres laboratoires africains (Sodjinou et al., 2021), souligne la nécessité urgente de mettre en place un véritable plan de gestion des biorisques, incluant formation continue, documentation des procédures, dispositifs de déclaration, et partenariats avec les structures médicales locales.

D'un point de vue transversal, l'analyse des résultats par axe de biosécurité met en lumière plusieurs priorités d'action. L'axe "Vaccination" obtient le score le plus faible (0,83/5), confirmant les lacunes critiques en matière de prévention immunitaire. Le signalement des incidents présente également un score préoccupant (1,16/5), révélant une faible culture de la déclaration, susceptible de masquer les dysfonctionnements. De même, la sécurité clinique (1,32/5) et la sécurité lors des TP sur animaux (2,4/5) ressortent comme des domaines vulnérables. À l'inverse, les scores plus élevés concernant la formation (3,7/5), les EPI (3,63/5) et la chirurgie pédagogique (3,29/5) indiquent des acquis partiels mais encourageants, sur lesquels il conviendrait de s'appuyer pour structurer un plan d'amélioration global.

Ces résultats mettent en évidence des écarts significatifs entre les normes internationales et les pratiques locales, et soulignent l'urgence de renforcer la gouvernance de la biosécurité au sein des structures pédagogiques vétérinaires.

6.Conclusion :

L'étude expérimentale conduite dans le cadre de ce travail a permis d'établir un état des lieux précis des pratiques de biosécurité au sein des laboratoires pédagogiques de l'Institut des Sciences Vétérinaires. L'exploitation des réponses obtenues à travers le questionnaire, appuyée par une analyse graphique détaillée, a mis en lumière des disparités notables entre les différents axes évalués.

Certaines dimensions, telles que la formation aux risques et la disponibilité des équipements de protection, ont obtenu des résultats relativement satisfaisants, traduisant une prise de conscience partielle des exigences en matière de biosécurité. En revanche, d'importantes lacunes ont été relevées dans des domaines sensibles, notamment la vaccination, le signalement des incidents biologiques et la sécurité en milieu clinique, témoignant d'une application insuffisante des protocoles requis.

Ces constats soulignent la nécessité de renforcer les dispositifs existants, en mettant en œuvre des mesures correctives adaptées et durables. Cette évaluation constitue ainsi un socle pertinent pour orienter les actions futures visant à améliorer le niveau global de biosécurité dans les structures concernées.

Bibliographie :

- **Africa Centres for Disease Control and Prevention**, Elaboration d'une stratégie nationale de biosécurité et de biosûreté, Roosevelt Street, Old Airport Area, W21 K19 P. O. Box 3243, Addis Ababa, Ethiopia, 2022.
- **Africa Centres for Disease Control and Prevention**, Le Cadre Juridique de la Biosécurité et de la Biosûreté pour les Etats Membres de l'Union Africaine, 2023.
- **Brochure élaborée par A. Montagnez, C. David et M.-C. Bayeux (INRS)**, L'essentiel sur les risques biologiques, 2022.
- **Catherine Dupeyron Biologiste**, Créteil, France, Voies de transmission de l'infection, 2011.
- **Claude Lefebvre, Florent Pasquier**. La biosécurité. Oriane (Organiser les entreprises, les institutions et les associations en présence du risque), Bernard Guillon, Sep 2022, Bayonne, France.
- **Communiqué de presse**, L'OMS met à jour ses orientations relatives à la sûreté biologique, Genève, 2024.
- **CEN Workshop 31**, CWA 15793:2011, Laboratory biosafety and biosecurity, 2011.
- **Frankfurter RG, et al.** BMJ Public Health, Infection prevention and control studies for care of patients with suspected or confirmed filovirus disease in healthcare settings, with focus on Ebola and Marburg: an integrative review, 2024;2:e000556. doi:10.1136/bmjph-2023-000556.
- **FAO**, Formation des professionnels vétérinaires en épidémiologie de terrain: Fournir aux agents en charge de la santé animale des compétences en matière de détection des maladies et d'intervention pour sauver des vies et des moyens de subsistance, 2019.
- **FAO**, Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM) CAC/GL 63-2007, Last Updated: 2013.
- **ISO 45001**, Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail — Exigences et lignes directrices pour leur utilisation, 2018(fr)
- **ISO 15190**, Medical laboratories - Requirements for safety, 2020(en).
- **ISO**, Améliorer la biosécurité grâce à une première Norme internationale sur le management des biorisques, 2020.
- **ISO**, Système de management des biorisques pour les laboratoires et autres organismes associés, 2019.
- **ISO**, Dispositifs médicaux - Systèmes de management de la qualité - Exigences à des fins réglementaires, 13485:2016(fr).
- **Journal officiel de la République française**, Arrêté du 30 avril 2012 fixant la liste des micro-organismes et toxines prévue à l'article L. 5139-1 du code de la santé publique, du 10 mai 2012.
- **L'OIT institution spécialisée des Nations-Unies**, Textes juridiques en SST - OIT, 2009.
- **L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé**, Les principes de bonnes pratiques de laboratoire - Version 4 - Septembre 2018
- **L'OMSA**, Lance ZOOSURSY un nouveau projet de surveillance des maladies financé par l'Union européenne, 2024.

- OMSA a, **Manuel terrestre de l'OMSA**, Chapitre 1.1. 4. Biosécurité et biosureté : norme sur la gestion du risque biologique dans les laboratoires vétérinaires et dans les animaleries, 2018.
- OMSA b, **Manuel terrestre de l'OMSA**, Chapitre 2 .1. 3. Gestion du risque biologique : exemples de stratégies de gestion du risque proportionnelles au risque biologique évalué, 2018.
- OMS a, **Manuel de sécurité biologique en laboratoire**, quatrième édition, Organisation mondiale de la Santé, 2023
- **Nations Unies**, Grippe aviaire : les experts en pandémie s'inquiètent de la propagation à l'être humain, Genève, 2024.
- **OMS b**, L'OMS met à jour ses orientations relatives à la sûreté biologique, 2024.
- **OMS c**, Protocole recommandé pour la prophylaxie post-exposition contre la rage, 2024.
- **Officiel Prévention**, Sécurité au travail, prévention risque professionnel. Officiel Prévention, annuaire CHSCT, 2013
- **Philippe Duquenne, Guylaine Greff-Mirguet**, L'échantillonnage et l'analyse des aérosols microbiens, HAL science ouverte, 2017.
- **Rapport de la directrice générale sur les activités de L'OMSA en 2024**, 92^e Session Générale Organisation Mondiale de la Santé Animale, Assemblée Mondiale Paris 25-29 mai 2025.
- **Sylvain Lefebvre**, Sécurité au Laboratoire : Guide Complet des Bonnes Pratiques pour Protéger Votre Équipe - Projet Labo, projet-labo.fr, avril 2025.
- **Sandra Roperio Portillo**, Environnementaliste, [www. projetecolo.com](http://www.projetecolo.com), Contamination croisée: Définition et comment l'éviter, 21 juillet 2023
- **Tjeerd G. Kimman, Eric Smit, Michèl R. Klein**, Evidence-Based Biosafety: a Review of the Principles and Effectiveness of Microbiological Containment Measures, Clinical Microbiology Reviews, p403-425, V21, 2008, Center for Infectious Disease Control¹ and International Team,² RIVM, National Institute of Public Health and the Environment, P.O. Box 1, 3720 BA Bilthoven, The Netherlands.
- **Une Seule Santé (One Health)**. Environnement et Santé publique - Fondements et Pratiques- Sous la direction de Isabelle Goupil-Sormany, Maximilien Debia, Philippe Glorennec, Jean Paul Gonzalez, Nolwenn Noisen. Presses de l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique (EHESP), Rennes, France, Published May 2023 (2e Ed), 31pp.

Annexes :

1. Questionnaire pour gap analysis: identification des dangers biologiques et physiques :

Objectif: identifier les dangers biologiques et physiques spécifiques aux laboratoires pédagogiques, aux travaux pratiques TP, à la clinique vétérinaire, et aux salles de chirurgie, tout en évaluant les mesures en place et les éventuels écarts

1. Manipulation d'agents biologiques :

1. 1. Quels agents biologiques spécifiques manipulez-vous (ex: brucella, salmonella, virus de la rage)

2. 2. Ces agents sont-ils classés selon leur niveau de risque (groupe 1 à 4) ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

3. 3. Des fiches de sécurité pour ces agents sont-elles disponibles ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

2. Matériel biologique utilisé :

4. 1. Quels types de matériaux biologiques manipulez-vous (sang, tissus, lait, urines, excréments)

5. 2. Ces échantillons sont-ils considérés comme potentiellement infectieux?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

3 . Matériel et équipements:

6. 1. Disposez-vous des équipements nécessaires (hottes, gants , désinfectants, pipettes automatique, autoclaves)?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

7. 2. Les équipements disponibles sont-ils conformes aux normes de sécurité ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

4. Formation et sensibilisation:

8. 1. Les étudiants et le personnel sont-ils formés aux risques biologiques et aux bonnes pratiques de laboratoire (manipulation , décontamination , stockage)

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

Section 2 : Identification des dangers dans les travaux pratiques (TP)

1. TP des pathologies des ruminants et des équidés

5. Risques zoonotiques associées aux animaux manipulés :

9. 1. Les étudiants sont-ils informés des zoonoses potentielles (ex : brucellose , fièvre Q , leptospirose)

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

10. 2. Les animaux utilisés pour les TP sont-ils testés pour ces zoonoses avant les manipulations ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

6. Matériel de sécurité :

11. 1. Disposez-vous des équipements suivants : gants , masques , bottes , vêtements de protection ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

12. 2. Ces équipements sont-ils conformes aux normes de sécurité ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

7. Gestion des risques physiques :

13. 1. Les étudiants sont-ils formés a la contention et manipulation sécurisée des animaux pour éviter les blessures (morsures , ruades , piétinements)

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

14. 2. Des équipements de contention (barres , cages , licols) sont-ils disponibles ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

15. 3.Ces équipements sont-ils conformes et en bon état ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

Section 3 : Identification des dangers dans la clinique vétérinaire pédagogique

8. vaccination contre les zoonoses :

16. 1. Les étudiants et enseignants sont-ils obligatoirement vaccinés contre la rage ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

17. 2. Existe-t-il un protocole pour vérifier la mise a jour de la vaccination contre la rage ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

18. 3. Les étudiants et enseignants sont-ils vaccinés contre le tétanos

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

19. 4. Un protocole similaire existe-t-il pour la vaccination contre le tétanos ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

9. Matériel pour la sécurité des manipulations cliniques :

20. 1. Disposez-vous des équipements suivants : muselières , gants épais , cages de contention , pinces de manipulation ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

21. 2. Ces équipements sont- ils conformes aux exigences de sécurités ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

10. Formation sur les risques cliniques :

22. 1. Les étudiants reçoivent-ils une formation spécifiques sur les zoonoses associées aux chiens , chats , et animaux de ferme (ex : rage , leptospirose , dermatophytose)

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

23. 2. Sont-ils formés a gérer des animaux agressifs en clinique ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

11. Gestion des incidents en clinique

24. 1. Existe-t-il un protocole pour la prise en charge des blessures (morsures , griffures ,etc.)

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

25. 2. Y a-t-il une convention avec la protection civile ou un service d'urgence pour les incidents graves ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

Section 4 : Identification des dangers dans les salles de chirurgie pédagogique

12. préparation et gestion per-opératoires :

26. 1. Les animaux sont-ils examinés pour des maladies infectieuses avant admission en chirurgie ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

27. 2. Des protocoles existent-ils pour gérer les risques biologiques liés aux fluides corporels (sang, sécrétions) ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

13. Matériel pour la sécurité en chirurgie :

28. 1. Disposez-vous des équipements suivants : gants stériles, masques chirurgicaux, blouses stériles, lunette de protection, pince hémostatique ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

29. 2. Ces équipements sont-ils conformes aux normes et régulièrement vérifiés ?

Une seule réponse possible.

☐ OUI

☐ Non

14. Formation des étudiants :

30. 1. Les étudiants sont-ils formés aux précautions universelles en chirurgie (manipulation des instruments stériles , respect des zones stériles)?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

31. 2. Sont-ils sensibilisés aux risques biologiques et physiques associés a la chirurgie ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

15. Gestion des incidents et suivi post-opératoire :

32. 1. Disposez-vous d'un protocole pour la gestion des blessures accidentelles (piques d'aiguilles , coupures avec des scalpels)?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

33. 2. Existe-t-il un suivi médical des incidents (rapports ,documentation)

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

Section 5 : Gestion globale des dangers et améliorations

16. Documentation et signalement :

34. 1. les incidents (biologique , physique) sont-ils systématiquement rapportés et documentés ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

35. 2. Existe-t-il un suivi pour les personnes exposées a des agents biologiques ou blessées ?

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non

Recommandations et besoins?

36. Quels équipements supplémentaires estimez-vous nécessaires pour améliorer la sécurité ?

37. Quelles améliorations recommanderiez-vous pour les protocoles actuels dans vos laboratoires , TP et cliniques ?

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms