



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER

FILIERE : Sciences Biologiques

OPTION: Microbiologie Appliquée

Thème

**Les risques infectieux dans les
laboratoires de biologie médicale**

Présenté par :

ALLIA Asma et CHEKHAB Rayen

Jury de soutenance

Président :	M^{me} BENDJEMANA K. (Pr)	Univ. Abbès Laghrouour – Khenchela
Encadreur :	M^{me} CHORFI K. (M.A.A)	Univ. Abbès Laghrouour – Khenchela
Examineur :	M^{me} ARAB Y (M.A.A)	Univ. Abbès Laghrouour – Khenchela

Année universitaire 2020/ 2021

Remerciements

*Nous remercions avant tout **Allah** tout puissant de nous avoir guidé et aidé durant toutes nos années d'étude et de nous avoir donné la volonté, le courage et la patience pour atteindre cette étape.*

*Nous remercions profondément à **M^{me} BENDJEMANA K. (Pr)**, Professeur à l'Université Abbès Laghrour - Khenchela - d'avoir accepté de présider ce jury.*

*Nos sincères remerciements vont droit également à **M^{me} ARAB Y**, Maître assistant A à l'Université Abbès Laghrour – Khenchela-, d'avoir accepté de juger et d'enrichir notre travail.*

*Nous remercions profondément également notre encadreur **M^{me} CHORFI K.**, Maître assistante à l'Université Abbès Laghrour – Khenchela- qui n'a jamais cessé de nous conseiller, orienter et nous encourager, Merci pour votre disponibilité votre patience et votre coopération remarquable*

Nos remerciements s'adressent également à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, pour leurs efforts tout au long des années d'études passés à l'université.

Merci aussi à tous nos collègues et amis de promotion master 2 microbiologie appliquée pour tous les moments partagés ensemble, pour leurs soutiens et leurs mots encourageants et pour leur amitié sincère.

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de fin d'études.

Dédicaces

*Nous tenons tout d'abord à remercier le **Dieu** tout puissant de nous
Avoir donné le courage et la volonté afin de pouvoir réaliser ce
modeste travail.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon
cœur, Ma vie et mon bonheur, **ma très chère mère CHEBOUT Samia**
la personne la plus courageuse que Je n'ai jamais connu, la source de
tendresse, grâce à elle j'ai pu m'épanouir et m'ouvrir à la vie. Je ne
peux que prier afin que le Bon Dieu te maintienne très longtemps
parmi nous et en bonne santé.*

*A mon très cher père **Abdelhafid**, Je suis très fière d'être votre fille
Vous n'avez jamais cessé de déployer tous vos efforts afin de subvenir
à nos besoins. Merci pour votre patience, votre bonne volonté, vos
conseils précieux ainsi Que votre confiance en moi.*

*A ma famille : **Cekhab et Chebout***

*A mon cher frère unique : **Ammar***

*A mes adorables sœurs : **Chouaa, Douaa***

*A Mon très chère amie **Noussaiba**, au nom de l'amitié qui nous
unie, je te souhaite une vie pleine de santé et de bonheur*

*A mon binôme et ma sœur : **Asma**, en souvenir des moments
heureux passés Ensemble, avec mes vœux sincères de réussite,
bonheur, santé et de prospérité.*

Rayen



Dédicaces

*Avec l'aide du Dieu le tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :
A ma mère **Laatra**, ma source de tendresse et mon père **Lakhal**, pour tous ses sacrifices.*

*A Mon mari **Youcef** qui n'arrête pas de me soutenir.*

*A ma sœur **Djahida** et ma belle sœur **Sara** merci énormément pour votre soutien et votre encouragement.*

*A mes chères frères **Abdelhakim** et **Taki Eddine Anis**, merci pour votre soutien.*

A mes chères amies pour leurs soutiens et encouragements, et la promotion de microbiologie appliquée 2^{ème} année Master.

***Dédicace Spéciale** : Aussi je dédie ce travail à celle qui nous a suivis tout le long de notre travail mon encadreur*

CHORFI Keltoum

Je vous remercie de nous avoir poussés dans la bonne voie, celle du travail et de la patience, et consacrés un peu de votre temps précieux pour corriger notre mémoire.

Asma



Liste des Tableaux

Tableau I : Classification des micro-organismes selon leur niveau de risque.....	14
Tableau II : Les différents niveaux de confinement en laboratoire.....	22
Tableau III : Modes d'exposition aux aérosols et prévention.....	28
Tableau IV : Caractéristiques des établissements ciblées pour cette étude.....	30

Liste des Figures

Figure 01 : Laboratoire de Microbiologie.....	05
Figure 02 : Epidémiologie des voies de contamination aux laboratoires.....	11
Figure 03 : Voie de contamination aéroportée.....	12
Figure 04 : Voie de contamination cutanéomuqueuses et sanguine.....	13
Figure 05 : Illustration du lavage des mains d'une façon correcte.....	26
Figure 06 : Répartition du personnel selon le sexe.....	35
Figure 07 : Répartition du personnel selon les tranches d'âge.....	35
Figure 08 : Répartition du personnel en fonction de l'ancienneté professionnelle.....	36
Figure 09 : Répartition du personnel selon les catégories professionnelles.....	36
Figure 10 : Représentation du risque le plus répandu au laboratoire de biologie médicale....	37
Figure 11 : Représentation des produits biologiques manipulés.....	38
Figure 12 : L'existence des salles spécifiques à la réalisation des prélèvements.....	39
Figure 13 : Représentation des réponses sur d'utilisation d'un masque de protection.....	40
Figure 14 : Résultats sur l'utilisation des lunettes de protection.....	40
Figure 15 : Résultats sur la disponibilité et l'utilisation des gels hydro alcooliques.....	41
Figure 16 : Résultats de la question sur les voies de pénétration des germes dans l'organisme.....	41
Figure 17 : Résultats de la question sur la classification des agents pathogènes infectieux par groupe de risque infectieux.....	42
Figure 18 : La répartition des employés selon la survenu d'un accident.....	42
Figure 19 : La nature des accidents de travail.....	43
Figure 20 : Répartition des employés vaccinés au début de leur carrière.....	43
Figure 21 : Répartition des intervenants selon leur participation à la formation sur le risque infectieux.....	44

Liste des abréviations

AES : Accident Exposant au Sang.

BCG : Bacille Calmette et Guérin.

CCLIN : Centre de Coordination des Comités de Lutte Contre les Infections Nosocomiales.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

EN : European Norm.

EPC : Equipements de Protection Collective.

EPH : Etablissements Publics Hospitaliers.

EPI : Equipements de Protection Individuelle.

EPSP : Etablissements Publics de Santé de Proximité.

FFP 2 : Filtering Face Piece 2.

GBEA : Guide de Bonne Exécution des Analyses Médicales.

IAL : Infections Acquisées au Laboratoire.

INRS : Institut National de la Recherche Scientifique.

ISO : International Organization for Standardization.

LBM : Laboratoire de Biologie Médicale.

LCR : Liquide Céphalorachidien.

NF : Normes Françaises.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

PSM : Poste de Sécurité Microbiologique.

SARS COV-2 : Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2.

Liste des annexes

Annexe 01 : Bonnes pratiques de laboratoires.

Annexe 02 : Entretien de la paillasse.

Annexe 03 : Nettoyage et désinfection de la verrerie réutilisable contaminée.

Annexe 04 : Equipements de protection individuelle au laboratoire de biologie.

Annexe 05 : Gestion des déchets biologiques.

Annexe 06 : Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle à un liquide biologique (piqûre, coupure, projection).

The background features a white page with three large, overlapping circles in shades of pink and magenta. Two thin, light pink lines intersect at a point in the upper left quadrant, forming a V-shape that points towards the center. The word 'Résumés' is written in a bold, cursive, magenta font, centered on the page.

Résumés

Les risques infectieux dans les laboratoires de biologie médicale

Résumé

Le laboratoire de microbiologie représente un lieu à risque surtout infectieux, du fait de la manipulation des échantillons qui concentrent plusieurs microorganismes.

Ces microorganismes sont des agents pathogènes, responsables des infections acquises au laboratoire (bactériennes, virales ou parasitaires) ; ces agents sont classés en 4 groupes, selon leur virulence, pathogénicité et mode de contamination « soit par voie digestive, respiratoire ou transcutané ». Il est donc nécessaire d'instaurer une stratégie de maîtrise de ce risque infectieux, afin de garantir le travail en sécurité au laboratoire.

Cette stratégie repose d'abord sur l'évaluation de la gravité de ces risques et leur hiérarchisation, qui exigent des actions en respectant le guide de bonne exécution d'analyses biologiques, qui préconise les mesures de sécurité du personnels et précise les mesures de prévention à appliquer pour la conception des locaux, le niveau de confinement, les équipements de protection collective et individuelle, le transport des échantillons, la gestion des déchets et les bonnes pratiques à faire respecter par la formation continue du personnels, ainsi que la vaccination du personnel et les conduite à tenir en cas d'AES.

Notre étude a montré que, malgré les précautions prises par les laborantins interrogés et les laboratoires surtout durant la pandémie du virus SARS Cov-2, il y'a plusieurs dépassements qui doivent être rectifiés par certains et optimisés par d'autres.

Mots clés : Laboratoires d'analyses médicales - Risques biologiques - agents biologiques - Prévention.

The risk of infection in medical analysis laboratories.

Abstract

The microbiology laboratory represents a place of especially infectious risk, due to the handling of samples which concentrate several microorganisms.

These microorganisms are pathogenic agents, responsible for infections acquired in the laboratory (bacterial, viral or parasitic), these agents are classified into 4 groups according to their virulence, pathogenicity and mode of contamination "either by digestive, respiratory or transcutaneous route". Therefore it is necessary to establish a strategy for controlling this infectious risk, in order to guarantee safe work in the laboratory.

This strategy is based first of all on the assessment of the seriousness of these risks and their prioritization, which require actions in compliance with the guide to proper performance of biological analysis which recommends personnel safety measures and specifies the preventive measures to be taken that applies for the premises design, the level of containment, the collective and personal protective equipment, the transport of samples, the waste management and the good practices to be respected by the continuous training of the personnel, as well as the vaccination of the personnel and what should be done in case of an AES.

Our study has shown that, despite the precautions taken by laboratories and interviewed laboratory staff, especially during the SARS Cov-2 pandemic, there are several overruns that must be rectified by some and optimized by others.

Keywords: Medical analysis laboratories - Biological risks - Biological agents - Prevention.

مخاطر الإصابة بالعدوى في مختبرات التحليل الطبي

ملخص

يمثل مختبر التحليل الطبي مكاناً لتواجد خطر العدوى بشكل خاص، بسبب التعامل مع العينات التي تركز العديد من الكائنات الحية الدقيقة. هذه الكائنات الحية الدقيقة هي عوامل مرضية ، مسؤولة عن العدوى المكتسبة في المختبر (بكتيرية أو فيروسية أو طفيلية) ، وتصنف هذه العوامل إلى 4 مجموعات حسب ضراوتها وإمراضيتها وطريقة انتقالها" إما عن طريق الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي أو عبر الجلد . لذلك من الضروري وضع استراتيجية للسيطرة على هذه المخاطر المعدية ، من أجل ضمان عمل آمن في المختبر . تستند هذه الاستراتيجية أولاً وقبل كل شيء إلى تقييم هذه المخاطر وتحديد أولوياتها التي تتطلب إجراءات مع احترام دليل الأداء السليم للتحليلات البيولوجية التي توصي بتدابير سلامة الموظفين وتحدد التدابير الوقائية الواجب اتخاذها لتصميم المباني ، مستوى الاحتواء ، معدات الحماية الجماعية والشخصية ، نقل العينات ، إدارة النفايات والممارسات الجيدة التي يجب احترامها من خلال التدريب المستمر للموظفين ، وكذلك تطعيم الموظفين وماذا يجب فعله في حالة وقوع حادث التعرض للدم.

أظهرت دراستنا أنها على الرغم من الاحتياطات التي اتخذتها المختبرات والعاملين بها الذين تمت مقابلتهم ، خاصة خلال جائحة سارس كوفيد 19 ، هناك العديد من التجاوزات التي يجب تصحيحها من قبل البعض وتحسينها من قبل البعض الآخرين.

الكلمات المفتاحية : مختبرات التحليل الطبي- المخاطر البيولوجية- العوامل البيولوجية- الوقاية

The background features a decorative graphic consisting of three overlapping circles of varying sizes, each composed of concentric rings in shades of pink. These circles are positioned in the upper right and lower right areas. Two thin, light pink lines intersect at a point near the center, forming a large 'V' shape that frames the text.

Table des matières

Table des matières

Liste des tableaux.....	i
Liste des figures	ii
Liste des abréviations	iii
Liste des annexes.....	iv

Résumés

Revue bibliographique

Introduction	01
--------------------	----

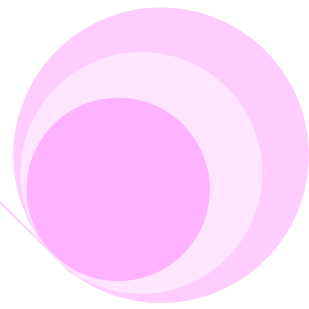
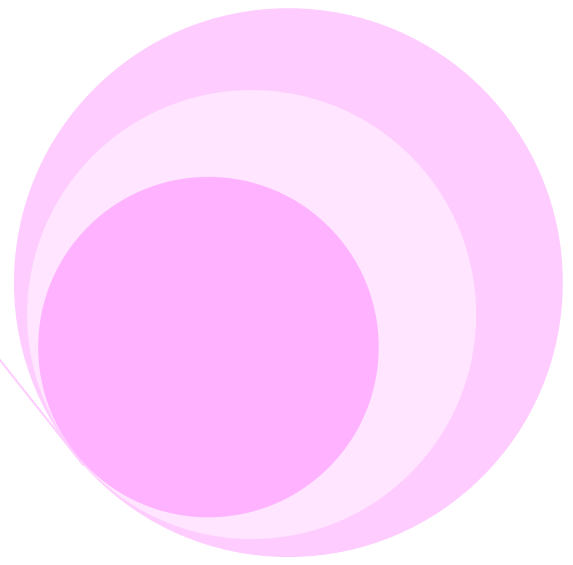
Chapitre 1 : Généralités

I. Laboratoire de biologie médicale.....	05
I.1. Définition et typologie des laboratoires de biologie médicale.....	05
I.2. Types de prélèvements.....	06
I.3. Activités du laboratoire.....	06
II. Le concept risque.....	07
II.1. Définitions.....	08
II.2. Typologie des risques au laboratoire.....	08
II.3. Le risque infectieux et danger biologique.....	09
II.3.1. Risque infectieux.....	09
II.3.2. Danger biologique.....	10
II.4. Agents pathogènes et voies de contamination.....	10
II.4.1. Contamination par voie respiratoire.....	11
II.4.2. Contamination par voie orale.....	12
II.4.3. Contamination par voie cutanée.....	13
II.4.4. Contamination par voie conjonctivale.....	13
II.5. Caractéristiques du germe et classification.....	13
II.6. Aspect épidémiologique.....	16

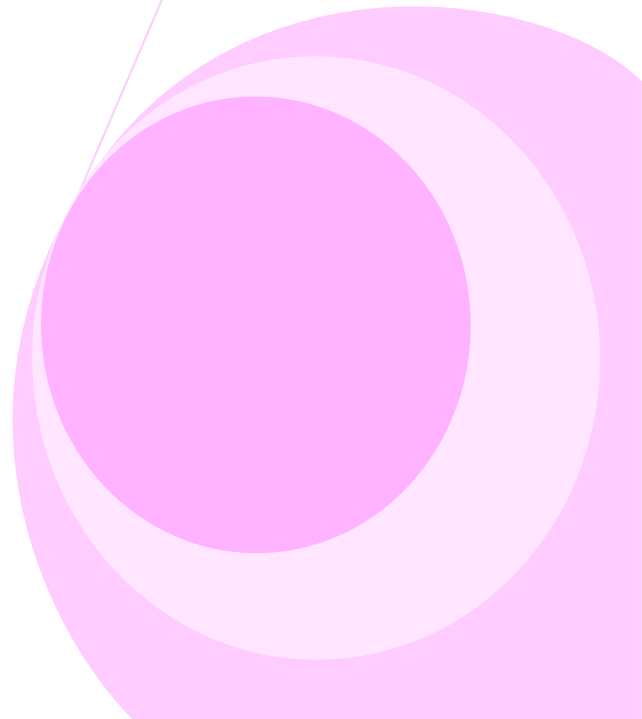
Chapitre 2 : Maitrise du risque infectieux

I. Stratégies de la maitrise du risque infectieux.....	19
I.1. Sécurité biologique ou biosécurité.....	19
I.2. Sûreté biologique.....	19
I.3. Aspects réglementaires.....	19
II. Mesures préventives d'hygiène et de sécurité.....	20
II.1. Conception des Locaux.....	20
II.2. Niveaux de confinement.....	21
II.3. Postes de sécurité microbiologique.....	24
II.4. Formation professionnelle.....	24
II.5. La surveillance médical et vaccination.....	25
II.6. Précautions « standard ».....	25
II.6.1. La tenue de travail.....	25
II.6.2. Hygiène des mains.....	26
II.6.3. Port des gants.....	27
II.6.4. Masques et lunettes de protection.....	27

II.6.5. Nettoyage du matériel de laboratoire.....	27
II.6.6. Mesures supplémentaires.....	28
Matériel et méthodes	
I. Lieu et type d'étude.....	30
Résultat et discussion	
I. Présentation et analyse des résultats.....	35
I.1. Caractéristiques de la population étudiée.....	35
I.1.1. Répartition du personnel selon le sexe.....	35
I.1.2. Répartition du personnel selon la tranche d'âge.....	35
I.1.3. Répartition du personnel en fonction de l'ancienneté professionnelle.....	36
I.1.4. Répartition du personnel selon les catégories professionnelles.....	36
I.2. Evaluation des différents risques professionnels.....	37
I.3. Produits biologiques manipulés.....	38
I.4. Equipements en hygiène et sécurité.....	38
I.5. Personnel et nourriture.....	39
I.6. Salles spécifiques des prélèvements.....	39
I.7. Port des gants et utilisation des moyens de protection individuelle.....	39
I.8. Analyse des réponses aux questions ouvertes.....	41
I.9. Employés et accidents de travail.....	42
I.10. Vaccination.....	44
I.11. Formation sur le risque infectieux.....	44
II. Discussions.....	44
Conclusion.....	47
Références bibliographiques.....	50
Annexes	



Introduction



Introduction

Les laboratoires de biologie médicale représentent un secteur d'activité où la manipulation de très nombreux échantillons biologiques expose particulièrement les professionnels au risque infectieux, comme en attestent les données épidémiologiques. La microbiologie est particulièrement concernée à cet égard puisque tous les agents biologiques sont susceptibles d'y faire l'objet d'examen à visée diagnostique. **(Bouhama, 2020)**

De nombreux agents biologiques sont susceptibles d'être présents dans ces échantillons, qu'il s'agisse de ceux faisant l'objet des examens pratiqués (diagnostics de microbiologie) ou qu'il s'agisse de microorganismes présents dans un prélèvement destiné à un autre type d'analyse biologique. L'infectiosité des prélèvements est très variable selon la nature des produits biologiques traités, leur concentration en micro-organismes, leur provenance et leurs modalités de conservation. Cette infectiosité dépend également des conditions d'exposition générées par la manipulation des agents pathogènes présents et de leurs voies de transmission. La contamination peut se faire par voie aérienne, digestive ou cutanéomuqueuse. **(Teyssou, 2001).**

Les infections acquises au laboratoire (IAL) peuvent être dues à de nombreux microorganismes. Le risque individuel après exposition est difficile à déterminer car à ce jour, il n'existe pas de recensement exhaustif des IAL. La majorité des IAL sont d'origine bactérienne et résultent le plus souvent de contaminations respiratoires ou orales. Ces IAL bactériennes surviennent principalement en bactériologie. Les infections virales, essentiellement post-accident exposant au sang (AES), surviennent dans tous types de laboratoires, en particulier lorsqu'ils pratiquent des prélèvements veineux. Néanmoins, leur incidence régresse avec l'optimisation des pratiques et la couverture vaccinale hépatite B. **(Touche *et al.*, 2010).**

Il faut identifier les risques et leurs niveaux d'exposition dans les différents secteurs d'activité et aux différents postes de travail. Cette évaluation repose sur l'examen des données épidémiologiques chez les personnels du secteur concerné, l'observation et l'étude de leurs modalités de travail, leur interrogatoire orienté notamment sur la perception qu'ils ont du risque biologique. Les mesures de prévention des risques résiduels, intégrant des aspects organisationnels et techniques, la prévention médicale et la formation des personnels concernés seront instaurées. Enfin, l'évaluation du programme de prévention doit permettre d'actualiser régulièrement cette analyse du risque et de réajuster, le cas échéant, les mesures de sécurité **(Touche *et al.* 2002).**

Donc aujourd'hui il est indispensable de mettre en place dans nos laboratoires une véritable culture de la prévention, selon le schéma préconisé et actualisé dans la directive européenne 2000/54/CE du 18 septembre 2000. Elle concerne toutes les étapes de l'analyse microbiologique, de la réception des prélèvements au rendu des résultats. C'est une problématique « transversale » qui met en jeu plusieurs acteurs, les microorganismes potentiellement pathogènes, le laboratoire et l'ensemble des personnels, biologistes, techniciens, femmes de ménage, secrétaires, ouvriers.

Sécuriser les activités d'un laboratoire de biologie médicale, c'est parvenir à maîtriser les risques aux différentes étapes du traitement des prélèvements. Il n'existe pas, pour cela, de solution univoque, du fait de la diversité des laboratoires selon leur importance, leur implantation, leur recrutement et leur spécialisation éventuelle. Il est donc nécessaire, pour chacun, d'instaurer sa propre démarche de prévention.

Objectifs de l'étude

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'état de connaissance des employés des laboratoires de biologie médicale du secteur public et secteur privé de la wilaya de Khenchela sur le risque infectieux au cours de la manipulation des échantillons biologiques. Nous avons aussi inclus les employés des laboratoires de biologie médicale du secteur public et secteur privé de la commune de Aïn Beïda (Oum El Bouaghi).

Nous nous sommes aussi intéressés au personnel exerçant au niveau des laboratoires pédagogiques de l'Université Abbes Laghrour Khenchela, dans lesquels se déroulent les séances de travaux pratiques des matières enseignées au niveau de l'université.

Notre étude est basée sur une enquête à l'aide d'un questionnaire comportant 26 questions, certaines questions sont à choix multiples et d'autres ouvertes pour obtenir des réponses simples et précises.

Le choix du sujet traité dans cette recherche a été motivé par :

- L'importance de la prévention contre les risques infectieux.
- Beaucoup de recherches ont été faites à propos de ce sujet.
- Enrichir la bibliothèque universitaire par un nouveau thème de recherche.

Pour réaliser cette recherche, nous avons opté pour une démarche méthodologique composée de deux niveaux d'analyse, une recherche bibliographique dont l'objectif est de décrire tous les aspects théoriques de notre thème d'étude. Dans le souci de compléter les

aspects théoriques et de les étayer d'avantage, nous avons jugé utile de présenter un cas pratique en adaptant une méthodologie descriptive qualitative à l'aide d'un questionnaire.

Enfin pour atteindre les objectifs escomptés, nous avons opté pour une démarche structurée, composée de trois chapitres qui sont :

- Le premier représente des généralités sur les laboratoires de biologie médicales et les risques infectieux qu'ils peuvent engendrer.

- Puis nous développerons dans une seconde partie la méthodologie diagnostique ainsi que les mesures de prévention et de maîtrise des risques infectieux dans les laboratoires de biologie médicale.

- Et enfin, le troisième chapitre représente le traitement des réponses aux questionnaires.

The background features a decorative graphic consisting of three overlapping circles of varying sizes, each composed of concentric rings in shades of pink. Two thin, light pink lines intersect at the top left, forming a large 'V' shape that frames the circles. The text 'Chapitre 01' is written in a bold, cursive pink font, positioned in the lower-left quadrant of the page.

Chapitre 01

I. Laboratoire de biologie médicale

I.1. Définition et typologie des laboratoires de biologie médicale.

Un laboratoire de biologie médicale ou LBM est un lieu où sont prélevés et analysés divers fluides biologiques d'origine humaine ou animale sous la responsabilité des biologistes médicaux, qui en interprètent les résultats dans le but d'aider au diagnostic médical.

Le laboratoire est ainsi devenu une référence indispensable à tout acte de santé et joue un rôle central et majeur, tant au niveau individuel que collectif, permettant ainsi d'améliorer la qualité de la prise en charge du patient. L'utilisation de données objectives, fournies par le laboratoire de biologie, est un élément incontournable de l'exercice du médecin et contribue à la prise des décisions les plus indiquées, conduisant à une meilleure gestion des soins. Dans le dossier médical du patient, environ 80% des données chiffrées sont les résultats des tests de laboratoire (INRS, 2018).



Figure 01 : Laboratoire de Microbiologie. (<https://wwz.ifremer.fr/lsem>)

Les professionnels travaillant au sein d'un laboratoire ont des fonctions et responsabilités bien établies. La liste suivante des professionnels du laboratoire est établie par ordre décroissant de responsabilité :

- Médecin chef du laboratoire
- Chef de service
- Biologiste
- Interne en biologie médicale
- Cadre de laboratoire
- Technicien de laboratoire
- Aide-laboratoire
- Secrétaire

On distingue deux types de laboratoires selon que l'on exerce en milieu public ou en milieu privé.

- Les Laboratoires hospitaliers que l'on trouve au sein des centres hospitaliers universitaires (CHU) ou des établissements publics hospitaliers (EPH) ou des établissements publics de santé de proximité (EPSP) participent au diagnostic au sein des hôpitaux.
- Les Laboratoires privés se subdivisent en deux catégories de laboratoires d'analyses médicales : les Laboratoires polyvalents ouverts au public dans lesquels les patients viennent se faire prélever sur prescription médicale ou non, et qui réalisent l'ensemble de analyses les plus courantes de chaque domaine de la biologie médicale. Et les laboratoires spécialisés qui réalisent des analyses plus rares pour le compte de plus petits laboratoires publics ou privés

I.2. Types de prélèvements

Théoriquement les prélèvements qui n'ont pas d'origine animale ou humaine ne rentrent pas dans le champ de la biologie médicale. Cependant, étant donnée l'origine parfois environnementale des infections au sein des établissements de soins (infection nosocomiale), le contrôle microbiologique de l'environnement est dévolu au département d'hygiène au sein des laboratoires de biologie médicale. Les types de prélèvements habituellement reçus au niveau du laboratoire de biologie médicale sont :

- Prélèvements de sang veineux et artériel.
- Prélèvements cutanéomuqueux (vaginaux, urétraux, de la cavité buccale...)
- Prélèvements de peaux et phanères (ongles, cheveux...)
- Prélèvements de liquides d'épanchement (pleural, péritonéal, etc...) ou de ponction (liquide céphalo-rachidien, moelle osseuse, etc...)
- Prélèvements de selles, d'urines ou de liquides de stomies.

Cas particuliers des prélèvements environnementaux (eaux, air, surfaces, dispositif médicaux) (**Moukafih, 2012**).

I.3. Activités du laboratoire

Selon leurs activités, les laboratoires reçoivent des échantillons (apportés par les clients, les coursiers, les infirmiers...) et accueillent des clients sur lesquels sont effectués des prélèvements.

Ces échantillons présentant un danger biologique potentiel sont ensuite orientés vers des salles techniques. En fonction des examens demandés, ils peuvent être analysés par des automates (biochimie, hématologie...), des techniques manuelles (biochimie,

microbiologie...), être mis en culture afin de rechercher la présence de micro-organismes (analyse présentant un risque biologique accru) ou encore être traités pour des études cytologiques. Dans certains cas, les analyses peuvent se faire dans l'urgence, ce qui augmente d'autant les risques d'accident. Les résultats de ces analyses sont enregistrés manuellement et/ou informatiquement. Le secrétariat se charge de communiquer les résultats et les factures aux clients. Les déchets que constituent les échantillons analysés, le matériel usagé, les milieux cultivés, les effluents des automates sont éliminés selon les filières spécifiques des risques qu'ils représentent. **(NF EN ISO 15189; ISO 14644-4).**

L'examen biologique est un ensemble complexe d'étapes qui, de la prescription (ordonnance) au compte rendu final (résultats), exige une surveillance permanente avec des contrôles contribuant à une assurance qualité pour éviter les modifications quantitatives et/ou qualitatives qui peuvent survenir entre le recueil et l'analyse proprement dite. Un examen biologique parcourt 03 phases **(OMS, 2013)** :

- **La phase pré-analytique** : Toutes les interventions nécessaires avant l'analyse proprement dite.
- **La phase analytique** : C'est l'étape de dosage.
- **La phase post analytique** : C'est l'étape de contrôle qualité, la validation et remise des résultats.

L'ensemble du staff du laboratoire est réparti en postes et assure des tâches bien déterminées selon le grade de leur formation afin que chacune de ces étapes soit assurée par un personnel qualifié.

II. Le concept risque

Le milieu du travail est toujours associé à la présence de contraintes susceptibles d'interférer sur la santé des individus. Ces contraintes correspondent à des nuisances physiques, chimiques, biologiques ou organisationnelles. Ces nuisances peuvent occasionner un risque qui sera habituellement en rapport avec l'importance de la contrainte pesant sur les individus.

La notion de risque peut sembler évidente; quotidiennement il est question de risques. Et pourtant, appliquée à la santé et à la sécurité au travail, cette notion est moins simple à définir qu'il ne paraît. Le personnel du laboratoire est exposé à un nombre significatif de risques; les risques variant en fonction du type d'activité, et des analyses pratiquées. **(Sctrick, 2003)**

II.1. Définitions

Il s'agit de la probabilité de survenue d'un problème défini, au sein d'une population déterminée, située dans un environnement dangereux, pendant une période donnée (Moukafih, 2012). Le risque professionnel est défini comme un danger dont la propriété ou capacité intrinsèque d'un équipement, d'une substance, d'une méthode de travail peut causer un dommage pour la santé des travailleurs (Moukafih, 2012).

II.2. Typologie des risques au laboratoire

Le travail dans un laboratoire d'analyses médicales présente toujours des risques. Le plus important est de connaître ces risques pour les prévoir, les éviter et pour agir rapidement et efficacement en cas de problème.

Les risques encourus varient selon la nature du laboratoire, selon les techniques appliquées, selon l'équipement du laboratoire. Il y a 3 types de risques au laboratoire :

- **Les risques infectieux** : Ils correspondent aux risques dus à une exposition à des agents biologiques. On entend par agents biologiques les micro-organismes conventionnels (bactéries, virus, parasites, champignons) ou non conventionnels (prions), y compris les organismes génétiquement recombinés et les cultures cellulaires susceptibles de provoquer une infection, une allergie, une intoxication ou un cancer. (Sctrick, 2003)

- **Les risques physiques** : On entend généralement ainsi les risques induits par une exposition professionnelle à des sources d'énergie. Ce sont les risques dus aux ambiances de travail (ambiance thermique, ambiance sonore, les vibrations, ambiance lumineuse) et les risques dus aux rayonnements (rayonnements ionisants, rayonnements ultra-violets et infra-rouges, ondes électro-magnétiques). Les risques liés à la manutention de charges figurent souvent dans cette catégorie. (Sctrick, 2003)

- **Les risques chimiques** : Ce sont les risques liés à une exposition professionnelle à des substances chimiques. L'identification des dangers induits par ces substances a permis de les distinguer en substances explosives, comburantes, inflammables, toxiques, nocives, corrosives, irritantes, sensibilisantes, cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction, dangereuses pour l'environnement. (Sctrick, 2003).

II.3. Le risque infectieux et danger biologique.

Le risque infectieux en laboratoire a été, pendant de nombreuses décennies, essentiellement associé au domaine de la bactériologie et des prélèvements de substances d'origine biologique humaine (sang, liquide céphalorachidien, biopsies, etc.), lié à la présence,

connue ou non connue, de microorganismes pathogènes. Cependant, l'essor de la biologie cellulaire et moléculaire, l'interpénétration des disciplines scientifiques ont sérieusement agrandi le domaine des risques biologiques durant ces trois dernières décennies (**Tallali, 2019**).

II.3.1. Risque infectieux

C'est un risque d'infection lié à l'exposition à des agents biologiques. Il peut en résulter des maladies professionnelles (**Bonnard, 2001**).

Les agents biologiques sont des organismes ou des substances toxiques produites par des organismes vivants, qui peuvent causer des maladies chez les humains. Les agents biologiques comprennent des bactéries, des virus, des champignons et des parasites. Les dangers biologiques peuvent se transmettre par contact, inhalation ou ingestion.

Et aussi, le risque infectieux peut se définir ainsi : « causes potentielles liées à une contamination microbiologique qui peuvent entraîner des conséquences infectieuses ». Au laboratoire, le risque infectieux est omniprésent, cependant il ne survient pas de façon mathématique. (**Ovaguimian, 2005**).

Ce risque est variable. En effet, plusieurs éléments doivent être réunis pour sa survenue : l'agent infectieux, l'hôte, et éventuellement l'environnement. Ce risque se concrétise à travers un processus qui se déroule en trois temps successifs :

Premier temps : La contamination se traduit par la présence d'un micro-organisme en faible quantité et sans manifestation clinique décelable. Le micro-organisme responsable peut être une bactérie, un virus, un champignon, un parasite ou un Agent Transmissible Non Conventionnel. Il entre en contact avec l'hôte, en l'occurrence, la personne soignée, l'environnement pouvant favoriser la dissémination de l'agent infectieux (**Bouhma, 2020**).

Deuxième temps : La colonisation se définit par la présence d'un type de microorganismes, en grand nombre et sans manifestation clinique décelable. Il s'agit d'un phénomène de multiplication de l'agent infectieux en cause qui survient en phase préliminaire de l'infection. Les hygiénistes parlent alors de colonisation ou de portage (**Bouhma, 2020**).

Troisième temps : L'infection est mise en évidence par la présence d'un type de microorganismes, en grand nombre, associée à des manifestations cliniques et/ou biologiques. Mais elle peut être parfois asymptomatique. Le processus peut s'arrêter à l'étape de contamination ou de colonisation et alors, aucune infection ne se développera. L'infection est dite « communautaire » si elle est présente ou en incubation à l'arrivée de la personne soignée dans l'établissement de soins (sous réserve que cette personne ne soit pas mutée d'un autre

établissement de santé) à la différence de l'infection dite « nosocomiale », liée aux soins (Bouhma, 2020).

II.3.. Danger biologique

C'est la propriété, ou capacité intrinsèque d'un équipement, d'une substance, d'une méthode de travail, de causer un dommage pour la santé des travailleurs en situation dangereuse : situation dans laquelle une personne est exposée à un ou plusieurs phénomènes dangereux pouvant entraîner un dommage accidentel.

On distingue ainsi, quatre types de risques biologiques; le risque infectieux, immuno-allergique (asthme, rhinite), toxémique (endotoxines des bactéries ou toxines des champignons) et cancérigène (virus). Le risque biologique est dominé par le risque infectieux (Bayeux-Dunglas *et al.*, 2021).

II.4. Agents pathogènes et voies de contamination

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit un agent pathogène comme « microorganismes (ou prions, microorganismes recombinants, hybrides ou mutants) dont on sait ou dont on a des raisons de penser qu'ils provoquent des maladies infectieuses chez l'animal ou chez l'homme », et les matières infectieuses comme « matière dont on sait, ou dont on a des raisons de penser qu'elles contiennent des agents pathogènes » (Hajjar *et al.*, 2007).

Le pouvoir contaminant d'un agent infectieux dépend de son degré de pathogénicité, de sa virulence, de sa stabilité biologique naturelle dans l'environnement et de son mode de transmission.

Il est bien évident que l'état immunitaire de l'expérimentateur module sa susceptibilité à une infection éventuelle (INRS, 2018).

La contamination par les agents pathogènes dans un laboratoire de microbiologie résulte d'une défaillance ou d'une absence de protection appropriée lors de la réception du matériel biologique contaminant, de son utilisation au laboratoire, de la manipulation directe ou indirecte d'objets souillés à son contact (Ovaguimian, 2005). Donc a priori, tout prélèvement d'origine humaine peut être considéré comme présentant un risque infectieux. Toutefois, les contaminations professionnelles touchent plus le personnel de santé en contact direct avec les patients.

Les voies de contamination peuvent être respiratoires, digestive, cutanée ou oculaire (Figure 02).

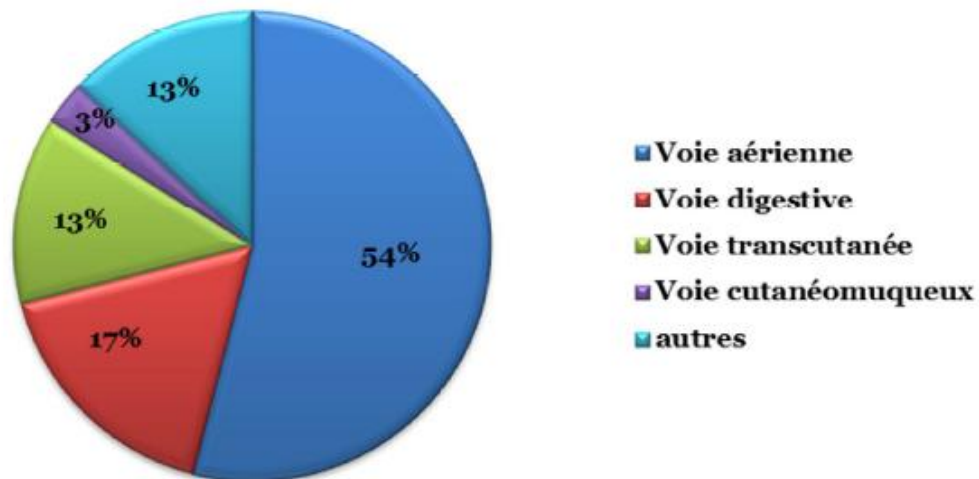


Figure 02 : Epidémiologie des voies de contamination aux laboratoires. (Bouhma, 2020).

II.4.1. Contamination par voie respiratoire

Elle résulte de l'inhalation de particules infectieuses véhiculées par des aérosols. Les aérosols sont constitués de gouttelettes de liquide, ou de particules solides, détachées d'un produit sous l'action de forces mécaniques (vibrations, pression...).

En fonction de la taille des particules, on distingue la transmission « air » (taille des particules inférieure à 5 μm), de la transmission «gouttelettes» (taille des particules supérieure à 5 μm). Les particules, véhiculées sous forme d'aérosol, représentent un risque infectieux réel au laboratoire. Plus la particule est petite et plus la vitesse à laquelle elle est propulsée est grande, plus le risque d'aérosolisation est élevé. (Touche *et al.* 2010).

Ce phénomène n'étant pas macroscopiquement visible, sa reconnaissance et son évaluation sont complexes. C'est classiquement le mode de transmission le plus fréquent au laboratoire. Le risque le plus important se situe dans l'environnement immédiat de la formation de l'aérosol, mais il peut s'étendre à la faveur de courants d'air ou de pollutions massives. En pratique, au laboratoire, les aérosols sont dus à :

- La rupture des films liquides à l'ouverture des récipients primaires ou des tubes de sang munis de bouchon entrant ;
- Le mélange gaz-liquide occasionné par l'agitation d'une culture, d'une éprouvette, ou celui provoqué par le rejet brusque de liquide hors d'une pipette ou d'une seringue qui contenait aussi quelques bulles d'air ;
- Le flambage d'anses d'ensemencement en métal, le passage d'un récipient à la flamme, provoquent, sous l'effet de la chaleur, la vaporisation « explosive » de liquides

résiduels, si rapidement que les gouttelettes expulsées contiennent des agents biologiques encore vivants;

- Les vibrations provoquent la projection de gouttelettes par effet « catapulte » lors de l'utilisation d'appareils de lyse par ultrasons, de vortex, etc. ;

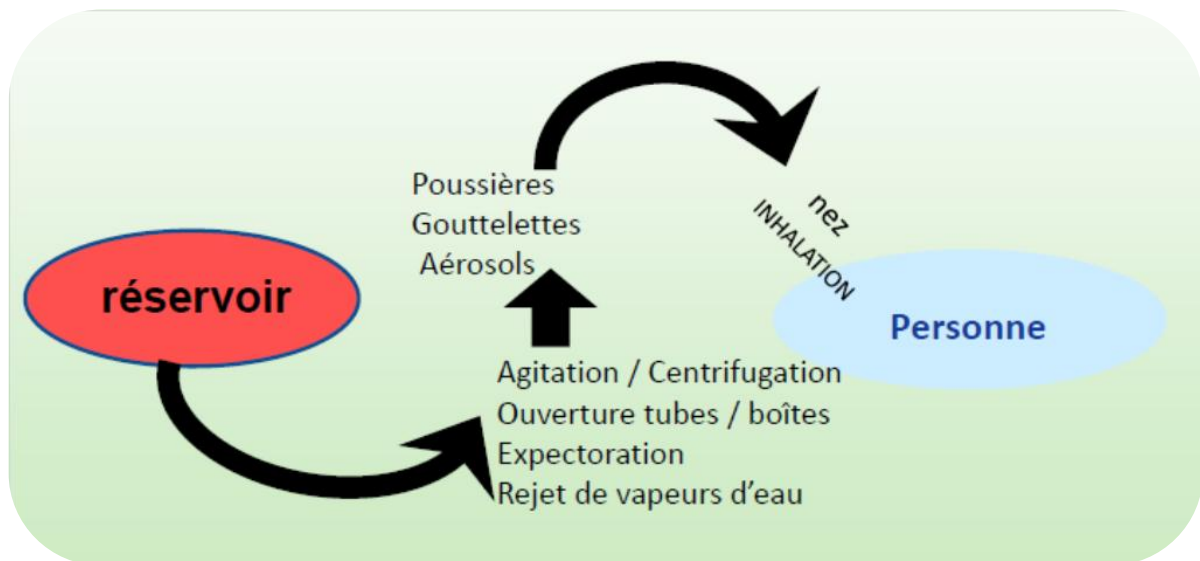


Figure 03 : Voie de contamination aéroportée (<https://www.esst-inrs.>)

- L'explosion d'une goutte qui tombe sur une surface engendre la formation de gouttelettes secondaires, d'autant plus importante que cette chute a été accélérée, comme, par exemple, lorsqu'on expulse le résidu d'une pipette ; **(Figure 03)**

- Les forces centrifuges, les phénomènes d'accélération, de freinage ainsi que les mouvements pivotants et les vibrations des centrifugeuses en font une source importante de production d'aérosols **(Li et al., 2019)**.

II.4.2. Contamination par voie orale

La transmission par voie orale est due à l'ingestion de micro-organismes. Elle peut être directe lors d'un pipetage à la bouche dont la pratique doit être formellement proscrite tant pour les solutions chimiques que pour les liquides biologiques. Beaucoup plus couramment, elle est indirecte par portage à la bouche d'objets souillés (stylo, cigarette....), de mains souillées (gestes réflexe, onychophagie,), ou par consommation de boissons ou d'aliments contaminés (sur les paillasse, en laverie, en réfrigérateur du laboratoire, ou au contact de mains souillées). La transmission indirecte est aussi possible par les pipettes pour aspirer le liquide (pratique interdite devant être remplacée par l'usage des systèmes mécaniques d'aspiration). **(Li et al., 2019)**.

II.4.3. Contamination par voie cutanée

Elle peut se faire à l'occasion d'une effraction cutanée accidentelle : piqure ou coupure par aiguille, lame, éclat de verre brisé; elle peut survenir par projection ou contact direct sur peau lésée (plaie, lésions....) (Touche *et al.*, 2010).

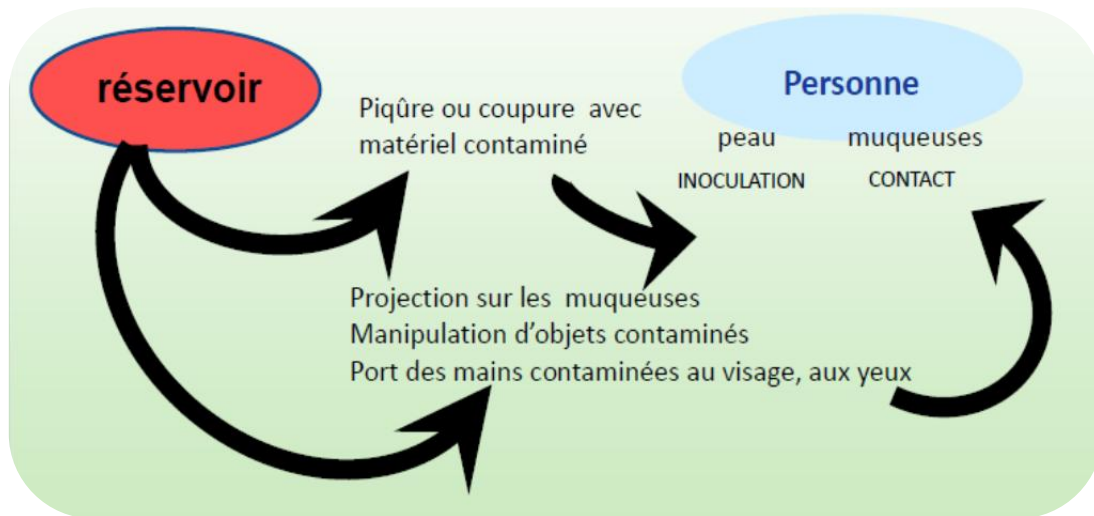


Figure 04 : Voie de contamination cutanéomuqueuses et sanguine (<https://www.esst-inrs.>)

II.4.4. Contamination par voie conjonctivale

La forte vascularisation de la conjonctive en fait une porte d'entrée importante des agents infectieux lors de projection ou de contact avec des oculaires contaminés de microscopes ou d'appareils d'optiques (Hajjar *et al.* 2007).

II.5. Caractéristiques du germe et classification

Les agents biologiques présentant un risque pour l'homme font l'objet d'un regroupement en quatre classes. Cette classification s'appuie sur différents critères : pathogénicité et virulence de l'agent pathogène, son mode de transmission, la gravité de la maladie, potentiel épidémique, existence d'une prophylaxie et/ou d'une thérapeutique efficace.

Cette classification peut évoluer en fonction des modifications épidémiologiques, des progrès dans la connaissance des maladies infectieuses ou des nouvelles acquisitions thérapeutiques (Ovaguimian, 2005).

- **Pathogénicité du micro-organisme** en tout premier lieu (possibilité de transmettre une pathologie chez l'homme possédant un système immunitaire en ordre de fonctionnement, c'est-à-dire, capable de bonnes réponses humorales et cellulaires).

- **Virulence** : C'est cette notion qui fait intervenir le nombre d'unité infectante, c'est-à-dire le nombre de germes nécessaire et suffisant pour créer une infection chez un organisme immunocompétent. Plus le nombre est faible, plus la virulence est grande. À titre d'exemple :

- Les arbovirus, responsables d'encéphalites foudroyantes, infectent à l'unité, c'est-à-dire qu'un seul virus suffit à créer la pathologie.

- La tularémie, due au bacille *Francisella tularensis*, nécessite 10 unités infectantes pour faire apparaître une pathologie clinique.

- Les salmonelloses mineures nécessitent, quant à elles, 10^2 unités de *Salmonella typhi* pour créer une infection. (Bouhama, 2020).

- **Taille et mode de transmission** : Il existe quatre grandes voies de contamination : aérienne, cutanée, digestive et oculaire. La taille du microorganisme est souvent corrélée avec le mode de transmission. Le fait de connaître le mode de transmission permet de mettre en œuvre une protection collective et/ou individuelle. (Bouhama, 2020).

- **Stabilité biologique naturelle du micro-organisme** dans l'environnement (chaleur, froid, dessiccation). A titre d'exemple, le virus de l'hépatite B résiste plusieurs semaines à température ambiante et résiste à la chaleur.

- **Résistance aux moyens de désinfection** physiques (Rayons UV, X, Chaleur sèche ou humide) et chimiques (dérivés chlorés, Alcools, Aldéhyde, Ammoniums quaternaires)

- **Traitement préventif par vaccination** (BCG, rage, tétanos, hépatite B, poliomyélite etc.) ou curatif efficace.

C'est à partir de ces cinq facteurs que le risque a été défini pour chaque microorganisme connu. (Tableau I).

Tableau I : Classification des micro-organismes selon leur niveau de risque (Ovaguimian, 2005).

Classe	Pathogénicité chez l'homme	Risque pour le travailleur	Propagation dans la collectivité	Prophylaxie ou traitement efficace	Exemples
1	non	-	-	-	<i>Bacillus subtilis</i>
2	oui	Oui (Modéré)	Peu probable	Oui	<i>S. aureus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i>
3	oui	Oui (Haut risque)	Probable	Oui	<i>Brucella spp</i> VIH
4	oui	Oui (Haut risque)	Risque élevé	Non	Virus fièvres hémorragiques africaines

En pratique, la plupart des agents pathogènes manipulés dans les laboratoires de bactériologie appartiennent à la classe 2. Les mycobactéries du complexe Tuberculosis, ou par exemple *Escherichia coli* entéro-hémorragique, font partie de la classe 3. Les agents de la classe 4 appartiennent essentiellement au domaine de la virologie, les plus connus étant les agents des fièvres hémorragiques virales (Teyssou, 2001).

Classe 1 : Les microorganismes de cette classe n'ont jamais été décrits comme agents causaux de maladies chez l'homme. Ils ne constituent pas une menace pour l'environnement. Ils peuvent être manipulés dans des laboratoires de niveau de confinement 1. Ces microorganismes ne sont généralement pas étudiés dans les laboratoires de biologie médicale, puisqu'ils ne sont pas pathogènes.

Classe 2 : Les microorganismes de cette classe peuvent provoquer des maladies chez l'homme, et peuvent donc constituer un danger pour le personnel de laboratoire. Cependant, la dissémination dans l'environnement est peu probable. Des moyens prophylactiques et/ou des traitements efficaces existent habituellement. Ces agents peuvent être manipulés dans des laboratoires de niveau de confinement 2.

Classe 3 : Les microorganismes de cette classe représentent une importante menace pour la santé du personnel de laboratoire, mais un risque mineur pour la population en général. Des moyens prophylactiques et/ou des traitements existent généralement. Ces agents peuvent être manipulés dans des laboratoires de niveau de confinement 3.

Classe 4 : Les microorganismes de cette classe causent des maladies graves chez l'homme et représentent un danger sérieux pour le personnel de laboratoire et la collectivité. On ne dispose pas habituellement de moyens prophylactiques, et aucun traitement efficace n'est connu. Lorsqu'un agent n'a pas fait l'objet d'une évaluation précise du risque de transmission, il convient de le classer dans la catégorie 3.

Cette classification reste théorique. En effet, il revient au responsable du laboratoire d'évaluer le risque suivant la situation de travail.

Ces « niveaux de risque » ainsi définis conditionnent les mesures de prévention, à la fois collectives et individuelles, à mettre en œuvre lors de la manipulation de matériel biologique possiblement contaminé par l'agent infectieux. Ces mesures doivent être prises depuis la conception même des locaux où l'échantillon est manipulé, jusqu'à l'organisation des déchets biologiques en passant, bien entendu, par de bonnes pratiques de laboratoire (Ovaguimian, 2005).

II.6. Aspect épidémiologique

En l'absence de recensement exhaustif et spécifique des infections acquises dans les laboratoires, seules des publications de cas ou des résultats d'enquêtes par questionnaire permettent de décrire l'épidémiologie des infections acquises au laboratoire (IAL).

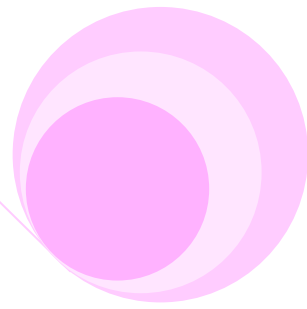
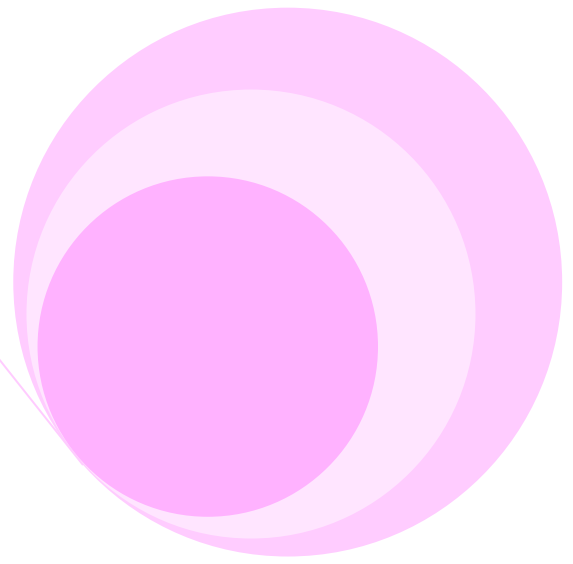
L'enquête épidémiologique la plus ancienne est celle de Sulkin et Pike qui a recensé 3921 cas d'infections survenues en laboratoires aux Etats-Unis de 1930 à 1976. Il s'agissait en fait de l'ensemble des cas déclarés par quelque 588.000 laboratoires américains et de ceux qui sont publiés dans la littérature. Les 10 principales pathologies infectieuses acquises en laboratoires retrouvées dans cette enquête (55 % des cas) étaient : brucellose, fièvre Q, hépatites virales, fièvre typhoïde, tularémie, tuberculose, mycose cutanée, encéphalite équine vénézuélienne, psittacose, coccidioïdomycose. **(Pike, 1976).**

Une synthèse de la littérature internationale, rapportant les infections acquises en laboratoires de 1985 à 2005, a recensé 266 cas publiés, dont 211 en laboratoires médicaux.

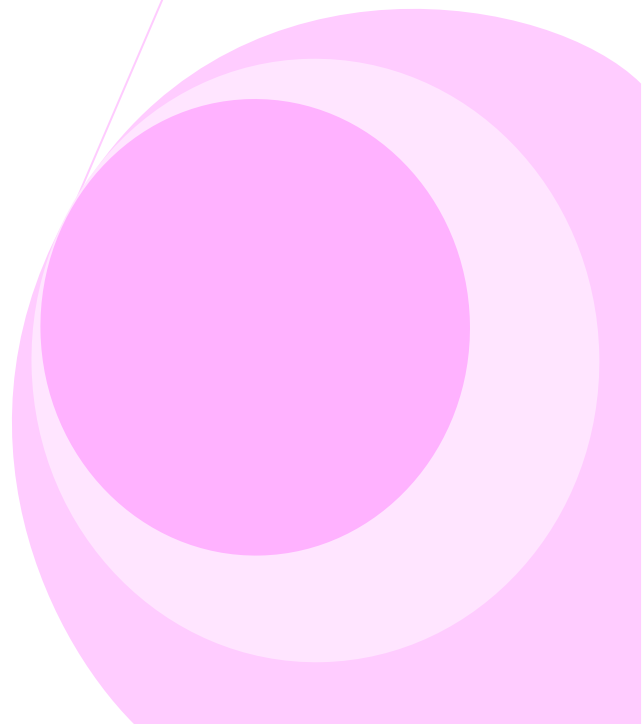
Les infections acquises par voie aérienne sont les plus nombreuses (54%). Les principaux agents biologiques en cause sont *Brucella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Neisseria meningitidis*. 85% de ces contaminations sont attribués aux activités de culture en laboratoire de microbiologie, réalisées hors poste de sécurité microbiologique (PSM). L'habitude, dans certains laboratoires, de pratiquer un «examen olfactif» des cultures a été jugée responsable de nombreux cas de contamination par *Brucella*. Dans une étude espagnole datant de 2005, 75 personnes (43 microbiologistes et 32 techniciens) sur 628 personnes des laboratoires de microbiologie déclaraient avoir présenté une brucellose. Il existait un lien entre le nombre de brucelloses acquises au laboratoire et le nombre de souches manipulées dans le laboratoire. Dans 80 % des cas un non-respect des mesures de sécurité était identifié **(Faber-Bouillaut, 2006).**

En 2019, il y a eu 89 incidents d'exposition à des agents pathogènes humains et 235 personnes ont été exposées. Cinq infections contractées en laboratoire ont été soupçonnées et une a été confirmée. Ce nombre d'incidents d'exposition équivaut à environ le double de celui signalé en 2017 (n = 44) et en 2016 (n = 46). La majorité des incidents (n = 50; 56 %) concernaient des agents pathogènes humains du groupe de risque 2 qui étaient manipulés dans un laboratoire de niveau de confinement 2. Les expositions étaient principalement liées à des objets tranchants et pointus ou à des procédures, et les personnes les plus souvent exposées étaient des techniciens de laboratoire **(Lien et al. 2019).**

En 2020, les données concernant l'infection virale au laboratoire par le SARS COV-2 reste très faible à raison de sa sensibilité aux produits de désinfection ainsi que l'équipement de protection individuelle utilisé au laboratoire (N3), est largement suffisant pour éviter sa transmission (**OMS, 2020**).



Chapitre 02



I. Stratégies de la maîtrise du risque infectieux

La stratégie de la maîtrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie nécessite de mettre en place un ensemble de mesures définies par la biosécurité et la sûreté biologique.

I.1. Sécurité biologique ou biosécurité

Elle concerne les technologies, toutes les mesures de confinement et les pratiques mises en œuvre pour assurer la protection du personnel et de l'environnement contre le danger biologique. Elle est assurée par une série de 3 barrières de protection successives :

- La conception et la construction du laboratoire.
- Les équipements de protection collective (EPC), tels les postes de sécurité microbiologique de classe I, II ou III.
- Les équipements de protection individuelle (EPI).

Au-delà des équipements, la formation, l'habilitation du personnel aux règles de bonnes pratiques de laboratoire et aux conduites à tenir en cas d'incident ou d'accident sont des éléments cruciaux de la biosécurité.

I.2. Sûreté biologique

La sûreté biologique est l'ensemble des mesures et des pratiques visant à prévenir les risques de perte, de vol, de détournement ou de mésusage de tout ou une partie de micro-organismes ou de toxines dans le but de provoquer une maladie ou le décès d'êtres humains. Elle est importante à connaître pour les biologistes amenés à manipuler occasionnellement des échantillons biologiques contenant des agents biologiques. En effet, au-delà de la protection du personnel, il faudra garder en mémoire la nécessité de protéger les échantillons et leurs sous-produits, de tracer et déclarer tout transfert de matériel biologique vers un autre laboratoire, et de détruire l'ensemble de ces produits dans un délai imparti. La mise en œuvre pratique de ces dispositions nécessite une prise de conscience des risques par tous les acteurs dont les priorités sont souvent plus recentrées sur le patient et le diagnostic. Ceci passe par leur sensibilisation par une information basée sur des exemples concrets.

I.3. Aspects réglementaires

La sécurité des personnes est une obligation légale et la prévention du risque infectieux entre dans le champ de cette obligation.

Les principes généraux de la prévention des risques infectieux sont les mêmes que celle des autres risques et sont inscrits dans le Code du travail (article L.230-2) sur la base des principes suivants :

- Eviter les risques dans la mesure du possible ;
- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- Combattre les risques à la source ;
- Adapter le travail au personnel (ex. : postes de travail, équipements, méthodes de travail);
- Tenir compte de l'évolution de la technique ;
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
- Planifier la prévention ;
- Prioriser les mesures de protection collective par rapport aux mesures de protection individuelle ;
- Donner les instructions appropriées au personnel.

Par ailleurs le guide de bonne exécution des analyses médicales (GBEA) décrit les grandes règles concernant la sécurité du personnel auxquelles doivent se conformer les laboratoires de biologie moléculaire, deux points sont essentiels :

- !Les règles générales d'évaluation et de prévention des risques ;
- L'obligation pour le chef d'établissement de fournir les moyens de protection.

La prévention est basée en premier lieu sur une conception adéquate du laboratoire.

II. Mesures préventives d'hygiène et de sécurité

II.1. Conception des Locaux

Les manipulations des agents pathogènes peuvent s'effectuer par le personnel ayant reçu la formation nécessaire, sur de simples paillasse, à condition de respecter les bonnes pratiques de laboratoires. Une conception de laboratoire bien réalisée est la première mesure de prévention qui permet de protéger les personnes en leur fournissant des locaux adaptés en surfaces, équipements (y compris sols, murs, paillasse...) et circuits.

Pour un laboratoire de biologie médicale, quels que soient le niveau de risque et les postes de travail, le respect des règles générales de bonnes pratiques d'hygiène constitue la base de la sécurité. Cela commence par une bonne organisation des locaux qui doivent permettre la distinction formelle des secteurs non exposés (ex.: bureaux, zones de repos) et des secteurs exposés où sont manipulés les produits biologiques et le matériel souillé

(exp: salles dédiées aux activités techniques, pièce de prélèvements, zone de réception des échantillons, laverie). La démarche à adopter lors de la conception d'un laboratoire d'analyses biologiques est décrite dans le guide ED 999 édité par INRS. (INRS, 2007).

Quelques points importants peuvent être soulignés

- La circulation au sein du laboratoire doit être aisée: les circuits sont prévus pour favoriser la « marche en avant » et privilégier le positionnement des équipements au plus près de leur utilisation pour éviter les risques liés au transport des produits biologiques (prélèvements, cultures);
- Les vestiaires sont localisés en dehors de la salle dédiée aux activités techniques ; ils sont aménagés pour le rangement des vêtements de protection et des équipements de protection individuelle, séparé de celui réservé aux effets personnels;
- Les locaux et le mobilier sont faciles à nettoyer et à désinfecter; les matériaux choisis sont résistants aux produits chimiques, en particulier aux désinfectants ;
- Des postes de lavage des mains sont clairement identifiés et réservés exclusivement à l'hygiène des mains. Ils sont correctement équipés et installés dans toutes les pièces ayant une activité de laboratoire ou de prélèvement.
- Les salles dédiées aux activités techniques sont séparées des autres locaux par au moins une porte verrouillable.

II.2. Niveaux de confinement

Les directives internationales se fondent, pour les consignes d'aménagement de laboratoires, sur le principe d'un confinement graduel : empêchez tout d'abord la dissémination de l'agent biologique dans le milieu de travail, puis sa transmission aux travailleurs et enfin en limiter la propagation accidentelle dans l'environnement.




Les niveaux de confinement sont organisés en parallèle de la classification des agents infectieux. D'une manière générale, un microorganisme de classe 2 correspond le niveau de confinement 2 (Jost *et al.* 1995).

Les laboratoires travaillant sur des agents pathogènes doivent ainsi répondre à un certain nombre de critères en fonction du type de microorganismes qu'ils sont susceptibles de manipuler (Tableau II).

Ces critères concernent notamment les mesures de confinement à mettre en place, tant dans la conception des locaux que dans la pratique courante. Il est bien entendu que les règles générales d'hygiène doivent être mises en œuvre dans tous les cas. Ces règles sont

universellement connues dans tous les types de laboratoire (interdiction de pipeter à la bouche, interdiction de boire, manger, fumer...)

Tableau II : Les différents niveaux de confinement en laboratoire (**Bienek et al. 2017**).

Niveau de confinement	locaux	Equipements spécifiques	Bonnes pratiques
L1	Local ventilé et isolé par une porte et des fenêtres fermées. Paillasse, murs et sols lisses et facilement lavables.	Autoclave dans le bâtiment.	Vêtements de protection. Paillasse propres et rangées.
L2 	Accès réglementé pour les personnels autorisés, balisage des locaux, fermeture hermétique pour fumigation (facultatif), lavabos à commandes non manuelles. Autoclaves	- Postes de sécurité microbiologique (PSM) - Centrifugeuses sécurisées	Blouse, gants, lunettes, utilisation de boîtes à aiguilles, de matériel jetable, inactivation du matériel contaminé (eau de Javel à 12°C, alcool à 70°) et des déchets.
L3 	Les mêmes dispositions qu'en L2 + sas, filtration de l'air entrant et sortant, oculus, interphone (facultatif), pression négative avec système d'alarme, groupe électrogène, douche (facultatif).	- PSM de type II - Autoclave à double entrée	Les mêmes dispositions qu'en L2 + Port des sur bottes et sur blouses
L4 	Les mêmes dispositions qu'en L3 ainsi qu'un système de ventilation secourue et interphone obligatoire, double sas, douche obligatoire.	- PSM de type III	Mêmes dispositions qu'en L3 + Utilisation d'un scaphandre

Niveau de confinement 1

Seuls les microorganismes de classe 1 peuvent y être manipulés. Ce niveau correspond à un laboratoire standard.

On peut retenir comme règles de fonctionnement les points suivants :

- Apposer le pictogramme, Risque biologique sur les portes d'accès,
- Eviter de manipuler de grands volumes de microorganismes,
- Limiter le nombre de personnes dans les lieux de manipulation,
- Eviter le surencombrement du matériel inutile. (**Ovaguimian, 2005**).

Niveau de confinement 2

Les microorganismes de classe 2 peuvent y être manipulés. Les recommandations valables pour le niveau 1 sont valables pour ce niveau à cela s'ajoutent les recommandations suivantes :

- Les paillasses ne doivent pas être raccordées au gaz de ville, ni à un système de vide centralisé,
- Les fenêtres sont hermétiquement closes. **(Ovaguimian, 2005).**

Niveau de confinement 3

Les microorganismes de classe 3 peuvent être manipulés. Les recommandations valables pour les niveaux 1 et 2 sont valables pour ce niveau à cela s'ajoutent les recommandations suivantes :

- Le premier sas est muni d'un vestiaire destiné aux blouses usuelles du personnel,
- Le deuxième sas est muni d'un lavabo et d'un vestiaire destiné aux vêtements spécifiques de l'enceinte de niveau 3,
- Un système de contrôle de la pression de l'air doit maintenir l'enceinte en dépression,
- La réouverture simultanée des portes est impossible (sauf par manœuvre spécifique en cas d'urgence),
- La fermeture des portes doit se faire automatiquement,
- Le nombre de personnes présentes dans l'enceinte ne doit pas être supérieur au nombre de postes de sécurité microbiologique,
- Les matériaux biologiques infectieux qui devront être sortis seront placés dans un récipient incassable et scellé, lui-même étant placé dans un récipient du même type. L'ensemble sera désinfecté avant d'être sorti de l'enceinte. **(Ovaguimian, 2005).**

Niveau de confinement 4

Les microorganismes de classe 4 peuvent être manipulés. Les recommandations valables pour les niveaux 1, 2 et 3 sont valables pour ce niveau à cela s'ajoutent les recommandations suivantes :

- Le local doit être un bâtiment séparé ou bien une partie isolée d'un bâtiment,
- Les deux vestiaires sont séparés par une douche,
- Un dispositif de lavage des mains est présent près de la porte de chaque pièce du laboratoire,
- L'alimentation en liquide et en gaz devra être munie de systèmes évitant tout retour,

- Les fenêtres doivent être incassables et étanches,
- Une cuve à immersion ou une chambre à fumigation seront disponibles pour stériliser le matériel non autoclavable,
- Le laboratoire peut être équipé de postes de sécurité microbiologique de type I ou II si les opérateurs sont munis de vêtements isolants à pression positive. Dans le cas contraire, les manipulations devront se faire dans des postes de sécurité microbiologique de type III. (Ovaguimian, 2005).

II.3. Postes de sécurité microbiologique

Les postes de sécurité microbiologiques (PSM) sont des enceintes de confinement qui sont conçus pour offrir une protection à la fois du personnel et du produit contre des matériaux biologiquement dangereux. Il en existe trois types classés selon leur fabrication, vitesse, schéma de flux d'air, et leur système d'extraction.

- Type I : protège le manipulateur et l'environnement mais ne protège pas l'échantillon biologique d'une contamination venue de l'extérieur de l'enceinte.
- Types II : assure la protection du manipulateur, de l'échantillon biologique et de l'environnement. C'est celui qui doit être utilisé dans les laboratoires de microbiologie.
- Type III : protège le manipulateur, l'environnement et assure le confinement du produit manipulé. (« boîte à gants »). Les pathogènes du groupe 4 doivent obligatoirement être manipulés dans un PSM de type III (sauf en cas de travail en scaphandre) et dans une zone de confinement adaptée. (INRS, 2003).

II.4. Formation professionnelle

La formation professionnelle des employés de laboratoire inclut un enseignement relatif aux mesures de sécurité. Cet acquis préalable fait en revanche défaut aux personnels tels que les agents de laverie et de nettoyage, et aux professionnels formés à des fonctions habituellement non exposées au risque biologique, tels que les secrétaires. Ces employés doivent donc bénéficier d'une formation spécifique dès leur affectation au laboratoire.

Ce besoin d'actualisation régulière tient à l'évolution des techniques et des risques qui leur sont liés, ainsi qu'à la nécessité de lutter contre un effet routine qui tend à banaliser les dangers du quotidien.

Le contenu de ces formations doit permettre d'aborder tant les aspects théoriques que ceux très pratiques et concrets de la sécurité au travail, incluant les conduites à tenir en cas d'accident. (OMS, 2005).

L'implication des personnels dans la rédaction de leurs propres procédures de sécurité, est particulièrement favorable à leur appropriation de ces mesures.

II.5. La surveillance médical et vaccination

La surveillance médicale du personnel exposé est obligatoire selon un rythme de visites médicales au minimum annuel. En cas de suspicion de contamination ou de maladie professionnelle, l'ensemble du personnel susceptible d'avoir été exposé au même risque devra prendre contact avec le médecin de prévention. les femmes enceintes ou en âge de procréer doivent prendre contact avec leur médecin de prévention. L'étude de poste de travail est particulièrement importante au cours de la grossesse du fait de la sensibilité accrue à de nombreux germe (comme la listériose) et à leurs toxines (passage des agents pathogènes du sang maternel à l'embryon du fœtus).

Les vaccinations recommandées sont :

- une vaccination contre l'hépatite A,
- vaccination contre la rubéole pour les femmes non immunisées
- une vaccination contre la rage.

Certaines vaccinations sont obligatoires, c'est le cas de la vaccination par le BCG (tuberculose), une vaccination contre la Typhoïde, la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite et l'hépatite B. (**Hajjar et al., 2007**).

II.6. Précautions « standard »

II.6.1. La tenue de travail

La tenue de travail est l'ensemble des pièces vestimentaires nécessaires à l'exercice professionnel. Elle est associée à l'aspect physique général : cheveux propres, attachés si besoin (cheveux longs), absence de bijoux aux mains et aux poignets. La tenue est revêtue au début du travail, quittée pour les pauses, la prise des repas et à la fin de la journée de travail. Elle comporte une tenue de protection et des chaussures de travail (spécifiques à l'activité), confortables, faciles à entretenir, à bouts fermés, antidérapantes, de sécurité si besoin.

La tenue de protection individuelle comprend :

- Une tunique-pantalon protégée par une sur-blouse à manches longues s'il y a risque d'exposition à des projections ou des aérosols. il évite le port de vêtements personnels et l'exposition des jambes aux produits chimiques ou aux contaminants lors du travail assis.
- A défaut, une blouse couvrant des vêtements de ville. En fonction des tâches, la tenue sera : à **manches courtes** pour faciliter l'hygiène des mains et des avant-bras pour la

réalisation des prélèvements et à **manches longues** pour les activités techniques pour protéger la peau du risque de contact direct par projections, aérosols.

- Cette blouse sera remplacée par la tenue de ville lors des pauses, de la prise des repas ou de réunions afin de réduire le risque de transmission des microorganismes.

Il doit exister :

- Un vestiaire des tenues vestimentaires séparé de celui des vêtements de ville.
- Un stock suffisant pour un changement fréquent (journalier) ; en cas de souillure, changement immédiat.

II.6.2. Hygiène des mains

Il est recommandé de se laver ou de se désinfecter souvent les mains dans la journée. Afin d'améliorer la tolérance cutanée du lavage des mains, il faut d'abord se mouiller les mains puis ajouter le savon, se laver les mains, rincer avec une action mécanique abondamment et enfin sécher les mains par tamponnement sans geste d'essuyage de la peau ni utilisation de sèche-mains électrique (**Figure 05**).



Figure 05 : Illustration du lavage des mains d'une façon correcte (Meunier, 2006).

Le lavage hygiénique des mains tend à être remplacé pour des raisons d'efficacité et de tolérance par les produits hydro-alcooliques (gels et solutions) qui permettent de réaliser une désinfection hygiénique des mains par friction. Cette technique est à privilégier en n'incluant un lavage préalable que si les mains sont souillées. (Aggoune *et al.*, 2002).

II.6.3. Port des gants

Les gants, bien utilisés, sont une protection supplémentaire pour le professionnel. Ils peuvent également être requis pour éviter la contamination de l'examen réalisé. Mal utilisés, c'est-à-dire gardés plus longtemps que nécessaire, ou non changés entre différentes activités, les gants peuvent au contraire favoriser la transmission croisée en contaminant l'environnement. Il faut faire attention au danger des becs bunsen qui peuvent faire fondre les gants.

Avec le développement des matériels à usage unique et l'utilisation plus fréquente de PSM de type II, il n'est plus systématiquement nécessaire au laboratoire de microbiologie d'utiliser des becs bunsen même dans l'objectif de minimiser la contamination aérienne lors de l'ensemencement des échantillons sur boîtes de Pétri. Comme pour l'hygiène des mains il est nécessaire que certains impératifs soient respectés :

- Avoir les ongles courts et sans vernis ;
- Ne pas porter d'ongles artificiels, ni de bijoux (bagues, montres, bracelets);
- Enfiler les gants sur des mains parfaitement sèches ;
- En cas de peau lésée, protéger la main par des pansements et porter impérativement des gants. **(Balty, 2004).**

II.6.4. Masques et lunettes de protection

Les lunettes de protection protègent contre les risques de projection sur la conjonctive. Il n'y a pas de normes spécifiques pour ces lunettes. Il est souhaitable de les choisir légères, largement « couvrantes » et faciles à nettoyer et décontaminer. **(CCLIN Sud-Ouest, 2007).**

Le port du masque est une mesure efficace dans la protection contre la contamination par voie respiratoire. Cependant, une protection efficace ne peut être obtenue que si un équipement adapté est porté au bon moment, par la bonne personne, suivant des modalités précises. **(Balty, 2003).**

II.6.5. Nettoyage du matériel de laboratoire

Le nettoyage consiste à enlever les souillures, les matières organiques et les taches. On peut procéder par brossage, aspiration, dépoussiérage à sec, lavage à l'eau ou avec une éponge humide imprégnée d'eau savonneuse ou additionnée d'un détergent. La crasse, les excréments et les matières organiques peuvent abriter des microorganismes et gêner l'action microbicide des décontaminant (antiseptiques, germicides chimiques ou désinfectants).

Un nettoyage préalable est nécessaire pour assurer une bonne désinfection ou une bonne stérilisation. Beaucoup de produits germicides ne sont actifs qu'à la condition d'être

appliqués à des objets préalablement nettoyés. Ce pré nettoyage doit être effectué avec précaution pour éviter de s'exposer aux agents infectieux. Il faut qu'il y ait compatibilité chimique entre le matériel utilisé et les germicides qui seront utilisés ultérieurement pour le désinfecter. Il est assez courant d'utiliser le même germicide chimique pour le nettoyage préalable et la désinfection (Cabrit, 1993).

II.6.6. Mesures supplémentaires

Certains accidents surviennent fréquemment dans les laboratoires, il est bon d'avoir établi préalablement la liste des mesures à appliquer pour y porter remède.

Pour se protéger des risques infectieux par ingestion, il faut éviter de manger, boire et fumer, ne pas déposer d'aliments ou boissons dans les réfrigérateurs, congélateurs et chambre froide des laboratoires, ne pas mettre de boissons dans les placards des laboratoires, ne pas porter les mains à la bouche et ne pas pipeter à la bouche.

La principale voie d'entrée, mais également la plus insidieuse, elle se fait par inhalation d'aérosols créés au cours des manipulations. Les mesures de prévention contre les aérosols sont résumées dans le tableau III.

Tableau III : Modes d'exposition aux aérosols et prévention (CNRS, 2017).

ACTION	MODE D'EXPOSITION	PRÉVENTION
Centrifugation	À l'ouverture du tube	Laisser reposer la suspension avant ouverture. Ouvrir sous PSM.
	Tube cassé	Équilibrage des tubes.
Ultracentrifugation	À l'ouverture du rotor, en cas d'utilisation de tubes non bouchés	Ouvrir le rotor sous PSM.
Homogénéisation au vortex	Aérosol si tube ouvert	Utiliser des tubes bouchés.
Lyophilisation	Fuite lors de la création du vide	Utiliser des filtres à air pour protéger le circuit de vide.
Sonication, broyage	Aérosol si contenant (tube, flacon de culture...) ouvert	Placer l'appareil dans une enceinte. Utiliser des contenants fermés. Laisser reposer la suspension avant ouverture. Ouvrir sous PSM.
Pipetage, homogénéisation à la pipette/micropipette/aiguille	Aérosol dû à la présence d'air dans la pipette/micropipette/aiguille	Ne pas expulser violemment le liquide de la pipette. Laisser couler le liquide le long du tube. Veiller à ce que l'extrémité de la pipette/micropipette/aiguille se trouve sous la surface du liquide.
Flambage (pipette, anse d'ensemencement)	Génération d'aérosol lors du passage à la flamme	Ne pas flamber (car peu efficace). Utiliser du matériel jetable.
Manipulation de litières contaminées par un pathogène	Génération de poussières lors du changement des litières	Porter des masques de protection FFP2 ou 3.

The background features a decorative graphic consisting of three overlapping circles of varying sizes, each composed of concentric rings in shades of pink. Two thin, light pink lines intersect at the top left, forming a triangular shape that frames the circles. The text is positioned in the lower-left quadrant of the page.

Matériel et

Méthodes

I. Lieu et type d'étude

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'état de connaissance des employés des laboratoires de biologie médicale du secteur public et secteur privé de la wilaya de Khenchela sur le risque infectieux au cours de la manipulation des échantillons biologiques. On a aussi inclus les employés des laboratoires de biologie médicale du secteur public et secteur privé de la commune de Aïn Beïda (Oum El Bouaghi).

On s'est aussi intéressé au personnel exerçant au niveau des laboratoires pédagogiques de l'université Abbes Laghrour Khenchela, dans lesquels se déroulent les séances de travaux pratiques des matières enseignées au niveau de l'université.

Il s'agit d'une étude socio-professionnelle descriptive, basée sur une enquête à l'aide d'un questionnaire comportant 26 questions, certaines questions sont à choix multiples et d'autres ouvertes pour obtenir des réponses simples et précises. (Voir questionnaire ci dessous).

Ce questionnaire nous a grandement servi comme élément de base pour l'élaboration de ce travail.

Les établissements de santé ciblés pour cette étude et le nombre d'employés ayant répondu à notre questionnaire sont résumés dans le tableau IV. Au total 38 employés ont participé à cette étude.

Tableau IV : Caractéristiques des établissements ciblées pour cette étude

Etablissements de santé ciblés	Secteur d'activités	Nombre d'employés
Hôpital AHMED BEN BELLA (Khenchela)	Secteur public	05
Hôpital ZERDANI SALAH (Aïn Beïda)	Secteur public	06
Clinique ELWIDAD (Khenchela)	Secteur privé	04
Clinique MEZDAOUET (Khenchela)	Secteur privé	04
Laboratoire ETTAWFIK (Khenchela)	Secteur privé	03
Laboratoire EL IBRAHIMI (Khenchela)	Secteur privé	03
Laboratoire ESSAHA (Aïn Beïda)	Secteur privé	03
Laboratoire REMITA (Aïn Beïda)	Secteur privé	04
Les laboratoires pédagogiques (ELHamma)	Secteur public	06

Questionnaire adressé au personnel des laboratoires d'analyses médicales

- 1) Sexe : Homme Femme
- 2) Tranche d'âge :
- 18 à 25 ans
 - 26 à 35 ans
 - 36 à 45 ans
 - 46 à 55 ans
 - 56 ans et plus
- 3) Ancienneté dans le service :
- Moins d'un An
 - Entre 01 an et 5 Ans
 - Entre 5 et 10 Ans
 - Plus de 10 Ans
- 4) Catégories professionnelles :
- Biologistes
 - Techniciens
 - Secrétaires
 - Stagiaires
 - Femme de ménage
- 5) Pensez-vous qu'il y a un risque au niveau de votre travail ?
- Oui Non
- 6) D'après vous quel est le risque le plus répandu dans un laboratoire de microbiologie ?
- Risque infectieux Risque chimique
- 7) Produits biologiques manipulés :
- Sang
 - Crachats
 - Pus
 - Selles
 - Urines
 - Prélèvements génitaux
 - Liquides de ponctions
 - Autres

8) Existe-il une laverie pour le nettoyage et la désinfection du matériel ?

Oui Non

9) Des procédures de nettoyage et désinfection des objets et surface sont-elles connues et appliquées?

Oui Non

10) Ya-t-il de la nourriture et des boissons entreposées dans le réfrigérateur de laboratoire?

Oui Non

11) Est-ce que le personnel du laboratoire mange, boit, ou fume dans les salles de manipulations ?

Oui Non

12) Existe-il des salles spécifiques à la réalisation des prélèvements ou des échantillons?

Oui Non

13) Tout le matériel nécessaire à l'acte est à portée de main (tube, portoir....) ?

Oui Non

14) Des gants des différentes tailles sont-ils disponibles et en nombres suffisant?

Oui Non

15) D'autres équipements de protection individuelle sont-ils à disposition, lesquels:

.....
.....

16) Existe-il des gels hydro alcooliques dans les paillasse et en nombre suffisant?

Oui Non

17) Port de lunettes de sécurité en cas de risque de projection?

Oui Non

18) D'après vous quel est l'objectif d'utilisation d'un masque?

.....
.....

19) Quelles sont les voies de pénétration des germes dans l'organisme ?

.....
.....

20) Quelle est la classification des agents pathogènes infectieux par groupe de risque infectieux ?

.....
.....

21) Avez-vous été une victime d'un accident de travail ?

Oui Non

22) Quelle est la nature de votre accident?

Piqûre
Coupure
Projection

23) Connaissez-vous la procédure à suivre en cas d'accident pareil ?

Oui Non

24) La déclaration est-elle immédiate ou tardive?

Immédiate Tardive

25) Avez-vous fait des Vaccins au cours de votre carrière?

Oui Non

26) Avez-vous reçu une formation sur le risque infectieux ?

Oui Non

The background features a decorative graphic consisting of three overlapping circles of varying sizes, each composed of concentric rings in shades of pink. These circles are positioned in the upper right and lower right areas. Two thin, light pink lines intersect at a point in the upper left, forming a triangular shape that frames the top-left corner of the page.

Résultats et

Discussions

I. Présentation et analyse des résultats

I.1. Caractéristiques de la population étudiée

I.1.1. Répartition du personnel selon le sexe

La répartition des intervenants dans les laboratoires visités selon le sexe, est représentée sur la **figure 06**.

Au total 38 employés ont participé à cette étude, avec un sexe ratio de 0.26, le sexe féminin constitue 79 % de l'ensemble du personnel.

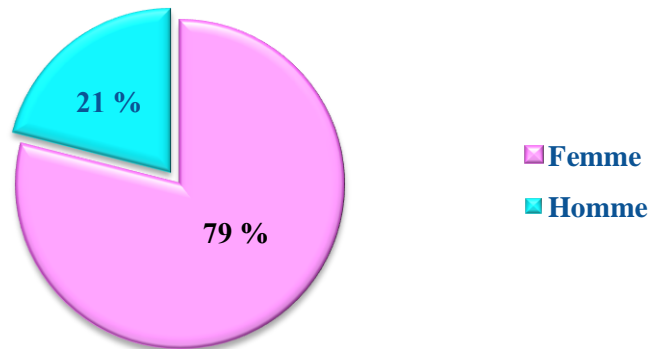


Figure 06 : Répartition du personnel selon le sexe

I.1.2. Répartition du personnel selon la tranche d'âge

La répartition du personnel selon la tranche d'âge montre que 45% de nos participants ont entre 26 à 35 ans, 22% entre 18 à 25 ans, 20% ont 36 à 45 ans, 5% entre 46 à 55 ans et 8% entre 56 ans et plus (**Figure 07**).

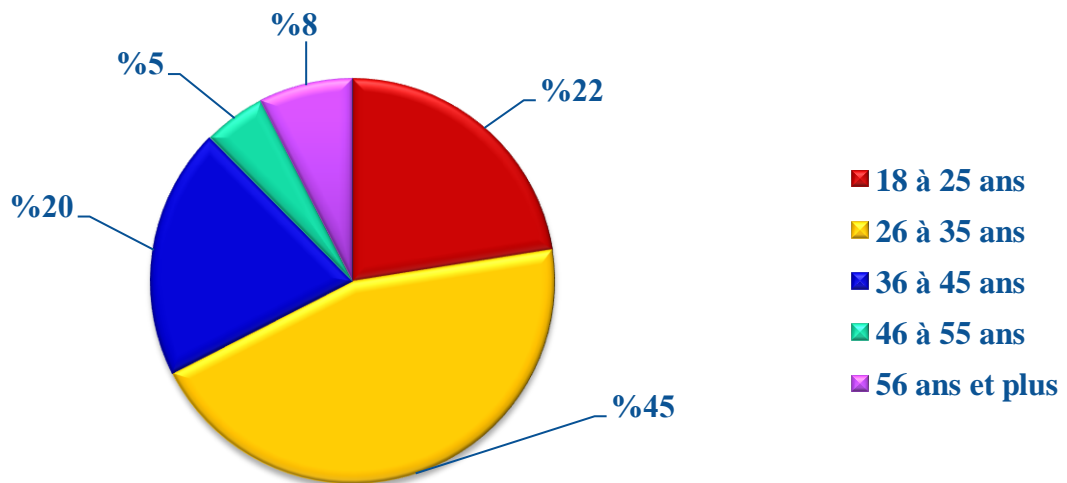


Figure 07 : Répartition du personnel selon les tranches d'âge

I.1.3. Répartition du personnel en fonction de l'ancienneté professionnelle

La majorité du personnel a une ancienneté dans le laboratoire supérieure à 15 ans soit 42 % du personnel ; et 18 % ont une ancienneté supérieure à 10 ans. (Figure 08).

L'ancienneté dans le laboratoire peut renseigner sur la durée d'exposition du personnel aux risques. Le professionnel serait d'autant plus exposé aux risques qu'il est ancien dans le service.

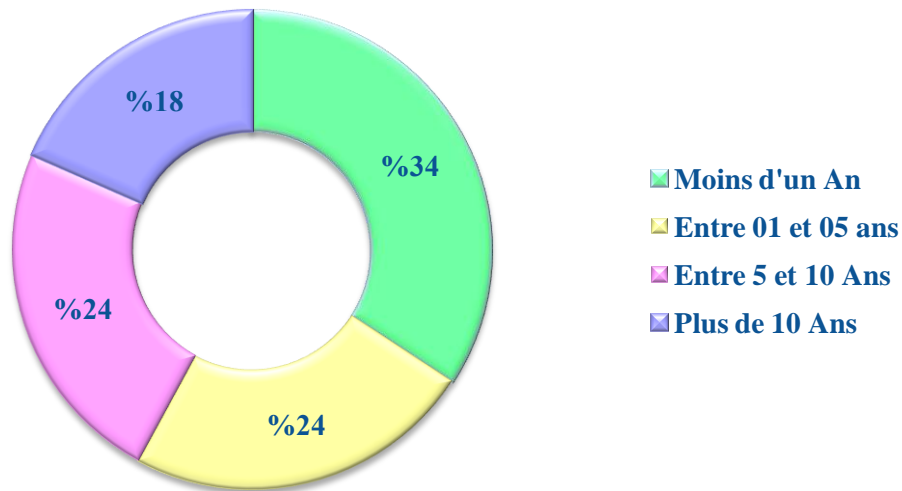


Figure 08 : Répartition du personnel en fonction de l'ancienneté professionnelle

I.1.4. Répartition du personnel selon les catégories professionnelles

La répartition des intervenants dans les laboratoires visités selon leurs catégories professionnelles, est représentée sur la figure 09.

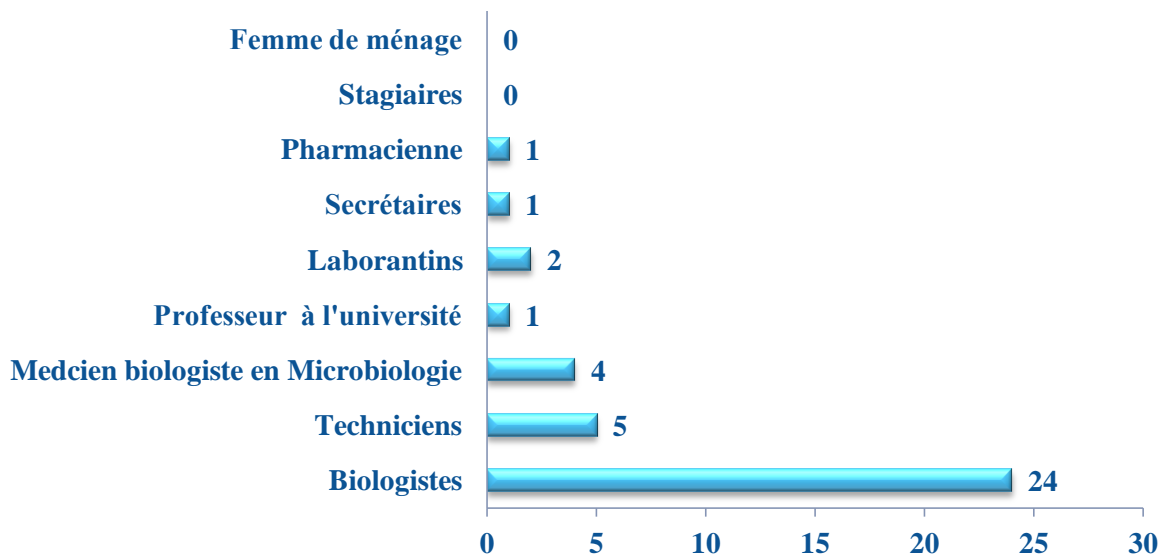


Figure 09 : Répartition du personnel selon les catégories professionnelles

La catégorie dominante est celle des biologistes (licence et master), ils ont la responsabilité d'effectuer les manipulations de paillasse.

La deuxième catégorie est celle des techniciens, ils interviennent surtout pour effectuer les prélèvements des patients.

Le laborantin réalise les analyses selon la procédure fournie par les médecins biologistes, sous leur contrôle et leur validation. Il gère également les automates (mise en route, paramétrage, validation qualité, fonctionnement...) et procède à leur maintenance de premier niveau. Il s'assure de la disponibilité des composants nécessaires au fonctionnement des automates (réactifs, matériel...)

Les médecins biologistes ont pour mission de guider le personnel dans son travail et interpréter les résultats avant leur remise aux patients.

Le personnel du secrétariat effectue des tâches administratives (retranscription de comptes rendus, expédition des résultats d'analyses, facturation) et s'occupe également du classement des archives.

1.2. Evaluation des différents risques professionnels

La totalité du personnel (100%) sont conscients de la présence d'un risque au cours de leur travail. 25 personnes affirment que le risque le plus répandu au laboratoire de biologie médicale est le risque infectieux, alors que 13 personnes ont répondu que c'est plutôt le risque chimique + risque infectieux. Aucune personne interviewée n'a parlé d'un risque chimique seul (**Figure 10**).

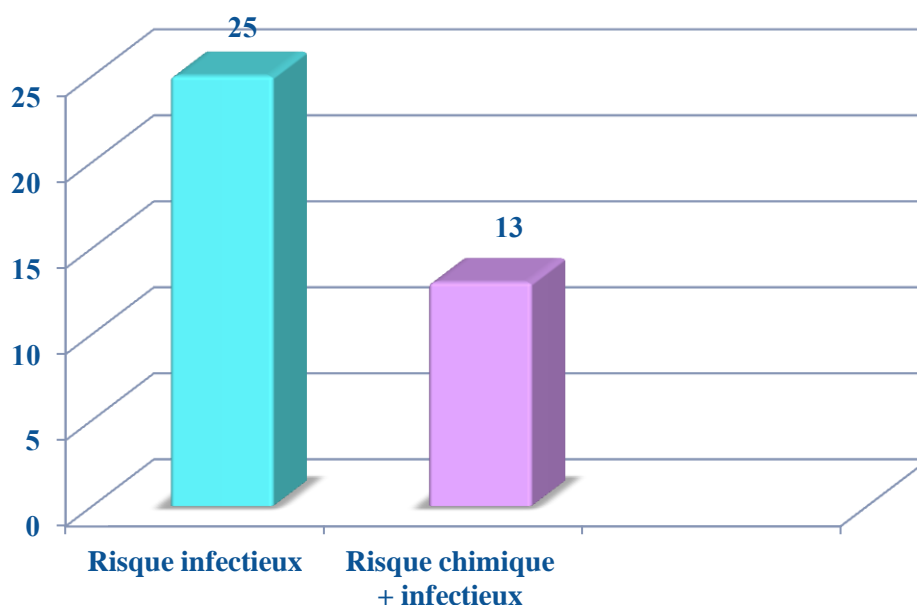


Figure 10 : Représentation du risque le plus répandu au laboratoire de biologie médicale

1.3. Produits biologiques manipulés

Un laboratoire de biologie médicale est un lieu où sont prélevés et analysés divers fluides biologiques d'origine humaine ou animale sous la responsabilité des biologistes médicaux, qui en interprètent les résultats dans le but d'aider au diagnostic médical.

Tout les laboratoires ciblés pour notre étude manipulent divers fluides biologiques, le sang et les urines sont les prélèvements les plus analysés dans ces laboratoires. (**Figure 11**).

Pour les laboratoires pédagogiques de l'université Abbes Laghrour, Khenchela, il est strictement interdit de manipuler de tels produits sans une autorisation des responsables supérieurs. Seul un enseignant qualifié est autorisé à manipuler ses produits et dans un but purement pédagogique.

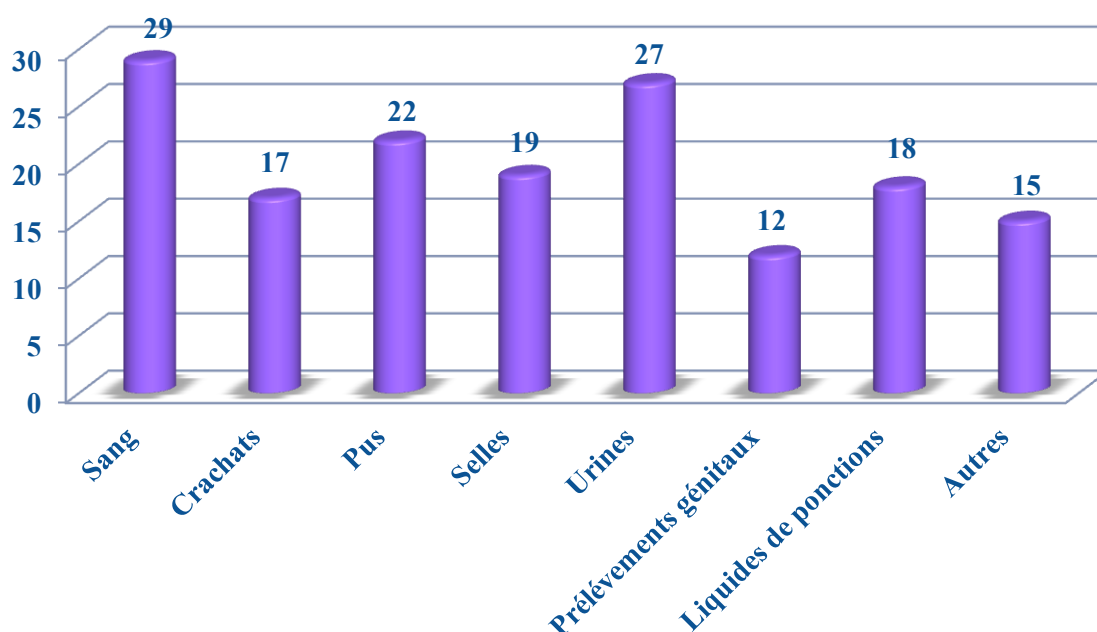


Figure 11 : Représentation des produits biologiques manipulés

1.4. Equipements en hygiène et sécurité

Les six laboratoires dont le secteur d'activités est d'ordre privé possèdent une laverie pour le nettoyage et la désinfection du matériel. Malheureusement deux personnes (02) seulement connaissent et appliquent les procédures de nettoyage et de désinfection des objets et des surfaces.

Cette laverie est absente au niveau du laboratoire de l'Hôpital Ahmed Ben Bella (Khenchela) et de celui de l'Hôpital Zerdani Salah (Aïn Beïda), ces deux établissements ont un incinérateur dans lequel ils brûlent les déchets issus des activités des laboratoires.

Pour les laboratoires pédagogiques de l'université Abbes Laghrour, Khenchela, les ingénieurs de laboratoires brûlent les déchets issus des activités des séances de travaux pratiques.

1.5. Personnel et nourriture

La majorité du personnel 94% (32 employés) ne mange, ni boit et ne fume pas dans les salles de manipulations, alors que 06 employés ramènent et entreposent de la nourriture et des boissons dans le réfrigérateur du laboratoire malgré les consignes de sécurité interdisant de boire, manger et fumer au laboratoire. L'ingestion des aliments constitue une source importante de contamination donc un risque biologique réel.

1.6. Salles spécifiques des prélèvements

Soixante et un pourcent (61%) de l'ensemble des employés ciblés pour cette étude confirment la présence de salles spécifiques à la réalisation des prélèvements et des échantillons dans laquelle le plan de travail (table, chariot) est proche du fauteuil de prélèvement alors que 39 % ne possèdent pas ce genre de salle (**Figure 12**).

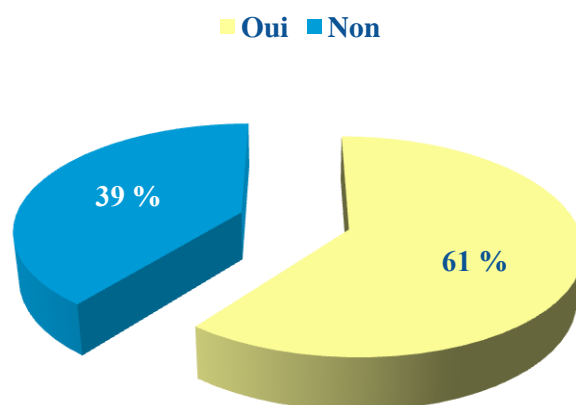


Figure 12 : L'existence des salles spécifiques à la réalisation des prélèvements.

1.7. Port des gants et utilisation des moyens de protection individuelle

La totalité du personnel portait des gants qui sont disponibles en nombre et tailles suffisants pour la totalité des employés. Ceci est un point très positif pour atténuer et mieux contrôler le risque biologique. D'autres équipements de protection sont aussi disponibles, il s'agit des masques et des blouses.

Interrogés sur l'objectif d'utilisation d'un masque, 07 employés ont donné une mauvaise réponse et ignorent dans quelles situations il est primordial de s'équiper de ce

moyen de protection très important surtout durant la pandémie actuelle du COVID 19. (Figure 13).

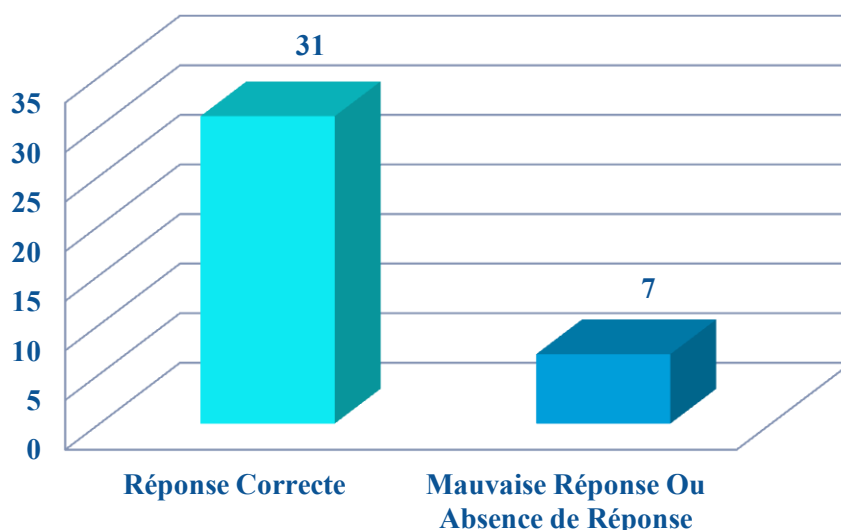


Figure 13 : Représentation des réponses sur l'objectif d'utilisation d'un masque de protection.

Concernant les lunettes de protection, 71 % de l'ensemble des employés interrogés porte des lunettes de sécurité en cas de risque de projection alors que 29 % ne le porte pas, cette négligence peut sérieusement les mettre en face d'un accident professionnel très dangereux. (Figure 14).

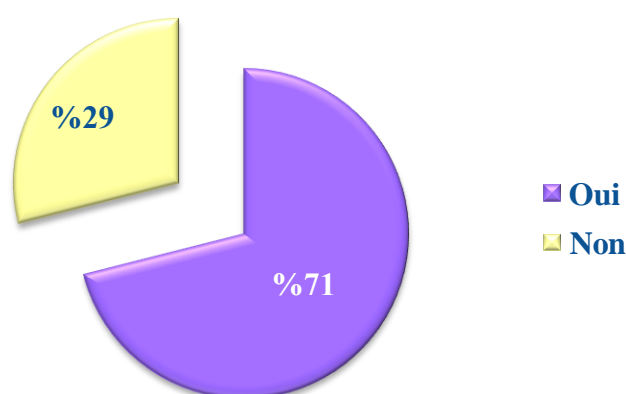


Figure 14 : Résultats sur l'utilisation des lunettes de protection

Concernant la disponibilité et l'utilisation des gels hydro alcooliques dans les paillasse, on note que presque la totalité du personnel interrogé (34 personnes) utilise ce produit. L'existence de gels hydro-alcooliques dans les différents postes participe à atténuer le risque infectieux manu-portée. (Figure 15).

En effet, vue la situation actuelle causée par la pandémie liée au virus SARS Cov-2, et le fait que les informations, sur sa classification en groupe de risque et ses modes de transmission, sont insuffisantes, l'importance de la prise de plus de mesures en matière de gestion des risques infectieux (viraux) durant cette pandémie est primordiale.

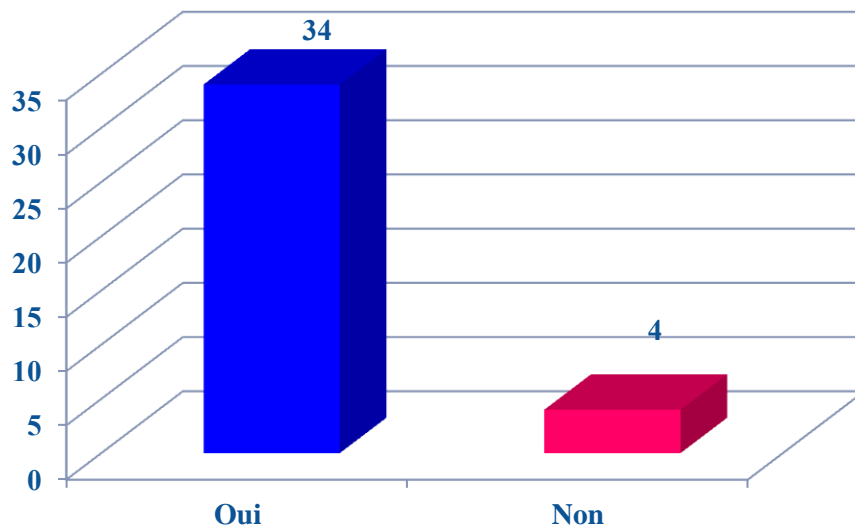


Figure 15 : Résultats sur la disponibilité et l'utilisation des gels hydro alcooliques

I.8. Analyse des réponses aux questions ouvertes

Afin d'évaluer l'état de connaissances des employés des laboratoires choisis pour cette étude concernant le risque infectieux, nous avons utilisé des questions ouvertes.

Pour la question sur les voies de pénétration des germes dans l'organisme, les résultats obtenus montrent que 29 employés ont donné une bonne réponse alors que 09 avaient une mauvaise réponse. (**Figure 16**).

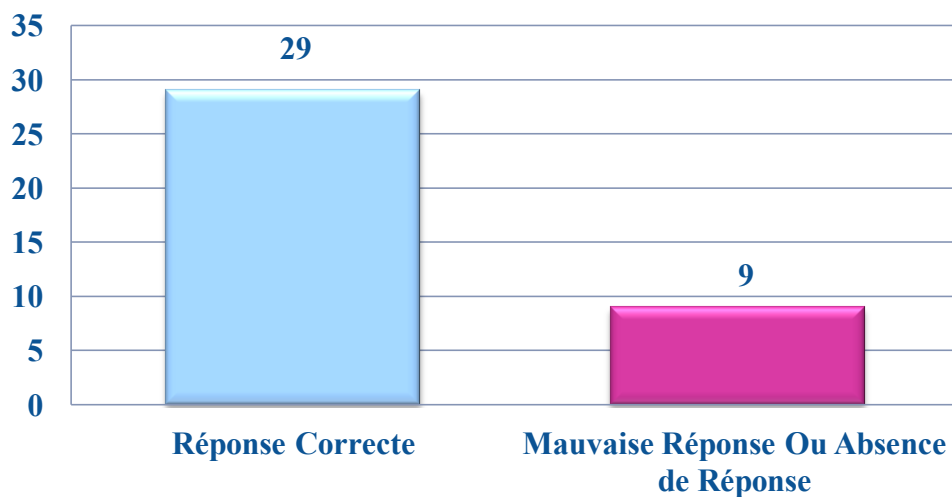


Figure 16 : Résultats de la question sur les voies de pénétration des germes dans l'organisme.

Les réponses recueillies nous permettent de conclure que la majorité (74 %) des employés ne connaissent pas la classification des agents pathogènes et n'ont aucune idée sur les critères de classification des germes pathogènes par groupe de risque infectieux. (**Figure 17**).

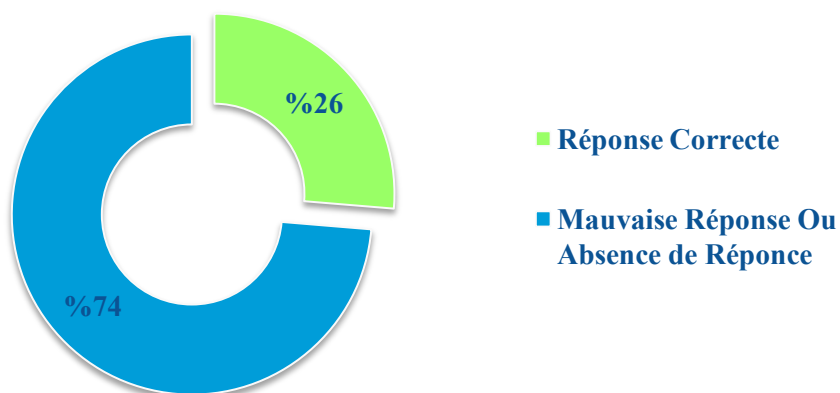


Figure 17 : Résultats de la question sur la classification des agents pathogènes infectieux par groupe de risque infectieux.

I.9. Employés et accidents de travail

Seulement 26 % de l'ensemble du personnel ont déclaré avoir été victime d'un accident de travail et transcrit ce dernier dans un registre, alors que 74 % n'ont pas eu d'accident. (**Figure 18**).

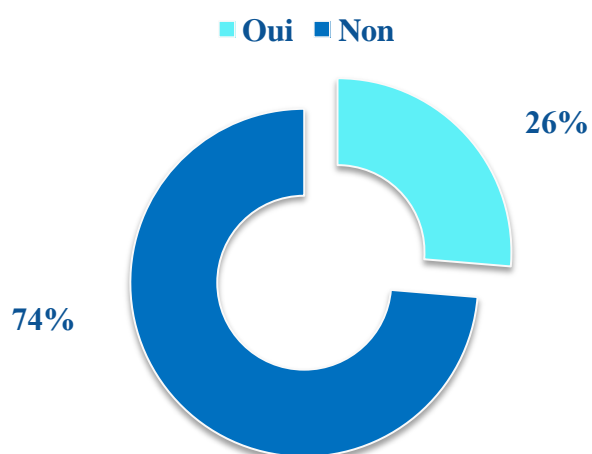


Figure 18 : La répartition des employés selon la survenu d'un accident.

Les causes des ces accidents de travail varient d'un employé à un autre et sont réparties comme suit : 67% (soit 6 Personnes) déclarent que l'accident est du à piqure d'aiguille (récapuchonnage des aiguilles usages), 11% (une personne) est suite à une projection au sang, 11% (une personne) affirme avoir eu un accident suite à une coupure, 11% (une personne) affirme avoir été brulée par une flamme. (**Figure 19**).

Les employés victimes de ses accidents de travail connaissent parfaitement la procédure à suivre dans de telles situations et ont fait une déclaration immédiate au niveau des services de médecine de travail

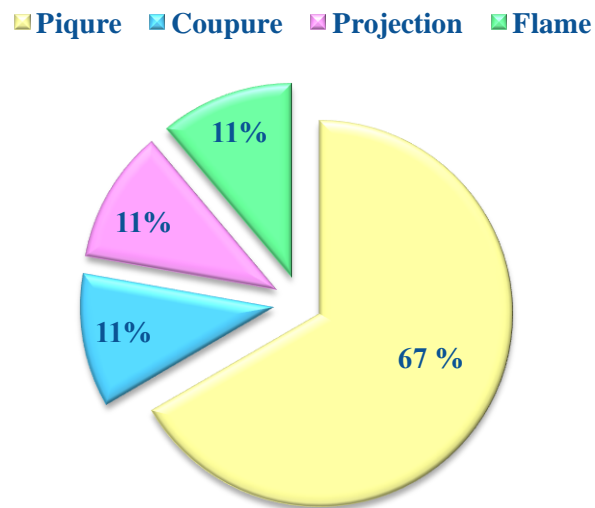


Figure 19 : La nature des accidents de travail

I.10. Vaccination

Dans notre étude la surveillance médicale des laborantins est faible car 58% de l'ensemble du personnel ont reçus une vaccination à jour au début de leur carrière. (**Figure 20**).

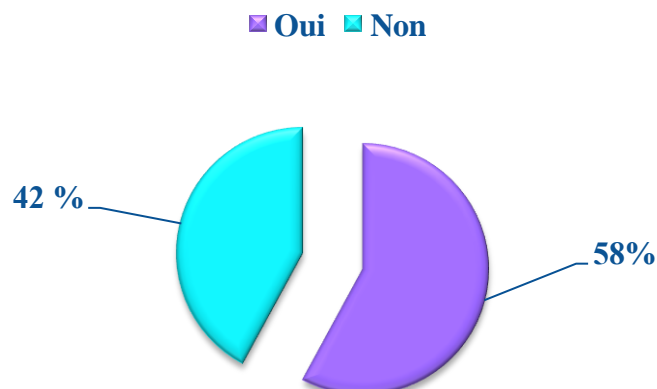


Figure 20 : Répartition des employés vaccinés au début de leur carrière.

1.11. Formation sur le risque infectieux

La répartition des intervenants dans les laboratoires visités selon leur participation aux formations sur le risque infectieux est représentée sur la **figure 21**.

Seulement 39% (16 personnes) des employés ont participé à une formation sur le risque infectieux et les moyens de prévention alors que 61% n'ont aucune notion sur ce sujet.

Tous les employés confirment leur besoin de réactualisation de leurs connaissances sur les risques infectieux et les moyens de prévention.

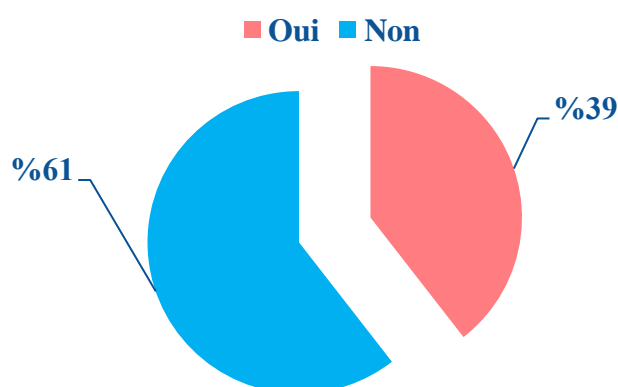


Figure 21 : Répartition des intervenants selon leur participation à la formation sur le risque infectieux.

II. Discussions

Notre étude s'était assignée dans le but d'évaluer l'état de connaissance des employés des laboratoires de biologie médicale du secteur public et privé de la wilaya de Khenchela sur le risque infectieux au cours de la manipulation des échantillons biologiques. On a aussi inclus les employés des laboratoires de biologie médicale du secteur public et privé de la commune de Aïn Beïda (Oum El Bouaghi).

On s'est aussi intéressé au personnel exerçant au niveau des laboratoires pédagogiques de l'université Abbas Laghrour Khenchela, dans lesquels se déroulent les séances de travaux pratiques des matières enseignées au niveau de l'université.

Le premier constat fait à la suite de l'enquête socio-professionnelle, est que les laboratoires choisis pour cette étude sont constitués majoritairement de femmes. Cette prédominance pourrait être expliquée par le fait que dans le secteur médical, surtout au niveau des laboratoires sont des domaines privilégiés par les femmes.

Nous avons noté que les employés sont exposés au risque infectieux plus que chimique. Cependant ils ignorent la définition du risque infectieux, les voies de contamination

et la classification des agents pathogènes (un taux faible de réponses correctes), alors que ces notions de base jouent un rôle primordial dans la maîtrise des risques professionnels.

Les laborantins sont donc exposés aux risques du fait de leur manipulation des produits biologiques à type de : sang, urines, selles, crachats, LCR.... ainsi que la manipulation de matériel piquant et/ou coupant. Les causes de cette exposition sont :

- La non utilisation des moyens de protection : masque, lunette.
- Le récapuchonnage des aiguilles usagées (accidents par piqûre).
- Consommation des aliments entreposés dans les réfrigérateurs des laboratoires.

L'un des moyens les plus efficaces pour limiter les risques biologiques est la vaccination du personnel.

La formation constitue également un moyen efficace de prévention des risques biologiques.

La majorité des personnes interrogées affirme posséder des connaissances sur les risques sanitaires, à l'exception de quelques unes.

La non-participation à des formations et le recrutement récent du personnel pourrait expliquer la méconnaissance de certaines personnes sur les risques biologiques.

The background features a white page with three decorative elements: a large pink circle with a smaller solid pink circle inside, a medium-sized pink circle with a smaller solid pink circle inside, and a large pink circle with a smaller solid pink circle inside, partially cut off by the bottom edge. Two thin pink lines intersect at a point near the top center, forming a V-shape that frames the circles.

Conclusion

Conclusion et recommandations

La manipulation des agents biologiques pathogènes ou des prélèvements biologiques dans les laboratoires d'analyses médicales présente un risque potentiel de contamination du personnel des laboratoires lors de leur mise en œuvre.

Les risques infectieux sont des réalités au laboratoire, où ils varient en fonction de la nature des échantillons biologiques traités et des techniques mises en œuvre. Leur évaluation, qui est réglementairement obligatoire, intègre des risques *à priori* en fonction de la classification des agents pathogènes potentiellement présents, de leurs modes de transmission et des données de la littérature s'y rapportant. Elle doit aussi prendre en compte les risques identifiés plus spécifiquement, pour chaque poste de travail.

La présente étude s'articule autour de la problématique des risques biologiques dans des laboratoires d'analyses médicales. Elle a été effectuée dans huit laboratoires à Khenchela et Aïn Beïda, qui sont considérés comme exemples et référence de la réalité de la gestion du danger et du risque biologique au milieu professionnel.

Dans notre travail, nous avons abordé l'aspect humain de la gestion du risque biologique par une enquête socio-professionnelle à l'aide d'un questionnaire. Les réponses du questionnaire dédié aux personnels, reflète la perception de ces derniers face aux risques encourus lors de leurs services. nous avons aussi interrogé le personnel sur d'éventuels accidents professionnels et la prévention par la vaccination et les connaissances acquises dans la gestion des risques biologiques. Il ressort de ce questionnaire, qu'une minorité du personnel est formé aux risques biologiques, et respect des différentes instructions. Cependant, la vaccination n'est pas généralisée dans tous les laboratoires : d'après les réponses collectées quelques personnes ne sont pas vaccinées.

Cette étude nous a permis de déceler un certain nombre de risques professionnels auxquels est exposé le personnel de ces services. Les risques les plus importants et les plus prioritaires sont le risque biologique, particulièrement les AES.

L'évaluation *à priori* des risques représente la partie essentielle du processus dynamique de gestion et de prévention des risques. Elle constitue un moyen essentiel de préserver la santé et la sécurité des professionnels.

La maîtrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie passe par une série de mesures complémentaires dans le but de le limiter à un niveau acceptable permettant le travail en toute sécurité.

Ces mesures ne peuvent être mises efficacement oeuvre sans passer par une phase indispensable de formation et de sensibilisation des personnels dès le début de leur activité

Conclusion

professionnelle et qui doit être répétée régulièrement tout au long de leur carrière, et à chaque fois que cela est nécessaire. De même, l'évaluation et procédures de prévention et de maîtrise doivent être régulièrement actualisées afin de les adapter aux évolutions épidémiologiques des risques infectieux (exemple de la pandémie actuelle en 2020 liée au virus SARS Cov-2), aux évolutions des techniques qui modifient les circonstances d'exposition aux échantillons biologiques, et aux évolutions du personnel.

Tout au long de ce travail, notre objectif était de démontrer l'importance de la maîtrise des risques infectieux dans un laboratoire de microbiologie, partant du principe que la maîtrise du risque aboutit à sa réduction.

Pour cela, les responsables doivent veiller, chacun à son niveau, sur l'obligation de l'application des précautions standards, ainsi que mettre à la disposition du personnel les équipements nécessaires et l'installation d'un laboratoire dont la structure est adaptée aux exigences internationales.

Enfin, pour améliorer la prise en charge des risques biologiques en laboratoire certaines actions peuvent être entreprises :

- Assurer une meilleure coordination entre les différents départements impliqués dans la gestion et la prise en charge des risques et leurs conséquences.
- Réaliser des évaluations régulières des risques biologiques au niveau du laboratoire.
- Assurer un suivi médical régulier du personnel.
- Sensibiliser et former les professionnels en matière de prévention des risques professionnels, par l'élaboration d'affiches et de dépliants ciblés par catégorie du personnel pour son information sur les risques et sur les moyens de prévention.
- Encourager les déclarations des accidents et maladies contractés dans le service.
- Maîtriser les risques infectieux au laboratoire n'est pas un projet ponctuel, c'est un état d'esprit à instaurer, un processus continu à entretenir, étayé par des supports réglementaires.

The background features a white page with decorative elements. In the top right, there are two overlapping circles of different shades of pink. In the bottom right, there is a large, partially visible circle of the same color. Two thin, light pink lines intersect at the top left, forming a triangular shape that points towards the center of the page.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques



A

1. **Aggoune, M. M., Aho, D. L. S., Antoniotti, D. G., Aupée, D. M., Baron, D. R., Bendayan, M. J., ... & Rogues, D. A. M. (2002).** Recommandations pour l'hygiène des mains.



B

2. **Balty, I. (2003).** Appareils de protection respiratoire et métiers de la santé. *Fiche pratique de sécurité-ED*, 105.

3. **Balty, I. (2004).** Gants de protection pour les métiers de la santé. *Fiche pratique de sécurité ED*, 118.

4. **Bayeux-Dunglas, M. C., Caron, V., Le Bâcle, C. (2021).** 9 Risques biologiques. In *Grossesse et travail* (pp. 325-389). EDP Sciences.

5. **Bienek, A., Heisz, M., Su, M. (2017).** Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2016. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, 43(11), 259-68.

6. **Bonnard, R. (2001).** Le risque biologique et la méthode d'évaluation du risque. *Paris: Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques*, p. 70.

7. **Bouhma, F. Z. (2020).** Maitrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie. (Doctoral dissertation).



C

8. **Cabrit, F. (1993).** Validation des procédés de nettoyage du matériel de laboratoire (Doctoral dissertation, Bordeaux 2).

9. **CCLIN Sud-Ouest. (2007).** Recommandations pour l'utilisation des masques médicaux et des appareils de protection respiratoire dans les établissements de santé. CCLIN Sud-Ouest ed.; 37 p.

10. **Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). (2017).** Risques biologiques. Les cahiers de prévention. Santé. Sécurité. Environnement.

F

11. Faber-Bouillaut, K. (2006). 1985–2005: Un bilan des infections acquises dans les laboratoires médicaux (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat en médecine, Paris).

H

12. Hajjar, J., Courcol, R. (2007). Prévention des risques infectieux dans les laboratoires d'analyses de biologie médicale. *Hygiènes (Lyon)*, 15(6).

I

13. Institut national de recherche et de sécurité (INRS) (2003). Postes de sécurité microbiologique, postes de sécurité cytotoxique. Choix et utilisation. ND 2201,

14. Institut national de recherche et de sécurité (INRS). (2007). Conception des laboratoires d'analyses biologiques. In RS, éd., ed 999 avril 2007; 111 p. Document disponible sur <http://www.inrs.fr>.

15. Institut national de recherche et de sécurité (INRS). (2018). Laboratoires d'analyses médicales. Evaluation et prévention des risques infectieux.

J

16. Jost, M., Gutzwiller, A., Rügger, M., Reber, E. (1995). Prévention des maladies professionnelles dans les laboratoires de microbiologie diagnostique. Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents CNA.

L

17. Li, N., Hu, L., Jin, A., Li, J. (2019). Biosafety laboratory risk assessment. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, 1(2), 90-92.

18. Lien, A., Abalos, C., Atchessi, N., Edjoc, R., Heisz, M. (2019). Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada. *Artificial Intelligence In Public Health*, 329.

M

19. Meunier, O. (2006). Mémo hygiène: prévenir les infections liées à l'exercice libéral soins en. Arnette.

20. Moukafih, B. (2012). Evaluation des risques professionnels dans les laboratoires d'analyses médicales: cas du laboratoire de bactériologie-sérologie-hygiène HIS (Doctoral dissertation).



21. Norme ISO 14644-4. Salles propres et environnements maîtrisés apparentés. Partie 4 : Conception, construction et mise en fonctionnement. AFNOR.

22. Norme NF EN ISO 15189. Laboratoires de biologie médicale. Exigences particulières concernant la qualité et la compétence. Laboratoires d'analyses de biologie médicale. AFNOR.



23. Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2005). Manuel de sécurité biologique en laboratoire. World Health Organization.

24. Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2013). Système de gestion de la qualité au laboratoire : manuel. pp 9-18

25. Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2020). Orientations sur la sécurité biologique en laboratoire en rapport avec la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19): orientations provisoires, 13 mai 2020 (No. WHO/WPE/GIH/2020.3).

26. Ovaguimian, O. (2005). La gestion du risque infectieux dans les laboratoires de biologie médicale. *Revue Francophone des Laboratoires*, (376), 84-89.



27. Pike, R. M. (1976). Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. *Health laboratory science*, 13(2), 105-114.



28. Sctrick L. (2003). La Prévention des Risques Professionnels.



29. Tallali, M. (2019). Risques infectieux dans les laboratoires de biologie médicale (Doctoral dissertation).

30. Teyssou, R. (2001). La prévention des risques infectieux au laboratoire de bactériologie. *Revue Française des Laboratoires*, (335), 57-61.

- 31. Touche, S., Bajolet, O. (2010).** Risques infectieux au laboratoire. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2010 (426), 65-70.
- 32. Touche, S., Leprince, A., Abiteboul, D. (2002).** Maîtrise des risques infectieux en laboratoires de microbiologie. *Documents pour le médecin du travail*, (91).

The page features a decorative design with three concentric circles in shades of pink, arranged vertically. Two thin pink lines intersect at the top center, forming a V-shape that frames the circles. The word "Annexes" is written in a pink, cursive font in the center of the page.

Annexes

Fiche technique 1 : Bonne pratique de laboratoires

Appliquer les règles universelles de sécurité

Considérer tout prélèvement comme potentiellement contaminé

PRELEVEMENTS

Conditionnements appropriés, étanche, s'ouvrant aisément

Accompagnés de leurs bons d'examen sous pochette protectrice

LABORATOIRE

Secteurs non exposés

(Secrétariats, bureaux, zones de repos...)

PROTECTION « RAPPROCHEE »

La tenue

Vêtements de travail couvrant totalement les effets personnels ;

+/- lunettes et/ou masque pour certaines

Ni montre, ni bijoux à découvert ;

Pas de cheveux longs détachés.

L'hygiène des mains (essentiel)++

Les gants

A porter pour

Les manipulations septiques ;

Impérativement en cas de lésion des mains (plaies, eczémas...)

A ôter pour

Tout acte « propre » : téléphone, clavier, ordinateur....

Tout contact cutané : visage, lèvres...

Les précautions de manipulation

Protection contre projection et aérosols ;

-précaution à l'ouverture des récipients et aux transvasements

-sécurité des centrifugeuses

-techniques de broyage, homogénéisation, agitation

Pas de rupture de flux laminaire sous hotte (limiter l'encombrement)

-pas de pipetage à la bouche

-Pas de recapuchonnage d'aiguille

Fiche technique 2 : Entretien de la paillasse

- Nettoyage et désinfection même lorsqu'il n'y a pas de contamination apparente
- Ils peuvent être réalisés par passage sur la paillasse d'un produit détergent désinfectant en suivant les indications du fabricant.
- Sinon, utiliser un détergent puis un désinfectant selon la procédure suivante :
 1. Nettoyage avec un agent tensioactif à l'aide d'un papier absorbant, à éliminer ensuite avec les déchets à risque infectieux en portant des gants de ménage ;
 2. Rincer à l'eau ;
 3. Désinfecter en laissant agir le produit désinfectant (exemple : l'eau de javel à 1,2 degrés Chlorométriques, fraîchement préparée, durant 5 minutes) mis à l'aide d'un papier absorbant à éliminer avec les déchets à risque infectieux ;
 4. Rincer ou non selon le produit.
- Ces opérations doivent être pratiquées intégralement au moins une fois par jour.
- A chaque fois que du matériel biologique infectieux ou potentiellement infectieux est renversé accidentellement sur la paillasse ;
 - Délimiter la zone contaminée ;
 - Mettre des gants à usage unique ;
 - Absorber le maximum à l'aide d'un papier absorbant à éliminer ensuite avec les déchets infectieux ;
 - Verser de l'eau de javel à 3 degrés chlorométriques en recouvrant largement la zone contaminée ;
 - Laisser agir 10 à 15 minutes ;
 - Essuyer de l'extérieur vers l'intérieure à l'aide d'un papier absorbant à éliminer ensuite avec les déchets à risque infectieux comme les gants ;
 - Pratiquer ensuite un cycle complet de nettoyage – désinfection de la paillasse.

Fiche technique 3 : Nettoyage et désinfection de la verrerie réutilisable contaminée

Immédiatement après la manipulation :

- Placer l'hématimètre sur un support et le recouvrir de détergent en veillant à ce qu'il pénètre également sous la lamelle afin de détacher les protéines du verre ;
- Rincer abondamment à l'eau ;
- Recouvrir alors l'hématimètre par de l'eau de javel diluée à 1,2 degrés chlorométriques fraîchement préparée et laisser agir 5 minutes ;
- Rincer abondamment à l'eau ;
- Rincer éventuellement à l'alcool (meilleure séchage) ;
- Essuyer soigneusement à l'aide d'un papier non pelucheux.

NB. Ce protocole peut être utilisé pour tout autre matériel de laboratoire potentiellement contaminé et réutilisable.

Fiche technique 4 : Les équipements de protection individuelle au laboratoire de biologie

Dans un laboratoire de biologie, on peut avoir recours à trois équipements de protection individuelle possibles : Les lunettes, le masque, les gants.

Port de lunette

C'est une mesure de prévention contre la contamination par des projections. Le risque de contamination peut être considéré comme négligeable dans des conditions de manipulations normales. Il n'y a pas de normes spécifiques pour ces lunettes. Il est souhaitable de les choisir légères, largement « couvrantes » et faciles à nettoyer et décontaminer.

En conséquence, le port de lunettes n'est pas toujours indispensable

Port de masque

C'est une mesure de prévention contre la contamination par les aérosols. Le risque de contamination peut être considéré comme négligeable car il n'existe pas dans le sang de germes pathogènes à transmission aéroportée. On veillera pourtant à ce que les éventuelles centrifugations se fassent en tubes bouchés.

Par ailleurs, dans un certain nombre de laboratoires, les tubes de sang sont maintenus ouverts en permanence, limitant ainsi les aérosols.

En conséquence, le port de masque n'apparaît pas nécessaire.

Port des gants

C'est une mesure de prévention contre la contamination par contact. Ceux-ci sont effectivement probables au cours de n'importe quelle manipulation classique.

En conséquence, le port de gants est recommandé.

Il faut insister néanmoins sur un usage réservé à la manipulation de l'échantillon proprement dit, à l'exclusion des appareillages.

Certaines manipulations de sérologie réduisent extrêmement le contact avec l'échantillon par l'utilisation de micro-méthodes (plaques de microfiltration et micropipettes).

Dans ces cas, l'usage des gants n'apparaît pas nécessaire, à condition d'insister sur un lavage scrupuleux des mains, et sur la nécessité de les protéger en cas de lésion. Dans le cas d'utilisation de produits sanguins, les utilisateurs se sont engagés à utiliser des gants pour la manipulation du sang et de ses dérivés.

Fiche technique 5 : Gestion des déchets biologiques

Déchets Uniquement Biologiques	
Déchets liquides (Le plus difficile à résoudre)	Déchets solides
<ul style="list-style-type: none"> -Réduire au maximum leur formation (privilégier les petits volumes) -Gélifier les déchets liquides et les traiter comme des DASRI solides ; -Inactiver les agents infectieux potentiellement présents s'il s'agit de petits volumes puis rejeter à l'évier. 	<ul style="list-style-type: none"> -Conditionner dans des récipients étanches, à l'usage unique, hermétiquement fermés et identifiés ; -Stocker à l'abri intempérie dans un lieu facile à nettoyer et à désinfecter ; -Faire collecter par une entreprise spécialisée (convention écrite, bordereau de suivi) ; -Faire incinérer dans un centre autorisé.

DASRI
<ul style="list-style-type: none"> -Conditionner dans des récipients identifiés, à usage unique et hermétiquement fermés après remplissage jusqu'au repère ; -Stocker à l'abri des intempéries dans un lieu facile à nettoyer et à désinfecter ; -Faire collecter par une entreprise spécialisée ; -Faire incinérer dans un centre autorisé (bordereau de destruction) .

Déchets mixtes : chimiques et biologiques
<ul style="list-style-type: none"> -Traiter le risque infectieux en premier lorsqu'il persiste après manipulation ; -Eliminer ensuite comme déchets chimiques ; <p>Remarque : lors d'une manipulation d'immunoenzymologie, vu la faible charge en agents biologiques potentiellement présents (dilution), il est possible de considérer qu'après ajout de l'acide ou de la base relativement concentré(e) pour stopper la réaction, le déchet n'est plus mixte et doit être considéré uniquement comme un déchet chimique .</p>

La durée de stockage est de :

-72 heures maximum entre la production et l'incinération si plus de 100 Kg de déchets sont produits par semaine,

-7 jours entre la production et l'incinération si plus de 5 Kg par mois et moins de 100 Kg par semaine,

-3 mois entre la production et l'incinération si ≤ 5 Kg par mois.

Fiche technique 6 : Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle à un liquide biologique (piqûre, coupure, projection)

- **Nettoyage de la blessure :**
 - **A l'eau courante et au savon puis rincez ; désinfecter avec l'eau de javel (12° Chlorométrique dilué au 1/10° ou du dakin stabilisé, ou de la BETADINE DERMIQUE ; Laissez en contact au moins 5 mn.**
 - **En cas de projection (muqueuses, yeux) : rincer abondamment au sérum physiologique ou à l'eau.**
 - **Prendre contact avec le médecin des urgences ou un référent spécifiquement désigné.**
 - **Evaluation du niveau de risque (à faire avec le médecin).**
 - **Type et profondeur de la blessure.**
 - **Résultats sérologiques du patient source vis-à-vis des risques viraux (VIH, VHC, VHB).**
 - **Le statut immunitaire du personnel accidenté, en particulier vis-à-vis de l'hépatite B.**
 - **Estimation des risques.**
- **Déclaration d'accident du travail.**
- **Suivi.**

Année universitaire : 2020-2021

Présenté par : ALLIA Asma
CHEKHAB Rayen

Les risques infectieux dans les laboratoires de biologie médicale

Mémoire présente en vue l'obtention du diplôme de Master En Microbiologie appliquée

Le laboratoire de microbiologie représente un lieu à risque surtout infectieux, du fait de la manipulation des échantillons qui concentrent plusieurs microorganismes.

Ces microorganismes sont des agents pathogènes, responsables des infections acquises au laboratoire (bactériennes, virales ou parasitaires) ; ces agents sont classés en 4 groupes, selon leur virulence, pathogénicité et mode de contamination « soit par voie digestive, respiratoire ou transcutané ». Il est donc nécessaire d'instaurer une stratégie de maîtrise de ce risque infectieux, afin de garantir le travail en sécurité au laboratoire.

Cette stratégie repose d'abord sur l'évaluation de la gravité de ces risques et leur hiérarchisation , qui exigent des actions en respectant le guide de bonne exécution d'analyses biologiques, qui préconise les mesures de sécurité du personnels et précise les mesures de prévention à appliquer pour la conception des locaux, le niveau de confinement, les équipements de protection collective et individuelle, le transport des échantillons, la gestion des déchets et les bonnes pratiques à faire respecter par la formation continue du personnels, ainsi que la vaccination du personnel et les conduite à tenir en cas d'AES.

Notre étude a montré que, malgré les précautions prises par les laborantins interrogés et les laboratoires surtout durant la pandémie du virus SARS Cov-2, il y'a plusieurs dépassements qui doivent être rectifiés par certains et optimisés par d'autres

Mots clés : Risque, Biosécurité, Infection, Laboratoire, agents biologiques.

يمثل مختبر الأحياء الدقيقة مكاناً لتواجد خطر العدوى بشكل خاص، بسبب التعامل مع العينات التي تركز العديد من الكائنات الحية الدقيقة. هذه الكائنات الحية الدقيقة هي عوامل ممرضة ، مسؤولة عن العدوى المكتسبة في المختبر (بكتيرية أو فيروسية أو طفيلية)، وتصنف هذه العوامل إلى 4 مجموعات حسب ضراوتها وإمراضيتها وطريقة انتقالها" إما عن طريق الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي أو عبر الجلد . "لذلك من الضروري وضع استراتيجية للسيطرة على هذه المخاطر المعدية ، من أجل ضمان عمل آمن في المختبر. تستند هذه الاستراتيجية ولا وقبل كل شيء إلى تقييم هذه المخاطر وتحديد أولوياتها التي تتطلب إجراءات مع احترام دليل الأداء السليم للتحليلات البيولوجية التي توصي بتدابير سلامة الموظفين وتحدد التدابير الوقائية الواجب اتخاذها لتصميم المباني ، مستوى الاحتواء ، معدات الحماية الجماعية والشخصية ، نقل العينات ، إدارة النفايات والممارسات الجيدة التي يجب احترامها من خلال التدريب المستمر للموظفين ، وكذلك تطعيم الموظفين وماذا يجب فعله في حالة وقوع حادث التعرض للدم.

أظهرت دراستنا أنها على الرغم من الاحتياطات التي اتخذتها المختبرات والعاملين بها الذين تمت مقابلتهم ، خاصة خلال جائحة سارس كوفيد 19 ، هناك العديد من التجاوزات التي يجب تصحيحها من قبل البعض وتحسينها من قبل البعض الآخرين.

الكلمات المفتاحية : سلامة بيولوجية، مختبر، تحكم، عدوى، ميكروبات