

Université des Sciences des Techniques et  
Technologies de Bamako (USTTB)



## MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

**THEME :**

**CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES DE  
LA BIOSECURITE ET DE LA BIOSURETE DU  
PERSONNEL DE L'HOPITAL DU MALI**

**MASTER DE BIOSECURITÉ/ BIOSURETÉ**

**Présenté par : Mme Fatoumata DIARRA**

**Président du jury : Pr. Djibril SANGARE**

**Encadreur : Dr. Mamadou KEITA**

**Directeur : Pr. Kassoum KAYENTAO**

**Membre (s) : Dr. Mamadou KODIO**

**Année Universitaire 2024 – 2025**

# **DEDICACES ET REMERCIMENTS**

## **DEDICACES:**

À **feu mon père Mamadou DAIRRA** je rends, avant tout, un hommage respectueux à **feu père**. Cher père d'amour, t'as toujours été pour moi un guide sur le plan scolaire que dans la vie. À tes derniers moments, t'as su me guider et m'encourager à m'orienter vers cette filière, que tu considérais comme porteuse d'avenir. Toujours présent, attentif à ma réussite en tant que ta fille, a toujours représenté pour toi une grande source de fierté et un rêve cher à ton cœur. Tes valeurs transmises demeurent un repère constant, et **Inch'Allah**, je m'efforcerai toujours de donner le meilleur de moi-même afin d'honorer ta mémoire et de rendre fière ma famille.

À **ma chère et bien aimée Mère Payi DIARRA,**

Je t'adresse une reconnaissance toute particulière pour ton soutien émotionnel et moral indéfectible. Toujours présente dans les moments les plus difficiles comme dans les moments plus heureux. Tu n'as jamais cessé de m'encourager, trouvant les mots justes pour me redonner confiance, me relever dans les périodes de découragement et me motiver à persévérer. Partageant mes joies comme mes peines, tu as été un pilier essentiel dans l'aboutissement de ce travail.

## REMERCIEMENTS:

C'est avec une profonde reconnaissance et beaucoup d'émotion que je tiens à remercier toutes les personnes qui ont rendu possible la réalisation de ce mémoire.

A mon encadreur principal Docteur **Mamadou KEITA**, mes sincères gratitudee pour votre patience, votre apport intellectuel et conseils qui ont été une grande source de motivation pour moi. Vous avez su me mettre à l'aise et me guider avec bienveillance durant tout le long de ce mémoire. Votre soutien, votre disponibilité et votre accompagnement constant m'ont permis de donner le meilleur de moi-même et par la présente je tiens à vous rendre cet hommage mérité.

A Professeur **Kassoum KAYENTAO**, je vous remercie également pour vos précieux conseils et orientations lors des premières étapes de mon projet. Vous avez été d'un accueil chaleureux quand j'ai frappé à votre porte à la recherche d'une orientation. Votre aide a été déterminante pour poser les bases de ma réflexion, et je vous suis profondément reconnaissante pour votre soutien et générosité intellectuelle.

Un grand merci à **tout le personnel de l'hôpital du Mali**, pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et leur collaboration sans faille lors de la collecte des données. Leur engagement et leur professionnalisme m'ont beaucoup inspirés.

Nous adressons nos sincères remerciements au Président de l'**AMBIOS** ainsi qu'à l'ensemble des membres de l'association pour leur engagement, leur disponibilité et leurs efforts remarquables ayant permis l'initiation et la mise en œuvre de ce programme de Master. Leur vision, leur accompagnement et leur contribution déterminante ont largement participé à la réussite de ce projet académique.

A Professeur Djibril SANGARE, Docteur Mamadou KODIO, vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de mémoire de master malgré vos multiples occupations. L'honnêteté intellectuelle qui vous caractérise, votre

rigueur scientifique, votre humilité, votre sagesse et l'étendue de vos connaissances font de vous des hommes admirables. Trouvez dans ce travail, l'expression de notre gratitude.

Je n'oublie pas **mes enseignants et l'équipe pédagogique du Master Biosécurité/Biosûreté à la FMOS**, pour la qualité de leur enseignement, leur passion et leur soutien tout au long de mon parcours académique.

**À mes chers oncles**, Baba Diarra, Aliou Badra Diarra, Aba Diarra, Binke Youssouf Diarra, Amadou Diarra, Abdramane Diarra, Kader Diarra, Cheick Tidiane Diarra, mes sincères et chaleureux remerciements à votre égard. Vous me comblez de bonheur et d'affection à votre manière. Toujours présents, disponibles et attentifs, vous avez su m'apporter aide, soutien et réconfort chaque fois que j'en ai besoin. Votre présence constante, votre solidarité et votre encouragement ont constitué pour moi une source précieuse de force tout au long de ce parcours.

À celles et ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à ce travail, je vous adresse ma profonde gratitude et toute mon affection.

# **SIGLES ET ABREVIATIONS**

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**ACP** : Anatomie et Cytologie Pathologiques

**BSL** : Biosafety Level

**CAP** : Connaissances, Attitudes et Pratiques

**EPC** : Equipement de Protection Collective

**EPI** : Equipement de Protection Individuelle

**NSB** : Niveau de Sécurité Biologique

**PSM** : Poste de Sécurité Microbiologique

**SAS** : Système d'Accès Sécurisé

**SAU** : Service d'Accueil des Urgences

**SOP** : Procédure Opérationnelle Standard

**VHB** : Virus de l'Hépatite B

**VHC** : Virus de l'Hépatite C

**VIH** : Virus de l'Immunodéficience Humaine

# **RESUME**

## **RESUME**

### **Introduction :**

La biosécurité et la biosûreté sont des enjeux majeurs dans les établissements de santé, notamment dans les laboratoires où les professionnels sont exposés à des risques biologiques chimiques et physiques.

### **Objectif :**

Cette étude avait pour objectif d'évaluer la connaissance, les attitudes et les pratiques du personnel de l'hôpital du Mali sur la biosécurité et la biosûreté.

### **Méthodologie :**

L'étude a été réalisée du 15 novembre au 15 décembre 2025. Il s'agissait d'une étude transversale descriptive. Nous avons inclus 100 participants dont 47 personnes du laboratoire. Les données ont été recueillies auprès des participants puis reportées sur une fiche d'enquête.

### **Résultats :**

Le sexe masculin prédominait (57%) avec un sex-ratio de 1,32. L'âge moyen était de  $32,84 \pm 7,69$  ans. La majorité avait un niveau supérieur avec une expérience professionnelle de plus de 5 ans. Le technicien de laboratoire prédominait (40%). Il y avait la notion de biosécurité et de biosûreté dans 74% des cas. La majorité connaissait plusieurs objectifs et plusieurs risques de la biosécurité. Il y avait une procédure écrite de gestion des risques dans 55% et la collecte était séparée dans 95% des cas. Dans 61% des cas des participants ont reçu une formation sur la biosécurité et la biosûreté. Le port d'EPI représentait 9%. Le protocole de désinfection et de décontamination existait dans 98%. Il existait des liens statistiques significatifs entre le niveau de connaissance et expérience professionnelle ( $p=0,03$ ), niveau d'instruction ( $p=0,02$ ) et la qualification ( $p=0,031$ ).

### **Conclusion :**

La biosécurité et la biosûreté constitue des défis majeurs dans la gestion des risques liés aux produits chimiques et biologiques. Malgré les initiatives mises en place au Mali, il y a la nécessité de renforcer les mesures pour garantir un environnement de travail plus sûr.

## **ABSTRACT**

### **Introduction:**

Biosafety and biosecurity are major concerns in healthcare facilities, particularly in laboratories where professionals are exposed to biological, chemical, and physical risks.

### **Objective:**

This study aimed to assess the knowledge, attitudes, and practices of staff at Hôpital du Mali regarding biosafety and biosecurity.

### **Methodology:**

The study was conducted from November 15 to December 15, 2025. It was a descriptive cross-sectional study. A total of 100 participants were included, of whom 47 worked in the laboratory. Data were collected directly from participants and recorded on a survey form.

### **Results:**

Males predominated (57%), with a sex ratio of 1.32. The mean age was  $32.84 \pm 7.69$  years. The majority had a higher education level and more than five years of professional experience. Laboratory technicians were the most represented (40%). Knowledge of biosafety and biosecurity was reported in 74% of cases. Most participants were aware of several objectives and multiple risks related to biosafety. A written risk management procedure existed in 55% of cases, and waste collection was separated in 95% of cases. In 61% of cases, participants had received training on biosafety and biosecurity. The use of personal protective equipment (PPE) was reported in 9% of cases. Disinfection and decontamination protocols existed in 98% of cases. Statistically significant associations were found between level of knowledge and professional experience ( $p = 0.03$ ), level of education ( $p = 0.02$ ), and professional qualification ( $p = 0.031$ ).

### **Conclusion:**

Biosafety and biosecurity constitute major challenges in the management of risks related to chemical and biological products. Despite initiatives implemented in Mali, there is a need to strengthen measures to ensure a safer working environment.

# **LISTE DE TABLEAUX ET DES FIGURES**

## LISTES DES TABLEAUX

Tableau I: Niveau de biosécurité.....	6
Tableau II : Critère de biosécurité et biosûreté .....	13
Tableau III: Répartition des participants en fonction du sexe .....	21
Tableau IV: Répartition des participants en fonction de l'âge.....	21
Tableau V: Répartition des participants selon le niveau d'instruction.....	22
Tableau VI : Répartition des participants selon la qualification .....	22
Tableau VII Répartition des participant selon le service: .....	23
Tableau VIII: Répartition des participants selon le niveau d'expérience .....	23
Tableau IX: Connaissance des participants sur la biosécurité et la biosûreté .....	24
Tableau X: Les principaux objectifs de la biosecurité selon les participants.....	24
Tableau XI: Les principaux risques auxquels les participants sont exposés .....	25
Tableau XII: Les mesures de biosécurité appliquées dans les différents services .....	25
Tableau XIII: Fréquence du nettoyage et désinfection des équipements et surface .....	26
Tableau XIV : Existence de procédures ecrites pour la gestion des risques biologiques .....	26
Tableau XV: Gestion des risques des déchets biomédicaux .....	27
Tableau XVI: Mise en place des mesures biosûreté.....	27
Tableau XVII: Les mesures d'accès aux zones de risque .....	28
Tableau XVIII : système de traçabilité pour les agents pathogènes et les produits biologiques .....	28
Tableau XIX : Formations sur les mesures de biosécurité et de biosûreté .....	29
Tableau XX: Organisateur de la formation .....	29
Tableau XXI: Fréquence de la formation.....	29
Tableau XXII : Formation sur la biosécurité et la biosûreté .....	30
Tableau XXIII : Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et l'expérience professionnelle .....	30
Tableau XXIV : Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et le niveau d'instruction .....	31
Tableau XXV : Répartition des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et la qualification .....	32

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Bureau des entrées de l'Hôpital du Mali .....	16
Figure 2 : Laboratoire d'analyses médicales .....	18
Figure 3 : Laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques .....	18

# **TABLE DES MATIERES**

## Table des matières

1	. Introduction.....	1
2	Objectifs.....	3
3	Généralités : .....	4
3.1	Biosécurité.....	4
3.1.1	Domaines d'application [9]: .....	4
3.1.2	Piliers fondamentaux de la biosécurité[14]:.....	4
3.1.3	Mesures organisationnelles et de gestion (Barrières Secondaires): .....	5
□	Exemples :.....	5
□	Exemples :.....	5
3.1.4	Niveaux de confinement (ou Niveaux de Biosécurité)[15].....	5
<b>3.2</b>	<b>Evaluation des risques de biosécurité .....</b>	<b>7</b>
3.3	Biosûreté.....	10
3.3.1	Piliers fondamentaux de la biosûreté[17].....	10
3.4	Anatomopathologie et risques biologiques.....	13
3.4.1	Contexte et justification de l'étude .....	15
4	Méthodologie .....	16
4.1	Cadre et lieu d'étude.....	16
4.2	Type et période d'étude .....	19
4.3	Population d'étude.....	19
4.4	Échantillonnage .....	19
4.4.1	Critères d'inclusion : nous avons inclus.....	19
4.4.2	Critères de non inclusion : nous n'avons pas inclus .....	19
4.5	Outils et techniques de collecte des données.....	20
4.6	Gestion et analyse des données .....	20
4.7	Considérations éthiques et déontologiques.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5	Résultats:.....	21
5.1	Données sociodémographiques : .....	21

5.1.1	Niveaux de connaissance sur la biosécurité et la biosûreté :.....	24
5.2	Formation sur la biosécurité et la biosûreté.....	25
6	Discussion :.....	33
6.1	Limite et difficultés de l'étude: .....	33
6.2	Donnés sociodémographiques : .....	33
6.3	Données sur la biosécurité et biosûreté: .....	33
7	Conclusion .....	38
8	Recommandations.....	39
9	Références.....	41

## **1 . Introduction**

La biosécurité [1] et la biosûreté [2, 3] sont des enjeux majeurs dans les établissements de santé, notamment dans les laboratoires d'analyse où les professionnels sont exposés à des risques biologiques [4], chimiques et physiques [5, 6]. Ces risques peuvent avoir des conséquences graves sur la santé du personnel, des patients et de l'environnement si des mesures appropriées ne sont pas mises en place et respectées.

La biosécurité englobe l'ensemble des mesures visant à prévenir l'exposition accidentelle à des agents biologiques pathogènes [7], tandis que la biosûreté concerne la prévention du vol, de la perte ou de la dissémination intentionnelle de ces agents [8]. Dans un contexte où les laboratoires jouent un rôle crucial dans le diagnostic et la prise en charge des patients, il est essentiel que le personnel soit bien informé et formé sur ces aspects[9].

La biosécurité est le pilier qui permet à l'anatomopathologie d'exercer sa mission de diagnostic et de recherche en toute sécurité, tant pour les professionnels que pour les patients et l'environnement[10]. C'est une discipline intégrée, qui fait partie de la culture professionnelle de tout bon laboratoire de pathologie[11].

Au Mali, comme dans de nombreux pays en développement, la mise en œuvre effective des mesures de biosécurité et de biosûreté dans les hôpitaux reste un défi en raison de contraintes liées aux ressources, à la formation et à la sensibilisation du personnel [12]. Dans le contexte spécifique du laboratoire d'analyse de l'hôpital du Mali, existe-t-il un écart entre les connaissances théoriques, les attitudes déclarées et les pratiques réelles du personnel concernant les mesures de biosécurité et de biosûreté ?

Dans le contexte spécifique du Mali, où les ressources peuvent être limitées et la charge de travail élevée, il est crucial d'évaluer l'état des CAP du personnel de laboratoire d'analyse concernant la biosécurité et la biosûreté. Cette évaluation est

un préalable indispensable pour identifier les lacunes, comprendre leurs causes et proposer des plans d'action correctifs ciblés et réalistes. C'est dans cette optique que cette étude se propose d'explorer les généralités et les enjeux liés à la biosécurité et à la biosûreté, en se focalisant sur le personnel du laboratoire d'analyse de l'hôpital du Mali.

## 2 Objectifs

### Objectif général

- Évaluer les connaissances, attitudes et pratiques du personnel de laboratoires d'analyse de l'hôpital du Mali sur la biosécurité et la biosûreté.

### Objectifs spécifiques

- Déterminer le niveau de connaissance du personnel sur la biosécurité et la biosûreté.
- Déterminer les attitudes, les pratiques quotidiennes du personnel en matière de biosécurité et de biosûreté face aux risques biologiques, chimiques et aux mesures de prévention.
- Identifier les facteurs influençant l'application des mesures de biosécurité et de biosûreté.

### **3 Généralités :**

#### **3.1 Biosécurité**

La **biosécurité** désigne l'ensemble des mesures, pratiques et procédures visant à prévenir l'exposition et la dissémination non intentionnelle d'agents biologiques pathogènes ou toxiques. Elle concerne les laboratoires, les établissements de santé, l'élevage, l'agriculture et tout environnement où des micro-organismes dangereux sont manipulés[12].

##### **3.1.1 Domaines d'application [9]:**

- Équipements de Protection Individuelle (EPI) : Gants, blouses, lunettes, masques.
- Équipements de Protection Collective (EPC) : Postes de sécurité microbiologique, enceintes de dissection.
- Pratiques de travail sécuritaires : Interdiction de manger/boire, techniques aseptiques, gestion des déchets.
- Conception des laboratoires : Séparation des zones propres et sales, ventilation.
- Procédures d'urgence : Gestion des déversements, conduite à tenir en cas d'accident d'exposition[13].

##### **3.1.2 Piliers fondamentaux de la biosécurité[14]:**

La mise en œuvre de la biosécurité repose sur trois niveaux de protection emboîtés, souvent représentés comme les "anneaux de protection".

###### **3.1.2.1 Mesures de confinement physique (Barrières Primaires) :**

Ce sont les équipements et l'infrastructure qui offrent une barrière directe entre l'agent pathogène et le manipulateur.

- Exemples : Sorbonnes de sécurité microbiologique (PSM), enceintes de sécurité, isolateurs, conteneurs de transport, équipements de protection individuelle (EPI) : blouse, gants, lunettes, masques.

### **3.1.3 Mesures organisationnelles et de gestion (Barrières Secondaires):**

- Exemples :

Ce sont les procédures, la formation et la conception des installations qui réduisent le risque d'exposition.

- Procédures Opératoires Standardisées (SOP) : Protocoles stricts pour chaque manipulation.
- Politique d'accès restreint aux zones à risque.
- Signalisation et affichage des risques.
- Plan de gestion des déchets (décontamination, autoclave).
- Formation et certification du personnel.
- Conception des laboratoires : ventilation avec pression négative, SAS d'entrée, surfaces imperméables et facilement nettoyables.

#### **3.1.3.1 Pratiques de travail et la discipline du personnel (Barrières Tertiaires)[14]**

- Exemples :

C'est le facteur humain, le plus critique. Aucune mesure technique n'est efficace sans une discipline rigoureuse.

- Hygiène stricte des mains.
- Interdiction de manger, boire ou fumer dans les zones de travail.
- Utilisation correcte et systématique des EPI.
- Minimisation de la production d'aérosols.
- Décontamination systématique du matériel et des surfaces[13].

#### **3.1.4 Niveaux de confinement (ou Niveaux de Biosécurité)[15]**

Pour standardiser les pratiques, les laboratoires sont classés en Niveaux de Biosécurité (NSB ou BSL pour *Biosafety Level*) en fonction du risque des agents qu'ils manipulent.

**Tableau I:** Niveaux de biosécurité

Niveau de Biosécurité	Agents Manipulés	Exemples d'Agents	Mesures de Confinement
<b>NSB-1 (BSL-1)</b>	Agents ne provoquant pas de maladie chez l'homme adulte en bonne santé.	<i>E. coli</i> K-12	Laboratoire standard, paillasse. Pratiques de base (hygiène, EPI simples).
<b>NSB-2 (BSL-2)</b>	Agents présentant un danger modéré pour le personnel et l'environnement.	<i>Staphylococcus aureus</i> , VIH, Hépatites B et C, SARS-CoV-2 (pour les diagnostics).	Sorbonne de sécurité microbiologique (PSM de classe II). EPI renforcés. Accès contrôlé. Autoclave sur site.
<b>NSB-3 (BSL-3)</b>	Agents pouvant causer des maladies graves ou mortelles par inhalation.	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , Virus de la fièvre jaune, <i>Bacillus anthracis</i> .	Laboratoire à pression d'air négative. Ventilation avec filtration HEPA. SAS d'entrée. Tenue ventilée ou combinaison étanche.
<b>NSB-4 (BSL-4)</b>	Agents dangereux et exotiques, provoquant des maladies graves sans traitement ni vaccin.	Virus Ebola, Virus de Marburg, Virus Lassa.	Laboratoire en "boîte dans une boîte" (isolement maximum). Combinaison à pression positive avec apport d'air. Douche de décontamination à la

Niveau de Biosécurité	Agents Manipulés	Exemples d'Agents	Mesures de Confinement
			sortie. Procédures de sortie strictes.

### 3.2 Evaluation des risques de biosécurité

L'évaluation des risques de biosécurité est un processus systématique et itératif visant à identifier les dangers biologiques, évaluer les risques associés et mettre en œuvre des mesures de contrôle appropriées pour protéger les personnes, l'environnement et la santé publique.

#### Identification des Dangers Biologiques

Identifier quels agents biologiques (ou matériels les contenant) sont manipulés.

- **Nature de l'agent :**
  - Bactérie, virus, parasite, champignon, prion.
  - Toxine biologique.
  - Matériel génétique (ADN/ARN recombinant, OGM).
- **Classification par groupe de risque :**

**Groupe de risque 1 :** Agent improbable de causer une maladie.

**Groupe de risque 2 :** Agent pouvant causer une maladie humaine ; peu probable de se propager ; prophylaxie/traitement disponibles.

**Groupe de risque 3 :** Agent causant une maladie grave ; risque de propagation ; prophylaxie/traitement généralement disponibles.

**Groupe de risque 4 :** Agent causant une maladie grave ; risque élevé de propagation ; pas de prophylaxie/traitement efficace.

**Caractéristiques spécifiques :** Pathogénicité, virulence, dose infectieuse, mode(s) de transmission, gamme d'hôtes, stabilité dans l'environnement, sensibilité aux antibiotics/antiviraux.

### **Évaluation des Risques (Combinaison Probabilité x Gravité)**

Évaluer les SCÉNARIOS DE RISQUE en considérant les sources d'exposition et les voies d'exposition.

- **Sources d'exposition :** Échantillons cliniques, cultures, animaux infectés, déchets contaminés, aérosols, équipements contaminés.
- **Voies d'exposition :**
  - **Inoculation percutanée :** Piqûre d'aiguille, coupure.
  - **Contact muqueux :** Projection dans les yeux, le nez, la bouche.
  - **Inhalation :** Aérosols ou gouttelettes.
  - **Ingestion :** Main-bouche, pipetage oral.
- **Évaluation :**
  - **Probabilité d'occurrence** (Faible / Moyenne / Haute) : Basée sur la nature des manipulations (génération d'aérosols, centrifugation, utilisation d'aiguilles), la compétence du personnel, l'adéquation des équipements.
  - **Gravité des conséquences** (Négligeable / Mineure / Majeure / Critique) : En cas d'infection, quelle serait la sévérité de la maladie pour l'individu et le potentiel de diffusion communautaire (effet domino).

### Détermination du Niveau de Biosécurité Requis (BSL)

Le niveau de confinement (BSL-1 à BSL-4) est déterminé par l'évaluation des risques, en se basant sur le groupe de risque le plus élevé des agents manipulés et les activités spécifiques.

- **BSL-1** : Travail avec des agents du GR-1. Bonnes pratiques microbiologiques (GMP). Pas d'équipement de confinement spécial.
- **BSL-2** : Travail avec des agents du GR-2. Ajout d'équipements de protection individuelle (EPI), d'une signalétique, d'autoclaves, d'enceintes de sécurité biologique (ESB) pour les activités générant des aérosols.
- **BSL-3** : Travail avec des agents du GR-3. Ajout d'une installation avec confinement physique (accès contrôlé, ventilation en dépression, flux d'air dirigé, ESB de classe II ou III).
- **BSL-4** : Travail avec des agents du GR-4. Laboratoire à haute sécurité maximale (sas à changement de pression, douche de sortie, combinaison à pression positive, traitement de tous les effluents).

#### Identification et Mise en Œuvre des Mesures de Maîtrise

Définir les barrières de protection pour réduire le risque à un niveau acceptable.

- **Mesures de confinement :**
  - **Contenant primaire** : Tubes, flacons bien fermés.
  - **Contenant secondaire** : Enceintes de sécurité biologique (ESB), isolateurs.
  - **Contenant tertiaire** : Laboratoire avec spécifications techniques (ventilation, filtres HEPA, surfaces imperméables).
- **Pratiques de travail :**
  - Procédures opératoires standardisées (SOP) écrites.
  - Politique d'interdiction de pipetage oral, de manger/boire.
  - Gestion des déchets (décontamination, élimination).
  - Politique en cas d'accident (poste de lavage oculaire, trousse de premiers secours, procédure d'urgence).
- **Équipements de Protection Individuelle (EPI)** : Blouse, gants, lunettes de protection, masque respiratoire (si nécessaire).

- **Formation et Compétence** : Formation obligatoire et spécifique avant toute manipulation. Évaluation et maintien des compétences.
- **Santé au Travail** : Surveillance médicale, vaccination si disponible (ex : hépatite B, grippe, variole du singe).

### 3.3 Biosûreté

La biosûreté (à ne pas confondre avec la *biosécurité*) désigne l'ensemble des mesures, politiques et procédures conçues pour prévenir la perte, le vol, le détournement ou l'utilisation intentionnelle et malveillante d'agents biologiques pathogènes, de toxines et d'équipements ou savoir-faire associés[16].

#### 3.3.1 Piliers fondamentaux de la biosûreté[17].

Un programme efficace de biosûreté repose sur plusieurs piliers interdépendants, souvent résumés par le concept des "5P" :

##### 3.3.1.1 Personnel (Facteur Humain):

C'est l'élément le plus critique et le plus vulnérable.

- Contrôle d'accès : Vérification des antécédents (habilitation de sécurité).
- Sensibilisation et formation : À la culture de biosûreté et à la reconnaissance des menaces.
- Principe du "deux-personnes" : Pour l'accès aux zones les plus sensibles ou la manipulation des agents les plus dangereux.
- Programme de suivi : Pour détecter tout changement de comportement pouvant représenter un risque (dépression, problèmes financiers, extrémisme).

##### 3.3.1.2 Protection physique : Barrières matérielles pour les installations.

- Périmètres de sécurité : Clôtures, portails.
- Contrôle d'accès : Badges, codes PIN, biométrie.
- Systèmes de surveillance : Caméras, détecteurs d'intrusion, alarmes.

- Stockage sécurisé : Armoires et congélateurs verrouillés pour les souches pathogènes.

- **Gestion des pathogènes et des toxines[18]:**

Traçabilité et contrôle strict des agents les plus dangereux

La gestion des agents biologiques, chimiques ou radiologiques à haut risque constitue aujourd'hui un enjeu majeur de sécurité sanitaire, environnementale et internationale. En raison de leur potentiel de nuisance élevé qu'il s'agisse d'accidents, d'usages malveillants ou de détournements ces agents font l'objet d'un encadrement réglementaire rigoureux et de mécanismes de surveillance renforcés.

- Inventaire centralisé et régulièrement audité.
- Politique de "connaissance de l'utilisateur" : Vérification de la légitimité des personnes qui reçoivent des souches.
- Procédures pour le transfert sécurisé à l'intérieur et à l'extérieur du site.

### 3.3.1.3 Programmes et procédures

La mise en œuvre effective des mesures de sécurité et de contrôle repose sur l'existence de programmes structurés et de procédures clairement définies. Ces dispositifs constituent le cadre opérationnel permettant de traduire les exigences réglementaires et normatives en actions concrètes, cohérentes et vérifiables.

Cadre organisationnel qui définit les règles.

- Plan de biosûreté documenté et propre à l'installation.
- Plans de réponse aux incidents (vol, intrusion, panne de système).
- Procédures de vérification des livraisons et des expéditions.
- Audits et exercices réguliers pour tester l'efficacité du système.

#### **3.3.1.4 Pression numérique (Cybersécurité)**

Protection des données sensibles contre les cybermenaces.

- Sécurisation des bases de données contenant les inventaires.
- Protection des systèmes de contrôle d'accès (badges, alarmes).
- Restriction de l'accès aux informations sensibles (localisation des souches, plans des installations).

#### **3.3.1.5 Evaluation des risques de biosûreté.[19]**

Contrairement à la biosécurité qui évalue le danger de l'agent, la biosûreté évalue la menace et la vulnérabilité :

- Identification des actifs : Quels sont mes agents, toxines, équipements ou données les plus sensibles ?
- Évaluation de la menace : Qui pourrait vouloir les voler (acteurs internes ou externes) ? Quelles sont leurs capacités et leurs intentions ?
- Évaluation de la vulnérabilité : Quelles sont les faiblesses de mon système (physique, personnel, procédures) qui pourraient être exploitées ?

#### **3.3.1.6 Critères de biosécurité et de biosûreté dans l'évaluation des risques biologiques [20]:**

Quels seraient les impacts d'un succès de la menace (sanitaires, économiques, de sécurité nationale) ? Distinction Cruciale : Biosécurité vs. Biosûreté

Il est impératif de distinguer ces deux concepts complémentaires mais distincts à savoir Biosécurité vs. Biosûreté

**Tableau II** : Critère de biosécurité et biosûreté

Critère	Biosécurité (Biosafety)	Biosûreté (Biosecurity)
Nature de la menace/dangeux	Accidentelle (Exposition non intentionnelle)	Intentionnelle et malveillante (Vol, détournement, sabotage)
Objectif principal	Protéger les personnes et l'environnement contre les agents pathogènes.	Protéger les agents pathogènes contre les personnes à mauvaises intentions.
Approche	Gestion du risque technique et opérationnel.	Gestion du risque lié à la malveillance (sécurité physique et logique).
Question centrale	"Comment éviter une fuite accidentelle ?"	"Qui pourrait vouloir voler cet agent et comment l'en empêcher ?"

En résumé :

La biosécurité construit des barrières pour que les agents pathogènes ne sortent pas accidentellement.

La biosûreté construit des barrières pour que des personnes non autorisées ne rentrent *pas* intentionnellement.

### **3.4 Anatomopathologie et risques biologiques**

Les laboratoires d'anatomie et de cytologie pathologiques (ACP) constituent des maillons indispensables dans la chaîne de diagnostic médical. Véritables « services-clés » au sein des hôpitaux, ils sont chargés de l'analyse morphologique des prélèvements tissulaires et cellulaires, jouant un rôle pivot dans le diagnostic,

le pronostic et le suivi thérapeutique de nombreuses maladies, notamment le cancer[21]. Au Mali, comme dans beaucoup de pays en développement, ces laboratoires fonctionnent dans un contexte souvent marqué par des défis structurels et économiques, lié à une demande croissante de soins[22].

Le personnel de ces laboratoires est quotidiennement exposé à une variété de risques biologiques, physiques et chimiques[23]. Parmi lesquels, le risque biologique est omniprésent et permanent. Les pathologistes et techniciens manipulent une grande diversité de prélèvements humains (pièces opératoires, biopsies, frottis, liquides d'ascite ou pleuraux) qui, même fixés, peuvent héberger des agents pathogènes transmissibles par le sang, les tissus ou les aérosols, tels que le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH), les virus des hépatites B et C (VHB, VHC), le bacille de la tuberculose ou d'autres agents infectieux émergents[24].

Face à ces risques, la mise en œuvre rigoureuse de mesures de **biosécurité** et de **biosûreté** n'est pas un luxe, mais une nécessité absolue.

La biosécurité vise à protéger les travailleurs, la communauté et l'environnement contre une exposition accidentelle aux agents biologiques.

La biosûreté, concept complémentaire, a pour objectif de prévenir le vol, la perte, le détournement ou l'utilisation malveillante de ces mêmes agents. Ces deux concepts, forment ensemble un des piliers fondamentaux de la sécurité au travail, de la qualité des soins et de la santé publique[25], [26].

Cependant, l'existence de protocoles et de recommandations internationales ne garantit pas leur application effective. L'efficacité de ces mesures repose ultimement sur le personnel, sur ce qu'il sait, pense et fait concrètement chaque jour, d'où la nécessité d'évaluer les **Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP)**. En matière de biosécurité et biosûreté une connaissance théorique

insuffisante, une attitude de négligence ou des pratiques inadaptées peuvent rendre l'efficacité des meilleurs protocoles, exposant le personnel, les patients et la communauté à des risques évitables et aux conséquences graves.

### **3.4.1 Contexte et justification de l'étude**

Le Laboratoire d'anatomie et de cytologie pathologiques : [27]

Le laboratoire d'ACP est un environnement unique où coexistent des procédures de routine et des risques multiples. Le processus diagnostique, de la réception du prélèvement au compte-rendu, implique plusieurs étapes potentiellement dangereuses et à haut risque : notamment

- La réception et le tri des spécimens, parfois dans des conteneurs inadéquats ou fuites.
- La macro-analyse (examen à l'œil nu et dissection des pièces opératoires), générant des projections et des aérosols.
- La préparation des tissus (inclusion en paraffine, coupe au microtome) pouvant produire des débris et des poussières de tissus.
- La cytologie et la manipulation de liquides biologiques lors de leur préparation.
- La gestion des déchets anatomiques, chimiques (fixateurs, solvants) et perforants (lames, aiguilles).

Chacune de ces étapes constitue une voie de contamination potentielle pour un agent pathogène. Une piqûre avec une lame souillée, un contact de muqueuse avec une éclaboussure de liquide biologique ou l'inhalation d'un aérosol lors d'une centrifugation sont des accidents dont les conséquences peuvent être dramatiques.

## 4 Méthodologie

### 4.1 Cadre et lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée dans le laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques du service du laboratoire d'analyses biomédicale en collaboration avec d'autres services de l'Hôpital du Mali.

#### PRESENTATION ET MISSION DE L'HOPITAL DU MALI

L'hôpital du Mali créé par la loi N°10-010 du 20 mai 2010 est le fruit de l'amitié entre la Chine et le Mali. C'est un Hôpital de 3<sup>ème</sup> référence, situé à Missabougou en commune VI, au sud du troisième pont du District de Bamako. Il comprend un bloc administratif, un bloc technique, un ancien et un nouveau bloc d'hospitalisation, un bloc pour le Laboratoire, un bloc regroupant les services des urgences, de réanimation et de l'assistance médicale à la procréation, un bloc pour le service de radiothérapie, un bloc annexe pour l'imagerie médicale et d'autre annexe. Sa mission est de participer à la mise en œuvre de la politique nationale de santé. Il assure le diagnostic, le traitement et le suivi des malades, des blessés, des femmes enceintes, prend en charge des urgences et des cas référés, la formation initiale et continue des professionnels de la santé. Il conduit aussi des travaux de recherche dans le domaine médical et assure les expertises dans les domaines de compétences.



**Figure 1** : Bureau des entrés de l'Hôpital du Mali

 **Les organes d'administration et de gestion sont :**

- ❖ Le conseil d'Administration,
- ❖ Le Directeur Général,
- ❖ Le comité de Direction,
- ❖ Les organes consultatifs (CME et CTAS).

➤ **Les différents services de l'hôpital du Mali sont :**

- ❖ Le service d'accueil des urgences,
- ❖ Le service d'anesthésie et de réanimation,
- ❖ Le service du bloc opératoire,
- ❖ Le service de pédiatrie,
- ❖ Le service de gynécologie,
- ❖ Le service de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire,
- ❖ Le service de neurochirurgie,
- ❖ Le service de médecine interne,
- ❖ Le service d'endocrinologie et de maladie métabolique,
- ❖ Le service d'imagerie médicale,
- ❖ Le service Radiothérapie,
- ❖ Le service de la pharmacie,
- ❖ Le service d'hygiène,
- ❖ Le service de Santé Publique,
- ❖ Le service administratif et financier,
- ❖ Le service de l'informatique médicale,
- ❖ Le service de maintenance,
- ❖ Le service social,
- ❖ Le service du bureau des entrées,
- ❖ La comptabilité matière,
- ❖ Le service de laboratoire d'analyses.

## 🚦 Présentation du service de laboratoire d'analyses :

Le service de laboratoire d'analyses comprend le laboratoire de biologie médicale, l'unité de banque de sang et le laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques (**anapath**) ; Le local principal abrite le laboratoire de biologie médicale et le local secondaire abrite l'unité de banque de sang et le laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques. Le local secondaire est limité au nord par le laboratoire de biologie médicale, à l'est par le service d'accueil des urgences et le service d'imagerie médicale, à l'ouest par le service de l'administration.



**Figure 2 :** Laboratoire d'analyses médicales



**Figure 3 :** Laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques

Le local du laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques comprend :

- Un bureau pour les médecins,
- Un bureau pour les techniciens,
- Une grande salle pour la technique,
- Une salle de prélèvement,
- Un magasin de stockage des réactifs et consommables,
- Une salle d'archivage des pièces en instance, des lames et des blocs de paraffine.

Le personnel se compose comme suit :

- Trois (3) médecins pathologistes dont un coopérant chinois
- Trois techniciennes supérieures de laboratoire,
- Une secrétaire.

Les activités du laboratoire d'anatomie et cytologie pathologiques :

C'est le 2<sup>ème</sup> laboratoire d'anatomie et de cytologie pathologiques publique après celui du centre hospitalier universitaire (CHU) point G. Il reçoit les cytologies, les biopsies et les pièces opératoires pour activité diagnostique. Il participe aussi à la formation des étudiants et la formation continue des professionnels dans le domaine de laboratoire.

#### **4.2 Type et période d'étude**

Il s'agissait d'une étude **transversale descriptive et analytique**, combinant des approches quantitatives et qualitatives.

Elle a duré trente (30) jours allant du 15 novembre au 14 décembre 2025.

#### **4.3 Population d'étude**

La population était constituée par tout le personnel de l'hôpital du Mali.

#### **4.4 Échantillonnage**

L'échantillonnage n'était pas exhaustif mais stratifié en fonction des catégories professionnelles.

##### **4.4.1 Critères d'inclusion : nous avons inclus**

- Le personnel travaillant dans le laboratoire d'anatomie et de cytologie pathologiques et certains personnels des autres services concernés qui sont : laboratoire ; médecine ; urgences ; bloc opératoire ; anesthésie-réanimation et hygiène par la biosécurité/biosûreté pendant période d'étude.
- Tout personnel ayant accepté de participer à l'étude.

##### **4.4.2 Critères de non inclusion : nous n'avons pas inclus**

- Le personnel travaillant dans le laboratoire d'anatomie et de cytologie pathologiques en dehors de la période d'étude.
- Le personnel de l'administration.
- Tout participant ayant donné son refus.

## **4.5 Outils et techniques de collecte des données**

### **➤ Outils de collecte**

Pour évaluer les connaissances, attitudes et pratiques (CAP) du personnel, une fiche d'enquête préétablie et prétestée a été élaborée et qui a été remplie par nous-même dont un model se trouve en annexe.

Les variables étudiées étaient :

- Données sociodémographiques : âge, sexe, niveau d'étude, expérience professionnelle.
- Connaissances sur la biosécurité et la biosûreté.
- Attitudes face aux risques et aux mesures de prévention.
- Pratiques quotidiennes en matière de biosécurité et de biosûreté.

### **➤ Techniques de collecte des données**

Les données ont été collectées auprès du personnel pendant l'entretien à l'aide d'une fiche d'enquête.

## **4.6 Gestion et analyse des données**

Les données collectées ont été saisies et analysées à l'aide de logiciel SPSS version 21.0. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes  $\pm$  écart type. Les variables qualitatives ont été exprimées en effectif et pourcentage et la comparaison est réalisée par le test de chi-corrigé Yates pour identifier les associations entre variables. Une valeur de  $p < 0,05$  a été considérée comme significative.

La saisie simple des textes a été faite à partir du logiciel Word 2013. Pour la conception des tableaux et des graphiques nous avons utilisé le logiciel Excel 2013 et le logiciel R.

## 5 Résultats:

### 5.1 Données sociodémographiques :

#### ➤ Distribution du personnel selon le sexe

Tableau III: Répartition des participants en fonction du sexe

Sexe	Effectifs	Pourcentage
<b>Masculin</b>	<b>57</b>	<b>57%</b>
Féminin	43	43%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Sur un total de 100 participants, le sexe masculin était majoritaire avec 57% soit une sex-ratio de 1,32 en faveur des hommes.

#### ➤ Distribution du personnel selon la tranche d'âge :

Tableau IV: Répartition des participants en fonction de l'âge

Tranche d'âge	Effectifs	Pourcentage
Moins de 25 ans	12	12%
<b>25-29 ans</b>	<b>28</b>	<b>28%</b>
30-34 ans	24	24%
35-39 ans	15	15%
40 ans et plus	21	21%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

La tranche d'âge la plus représentée était celle de 25-29 ans avec 28%. La moyenne d'âge était de  $32,84 \pm 7,69$  ans ; Médiane : 32 ans. Les extrêmes étaient de 20 ans et 52 ans.

➤ **Distribution du personnel selon le niveau d'instruction :**

**Tableau V:** Répartition des participants selon le niveau d'instruction

Niveau d'instruction	Effectifs	Pourcentage
Primaire	3	3%
Secondaire	12	12%
<b>Supérieur</b>	<b>85</b>	<b>85%</b>
Total	100	100%

Les participants avaient un niveau supérieur dans 85% des cas.

\*Niveau fondamental: technicien de surface.

➤ **Distribution du personnel selon la qualification des participants :**

**Tableau VI :** Répartition des participants selon la qualification

Qualification des participants	Effectifs	Pourcentage
Médecin/Pharmacien	19	19%
Infirmière	33	33%
<b>Technicienne de laboratoire</b>	<b>40</b>	<b>40%</b>
Secrétaire	1	1%
Technicien.ne de surface	3	3%
Hygiéniste	4	4%
Total	100	100%

Les techniciens de laboratoire représentaient la majorité avec 40%.

➤ **Service d'affectation du personnel participant à l'étude :**

**Tableau VII** Répartition des participant selon le service:

<b>Services</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Service de laboratoire</b>	<b>47</b>	<b>47%</b>
Service d'anesthésie-réanimation	13	13%
Service de médecine	12	12%
SAU	12	12%
Service de chirurgie	9	9%
Service d'hygiène	5	5%
Service de bloc opératoire	2	2%
Total	100	100%

*\*SAU : service d'accueil des urgences*

Le service de laboratoire était plus représenté avec 47 participants soit 47%.

➤ **Distribution du personnel selon l'expérience professionnelle :**

**Tableau VIII:** Répartition des participants selon le nombre d'années d'expérience

<b>Expérience professionnelle</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
Moins de 1 an	20	20%
1 à 5 ans	35	35%
<b>plus de 5 ans</b>	<b>45</b>	<b>45%</b>
Total	100	100%

Les participants avaient une expérience professionnelle supérieure à 5ans dans 45% des cas.

### 5.1.1 Niveaux de connaissance sur la biosécurité et la biosûreté :

**Tableau IX:** Connaissance des participants sur la biosécurité et la biosûreté

<b>Connaissance sur la biosécurité et la biosûreté</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Oui, les deux</b>	<b>74</b>	<b>74%</b>
Oui, seulement la biosécurité	20	20%
Non	6	6%
Total	100	100%

En termes de connaissance, 74% des participants avaient une connaissance sur la biosécurité et la biosûreté.

**Tableau X:** Les principaux buts de la formation en biosecurité selon les participants

<b>Principaux objectifs de la biosécurité</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
Prévenir l'introduction de maladies	9	9%
Limiter la propagation des maladies	9	9%
Protéger la santé humaine	12	12%
<b>Deux objectifs et plus</b>	<b>70</b>	<b>70%</b>
Total	100	100%

La majorité des participants ont donné plus de deux objectifs soit 70%.

## 5.2 Formation sur la biosécurité et la biosûreté

### ➤ Niveaux de risques de la biosécurité :

**Tableau XI:** Les principaux risques auxquels les participants sont exposés

Principaux risques	Effectifs	Pourcentage
Infections nosocomiales	20	20%
Exposition à des agents pathogènes	10	10%
Manipulation des produits chimiques dangereux	1	1%
Gestion des déchets biomédicaux	3	3%
<b>Deux réponses et plus</b>	<b>65</b>	<b>65%</b>
Aucune réponse	1	1%
Total	100	100%

Les participants ont donné plusieurs réponses par rapport aux principaux risques dans 65% des cas.

### ➤ Gestion de risques en biosécurité préventive contre les infections nosocomiales:

**Tableau XII:** Les mesures de biosécurité appliquées dans les différents services

Mesure de biosécurité	Effectifs	Pourcentage
Lavage des mains systématique	4	4%
Port d'équipement de protection individuelle	9	9%
Nettoyage et désinfection des surfaces	1	1%
Gestion sécurisée des déchets biomédicaux	7	7%
<b>Deux réponses et plus</b>	<b>78</b>	<b>78%</b>
Aucune réponse	1	1%
Total	100	100%

Les mesures de biosécurité contre les infections nosocomiales dans les différents services étaient supérieures à deux mesures soit 78%.

➤ **Fréquence de nettoyage et de désinfection des équipements et des surfaces :**

**Tableau XIII:** Fréquence du nettoyage et désinfection des équipements et surface

<b>Fréquence de nettoyage et désinfection des équipements et de surface</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Après chaque utilisation</b>	<b>56</b>	<b>56%</b>
Tous les jours	40	40%
Rarement	2	2%
Aucune réponse	2	2%
Total	100	100%

Le nettoyage et la désinfection étaient effectués après chaque utilisation dans 56% des cas.

➤ **Procédures écrites de gestion de risque biologique :**

**Tableau XIV :** Existence de procédures écrites pour la gestion des risques biologiques

<b>Procédures écrites de gestion de risque biologique</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Oui</b>	<b>55</b>	<b>55%</b>
Non	44	44%
Aucune réponse	1	1%
Total	100	100%

La procédure était écrite dans 55% des cas selon les participants.

➤ **Gestion des déchets biomédicaux :**

**Tableau XV:** Gestion des risques des déchets biomédicaux

<b>Gestion des déchets biomédicaux</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Collecte séparée et élimination sécurisée</b>	<b>95</b>	<b>95%</b>
Collecte mélangée	4	4%
Aucune réponse	1	1%
Total	100	100%

**\*Collecte mélangée : déchets biomédicaux + déchets assimilables aux ordures ménagères**

La collecte séparée et l'élimination sécurisée étaient pratiquées par 95% des participants.

➤ **Mise en place des mesures de biosécurité :**

**Tableau XVI:** Mise en place des mesures biosureté

<b>Mise en place des mesures de biosécurité</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Oui</b>	<b>49</b>	<b>49%</b>
Non	9	9%
Je ne sais pas	42	42%
Total	100	100%

Dans 49 % des cas, il y avait des mesures en place pour prévenir l'utilisation malveillante des agents pathogènes ou matériels biologiques.

➤ **Accès aux zones de risque :**

**Tableau XVII:** Les mesures d'accès aux zones de risque

<b>Accès aux zones de risque</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
Badges ou cartes d'accès	8	8%
<b>Surveillance humaine</b>	<b>55</b>	<b>55%</b>
Pas de contrôle spécifique	37	37%
Total	100	100%

L'accès aux zones de risques était la surveillance humaine chez 55% des participants.

➤ **Système de traçabilité pour les agents pathogènes et les produits biologiques :**

**Tableau XVIII :** système de traçabilité pour les agents pathogènes et les produits biologiques

<b>Système de traçabilité</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Oui</b>	<b>42</b>	<b>42%</b>
<b>Non</b>	11	11%
Je ne sais pas	47	47%
Total	100	100%

Il existait un système de traçabilité pour les agents pathogènes et les produits biologiques chez 42% des participants.

➤ **Formation sur la biosécurité et la biosûreté :**

**Tableau XIX :** Formations sur les mesures de biosécurité et de biosûreté

<b>Formation sur la biosécurité et la biosûreté</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Oui</b>	<b>61</b>	<b>61%</b>
<b>Non</b>	39	39%
<b>Total</b>	100	100%

La majorité des participants (61%) ont suivi une formation sur la biosécurité et la biosûreté.

➤ **Organisateur de la formation :**

**Tableau XX:** Organisateur de la formation

<b>Organisateur de la formation</b>	<b>Effectifs (n=61)</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Etablissement hospitalier</b>	<b>33</b>	<b>54%</b>
Etablissement scolaire/universitaire	10	16%
<b>Autres organismes de formation</b>	18	30%

L'établissement hospitalier était le principal organisateur de la formation.

➤ **Fréquence de la formation :**

**Tableau XXI:** Fréquence de la formation

<b>Fréquence de la formation</b>	<b>Effectifs (n=61)</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Une fois par an</b>	<b>28</b>	<b>46%</b>
Tous les 2 ans	1	2%
<b>Rarement</b>	32	52%

Chez 28 participants, la formation était organisée une fois par an soit 46%.

➤ **Formation supplémentaire sur la biosécurité et la biosûreté**

**Tableau XXII** : Formation sur la biosécurité et la biosûreté

Formation supplémentaire	Effectifs	Pourcentage
<b>Oui</b>	<b>94</b>	<b>94%</b>
<b>Non</b>	6	6%
<b>Total</b>	100	100%

Sur 100 participants, 94 ont souhaité une nouvelle formation sur la biosécurité et la biosûreté.

➤ **Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et l'expérience professionnelle**

**Tableau XXIII** : Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et l'expérience professionnelle

Connaissance sur la biosécurité/biosûreté	Expérience professionnelle			Total
	Moins de 1 an	1 à 5 ans	Plus de 5 ans	
<b>Oui, les deux</b>	14 (70%)	25 (71,4%)	35 (77,8%)	74 (74%)
<b>Oui, seulement la biosécurité</b>	3 (15%)	9 (25,7%)	8 (17,8%)	20 (20%)
<b>Non</b>	3 (15%)	1 (2,9%)	2 (4,4%)	6 (6%)
<b>Total</b>	20	35	45	100

Khi corrigé de Yates= 1,59

ddl=1

p=0,03

Une association statistiquement significative a été retrouvée entre la connaissance sur la biosécurité/ biosûreté et l'expérience professionnelle ( $p < 0,05$ ).



➤ **Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et la qualification**

**Tableau XXV** : Répartition des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et la qualification

Qualification	Connaissance sur la biosécurité et biosûreté			Total
	Oui, les deux	Oui, seulement la biosécurité	Non	
<b>Médecin/Pharmacien</b>	14	4	1	19%
<b>Infirmier/e</b>	20	11	2	33%
<b>Technicien/ne</b>	36	4	0	40%
<b>Secrétaire</b>	0	0	1	1%
<b>Technicien/ne de surface</b>	1	0	2	3%
<b>Hygiéniste</b>	3	1	0	4%
<b>Total</b>	74	20	6	100%

Khi corrigé de Yates= 0,58

ddl=1

p=0,031

Une association statistiquement significative a été retrouvée entre la connaissance sur la biosécurité/ biosûreté et la qualification (p < 0,05).

## **6 Discussion :**

### **6.1 Limite et difficultés de l'étude:**

#### ➤ **Difficultés:**

Au cours de notre étude, nous avons rencontré quelque difficulté telle que :

- Refus de certains personnels de participer à l'étude ;
- Certains responsables de service n'étaient pas disponibles à répondre à nos questions ;

#### ➤ **Limite :**

La limite de cette étude était liée au manque de formation de certains participants et la petite taille de l'échantillon.

### **6.2 Données sociodémographiques :**

#### ➤ **Sexe :**

Notre étude rapporte que 57 % des participants étaient des hommes soit un *sex-ratio* de 1,32. Ce résultat est contraire de celui rapporté par E. Bomba (2021)[28], qui a trouvé une proportion de 49,4% des hommes et 51,6% des femmes, soit un *sex ratio* H/F de 0,94. La prédominance masculine dans notre pourrait s'expliquer par l'extension du recrutement dans d'autres services de l'hôpital.

#### ➤ **Age :**

Dans notre étude, la tranche d'âge la plus représentée était celle de 25-29 ans avec une fréquence de 28%. La moyenne d'âge était de 32,84 ans avec des extrêmes de 20 ans et 52 ans.

Dans l'étude de Maiga en 2025 les tranches d'âge 25-34 ans et 35-44 ans étaient plus représentées avec respectivement 44,4% et 33,3%.

#### ➤ **Expérience professionnelle:**

En ce qui concerne l'expérience professionnelle, notre étude indique que la majorité des participants possèdent plus de 5ans d'expérience. Cette observation est en accord avec l'étude de Maiga, où une proportion significative du personnel avait une longue expérience professionnelle dans le domaine du laboratoire.

### **6.3 Données sur la biosécurité et biosûreté:**

#### ➤ **Connaissance sur la biosécurité et biosûreté :**

Le taux de connaissance sur la biosécurité et la biosûreté dans notre étude était de 74%. Ce résultat est différent de celui de Amadé en 2022 [29] qui a trouvé une proportion de 61,9 % de faible niveau de connaissance sur la biosécurité et biosûreté. Ce taux élevé peut s'expliquer par le fait que 85 % de nos participants avaient un niveau d'instruction universitaire.

➤ **Procédures écrites de gestion de risque biologique :**

Dans notre étude la procédure était écrite dans 55% des cas selon les participants. Ce résultat est similaire à celui rapporté par Adel en 2012 [30] qui a trouvé sur 45 laboratoires, 23,7 % disposaient de procédures opérationnelles normalisées (SOP) écrites et 35(18,4 %) disposaient de procédures écrites pour le nettoyage des déversements;

➤ **Formation et sensibilisation sur la biosécurité et biosûreté :**

Dans notre étude la majorité des participants (61%) avaient suivi une formation sur la biosécurité et biosûreté. Contrairement à celui rapporté par Adel en 2012 [30] a montré que le personnel travaillant dans ces laboratoires de diagnostic n'avait pas reçu la formation requise en biosécurité et biosûreté. Une autre étude [31] évaluant de la connaissance attitude et pratique sur la biosécurité et de biosûreté dans les laboratoires, de Province de Bobo Dioulasso a révélé que 63,49% ont affirmé avoir déjà participé à un cours de formation de biosécurité et biosûreté.

➤ **Gestion des déchets biomédicaux :**

La gestion adéquate des déchets biomédicaux est cruciale pour prévenir la contamination et la propagation des agents pathogènes. Dans notre étude, nous avons observé que la collecte séparée et l'élimination sécurisée étaient pratiquées par 95% des participants. Cependant, une étude [32] menée au Mali révèle des lacunes importantes dans la gestion des déchets biomédicaux, notamment au centre de référence de la commune I de Bamako a montré un déficit en ressources

humaines (techniciens de surface), en ressources matérielles (ruptures de boîtes de sécurité), de poubelles codifiées (28,60%), de sachets poubelles (14,3%), de site de stockage non sécurisé.

Le tri par le personnel soignant était inadapté (38,1%), avec des boîtes de sécurité remplies à déborder (28,6%). La fréquence de collecte était 2fois/jour (60%), n'était pas conforme aux normes.

➤ **Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et l'expérience professionnelle**

La présente étude met en évidence une association statistiquement significative entre la connaissance en biosécurité/biosûreté et l'expérience professionnelle ( $p = 0,03$ ). Cette relation suggère que l'ancienneté professionnelle influence positivement le niveau de connaissance des participants. En effet, la proportion de professionnels connaissant à la fois la biosécurité et la biosûreté augmente avec l'expérience, traduisant un apprentissage progressif au fil de la pratique professionnelle.

Ce résultat peut s'expliquer par l'exposition accrue des professionnels expérimentés aux protocoles de sécurité, aux formations continues et aux exigences réglementaires en vigueur dans les structures de travail. L'expérience permet également une meilleure appropriation des notions de biosécurité et de biosûreté à travers la répétition des pratiques et la gestion des risques biologiques au quotidien.

➤ **Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et le niveau d'instruction**

Les résultats de cette étude montrent qu'il existe une association statistiquement significative entre le niveau d'instruction et la connaissance en biosécurité et biosûreté ( $p = 0,02$ ). Cela signifie que le niveau d'études influence le degré de connaissance des participants sur ces notions. Comparativement à celui rapporté

par Amadé en 2022[31] à montre que Le niveau de connaissance augmente de façon significative avec le niveau d'étude ( $\chi^2=10.706$  ;  $p=0,03$ ).

Les participants ayant un niveau d'instruction supérieur présentent une meilleure connaissance de la biosécurité et de la biosûreté comparativement à ceux ayant un niveau secondaire ou fondamental. Ce constat peut s'expliquer par une exposition plus importante aux enseignements théoriques, aux formations spécialisées et aux informations scientifiques au cours du parcours académique. L'enseignement supérieur favorise ainsi une meilleure compréhension des concepts liés à la prévention des risques biologiques.

➤ **Distribution des participants en fonction de la connaissance sur la biosécurité et biosûreté et la qualification**

Les résultats de cette étude montrent qu'il existe une association statistiquement significative entre la qualification professionnelle et la connaissance en biosécurité et biosûreté ( $p = 0,031$ ). Cela indique que la catégorie professionnelle influence le niveau de connaissance des participants sur ces notions. Comparativement à celui rapporté par Amadé en 2022 [31] à montre que Le niveau de connaissance augmente de façon significative avec la qualification ( $\chi^2=15.303$  ;  $p=0,004$ ) et ne diffère pas selon le statut professionnel.

Les professionnels directement impliqués dans les soins et les activités techniques, tels que les médecins, pharmaciens, infirmiers et techniciens, présentent une meilleure connaissance de la biosécurité et de la biosûreté. Cette situation peut s'expliquer par leur formation initiale, leur exposition régulière aux risques biologiques et leur participation plus fréquente aux formations et aux protocoles de sécurité.

En revanche, une connaissance insuffisante est observée chez les catégories professionnelles moins impliquées dans les soins, notamment les secrétaires et les

techniciens de surface. Ce constat met en évidence un manque d'inclusion de ces catégories dans les programmes de formation en biosécurité et biosûreté, alors qu'elles évoluent également dans des environnements potentiellement à risque.

## **7 Conclusion**

Les résultats montrent que, bien que certaines de mesures de biosécurité soient en place, des lacunes persistent, notamment en ce qui concerne la formation continue du personnel, l'application rigoureuse des protocoles de décontamination et la gestion des déchets biomédicaux.

Si certaines formations en biosécurité ont été organisées, elles restent occasionnelles.

En ce qui concerne la gestion des déchets biomédicaux, bien que l'accessibilité aux poubelles soit généralisée, des études menées au Mali montrent que des efforts restent à fournir, notamment en matière de tri des déchets, de stockage temporaire sécurisé et de transport externe conforme aux normes.

L'utilisation des équipements de protection individuelle est globalement respectée. Ainsi, bien que des initiatives aient été mises en place pour améliorer la gestion des risques biologiques au Mali, cette étude met en évidence la nécessité de renforcer les formations, d'améliorer les infrastructures et d'assurer une supervision plus rigoureuse pour garantir un environnement de travail plus sûr.

## **8 Recommandations**

### **➤ Renforcement de la formation et de la sensibilisation :**

- Mettre en place des sessions de formation continue sur la biosécurité et la biosûreté avec des rappels réguliers des bonnes pratiques.
- Organiser des ateliers de formation pratique sur la décontamination, la désinfection et la gestion des déchets biomédicaux.
- Sensibiliser le personnel à l'importance du respect des protocoles de biosécurité à travers des affiches, guides et réunions de sensibilisation.

### **➤ Amélioration de la gestion des déchets biomédicaux**

- Standardiser le tri des déchets en mettant à disposition des poubelles codifiées et en s'assurant de leur utilisation correcte.
- Mettre en place un système de suivi pour s'assurer que les déchets sont éliminés dans les délais appropriés et selon les protocoles établis.
- Assurer un stockage temporaire sécurisé des déchets avant leur élimination finale pour éviter tout risque de contamination.
- Renforcer le partenariat avec des structures spécialisées dans le traitement et l'élimination des déchets biomédicaux.

### **➤ Renforcement des mesures de décontamination et désinfection**

- Assurer une disponibilité constante des produits de désinfection et de décontamination conformes aux normes internationales.
- Mettre en place un protocole de surveillance pour vérifier que les procédures de décontamination sont bien respectées après chaque manipulation à risque.
- Former le personnel sur les techniques appropriées de décontamination, notamment l'utilisation correcte des solutions désinfectantes.

### **➤ Suivi et évaluation des pratiques de biosécurité :**

- Designer un responsable de la biosécurité au sein du laboratoire pour assurer le suivi et l'application des recommandations.

- Mettre en place des audits internes réguliers pour évaluer le respect des protocoles de sécurité et identifier les points à améliorer.
- Instaurer un système de déclaration des incidents liés aux risques biologiques pour mieux comprendre les failles et y remédier rapidement.

### **Amélioration des infrastructures et équipements**

- Assurer la maintenance régulière des équipements de biosécurité (hottes, autoclaves, incinérateurs) pour garantir leur bon fonctionnement.
- Renforcer l'accessibilité aux équipements de protection individuelle et s'assurer que leur utilisation est systématique.
- Prévoir un budget dédié à l'amélioration des infrastructures pour garantir un environnement de travail conforme aux normes de biosécurité.

## 9 Références

- [1] P. L. Deziel, « La naissance de la biosécurité »:, *Raisons politiques*, vol. n° 32, n° 4, p. 77-93, déc. 2008, doi: 10.3917/rai.032.0077.
- [2] « Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2020). Laboratory biosafety manual. 4e édition. Genève : OMS. - Recherche Google ». Consulté le: 18 février 2025. [En ligne]. Disponible sur:  
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Organisation+Mondiale+de+la+Sant%C3%A9+%28OMS%29.+%282020%29.+Laboratory+biosafety+manual.+4e+%C3%A9dition.+Gen%C3%A8ve+%3A+OMS>.
- [3] A. Chetaille, « La biodiversité dans les pays en développement : du protocole de carthagène aux règlementations nationales », *tiers*, vol. 47, n° 188, p. 843-862, 2006, doi: 10.3406/tiers.2006.6465.
- [4] J. Takala, « Risques biologiques par rapport aux autres risques professionnels », *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, vol. 84, n° 4, p. 101844, août 2023, doi: 10.1016/j.admp.2023.101844.
- [5] J. Ryan, *Biosecurity and Bioterrorism*, 2nd ed. Saint Louis: Elsevier Science & Technology, 2016.
- [6] M. Alsan, L. Schoemaker, K. Eggleston, N. Kammili, P. Kolli, et J. Bhattacharya, « Out-of-pocket health expenditures and antimicrobial resistance in low-income and middle-income countries: an economic analysis », *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 15, n° 10, p. 1203-1210, oct. 2015, doi: 10.1016/S1473-3099(15)00149-8.
- [7] A. Desclaux et K. Sow, « « Humaniser » les soins dans l'épidémie d'Ebola ? Les tensions dans la gestion du care et de la biosécurité dans le suivi des sujets contacts au Sénégal », *anthropologiesante*, vol. 11, 2015, doi: 10.4000/anthropologiesante.1751.
- [8] L. D. C. S. LA BIOSÉCURITÉ, « ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS À L'AGENT PATHOGÈNE », 2018.
- [9] S. Tanguay, « Biosécurité en laboratoire », PhD Thesis, éditeur non identifié, 1995. Consulté le: 16 décembre 2024. [En ligne]. Disponible sur:  
[https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/17396/Tanguay\\_Stephane\\_MEnv\\_1995.pdf?sequence=1](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/17396/Tanguay_Stephane_MEnv_1995.pdf?sequence=1)
- [10] R. J. Wytzman, « Le manuel de biosécurité », Consulté le: 16 décembre 2024. [En ligne]. Disponible sur:  
[https://www.biosecurite.be/sites/default/files/manuel\\_biosecurite.pdf](https://www.biosecurite.be/sites/default/files/manuel_biosecurite.pdf)
- [11] A. Sarambounou, « Management des risques biologiques dans le laboratoire d'analyses médicales du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati », PhD

- Thesis, USTTB, 2024. Consulté le: 13 février 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://bibliosante.ml/handle/123456789/13354>
- [12] C. Lefebvre et F. Pasquier, « La biosécurité. », in *Oriane (Organiser les entreprises, les institutions et les associations en présence du risque)*, 2022.
- [13] K. Phelps *et al.*, « GUIDE DE BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ SUR LE TERRAIN ».
- [14] F. Z. BOUHMA, « Maîtrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie », 2020.
- [15] F. Z. BOUHMA, « Maîtrise du risque infectieux au laboratoire de microbiologie », 2020, Consulté le: 13 février 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://toubkal.imist.ma/handle/123456789/29695>
- [16] G. E. MOURRY, « Maîtrise multicritères de la performance des laboratoires d'analyses médicales: vers une certification santé-sécurité et environnement », 2020.
- [17] S. Allix, P. Binder, A. Le Fleche-Mateos, N. Lemaitre, et J.-C. Manuguerra, « Sécurité-sûreté biologiques: management des risques et pathogènes émergents en biologie médicale », *Rémic Référentiel en microbiologie médicale 7ème édition*, vol. 1, p. Chapitre 46-p. 487-513, 2022.
- [18] D. Choucraallah, L. Sarmiento, S. Ettles, F. Tanguay, M. Heisz, et E. Falardeau, « Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines: Canada 2018 », *RMTC*, vol. 45, p. 9, 2019.
- [19] G. E. MOURRY, « Maîtrise multicritères de la performance des laboratoires d'analyses médicales: vers une certification santé-sécurité et environnement », 2020.
- [20] L. D. C. S. LA BIOSÉCURITÉ, « ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS À L'AGENT PATHOGÈNE », 2018.
- [21] G. Avinee *et al.*, « L'anatomie pathologique, une méthode d'étude originale des denrées alimentaires », in *Annales de pathologie*, Elsevier, 2010, p. 344-349.
- [22] M. Saam, B. Bordogna Petriccione, et A. November, *Les impacts des plantes transgéniques dans les pays en voie de développement et les pays en transition*, n° XLII-130. Librairie Droz, 2004.
- [23] P. Braunstein, « Sécurité et prévention des risques en laboratoire de chimie et de biologie (dir. A. Picot et J. Ducret), Tec & Doc, 10 mars 2025 (4 e édition), 1246 p. », *Comptes Rendus. Chimie*, vol. 28, n° G1, p. 521-522, 2025.
- [24] D. G. de la Santé, « Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins », *Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins. DEFINITION DES INFECTIONS ASSOCIEES AUX SOINS*, 2007.
- [25] W. H. Organization, *Évaluation des risques*. World Health Organization, 2023.

- [26] L. D. C. S. LA BIOSÉCURITÉ, « ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS À L'AGENT PATHOGÈNE », 2018.
- [27] V. Hofman *et al.*, « Rôle du laboratoire d'anatomie pathologique dans l'approche pré-analytique des examens de biologie moléculaire réalisés en pathologie tumorale », in *Annales de pathologie*, Elsevier, 2010, p. 85-93.
- [28] E. B. Di Masuangi, L. B. Kisalu, A. Nkodila, et J. N. Nsenga, « Connaissances, attitudes et pratiques du personnel soignant sur le risque de contamination par le virus de l'hépatite virale ba l'hôpital général de référence de l'institut médical évangélique (IME)/Kimpese », *Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie*, vol. 16, n° 2, p. 46-51, 2021.
- [29] A. SAWADOGO, E. M. BILGO, R. W. SEGUEDA, M. G. BADIEL, A. G. OUEDRAOGO, et A. DIABATE, « Evaluation des Connaissances en Biosécurité du Personnel des Laboratoires de Recherche dans la Province de Bobo Dioulasso du Burkina Faso », *Sciences Naturelles et Appliquées*, vol. 43, n° 1, p. 40-54, 2024.
- [30] « Évaluation des précautions de biosécurité dans les laboratoires de diagnostic de l'État de Khartoum, Soudan Français ».
- [31] A. SAWADOGO, E. M. BILGO, R. W. SEGUEDA, M. G. BADIEL, A. G. OUEDRAOGO, et A. DIABATE, « Evaluation des Connaissances en Biosécurité du Personnel des Laboratoires de Recherche dans la Province de Bobo Dioulasso du Burkina Faso », *Sciences Naturelles et Appliquées*, vol. 43, n° 1, p. 40-54, 2024.
- [32] M. Oumar, C. A. Coulibaly, S. Keïta, et B. Diarra, « Evaluation de la gestion des déchets biomédicaux au Centre de Santé de Référence de la commune I à Mamako (Mali) en 2021 », *Mali Santé Publique*, p. 30-37, 2022.
- [33] Maiga Mariam, « Connaissances, Attitudes et Pratiques dans la Gestion des Risques Biologiques au Laboratoire d'Analyse de l'Hôpital du Mali », Mémoire de Master, USTTB, 2025

## **Annexes :**

### **Fiche d'enquête :**

#### **Section 1 : informations générales**

1. Sexe :
  - a. Masculin
  - b. Féminin
2. Age :
  - < 25ans
  - 25-29 ans
  - 30-34 ans
  - 35-39 ans
  - ≥ 40 ans
3. Niveau d'instruction :
  - Bac
  - Licence
  - Master
  - Doctorat
  - Autre(précisez) : .....
4. Quel est votre rôle dans l'établissement hospitalier ?
  - Médecin
  - Infirmier/ière
  - Technicien/ne de Laboratoire
  - Secrétaire
  - Agent de nettoyage (technicien de surface)
  - Responsable de la gestion des risques
  - Autre (précisez) : .....
5. Dans quel service ou département travaillez-vous ?
  - Urgences
  - Bloc opératoire
  - Laboratoire d'analyses
  - Médecine
  - Chirurgie
  - Autre (précisez) : .....
6. Depuis combien de temps travaillez-vous dans cet établissement ?
  - Moins de 1 an
  - 1 à 5 ans
  - Plus de 5 ans

#### **Section 2 : connaissances sur la biosécurité et la biosûreté**

7. Avez-vous déjà entendu parler des concepts de biosécurité et biosûreté ?
  - Oui, les deux
  - Oui, seulement la biosécurité
  - Oui seulement la biosûreté
  - Non
8. Selon vous, quels sont les objectifs principaux de la biosécurité ? (plusieurs réponses sont possibles)
  - Prévenir l'introduction de maladies
  - Limiter la propagation des maladies
  - Protéger la santé humaine
  - Autre (précisez) :.....
9. Quels sont les principaux risques biologiques auxquels votre service est exposé ? (plusieurs réponses possibles)
  - Infections nosocomiales
  - Exposition à des agents pathogènes (virus, bactéries, etc.)
  - Manipulation de produits chimiques dangereux
  - Gestion des déchets biomédicaux
  - Contamination de l'environnement
  - Autres (précisez) :.....

### **Section 3 : pratiques de biosécurité**

10. Quelles mesures de biosécurité sont appliquées dans votre service pour prévenir les infections nosocomiales ? (Plusieurs réponses possibles)
  - Lavage des mains systématique
  - Port d'équipements de protection individuelle (EPI)
  - Nettoyage et désinfection des surfaces
  - Isolement des patients infectieux
  - Gestion sécurisée des déchets biomédicaux
  - Autre (précisez) :.....
11. A quelle fréquence les équipements et surfaces sont-ils nettoyés et désinfectés ?
  - Après chaque utilisation
  - Tous les jours
  - Une fois par semaine
  - Rarement
12. Disposez-vous de procédures écrites pour la gestion des risques biologiques ?
  - Oui
  - Non
13. Comment les déchets biomédicaux sont-ils gérés dans votre établissement ?
  - Collecte séparée et élimination sécurisée

- Mélangés avec les déchets généraux
- Autre (précisez) :.....

#### **Section 4 : Pratiques de biosûreté**

14.Des mesures sont-elles en place pour prévenir l'utilisation malveillante d'agents pathogènes ou de matériel biologique ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

15.Comment l'accès aux zones à risque (laboratoires, stocks de produits biologiques, etc.) est-il contrôlé ?

- Badges ou cartes d'accès
- Surveillance humaine
- Pas de contrôle spécifique
- Autre (précisez) :.....

16.Existe-t-il un système de traçabilité pour les agents pathogènes et les produits biologiques ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

#### **Section 5 : formation et sensibilisation**

17.Avez-vous reçu une formation sur les mesures de biosécurité et de biosûreté ?

- Oui
- Non

18.Si oui, par qui cette formation a-t-elle été dispensée ?

- Etablissement hospitalier
- Organisme gouvernemental
- Organisme de formation externe
- Autre (précisez) :.....

19.A quelle fréquence ces formations sont-elles organisées ?

- Une fois par an
- Tous les 2 ans
- Rarement
- Jamais

20.Souhaiteriez-vous recevoir une formation supplémentaire sur ces sujets ?

- Oui
- Non

#### **Section 6 : difficultés et besoins**

21.Quels sont les principaux obstacles à la mise en œuvre des mesures de biosécurité et de biosûreté dans votre service ? (plusieurs réponses possibles)

- Manque de personnel
- Manque de matériel ou d'équipements
- Manque de formation
- Manque de budget
- Autre (précisez) :.....

22. De quel type de soutien auriez-vous besoin pour améliorer ces mesures ?

- Formation continue
- Financement pour l'achat d'équipements
- Renforcement des procédures
- Autre (précisez) :.....

**Section 7 : perspectives et suggestions**

23. Selon vous, quelles mesures supplémentaires pouvaient être mises en place pour améliorer la biosécurité et la biosûreté dans votre établissement ?

.....  
 .....

24. Avez-vous des suggestions ou des commentaires à ajouter concernant ces sujets ? :

.....  
 .....

**Remarque :**

- Ce questionnaire peut être adapté en fonction des spécificités de l'établissement et des objectifs de la recherche.
- Il est important de garantir l'anonymat du répondant pour encourager des réponses honnêtes.
- Les questions peuvent être modifiées pour inclure des aspects spécifiques à certains services (laboratoires, blocs opératoires, etc.)
- N'hésitez pas à personnaliser ce modèle en fonction de vos besoins !