

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

\*\*\*\*\*

Université des Sciences, des Techniques  
et des Technologies de Bamako



Année universitaire 2021-2022

République du Mali

Un Peuple

-Un But

-Une Foi

Faculté de pharmacie



Thèse N° : .... /



**THESE**

---

**EVALUATION DE L'UTILISATION DU GEL  
HYDROALCOOLIQUE ET DU MASQUE DE PROTECTION  
DANS LES STRUCTURES DE SANTE DE BAMAKO AU MALI  
DURANT LA PANDEMIE A COVID-19 EN MARS 2021**

---



Présenté et Soutenu publiquement le 16/01/2023 devant le jury de la Faculté de Pharmacie

Par :

**M. Haled AGBERE**

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

**JURY**

**Président du jury :** Pr Ousmane KOÏTA  
**Membres :** Dr Bakary DIARRA  
Dr Fatoumata KONATE  
**Co-Directeur de thèse :** Pr Fatou DIAWARA  
**Directeur de thèse :** Pr Akory Ag IKNANE

**LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE ANNEE  
UNIVERSITAIRE 2021 – 2022**

**ADMINISTRATION**

**Doyen :** Boubacar TRAORE, Professeur

**Vice-doyen :** Sékou BAH, Maître de Conférences

**Secrétaire principal :** Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

**Agent comptable :** Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

**PROFESSEURS HONORAIRES**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie-Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-Mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
8	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
9	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
10	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
11	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
12	Alou A.	KEÏTA	Galénique
13	Mamadou	KONE	Physiologie
14	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
15	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
16	Saïbou	MAÏGA	Législation
17	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
18	Mahamadou	TRAORE	Génétique
19	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

**PROFESSEURS DECEDES**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
2	Mahamadou	CISSE	Biologie
3	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
4	Moussa	HARAMA	Chimie analytique

## DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

### 1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
5	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
6	Akory Ag	IKNANE	Santé Publique/Nutrition
7	Ousmane	KOITA	Biologie-Moléculaire
8	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

### 2. MAITRES DE CONFERENCE/MAITRES DE RECHERCHES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
2	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/ Bio-statistique
3	Bourèma	KOURIBA	Immunologie <b>Chef de DER</b>
4	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Bactériologie-Virologie
5	Issaka	SAGARA	Bio-statistique
6	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statistique
7	Ousmane	TOURE	Santé Publique/Santé environnement
8	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie Clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie Clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie -Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique

13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie moléculaire
15	Birama Apho	LY	Santé publique
16	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Santé Publique/Santé communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

#### 4. ASSISTANTS/ ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
4	Falaye	KEÏTA	Santé publique/Santé Environnement
5	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
6	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

## DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

### 1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie <b>Chef de DER</b>

### 2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	Néant	-	-

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
6	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
8	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

### 4. ASSISTANTS / ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aichata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Sylvestre	TRAORE	Gestion pharmaceutique
11	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
12	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

## DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

### 1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

### 2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Pharmacologie <b>Chef de DER</b>

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
6	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

### 4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUO	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie analytique
10	Karim	TRAORE	Pharmacologie

## **DER : SCIENCES FONDAMENTALES**

### **1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	-	-	-

### **2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie appliquée
2	Boubacar	YALCOUYE	Chimie organique

### **3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie médicale

### **4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

### CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Satigui	SIDIBE	Pharmacie vétérinaire
7	Sidi Boula	SISSOKO	Histlogie-embriologie
8	Fana	TANGARA	Mathématiques
9	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
10	Mamadou B	TRAORE	Physiologie
11	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 09 juin 2022

P/Le Doyen PO  
Le Secrétaire Principal

  
**Seydou COULIBALY**  
Administrateur Civil



## TABLE DES MATIERES

DEDICACES .....	x
REMERCIEMENTS .....	xi
HOMMAGES AUX MEMBRE DU JURY .....	xiv
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	xix
LISTE DES TABLEAUX .....	xx
LISTE DES FIGURES .....	xxi
INTRODUCTION .....	1
1 OBJECTIFS .....	3
1.1 Objectif général .....	3
1.2 Objectifs spécifiques .....	3
2 GENERALITES .....	4
2.1 Définitions des termes .....	4
2.2 Gel hydroalcoolique .....	8
2.3 Coronavirus : .....	9
2.4 Situation épidémiologique dans le monde : .....	15
2.5 Prévention de l'infection : .....	16
2.6 Traitement : .....	19
3 METHODOLOGIE .....	21
3.1 Type d'étude et lieu d'étude .....	21
3.2 Période d'étude .....	21
3.3 Population d'étude .....	21
3.4 Échantillonnage .....	22
3.5 Outils et techniques de collecte des données .....	23

3.6	Déroulement de la collecte des données.....	23
3.7	Variables de l'étude.....	24
3.8	Analyse des données .....	25
3.9	Considérations administratives .....	26
3.10	Considérations éthiques .....	26
4	RESULTATS .....	27
4.1	Organisation de la collecte .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2	Types de structures .....	27
4.3	Caractéristiques socio-démographiques des participants .....	28
4.4	Disponibilité des équipements de protection individuelle .....	29
4.5	Utilisation des équipements de protection individuelle .....	31
4.6	Catégories de masques faciaux .....	33
4.7	Appréciation du niveau des risque d'exposition de l'environnement de travail .....	35
4.8	Auto-évaluation du risque de contamination dans les tâches.....	37
4.9	Comparaison selon le caractère privée ou publique des structures .....	39
5	COMMENTAIRES ET DISCUSSION .....	42
5.1	Limites de l'étude.....	42
5.2	Comparaisons avec d'autres études.....	42
6	CONCLUSION.....	47
7	RECOMMANDATIONS .....	48
8	REFERENCES .....	49

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail

### **A ALLAH**

Le tout miséricordieux, le très miséricordieux qui m'a toujours donné la force, le courage et surtout la santé tout le long de mes études.

Au feu **Professeur Abdourahmane Diparidé AGBERE,**

Cher grand-père, Cher maître, merci d'avoir porté aussi haut le nom de la famille AGBERE et de la préfecture de Tchamba, Qu'ALLAH vous accorde son paradis et vous en récompense.

*In memorium* **El hadj RAIMOU AGBERE, Azia Fatima MANDUOWE, Mamatou ABDOUKARIM, Ali baba TOURE**

Merci de m'avoir toujours gâté , merci de m'avoir toujours accueilli dans vos jupons quand ça n'allait pas, merci pour vos proverbes et anecdotes qui me redonnent sourire et espoir. Qu'ALLAH vous accorde son Paradis et un repos éternel.

A mes enseignants du **CPLT et EPL Gloria-Dei,**

Merci pour votre encadrement et pour votre éducation, ce travail est le fruit de vos efforts. Que le Seigneur vous en récompense.

A mes Amis :

**Elohim, Jean-Jules, Raïs, Richard, Mazen, Olivier, Caleb, Didier, Denis, Efrayim, David, Sylvestre, Jean, Achiraf, Bastou** merci pour tous ces moments de gaité et de fraternité les gars.

**Au Mali**

Terre d'accueil et d'hospitalité, mon Maliba, les histoires de tes fils et filles ont bercé toute mon enfance. Comme on le dit l'homme ne peut fuir son destin et le nôtre s'était de nous croiser. Tes enfants m'ont bien accueilli et ont respecté ta tradition, celle d'honorer l'invité et l'étranger. J'implore le bon Dieu que la paix revienne sur tes terres et de faire de toi la Nation la plus enviée du monde. Enitché.

## REMERCIEMENTS

A ma Mère, **Alia ALI-TOURE,**

« L'importance d'une mère pour son fils est comme ce qu'est le cœur pour l'organisme », merci ma guerrière, ma lionne, mon amazone, mon bouclier merci pour tous tes sacrifices pour le bien-être de tes enfants et de toute ta famille. Je remercie ALLAH pour m'avoir accordé la meilleure maman du monde. Seul ALLAH saura vous récompenser Mère.

A mon Père, **Kouko Essè AGBERE,**

Notre Général sans troupe, Notre Soldat sans grade, Notre Capitaine sans bateau, ce travail est le fruit de votre rigueur sans faille envers tes enfants, merci pour l'amour du travail bien fait que tu nous a toujours inculquer. Vous avez su parfaitement manier le bâton et la carotte comme tout père qui aime ses enfants et qui désire les voir réussir. Qu'ALLAH vous en récompense et qu'Il vous accorde santé et longue vie.

A mes Frères et Sœurs **Yasmine, Abdel-Warits, Hibah, Amirah, Tâsnim, Irfaan, Aqil, Mohamed**

Je suis un frère pas facile je sais... mais sachez que vous avez chacun inspiré ma personnalité et j'ai toujours essayer de copier une partie de vous tous. Je remercie ALLAH de m'avoir accordé des frères et sœurs aussi formidable qui m'ont appris le sens de la vie. Merci pour l'amour que vous avez toujours eu envers moi. Je vous promet de faire tout pour ne jamais vous décevoir.

A mes Tantes et Oncles **Aicha, Rabiétou, Zarifou, Halim**

Merci pour l'amour que vous m'avez toujours témoigné, merci pour vos encouragements et vos conseils durant tout mon cursus. Qu'ALLAH vous en récompense.

A mon **Oncle Rafiou** et son épouse **Sahada,**

Vous m'avez accueilli comme votre fils et dissipé toutes mes inquiétudes en arrivant à Bamako. Merci pour toutes ses longues heures de discussion constructives, merci d'avoir apporté votre partition dans mon éducation. QU'ALLAH vous récompense.

Au corps enseignant de **la FMOS/FAPH**

Merci pour vos qualités intellectuelles, votre disponibilité, votre amour du travail bien fait. Chers maîtres nous sommes honorer de toute la formation que nous avons reçue auprès de vous.

**Au Dr Fadjinè DIARRA,**

Cher aîné, ce travail est également le vôtre, merci pour votre encadrement et vos conseils. QU'ALLAH vous récompense.

**A l'UESTM**

Merci de m'avoir ramené au pays à chacune de nos activités, merci d'avoir rendu ma vie moins pénible au POINT-G.

**A l'équipe de Football de l'UESTM ,**

Arriver les gars.... A trois Victoire, 1, 2, 3... Vous avez su entretenir cette vieille passion d'enfance que les études ont voulu éteindre et je sais déjà ce que je ferais une fois à la retraite. J'ai eu la meilleure équipe du monde et finir comme votre coach fût l'un des meilleurs moments de ma vie au Mali. Merci pour tous ces moments de joie et de partage. On gagne ensemble, On perds ensemble. HOU ! HA !

A la Génération SURCHOCO : **Sonia, Hilda, Manuella, Prisca, Vanessa, Makafui**

Merci de m'avoir toujours inspiré à donner le meilleur de moi-même, merci de m'avoir poussé à toujours faire partie des meilleurs, merci pour toutes ces années de concurrence, merci d'avoir fait rayonner le nom de notre beau pays le TOGO durant toutes ces années au sein de notre faculté. CIWARA GANG FOREVER.

**A la Famille G6 :**

**Souleymane SOUMARE, Awa TRAORE, Gninè Mariam SAMAKE, Hamza MALLE, Lazare YALCOUYE,** merci pour votre dévouement à faire de notre promotion la pus enviée de toute la faculté, merci de votre soutien sans faille, merci de m'avoir considéré comme votre frère. Qu'ALLAH resserre ses liens d'amitié et de fraternité entre nous.

**A tous mes camarades de la 13ème promotion du numéris clausus (promotion Pr MAMADOU KOUMARE) plus particulièrement :**

**Dr Nelson FONGA, Dr Ofa Yao, Dr Abdoul Kader SANOGO, Dr Wesley Jefferson Maurice KONGBO GBASSINGA, Boubacar El-Madane CISSE, Stéphane BEHINAN, Dotienga TRAORE dit DOSCO, feu Alyoune Badara TRAORE, Najim Ben BARKA, Raïssa CISSE, Fatoumata DIARRA, Macalo MAHADJI** P13 Pharmacist Pharmily, merci pour tous ces moments de joie, de convivialité, de partage. Ce fut d'agréables moments d'apprendre à vos côtés durant toutes ces années. Je vous souhaite le meilleur dans vos vies professionnelles et familiales.

**A la 11<sup>ème</sup> promotion du Master de santé publique**

Merci pour le soutien et la bienveillance envers votre benjamin chers aînés.

**A ma Grande Sœur Amoudyat et son Mari Ahmed**

Chère aînée, vous m'avez inspiré durant tout ce parcours par votre combativité et votre travail sans relâche, merci de vous être occupé de moi comme votre premier fils, QU'ALLAH renforce les liens de votre mariage et qu'il vous récompense pour tout l'amour que vous m'avez toujours témoigné.

**A mes cousins et cousines Nadia, Rachide, Razak, Nabihat, Mounah, Abdoulaye, Chabane, Moubarak, Souhad, Zoul**

Merci pour tout l'amour que vous m'avez toujours accordé, QU'ALLAH renforce nos liens de fraternité. Vous pouvez toujours compter sur moi.

**A lady Rina**

Une personne exceptionnelle, merci pour tout ton soutien et ces moments de bonheur et de partage.

**A Kate**

Merci pour ta bienveillance envers moi, merci pour ta sincérité et ta franchise.

A mes d'ogôs, **Fred, Sandrine, Yasmine, Arsène** merci de m'avoir toujours pris en considération. Qu'ALLAH facilite à tous vos chemins.

## **HOMMAGES AUX MEMBRE DU JURY**

A nôtre maître et Président du Jury Pr Ousmane KOÏTA

**Pr Ousmane KOÏTA**

- **Professeur Titulaire de Biologie moléculaire à l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTT-B)**
- **Directeur du Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée de la FST**
- **Président du comité scientifique de l'INSP**
- **Membre du comité scientifique interdisciplinaire et partenarial COVID19 de l'IRD France ;**

**Honorable maître,**

Nous nous souvenons encore de la façon dont vous avez pris soin de nous, vos étudiants, avant le numerus clausus. Vous avez été là pour nous rassurer et nous donner confiance en nos capacités. Cette expérience nous a montré à quel point vous êtes un professeur dévoué et attentionné qui se soucie vraiment de ses élèves. Nous sommes particulièrement honorés que vous soyez le président du jury de notre thèse, 07 ans après notre première rencontre. Cher maître veuillez recevoir nos sincères remerciement.

A nôtre maître et membre du Jury Dr Bakary DIARRA

**Dr Bakary DIARRA**

- **Médecin en santé publique, spécialiste en Assurance Qualité des Soins et Gestion des Services de Santé**
- **Maître-assistant en santé publique au DER- Santé publique FMOS/USTTB**
- **Chef du département Nutrition et Sécurité Sanitaire des Aliments de l'Institut National de Santé Publique**
- **Ancien secrétaire Général du Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique**
- **Ancien Directeur Général de l'Agence Nationale d'Evaluation des Hôpitaux (ANEH)**
- **Ancien Médecin Chef des districts Sanitaires de Tominian et Niono, région de Ségou**
- **Ancien Directeur Technique du centre de Santé Communautaire de Seyla, District Sanitaire de Dioila, région de Koulikoro**
- **Médaille du Mérite National avec effigie Abeille**

**Cher Maître,**

Nous nous souvenons encore des heures que vous avez passées à discuter avec nous sur l'histoire des pays africains en général et plus particulièrement de mon pays le Togo. Vous avez éveillé notre attention sur notre sujet de recherche et votre curiosité et votre soif de connaissances ont été une véritable inspiration pour nous. Bien plus qu'un maître, vous êtes pour nous un exemple à suivre.

Veillez recevoir cher maître, nos sincères remerciements.

A nôtre maître et membre du Jury Dr Fatoumata KONATE

**Dr Fatoumata KONATE**

- **Médecin nutritionniste à la faculté de Médecine de BAMAKO**
- **Chercheur à l'Institut National de Santé Publique de Bamako (INSP)**
- **Ancienne experte à la FAO**
- **Ancienne secrétaire permanente de l'Instance de Coordination Nationale du Fonds Mondial de lutte contre le SIDA, la Tuberculose et le Paludisme**
- **Ancienne Responsable du Programme PCIMA à la division Nutrition de la Direction Nationale de la Santé**

Cher maître,

Nous tenons à vous exprimer notre plus sincère gratitude pour votre engagement envers nous et notre travail de thèse. Bien que nous n'ayons pas eu l'occasion de nous rencontrer en personne en raison de vos déplacements, votre disponibilité et votre gentillesse ont été un véritable atout pour nous tout au long de ce processus.

Soyez assurée, cher maître, de notre reconnaissance.

A notre Maître et co-Directrice de thèse Pr Fatou DIAWARA

**Pr Fatou DIAWARA**

- **Maître de conférences en épidémiologie à la Faculté de Pharmacie**
- **Chef du Département études et recherches médicale et communautaire**
- **Ancienne chef de division Surveillance épidémiologique de l'Agence Nationale de la Sécurité Alimentaire des Aliments (ANSSA)**
- **Ancien point focal en nutrition à la Direction régionale de la Santé de Bamako**

**Cher maître,**

Cher maître, Je me souviens encore de la façon dont vous avez continué à me soutenir et à me donner des conseils, même durant la période difficile ou vous veniez de perdre votre père ( Qu'ALLAH lui fasse miséricorde) et que vous étiez aux côtés de votre mère hospitalisée. Votre dévouement envers moi est témoignage de votre engagement envers vos étudiants et de votre passion pour votre travail. Je suis également reconnaissant pour les heures que vous avez passées à discuter avec moi comme une mère avec son fils. Votre écoute attentive, votre soutien et vos conseils ont été un véritable soutien pour moi et ont contribué à améliorer mon travail. Cher maître, je tiens à vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi, et je suis reconnaissant d'avoir eu l'opportunité de travailler sous votre direction.

A notre Maître et Directeur de thèse Pr Akory Ag IKNANE

**Pr Akory Ag IKNANE**

- **Professeur titulaire en santé Publique à la FAPH ;**
- **Chevalier de l'ordre du mérite de la Santé ;**
- **Premier médecin Directeur de l'Association de Santé Communautaire de Banconi (ASACOBA)**
- **Ancien Directeur de l'Agence Nationale d'Investissement des Collectivités Territoriales (ANICT) ;**
- **Ancien Directeur Général de l'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) ;**
- **Président du Réseau Malien de Nutrition (REMANUT) ;**
- **Ancien chef du Service de Nutrition de L'INRSP ;**
- **Ancien coordinateur National de la lutte contre la COVID-19**
- **Ancien Directeur Général de l'Institut National de Santé Publique (INSP)**

**Cher maître,**

Nous tenons à vous exprimer notre plus sincère gratitude pour votre engagement et votre passion envers notre travail. Votre expertise en tant que pionnier dans la recherche au Mali et en Afrique, ainsi que votre dévouement envers vos étudiants ont été un véritable atout pour nous tout au long de ce processus. Tout en vous témoignant notre reconnaissance infinie, nous vous prions cher maître d'accepter l'expression de notre haute considération.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

ARN :	Acide Ribonucléique
CDC :	Centres pour le contrôle et la prévention des maladies
CHU :	Centre Hospitalier Universitaire
CoV :	Coronavirus
CSCoM :	Centre de santé Communautaire
CSRéf :	Centre de Santé de Référence
EPI :	Equipement de Protection Individuel
IC :	Intervalle de Confiance
IgA :	Immunoglobuline A
IgD :	Immunoglobuline D
IgE :	Immunoglobuline E
IgG :	Immunoglobuline G
INSP :	Institut National de Santé Publique
nCoV :	Nouveau Coronavirus
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PCR :	Polymérase Chaîne Réaction
RBD :	Domaine de liaison au Récepteur
SRAS :	Syndrome Respiratoire Aigu Sévère

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Description des variables de l'étude.....	24
Tableau II: Organisation de la collecte des données de l'étude sur la disponibilité et de l'utilisation des équipements de protection individuelle dans les structures de santé de Bamako au Mali durant la pandémie à covid-19 en mars 2021. ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau III: Répartition des répondants selon le type de structure de santé enquêtés dans le district de Bamako durant la pandémie de COVID-19. ....	27
Tableau IV : Caractéristiques socio-démographiques du personnel exerçant dans les structures de santé enquêté du district de Bamako durant la pandémie de COVID19 en 2021. ....	28
Tableau V: Répartition des participants selon leur avis sur la disponibilité du gel dans les structures de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021. ....	29
Tableau VI : Répartition des répondants selon leur avis sur la disponibilité du masque dans les structures de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2020. ....	30
Tableau VII : Répartition des répondants selon la fréquence d'utilisation du gel et de la provenance du gel dans les structures de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021. ....	31
Tableau VIII : Répartition des répondants selon la fréquence d'utilisation du masque, la provenance du masque durant la pandémie de COVID-19 dans le district de Bamako en 2021...	32
Tableau IX : Comparaison selon le caractère privé ou public des structures de la disponibilité du gel hydroalcoolique et les masques faciaux dans les structures de santé de Bamako au Mali durant la pandémie de COVID-19.....	39
Tableau X : Comparaison selon le caractère privée ou public des structures de l'utilisation du gel hydro alcoolique et les masques faciaux dans les structures de sante de Bamako au Mali durant la pandémie de COVID-19.....	40
Tableau XI : comparaison selon le caractère privé ou public des structures de la provenance du gel hydroalcoolique et les masques faciaux dans les structures de santé de Bamako au Mali durant la pandémie de COVID-19.....	41

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les équipements de protection individuelle.-----	4
Figure 2: Différents type de masques-----	5
Figure 3: Image d'écran facial utilisé dans la lutte contre covid 19 -----	6
Figure 4: Image de microscopie électronique, Centers for diseases Control and Prevention. -----	9
Figure 5: Cycle de réplication du SARS-CoV-2 et des sites cibles thérapeutiques potentiels.----	10
Figure 6: Techniques de diagnostic de l'infection à la COVID-19. -----	13
Figure 7: Chronologie de l'infection et de sa contagiosité -----	14
Figure 8: Situation épidémiologique COVID-19 à la date du 17/10/2022 -----	15
Figure 9 : Mesures de protection contre la COVID-19 -----	16
Figure 10: Répartition des participants selon le type de masque utilisé dans les structures de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021. -----	33
Figure 11: Répartition des participants selon le type de masque utilisé dans les structures de santé publiques enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.---	33
Figure 12: Répartition des participants selon le type de masque utilisé dans les structures de santé privées enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.-----	34
Figure 13 : Répartition des participants selon le niveau d'exposition dans l'exécution des tâches dans les structures de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.-----	35
Figure 14: Répartition des participants selon le niveau d'exposition dans l'exécution des tâches dans les structures de santé publiques enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.-----	36
Figure 15: Répartition des participants selon le niveau d'exposition dans l'exécution des tâches dans les structures de santé privées enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.-----	36
Figure 16 : Répartition des participants selon l'auto-évaluation du risque de contamination dans l'exécution des tâches dans les structures de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.-----	37
Figure 17: Répartition des participants selon l'auto-évaluation du risque de contamination dans l'exécution des tâches dans les structures de santé publiques enquêtés du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021. -----	38

Figure 18: Répartition des participants selon l'auto-évaluation du risque de contamination dans l'exécution des tâches dans les structures de santé privées enquêtés du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.----- 38

## 1. INTRODUCTION

La COVID-19 est la pandémie la plus importante de notre siècle, du fait de sa propagation rapide et du nombre de décès qu'elle a occasionnée [1]. Le 11 mars 2020, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) annonce que la maladie à coronavirus COVID-19 pouvait être classifiée en tant que pandémie devenant ainsi un problème majeur de santé publique dans le monde [2].

Face à cette événement à l'avenir incertain, le monde a été très résilient en trouvant des solutions pour survivre. La recherche a montré que les travailleurs de la santé qui ont un contact étroit et prolongé avec les patients sont particulièrement sensibles à l'infection par le SARS-CoV-2[3–5]. Les premiers moyens utilisés en milieu de soins pour éviter les contaminations sont l'utilisation des équipements de protection individuelle en général et plus particulièrement du gel hydroalcoolique et du masque de protection [6].

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont des dispositifs ou des vêtements conçus pour protéger les individus contre les risques professionnels ou les risques liés à certaines activités. Le port du masque est l'un des moyens les plus courants pour se protéger soi-même et les autres contre la pandémie de COVID-19. Néanmoins il y a eu plusieurs problèmes liés au port du masque pendant la pandémie. Le gel hydroalcoolique est particulièrement utile pour prévenir la transmission de maladies comme la COVID-19, qui sont transmises par le contact avec des surfaces contaminées ou par le contact étroit avec une personne infectée. Une utilisation régulière du gel hydroalcoolique réduit les risques de transmission de maladies comme la COVID-19.

De nombreux pays ont été confrontés à des difficultés dans l'approvisionnement de ces équipements de protections individuelles ainsi, l'OMS pour palier à la pénurie qui risque de mettre sérieusement en danger le personnel de santé impliqué dans la gestion des cas dans le monde entier, appelait le 03 mars 2020, les gouvernements et fabricants à augmenter de 40 % la production des équipements de protections individuelles [7].

Le Mali, pays situé en Afrique de l'Ouest avec une population estimée à plus de 19 137 637 habitants ( cartographie RGPH 5), n'a pas été épargné par cette pandémie et pour y faire face a mis en place un plan de prévention et de riposte comprenant plusieurs axes stratégiques dont : i) La surveillance épidémiologique ii) La coordination iii) La communication iv) La prise en charge médicale et psychosociale prenant en compte le diagnostic de laboratoire [8,9].

Depuis la déclaration du premier cas le 25 mars 2020 jusqu'au 05 juin 2022, soit deux ans après, la situation sur le territoire malien se présente comme suit. Au total, soixante (60) districts sanitaires dans onze (11) régions ont été touchés ; le cumul de cas confirmés est de trente un mille cent dix (31 110) ; trente mille deux cent cinquante-neuf (30 259) guéris soit un taux de guérison de 97,26 % et sept cent trente-cinq (735) décès sur les 31 110 cas soit une létalité globale de 2,36 % [10].

La gestion de ces cas a nécessité d'énormes besoins en équipements de protection individuelle. Le Mali n'est pas un pays producteur d'équipements de protection individuelle et la production locale du gel a été plus accentuée au niveau du laboratoire national de santé pour approvisionner les structures de santé durant la pandémie.

Du fait que la disponibilité sur le plan national dépend majoritairement des importations et à un moment où ces équipements étaient en rupture sur le plan international à cause d'une forte demande, et que si l'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection venait à faire défaut dans les structures de santé cela pourrait entraîner une propagation du virus, il nous paraissait plus que nécessaire d'évaluer leur disponibilité et utilisation (gel hydroalcoolique et masque de protection) dans les structures de santé de Bamako durant la pandémie à COVID-19 au Mali.

L'absence de données sur le thème dans le contexte malien nous a incité à initier cette étude avec comme question de recherche : Y a-t-il une différence dans l'utilisation correcte du gel hydroalcoolique et du masque de protection entre les différents types de structures de santé (hôpitaux, centres de santé, etc.) à Bamako?

## **2. OBJECTIFS**

### **2.1 Objectif général**

Évaluer l'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection dans les structures de santé de Bamako par le personnel de santé.

### **2.2 Objectifs spécifiques**

Plus spécifiquement, il s'agissait de :

- Décrire les caractéristiques des agents participants à l'étude ;
- Déterminer la proportion de personnel utilisant le gel hydroalcoolique et le masque de protection selon le type de structure et de personnel ;
- Déterminer la disponibilité du gel et du masque de protection dans l'environnement de travail du personnel des structures de santé ;
- Apprécier l'utilisation et la disponibilité du gel hydroalcoolique et du masque de protection selon le statut des structures de soins.

### 3. GENERALITES

#### 3.1 Définitions des termes

##### 3.1.1 Equipements de protection individuelle

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont des ensembles d'articles qui peuvent être portés pour prévenir une exposition probable aux maladies infectieuses. On peut citer :

- Les gants
- Les blouses
- Les masques chirurgicaux
- Les respirateurs
- Les écrans faciaux
- Les lunettes de protection



Source : *EPI - L'importance des équipements de protection individuelle (dormafiltration.com)* consulté le 17/10/2022

Figure 1: Les équipements de protection individuelle.

### 3.1.2 Masque de protection

Un masque de protection facial est un dispositif destiné à couvrir la bouche et le nez pour protéger contre les particules et les gouttelettes qui pourraient contenir des germes. Ils peuvent être fabriqués à partir de différents matériaux et peuvent être jetables ou réutilisables. Les masques de protection facial sont couramment utilisés pour prévenir la transmission de maladies infectieuses, comme la COVID-19 qui est transmise très fortement par voie aérienne et par aérosol. Il est nécessaire de trouver un moyen pour limiter au maximum ce type de propagation afin de limiter l'évolution de la pandémie.

Il est à noter que les masques étaient bien utilisés par la population en général, mais aussi par le personnel de santé.

Des études suggèrent l'utilisation de masques principalement dans les centres de santé, mais aussi dans la communauté pour le contrôle à la source des personnes qui présentent des symptômes respiratoires de maladies transmissibles autres que la COVID-19. Plusieurs types de masques faciaux existent sur le marché. Le masque facial est un terme utilisé pour désigner un masque non-médical/médical ou un respirateur qui est porté sur la bouche et le nez. Les masques chirurgicaux étaient ceux dont le port était exigé dans les espaces clos de beaucoup de pays. Les masques médicaux ou chirurgicaux sont des dispositifs médicaux jetables à usage unique qui peuvent protéger les utilisateurs des grandes gouttelettes ou éclaboussures respiratoires produites par les éternuements ou la toux [11].

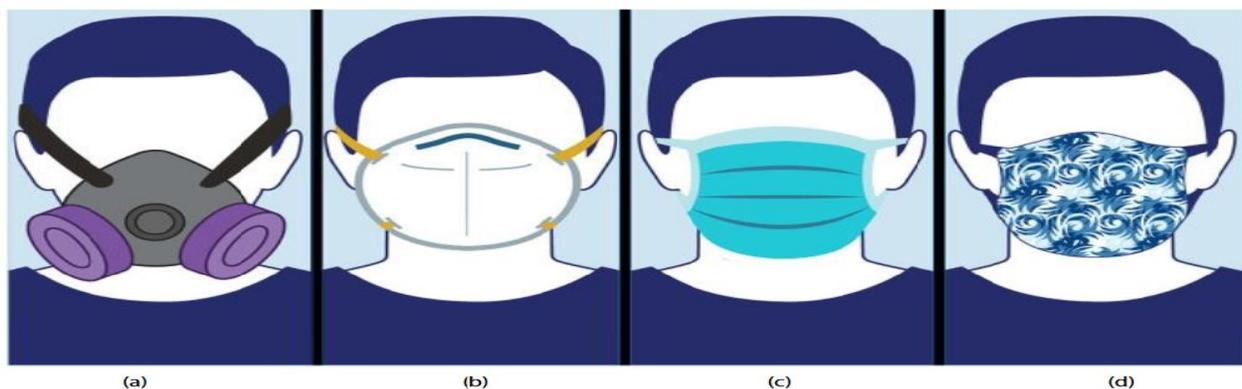


Figure 2: Différents type de masques a) Respirateur élastomère b) Respirateur N95 c) Masques faciaux jetables d) Couvre-visages en tissu.

### 3.1.3 Ecran facial

Un écran facial est un appareil doté d'un écran ou d'une visière transparente placé devant le visage pour fournir une barrière protectrice à la zone du visage, muqueuses associées (yeux, nez, lèvres). Les écrans faciaux sont des équipements de protection individuelle et sont considérés comme alternative aux lunettes. Les écrans faciaux sont destinés aux travailleurs de la santé qui ont été en contact étroit avec des patients atteints de COVID-19. Ils aident à prévenir la propagation des maladies lors d'interventions à haut risque, notamment l'intubation, tout en assurant la mobilité et la visibilité des soignants. Des questions ont été soulevées sur l'utilisation de couvre-visages sans masque comme mesure lorsque la distance physique ou le contrôle des sources ne peuvent pas être maintenus ou lorsque les gens ne peuvent pas porter de masques. L'OMS et les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis rapportent que les écrans faciaux seuls ne fonctionnent pas aussi bien que les masques pour empêcher la transmission des gouttelettes. Lorsqu'il doit être utilisé, il doit couvrir les côtés de la face du visage et s'étendre sous le menton. Le CDC ne recommande pas d'utiliser des couvre-visages pour les activités quotidiennes généralement, pour les nouveau-nés ou les nourrissons, ou comme alternative aux masques [12,13].



Figure 3: Image d'écran facial utilisé dans la lutte contre covid 19

*Source: <https://mondhygiene-leerdam.nl/2020/04/19/covid-19-pandemie-en-uw-afspraak/> Consulté le 2023-01-12*

### **3.1.4 Lunettes de protection**

La Covid-19 se transmet principalement d'un patient à un autre par voie aérienne. Les lunettes agissent comme un écran facial pour former un bouclier contre les sécrétions (fines gouttelettes de salive) expulsées lorsqu'une personne parle, tousse ou éternue. Les lunettes empêchent les mains éventuellement souillées par le virus de pénétrer dans les yeux. La protection oculaire choisie doit protéger les yeux des gouttelettes. Elle doit :

- Former une barrière contre les éclaboussures latérales, en face et au-dessus des yeux ;
- Être ajustée pour une protection optimale ;
- Ne pas avoir (ou le moins possible) d'espace libre entre les lunettes et le visage ; Être confortable et permettre une vision adéquate ;
- Être composé de polycarbonate transparent, matériel facile à désinfecter ;
- Ne doit pas avoir d'ouverture frontale ni latérale [14].

### **3.1.5 Les gants**

Dans le domaine de la santé, le port de gants fait partie des précautions « standards » ou universelles pour prévenir la transmission des soignants aux patients. Les gants médicaux doivent être à la norme NF EN 455. Le port des gants est obligatoire lorsqu'il existe un risque de contact de l'opérateur avec les muqueuses du patient, la peau non-intacte, le sang ou d'autres produits d'origine humaine, par exemple dans des échantillons de sang ou des tubes ou flacons contenant des échantillons biologiques, du linge ou de la saleté lors de la manipulation de l'équipement, si l'opérateur a des lésions cutanées sur les mains.

Certaines circonstances peuvent nécessiter des précautions supplémentaires : portez deux paires de gants, en particulier lorsque vous travaillez avec des chirurgiens en salle d'opération ou avec des patients hautement contagieux par contact ; porter des sous-gants anti-coupure pour les interventions particulièrement dangereuses, notamment en pathologie anatomique.

Il est important de rappeler qu'au début de la pandémie, les populations non-soignantes par peur de se contaminer portaient des gants pour mener leurs activités quotidiennes ce qui était contraire aux recommandations de l'OMS et de plusieurs autorités sanitaires [15,16].

## 3.2 Gel hydroalcoolique

Le gel hydroalcoolique est une solution visqueuse destinée à la désinfection des mains sans l'utilisation de l'eau ni de serviettes. Elle permet d'éliminer les virus et les bactéries et d'assurer de ce fait l'hygiène des mains. Depuis le début de la crise pandémique liée au virus COVID-19. Dans les situations où le lavage des mains n'est pas possible, le gel hydroalcoolique est une solution alternative promue par les recommandations de l'OMS et des autorités sanitaires du monde entier. Les produits hydroalcooliques font partie de la solution en jouant un rôle d'inactivation rapide et efficace contre une grande variété de micro-organismes pouvant être présents sur la surface des mains [17].

Il existe plusieurs types de gels hydroalcooliques, qui peuvent varier en termes de concentration d'alcool et d'autres ingrédients ajoutés. Les principaux types sont :

- **Les gels hydroalcooliques classiques** : Ils contiennent généralement entre 60% et 70% d'alcool (éthanol ou isopropanol) pour tuer les germes sur les mains.
- **Les gels hydroalcooliques doux** : ils contiennent généralement moins d'alcool (entre 40% et 60%) et peuvent également contenir des hydratants pour éviter l'assèchement de la peau.
- **Les gels hydroalcooliques à base de vinaigre** : ils contiennent généralement moins d'alcool et sont formulés avec des acides organiques (vinaigre) pour tuer les germes.
- **Les gels hydroalcooliques à base de produits naturels** : ils peuvent contenir des extraits de plantes, des huiles essentielles, des acides organiques pour tuer les germes tout en étant plus doux pour la peau.

Il est important de noter que l'efficacité de ces différents types de gels hydroalcooliques peut varier en fonction de la concentration d'alcool et des ingrédients ajoutés, et il est important de vérifier la concentration d'alcool avant de les utiliser pour s'assurer qu'ils sont efficaces contre les germes.

### 3.3 Coronavirus :

les coronavirus sont des virus appartenant à la sous-famille des *Coronavirinae* de la famille des *Coronaviridae* et de l'ordre des *Nidovirales*. Ils contiennent un génome d'ARN simple brin (ARNS) à sens positif et leurs noms vient de leur aspect sous forme de couronne dû à la présence de grandes glycoprotéines (Spike, S) enchâssées dans l'enveloppe du virus.

Les coronavirus (CoV) forment une grande famille de virus à l'origine de maladies allant du simple rhume à des affections plus graves. Un nouveau coronavirus (nCoV) est une nouvelle souche qui n'avait pas encore été décelée chez l'être humain. Le nouveau virus a ensuite été baptisé « virus de la COVID-19 ». L'origine initiale est zoonotique, mais la transmission d'humain à humain est hautement élevée. Les Coronavirus sont des virus de grande taille enveloppés à ARN positif et qui sont responsables d'infections respiratoires aiguës [6,18,19].

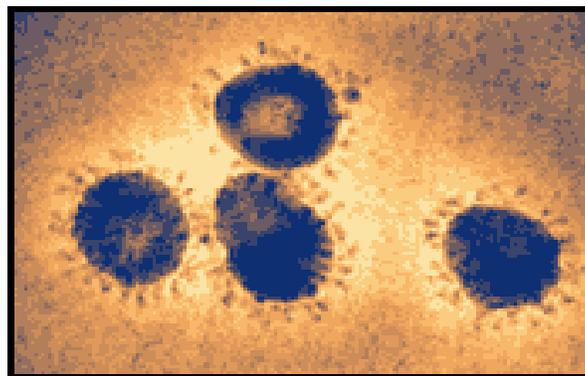


Figure 4: Image de microscopie électronique, Centers for diseases Control and Prevention.

#### 3.3.1 Cycle viral du SRAS-CoV 2

Les tests PCR quantitatifs réalisés sur les premiers échantillons provenant des premiers patients de la ville de Wuhan ont permis de confirmer que le CoV était l'agent pathogène causal. Le SARS-CoV-2 contient un génome d'ARN simple brin à sens positif encaissé dans l'enveloppe protéique. L'enveloppe sphérique renferme des projections en forme de pointe de glycoprotéine de surface à savoir les protéines spike (S), membrane (M), enveloppe (E) et nucléocapside (N). Les génomes des CoV forment également des structures secondaires. Ils agissent comme des éléments régulateurs, ils sont donc essentiels pour le cycle de vie du virus. Les CoV pénètrent dans la cellule hôte à travers leur protéine S en se liant avec des récepteurs hôtes. Les protéines S

sont des protéines transmembranaires de classe 1 qui dépassent largement de l'enveloppe du virus. Le domaine Receptor Binding Domaine (RBD) de la région S1 de la protéine S interagit avec le récepteur hôte ACE2. Le récepteur ACE2 est présent sur les membranes cellulaires de plusieurs organes, y compris les poumons, les artères, les reins, le cœur et les intestins. L'entrée nécessite également une activation de la protéine S médiée par la sérine protéase 2 transmembranaire de type II de l'hôte (TMPRSS2). Il intervient dans les deux clivages de la protéine S à la frontière S1-S2 (R685) et aux sites S2' (R815). Après le clivage au site S2', le peptide de fusion est inséré dans la membrane hôte. L'ARN viral étant brin positif, il est traduit en une chaîne polypeptidique en utilisant la machinerie de la cellule hôte. L'ARN sortant est un hybride double brin d'ARN modèle-produit. Ensuite, le SARS-CoV-2 utilise l'ARN de transfert de l'hôte pour la traduction de ses propres protéines [20].

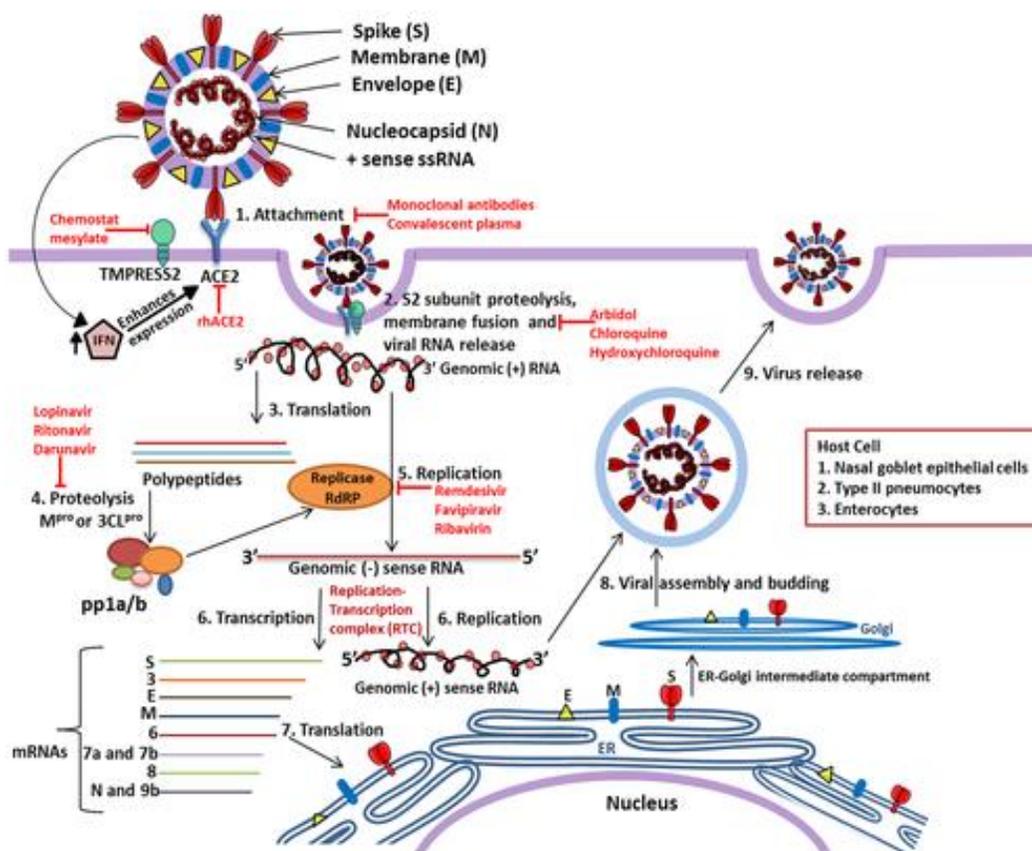


Figure 5: Cycle de répliation du SARS-CoV-2 et des sites cibles thérapeutiques potentiels.

### **3.3.2 Transmission :**

Le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV) est un nouveau coronavirus issu de la recombinaison de coronavirus lié au SRAS (SARSr-CoV). Le virus recombiné a infecté les civettes et les humains et s'est adapté à ces hôtes avant de provoquer l'épidémie de SRAS. L'origine de la transmission serait zoonotique et on pense que les chauves-souris sont un réservoir naturel pour le SARS-CoV-2, mais des études démontrent que les humains ont été infectés par le SARS-CoV-2 via un hôte intermédiaire, comme le pangolin [20,21].

Il existe plusieurs modes de transmission

#### **3.3.2.1 Transmission par aérosols :**

Lorsque nous parlons, nous éternuons, nous toussons, nous émettons des aérosols composés de particules en suspension dans l'air qui peuvent infecter une personne lorsqu'elle inhale cet air contaminé. Cette transmission est plus élevée dans les espaces clos ou mal ventilés ou encore lors d'une exposition prolongée à des aérosols [22].

#### **3.3.2.2 Transmission via les surfaces contaminées :**

Le contact avec des mains non lavées et des surfaces souillées sont des moyens de contamination.

La survie des particules virales sur les surfaces dépend de plusieurs facteurs notamment les conditions atmosphériques, le type de surface et la charge virale.

Le virus est stable sur du placier, l'acier inoxydable, le cuivre et le carton et détectable 72 heures après la contamination [23].

#### **3.3.2.3 Transmission par les gouttelettes :**

Elle est la plus fréquente, une personne contaminée peut infecter un autre par projection de minuscules sécrétions en toussant, en éternuant ou en cas de contact étroit en l'absence de mesures de protection.

### **3.3.3 Diagnostic de l'infection :**

Le diagnostic biologique du SRAS-CoV-2 peut se faire à travers deux grandes méthodes, soit par détection de l'ARN viral soit par celle des Anticorps produites lors de l'exposition à l'infection [24].

➤ Techniques d'amplification par la réaction de transcription inverse-polymérisation en chaîne (RT-PCR)

Elle est considérée comme la méthode la plus performante pour le diagnostic et le dépistage de l'infection. Sa sensibilité est supérieure à 90% et sa spécificité est proche de 100% [24].

➤ Tests immunologiques

Les anticorps ou immunoglobulines sont produits par le système immunitaire pour défendre l'hôte contre des agents étrangers comme les bactéries ou les virus. L'IgG est l'anticorps le plus utilisé parmi les IgA, IgD, IgE, IgG et IgM dans les techniques de dosage immunologique. La détection des deux anticorps pourrait aider à déterminer la date de l'infection. Pour le SRAS-CoV-2, les IgM et les IgG peuvent être détectés respectivement 3 à 4 jours après la pré morbidité. Cependant, certaines études ont montré que le nombre de tests positifs pour les IgG était plus élevé que pour les IgM après l'apparition des symptômes et trois types de séroconversion SRAS-CoV-2 ont été mises en évidence : séroconversion simultanée des deux anticorps et IgM plus tôt et plus tard que les IgG [24].

➤ Nouvelles technologies développées pour la détection du SRAS-CoV-2

L'avènement du COVID-19 a permis à beaucoup de nouvelles technologies de détection et de diagnostic de faire leur preuve sur le marché. La RT-PCR et les tests immunologiques nécessitant un personnel qualifié et prenant plusieurs jours pour obtention d'un résultat. Il fallait développer d'autres technologies permettant d'obtenir des réponses rapides et fiables indispensables dans l'élimination de la pandémie.

❖ Biocapteur

La technique des biocapteurs est basée sur des dispositifs bio analytiques qui associent les caractéristiques de sélectivité d'une biomolécule avec la sensibilité d'un transducteur physico-chimique. Ils constituent une alternative rapide et fiable pour le diagnostic clinique, la détection en temps réel et les mesures de routine. Différents types de biocapteurs qui ont déjà été appliqués pour la détection de l'ADN [24].

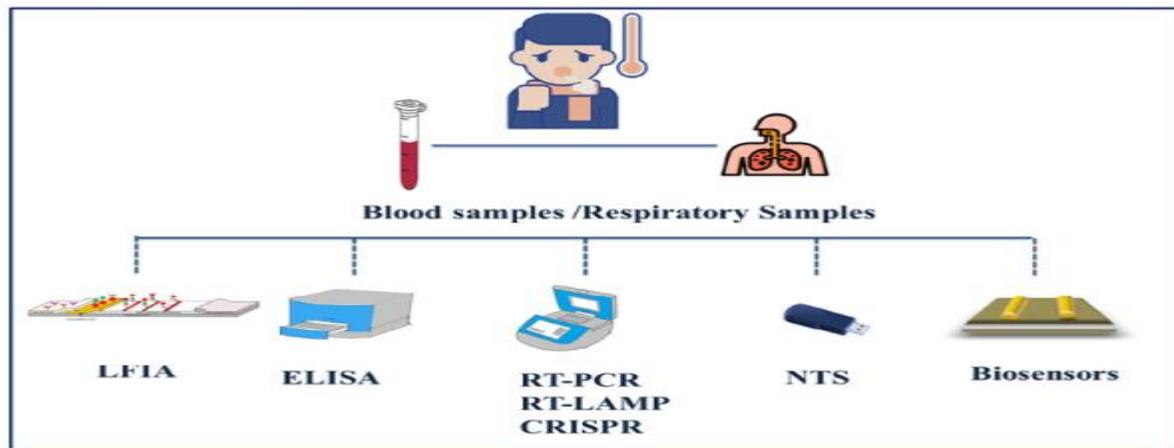


Figure 6: Techniques de diagnostic de l'infection à la COVID-19.

➤ **Dépistage radiologique :** La COVID-19 provoque des manifestations extra-thoraciques et les principaux examens pour l'imagerie sont en particulier : la radiographie thoracique et la tomodensitométrie thoracique. Les résultats de l'imagerie thoracique de l'infection par le SRAS-CoV-2 ressemblent à ceux d'autres infections, y compris celles causées par d'autres coronavirus humains. Les résultats de la COVID-19 sur les radiographies thoraciques varient, allant de la normale aux premiers stades de la maladie à des opacités pulmonaires unilatérales ou bilatérales. Les recherches ont rapporté une sensibilité relativement faible (69%) pour le diagnostic de COVID-19 à l'aide de la radiographie thoracique de base [25].

### 3.3.4 Physiopathologie :

Au début de l'infection, le SRAS-CoV-2 cible les cellules, telles que les cellules épithéliales nasales et bronchiques et les pneumocytes, par l'intermédiaire de la protéine de pointe structurale virale (S) qui se lie au récepteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE2). La protéase de sérine transmembranaire de type 2 (TMPRSS2), présente dans la cellule hôte, favorise l'absorption virale en clivant ACE2 et en activant la protéine SARS-CoV-2 S, qui médie l'entrée du coronavirus dans les cellules hôtes. Une lymphopénie profonde peut survenir chez les personnes atteintes de la COVID-19 lorsque le SRAS-CoV-2 infecte et tue les lymphocytes T comme dans d'autres maladies virales respiratoires, comme la grippe.

Aux stades ultérieurs de l'infection, lorsque la réplication virale s'accélère, l'intégrité de la barrière épithéliale-endothéliale est compromise. En plus des cellules épithéliales, le SARS-CoV-2 infecte les cellules endothéliales capillaires pulmonaires, accentuant la réponse inflammatoire

et déclenchant un afflux de monocytes et de neutrophiles. Il s'en suit un œdème pulmonaire remplissant les espaces alvéolaires avec formation de membrane hyaline compatible avec le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) de phase précoce. La perturbation de la barrière endothéliale, la transmission dysfonctionnelle alvéolaire-capillaire de l'oxygène et la capacité de diffusion de l'oxygène altérée sont des caractéristiques de la COVID-19. Dans la COVID-19 sévère, ils se produit l'activation fulminante de la coagulation et la consommation de facteurs de coagulation [26].

### 3.3.5 Symptômes de l'infection :

La Covid-19 se manifeste par les symptômes les plus courants suivants : fièvre, toux sèche, fatigue.

Certains symptômes moins courants peuvent toucher certains patients : perte du goût et de l'odorat, congestion nasale, conjonctivite (yeux rouges), mal de gorge, maux de tête, douleurs musculaires ou articulaires, différents types d'éruption cutanée, nausées ou vomissements, diarrhée, Frissons ou vertiges [27].

### 3.3.6 Contagiosité :

La période d'incubation du virus varie entre 05 à 08 jours et la transmission du virus est à son maximum 2 à 3 jours avant l'apparition des symptômes de COVID-19. Il diminue ensuite progressivement pour être plus limité à partir du 7<sup>e</sup> jour de symptômes [28].

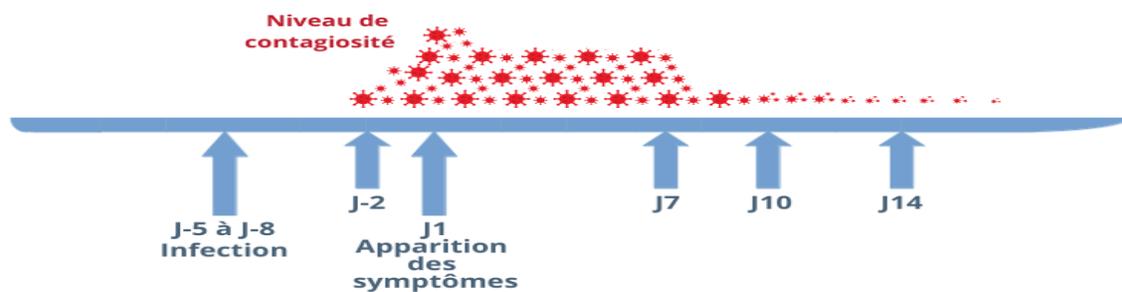
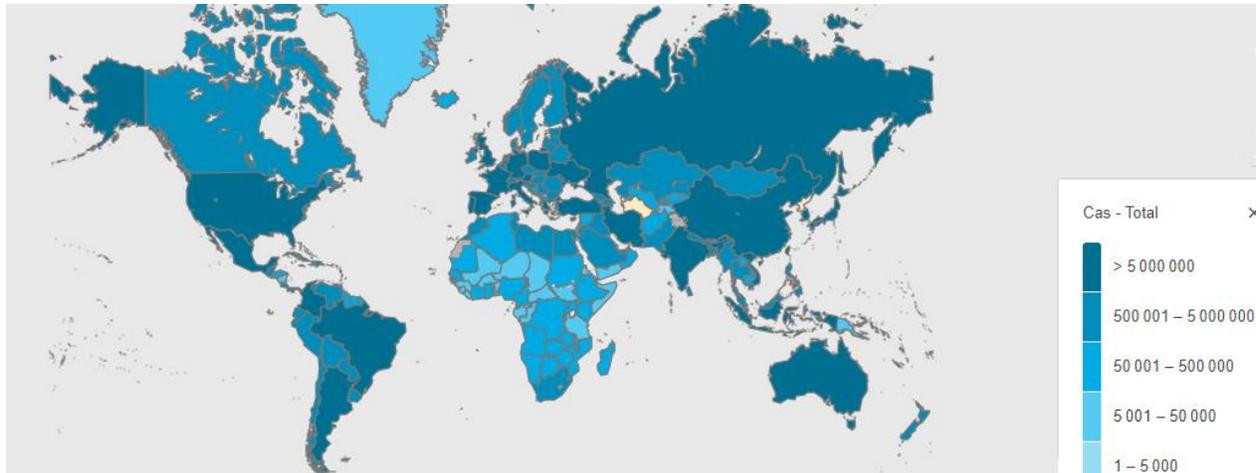


Figure 7: Chronologie de l'infection et de sa contagiosité

### 3.4 Situation épidémiologique dans le monde :

À l'échelle mondiale, le 14 octobre 2022, 620 878 405 cas confirmés de COVID-19, dont 6 543 138 décès, avaient été notifiés à l'OMS. Au 12 octobre 2022, 12 782 955 639 doses de vaccin avaient été administrées. Au Mali, du 3 janvier 2020 au 14 octobre 2022, 32 698 cas confirmés de COVID-19 ont été notifiés à l'OMS, dont 742 décès. Au 9 octobre 2022, 3 358 891 doses de vaccin au total avaient été administrées [29].



*Source: WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard with Vaccination Data consulté le 17/10/2022*

Figure 8: Situation épidémiologique COVID-19 à la date du 17/10/2022

### 3.5 Prévention de l'infection :

Les mesures de prévention contre les viroses hivernales déjà connues ont été utilisées dans la prévention contre l'infection du SRAS-CoV. Elles avaient pour but principal de limiter la transmission par l'émission de particules potentiellement infectantes [30].

#### 3.5.1 Mesures barrières :

Elles ont pour but de réduire les contacts afin d'éviter la propagation du virus. Il s'agit principalement de :

- Respect d'une distanciation physique d'au moins un mètre
- Confinement au domicile
- Port du masque obligatoire dans les lieux publics
- Lavage fréquent des mains à l'eau et au savon ou soit avec un gel hydroalcoolique.



Figure 9 : Mesures de protection contre la COVID-19

### 3.5.2 Lavage des mains :

Le lavage des mains au savon est un geste simple qui sauve des vies. Durant la pandémie de la COVID-19, l'hygiène des mains a suscité une attention sans particulière et est devenue le pilier central des stratégies nationales de prévention de la COVID.

Règles pour un bon lavage des mains :

- D'abord mouiller rapidement les mains avec de l'eau chaude courante, puis arrêter l'eau et prendre du savon.
- En se lavant les mains, veiller à également nettoyer les espaces entre les doigts, le dessus de ceux-ci, le dessous des ongles et le dos des mains. Se rincer ensuite les mains sous l'eau courante pour éliminer complètement le savon et éviter que d'éventuels restes ne favorisent le développement de nouveaux microbes.
- Se sécher les mains est tout aussi important que de les laver, de préférence avec des essuie-main en papier, qui permettent un séchage rapide et efficace. Se frotter les mains avec ce papier permet en outre d'éliminer un nombre plus important de bactéries [31].

### **Pour éviter toute contamination lavez-vous les mains régulièrement**



Source : Séton- Comment se laver et se sécher les mains - consulté le 17/10/202.

### **3.5.3 La ventilation :**

La transmission du SRAS-CoV-2 par inhalation d'aérosols à courte et longue distance, également connue sous le nom de transmission par voie aérienne, est reconnue par les agences internationales de santé publique. Selon le CDC, le SRAS-CoV-2 se propage par l'inhalation d'aérosols infectieux en suspension dans l'air, par contact avec des gouttelettes s'étant déposées sur des surfaces (éclaboussures et gouttelettes pulvérisées) et par contact avec des surfaces ; l'inhalation d'aérosols, même si elle est plus probable à courte distance parce que les gouttelettes y sont plus concentrées, peut aussi se produire à plus longue distance selon les conditions environnementales. La possibilité de transmission du SRAS-CoV-2 par voie aérienne a été montrée par la présence de cas de transmission asymptomatique, de super propagation, de transmission à distance confirmée par la recherche des contacts et le séquençage et d'infection nosocomiale malgré le respect scrupuleux des directives de port d'équipement de protection individuelle (EPI) contre les contacts et les gouttelettes, ainsi que par des études chez l'animal attestant d'une transmission par des conduits de ventilation. La ventilation est une mesure clé pour réduire la transmission aérienne, elle joue un rôle clé dans la réduction de la transmission des aérosols à longue distance [27].

### **3.5.4 Vaccination :**

Plus de 70 vaccins contre le SRAS-CoV-2 développés à partir de différentes plateformes technologiques vaccinales, y compris des virions entiers inactivés, des virus vivants atténués, des acides nucléiques, des vecteurs viraux et la protéine S recombinante, sont entrés dans le processus d'essai clinique de production. Les vaccins, disponible, actuellement, peuvent prévenir les infections symptomatiques graves, mais ne préviennent pas l'infection ou la transmission des voies respiratoires supérieures et ne sont pas bien testés chez les enfants ou pendant la grossesse. Une analyse plus approfondie de l'essai clinique de phase 3 montre que le vaccin à adénovirus vecteur est plus efficace si l'intervalle entre la première et la deuxième dose est de 12 semaines ou plus.

Quatre vaccins candidats ont publié leurs données cliniques de phase 3, et bien qu'ils semblent tous être sûrs dans les essais cliniques, chacun présente des avantages et des inconvénients. Les vaccins à base de nanoparticules lipidiques d'ARNm induisent de bons anticorps neutralisants sériques et une immunité à médiation cellulaire, mais nécessitent une réfrigération stricte entre -

20 et -70 °C. Bien qu'il s'agisse d'une nouvelle technologie, les effets secondaires sont généralement légers. De rares cas de réactions allergiques, probablement dues au polyéthylène glycol, ont été rapportés après des millions de doses [32].

Cependant, il existe des preuves préliminaires que les différentes mutations du virus peuvent réduire les titres d'anticorps neutralisants induits par ces vaccins. Mais tant que ces vaccins protègent les receveurs d'une maladie grave, le SRAS-CoV-2 est susceptible de devenir un autre coronavirus du rhume populaire lorsque la majorité de la population mondiale développera une immunité collective par infection naturelle ou vaccination contre le rhume.

### **3.6 Traitement :**

Il est important de rappeler qu'aucun traitement antiviral pour traiter spécifiquement la COVID-19 n'a été clairement approuvé. Plusieurs essais cliniques sur différents agents tels que la chloroquine, l'hydroxychloroquine, le favipiravir, les anticorps monoclonaux, les corticostéroïdes, le plasma de convalescent et les vaccins sont en cours d'évaluation pour essayer d'identifier le médicament ou la combinaison la plus efficace contre la maladie [33].

#### **3.6.1 Traitement de soutien :**

Les mesures de soins de soutien telles que l'oxygénation de la ventilation et la gestion des fluides demeurent la norme de soins. L'oxygénothérapie constitue la principale intervention thérapeutique pour les patients souffrant d'infection grave. D'autres mesures de soutien comprennent la gestion des fluides et l'administration d'antimicrobiens pour traiter les infections secondaires. De nombreux médicaments antiviraux directs pour contrôler la réplication du SRAS-CoV-2 et des agents immunomodulateurs pour contrôler la tempête de cytokines et l'inflammation qui en résulte, font l'objet d'essais cliniques, avec des premiers résultats prometteurs [34].

### **3.6.2 Traitements utilisés au Mali :**

Au Mali, dans les centres de prise en charge, les prescriptions pour le traitement non spécifique standards sont les suivantes :

- Phosphate de Chloroquine : 500 mg sont administrés toutes les 12H.
- Azithromycine : 500 mg sont administrés le premier jour et 250 mg par jour pendant les 4 jours suivants.
- Paracétamol : 1 g toutes les 6 heures.
- Vitamine C : 1 g par jour [35].

## **4. METHODOLOGIE**

### **4.1 Type d'étude et lieu d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive menée dans les structures de santé du district de Bamako.

Cette étude a été menée au niveau des centres de santé communautaires, des structures privées (cabinet de soins et clinique), des hôpitaux de districts et des Centres Hospitaliers Universitaires.

### **4.2 Période d'étude**

L'étude s'est déroulée sur une période de 6 mois allant de janvier à juin 2021, les données ont été collectées entre le 17 mars et le 16 avril.

### **4.3 Population d'étude**

La population de l'étude était l'ensemble du personnel socio-sanitaire travaillant dans les structures de santé de la capitale malienne durant la période d'étude.

Plus spécifiquement, il s'agissait des :

- Chargés de soins (médecins, infirmiers)
- Administrateurs des services sociaux ;
- Logisticiens

#### **4.3.1 Critères d'inclusion**

La satisfaction des critères suivants était nécessaire pour la participation à cette étude :

- Être personnel de santé socio-sanitaire exerçant durant la période de l'étude ;
- Avoir donné son consentement libre et éclairé pour la participation à l'étude.

#### **4.3.2 Critères de non-inclusion**

N'ont pas été inclus dans cette étude :

- Le personnel ayant refusé de participer à l'étude ;
- Le personnel absent du service durant la période de collecte des données ;

## 4.4 Échantillonnage

### 4.4.1 Taille de l'échantillon

Pour des contraintes liées au temps et aux ressources, nous avons effectués un échantillonnage par commodité en sélectionnant au moment du passage quatre-vingt-dix (90) participants au niveau des CSCom ; Soixante-cinq (65) participants au niveau des cliniques privées et laboratoire ; Cent onze (111) participants au niveau des CHU, des centres spécialisés et des CSRef. C'est ainsi que de 266 participants ont été inclus dans l'étude.

**Tableau I: Organisation de la collecte des données de l'étude sur l'évaluation de l'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection dans les structures de santé de Bamako au Mali durant la pandémie à covid-19 en mars 2021.**

	Commune 1	Commune 2	Commune 3	Commune 4	Commune 5	Commune 6	Nombre d'enquêtés
Niveau intermédiaire	EPH **** N=10 Golden	EPH *** N=10 CHU_GT	EPH ** N=10 CHU_ PG	EPH **** N=10 HME	EPH *** N=10 HDB	EPH ** N=10 HM	45
Niveau opérationnel	CS Réf CI N= 10	CS Réf CII N=10	CS Réf CIII N=10	CS Réf CIV N=10	CS Réf CV N=10	CS Réf CVI N=10	66
Niveau opérationnel	CSCom /Privée ** Structure=3/3 N=5/5=15/15 N=30	CSCom /Privée **** Structure=3/3 N=5/5=15/15 N=30	CSCom /Privée*** Structure=3/3 N=5/5=15/15 N=30	CSCom /Privée ** Structure=3/3 N=5/5=15/15 N=30	CSCom/ Privée **** Structure=3/3 N=5/5=15/15 N=30	CSCom /Privée Structure=3/3 N=5/5=15/15 N=30	155
Total							266

#### **4.4.2 Type d'échantillonnage**

Nous avons eu recours à deux types d'échantillonnage pour la conduite de cette étude :

- Exhaustif en prenant en compte tous les centres hospitaliers universitaires et structures de santé de références autorisés à prendre en charge les patients atteints de COVID-19. Aussi, tous les 6 districts sanitaires du district de Bamako ont été inclus dans l'étude.
- Aléatoire simple en sélectionnant 3 centres de santé communautaire par district sanitaire et 3 structures de santé privées par district. Cette sélection a été faite à partir de la liste exhaustive de l'ensemble des centres de santé communautaire et des structures privées de santé des six districts sanitaires de la capitale.

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

Les données ont été collectées à partir d'un formulaire structuré contenant des questions fermées repartie en trois items (i) les caractéristiques socio-démographiques (ii) l'environnement de travail (iii) et enfin l'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection. Ce formulaire a été paramétré sur l'application de collecte des données KoBo ToolBox Il a été ensuite administré aux participants par entretien en mode face à face.

#### **4.6 Déroulement de la collecte des données**

La collecte des données a été faite après la prise de contact avec les responsables des structures concernées et identification des enquêtés pour mieux planifier le moment propice pour les interviews. Cette étape a permis de collecter rapidement les données sans avoir beaucoup d'impact sur l'agenda de la personne interviewée. Aussi cette interview se faisait dans une atmosphère calme avec respect des mesures de la COVID-19.

## 4.7 Variables de l'étude

Les variables prises en compte pour mener notre étude était :

**Tableau II: Description des variables de l'étude.**

Variables	Description	Opérationnalisation	Type de variable
L'âge	Il a été mesuré en année		Quantitative continue
Le sexe	Deux modalités ont été prises en compte	1=Masculin 2=Féminin	Qualitative dichotomique
Niveau d'instruction	Les répondants ont eu le choix entre 8 modalités	0=Aucun 1=Coranique 2=fondamentale 3=Secondaire 4=Licence 5=Master 6=Doctorat 7=Autre	Qualitative polychotomique
Profession	Les répondants ont eu le choix entre 8 modalités	1=Médecin 2=Pharmacien 3=Administrateur 4=Assistant médical 5=Sage-femme 6=Infirmier 7=Aide-soignant 8=Agent de surface 9=Autre	Qualitative polychotomique
Type de Structure	Quatre types de structures ont été identifiés pour notre étude	1=Publique 2=Privée 3=Parapublique 4=Communautaire	Qualitative polychotomique
Disponibilité du gel	la question a été posée aux participants pour connaître leur avis sur la disponibilité régulière du gel HA dans le lieu de travail, ils ont eu le choix entre quatre modalités	0=pas satisfaisante 1=insatisfaisante 2=peu satisfaisante 3= satisfaisante 4=très satisfaisante	Qualitative polychotomique
Disponibilité du masque	Disponibilité régulière du masque dans le lieu de travail	0=pas satisfaisante 1=insatisfaisante	Qualitative polychotomique

Variables	Description	Opérationnalisation	Type de variable
		2=peu satisfaisante 3= satisfaisante 4=très satisfaisante	
Catégories de masque	Les participants ont eu le choix entre quatre types de masques	1=Local 2=Chirurgical 3=N95 4=FFP3	Qualitative polychotomique
Utilisation du gel	Une question a été également posée à chaque participant à l'étude pour connaître leurs fréquences d'utilisation du gel	1=Toujours 2=Parfois 3=Souvent 4=Non	Qualitative polychotomique
Utilisation du masque	Est-ce que vous utilisez le gel HA ?	1=Toujours 2=Parfois 3=Souvent 4=Non	Qualitative polychotomique
Provenance du gel	D'où provient ce gel ?	1=Service 2=Moi-même 3=Autre	Qualitative polychotomique
Provenance du masque	La question d'où provient ce masque ? a été posée pour déterminer la source des masques utilisés par les participants	1=Service 2=Moi-même 3=Autre	Qualitative polychotomique

#### 4.8 Analyse des données

Les données ont été traitées et compilées avec Excel, ensuite l'analyse a été faite avec le logiciel SPSS version 25. Elle a porté sur le calcul des fréquences des variables catégorielles. Les statistiques descriptives ont été utilisées pour résumer les caractères disponibilité et utilisation. Le test de khi deux a été utilisé pour l'analyse des différents caractères avec une erreur de marge de 5 %. Lorsque les conditions d'application du Test de Chi-deux n'étaient pas réunies, nous avons eu recours au Test exact de Fischer.

#### **4.9 Considérations administratives**

Dans le cadre de la Covid-19 les autorisations administratives sont délivrées uniquement par [l'institut national de santé publique]. C'est dans ce cadre que des lettres officielles d'information accompagnées d'une fiche d'information ont été adressées à tous les responsables des structures de santé échantillonnées pour participer à l'étude. De plus, les enquêteurs étaient munis d'un ordre de mission.

#### **4.10 Considérations éthiques**

Cette étude fait partie d'une grande étude sur la santé mentale du personnel soignant dans les structures de santé du Mali initié par [l'Institut National de Santé Publique]. Le protocole de cette étude a eu l'approbation du comité d'éthique de l'INSP. Aussi, une copie de l'approbation du comité d'éthique était jointe aux documents envoyés dans chaque structure. Chaque personnel devait manifester son intérêt volontaire, libre et éclairé pour participer à cette étude en signant une fiche de consentement en deux exemplaires après avoir pris connaissance du contenu de la fiche d'information. Les noms et prénoms des participants étaient collectés sur une fiche différente du questionnaire de telle sorte que le questionnaire ne comporte qu'un numéro d'identifiant. La confidentialité au moment de la collecte et lors des entretiens a été respectée.

Par ailleurs, les données ont été traitées et analysées avec la plus grande discrétion sur l'identification des participants et sur les noms des structures de santé. Aucun résultat ne permet de reconnaître une structure de santé à plus forte raison une personne.

## 5. RESULTATS

### 5.1 Types de structures

Les centres de santé ont été organisés en centres de santé communautaire, en cliniques privées, centres de santé de références et Centres Hospitaliers Universitaires.

**Tableau III: Répartition des répondants selon le type de structure de santé enquêtés dans le district de Bamako durant la pandémie de COVID-19.**

	Nombre (n)	Pourcentage (%)
<b>Type de Formation Sanitaire (n=266)</b>		
CSCom	90	33,8
Cliniques privées	57	21,4
CsRéf	66	24,8
CHU	45	16,9
Laboratoire	8	3,0
<b>Privée/Publique (n=266)</b>		
Privée	155	58,3
Publique	111	41,7

Au total, 33,8 % des participants provenaient des CSCom, 21,4 % des cliniques privées. En ce qui concerne le type privé ou publique de la structure, les participants appartenant à des structures privées étaient les plus représentés dans notre échantillon avec 58,3 %.

## 5.2 Caractéristiques socio-démographiques des participants

**Tableau IV : Caractéristiques socio-démographiques du personnel exerçant dans les structures de santé enquêté du district de Bamako durant la pandémie de COVID19 en 2021.**

	Publique		Privée		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Sexe (n=266)</b>						
Masculin	85	32	65	24,4	150	56,4
Féminin	90	33,8	26	9,8	116	43,6
<b>Tranche d'âge ( n=266)</b>						
[18-30]	27	10,2	34	12,8	61	22,9
[31-40]	46	17,3	64	24,1	110	41,4
[41-50]	28	10,5	39	14,7	67	25,2
[51-74]	10	3,8	18	6,8	28	10,5
<b>Niveau d'étude (n=266)</b>						
Aucun	2	0,8	2	0,8	4	1,5
Alphabétisé/coranique	3	1,1	2	0,8	5	1,9
Primaire/Secondaire	13	4,8	41	15,4	54	20,3
Licence	28	10,5	71	26,7	99	37,2
Master	12	4,5	12	4,5	24	9,0
Doctorat	50	18,8	25	9,4	75	28,2
Autre	3	1,1	2	0,8	5	1,9
<b>Profession (n=266)</b>						
Médecin	50	18,8	28	10,5	78	29,3
Pharmacien	3	1,1	3	1,1	6	2,2
Assistant médical	11	4,1	3	1,1	14	5,3
Biologiste	3	1,1	15	5,6	18	6,8
Sage-femme	4	1,5	37	13,9	41	15,4
Infirmier	17	6,4	49	18,4	66	24,8
Hygiéniste	7	2,6	1	0,4	8	3,0
Administrateur	3	1,1	7	2,6	10	3,8
Autre*	13	4,8	12	4,5	25	9,3

*Autre profession\*= chauffeur, gardien ,gestionnaire*

Les participants de sexe masculin étaient les plus représentés (56,4 %) dans l'étude. Le sexe ratio était de 1,29 en faveur des hommes. L'âge des enquêtés variait entre 21 à 74 ans avec une moyenne  $\pm$  9,642. La classe d'âge de [31-40] ans était la plus représentée avec 41,4 %. Les participants avec un diplôme de licence étaient les plus représentés, soit 37,2 %. Les médecins étaient les plus représentés avec 29,3 %.

### 5.3 Disponibilité des équipements de protection individuelle

#### 5.3.1 Disponibilité du gel

**Tableau V: Répartition des participants selon leur avis sur la disponibilité du gel dans les structures de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

	Publique		Privée		Total	
	n	%	n	%	n	%
Pas disponible	1	0,9	2	1,3	3	1,1
<b>Insuffisant</b>	<b>23</b>	<b>20,7</b>	<b>41</b>	<b>26,5</b>	<b>64</b>	<b>24,0</b>
<b>Suffisant</b>	<b>62</b>	<b>55,9</b>	<b>84</b>	<b>54,2</b>	<b>146</b>	<b>54,9</b>
Très suffisant	25	22,5	28	18,1	53	19,9
Total	111	100,0	155	100,0	266	100,0

Près d'un quart, des participants à l'étude jugeaient la disponibilité de Gel Hydroalcoolique insuffisante ; 26,5 % de ces participants provenaient du secteur privé.

### 5.3.2 Disponibilité du masque facial

**Tableau VI : Répartition des répondants selon leur avis sur la disponibilité du masque dans les structures de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2020.**

Disponibilité masque	Publique		Privée		Total	
	n	%	n	%	n	%
Pas satisfaisante	0	0,0	7	4,5	7	2,6
Insatisfaisante	21	18,9	48	31,0	69	26,0
<b>satisfaisante</b>	<b>61</b>	<b>55,0</b>	<b>72</b>	<b>46,5</b>	<b>133</b>	<b>50,0</b>
Très satisfaisante	29	26,1	28	18,1	57	21,4
Total	111	100,0	155	100,0	266	100,0

La moitié des participants à l'étude ont jugé que la disponibilité des masques était satisfaisante, dont 55 % provenaient du public.

## 5.4 Utilisation des équipements de protection individuelle

### 5.4.1 Utilisation et provenance des gels hydroalcooliques

**Tableau VII : Répartition des répondants selon la fréquence d'utilisation du gel et de la provenance du gel dans les structures de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

	Publique		Privée		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Utilisation gel</b>						
Non	1	0,9	1	0,6	2	0,8
Parfois	3	2,7	1	0,6	4	1,5
Souvent	1	0,9	1	0,6	2	0,8
Toujours	106	95,5	152	98,2	258	96,9
<b>Provenance/Source</b>						
Moi-même	3	2,7	4	2,5	7	2,6
Service	108	97,3	151	97,5	259	97,4
<b>Total</b>	111	100,0	155	100,0	266	100,0

Les participants ont déclaré utiliser toujours le gel hydroalcoolique dans 96,9 % des cas. La quasi-totalité de ce gel hydroalcoolique était fourni par le service, soit 97,4 %.

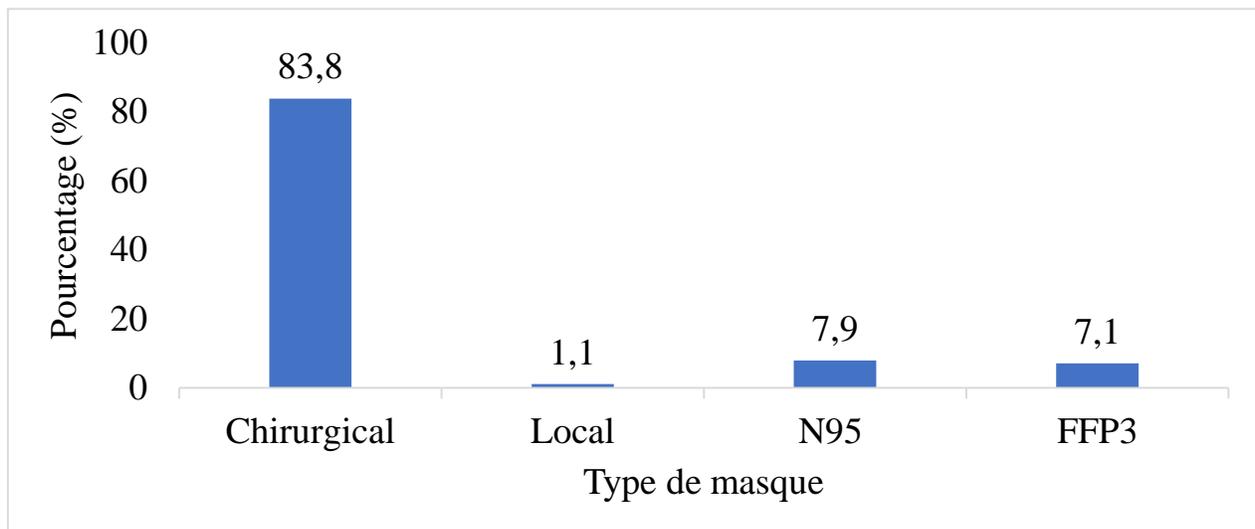
### 5.4.2 Utilisation et provenance du masque facial

**Tableau VIII : Répartition des répondants selon la fréquence d'utilisation du masque, la provenance du masque durant la pandémie de COVID-19 dans le district de Bamako en 2021.**

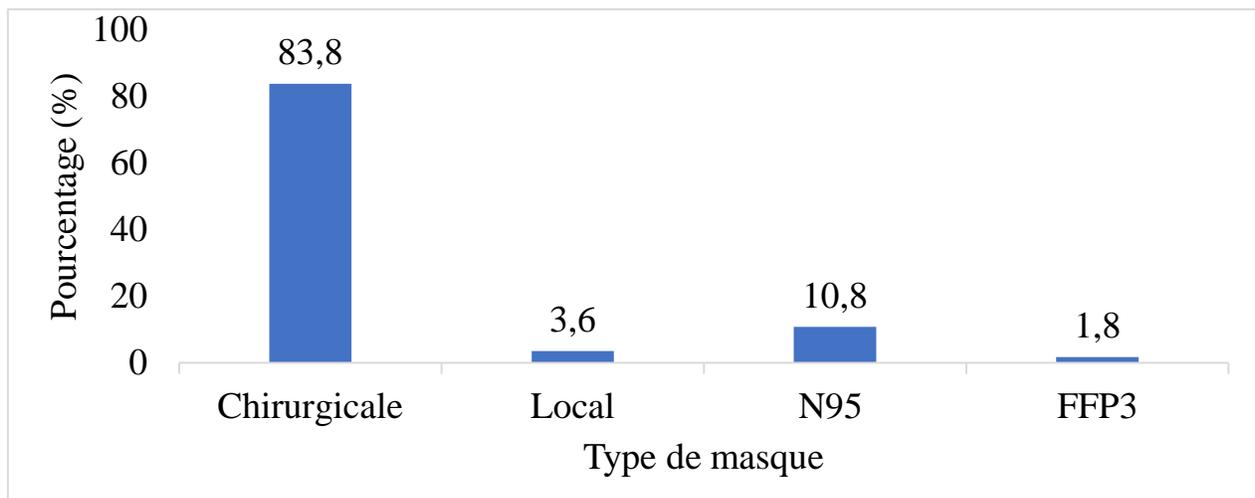
	Publique		Privée		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Utilisation Masque</b>						
Parfois	1	0,9	6	3,9	7	2,6
Souvent	1	0,9	6	3,9	7	2,6
Toujours	109	98,2	143	92,2	252	94,8
<b>Provenance/Source</b>						
Moi-même	1	0,9	23	14,8	24	9,0
Service	110	99,1	132	85,2	242	91,0
<b>Total</b>	111	100,0	155	100,0	266	100,0

Presque la totalité des participants soit 94,8 % ont déclaré utiliser toujours un masque. La plupart des masques utilisés provenaient du service d'appartenance.

## 5.5 Catégories de masques faciaux

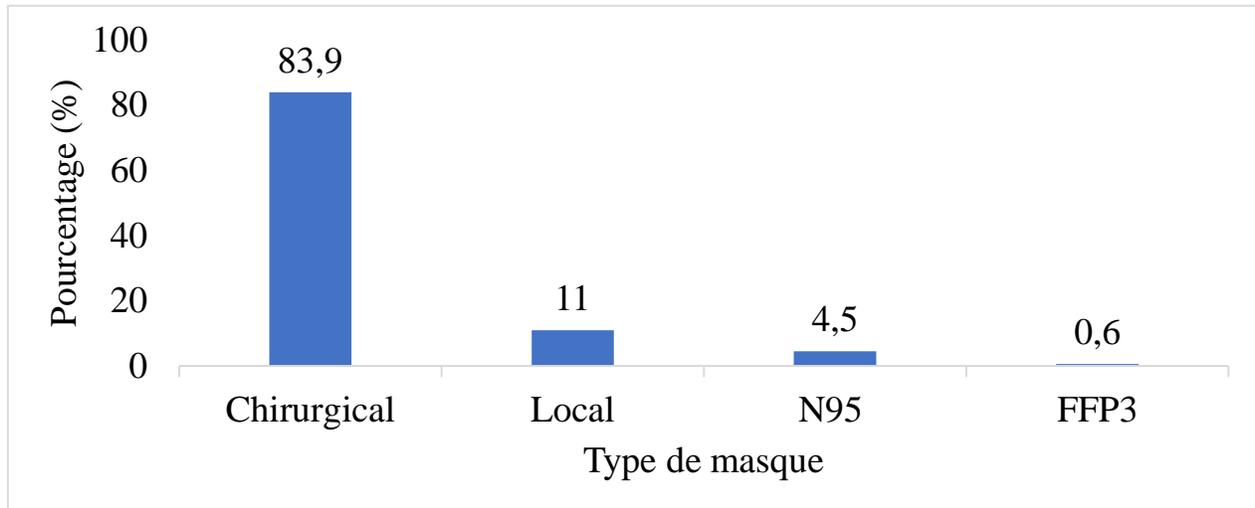


**Figure 10: Répartition des participants selon le type de masque utilisé dans les structures de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**



**Figure 11: Répartition des participants selon le type de masque utilisé dans les structures publiques de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

L'utilisation du masque chirurgical était la plus élevée avec 83,8 %. Les répondants issus du secteur de santé publique ont déclaré utiliser le masque chirurgical à hauteur de 83,8%.

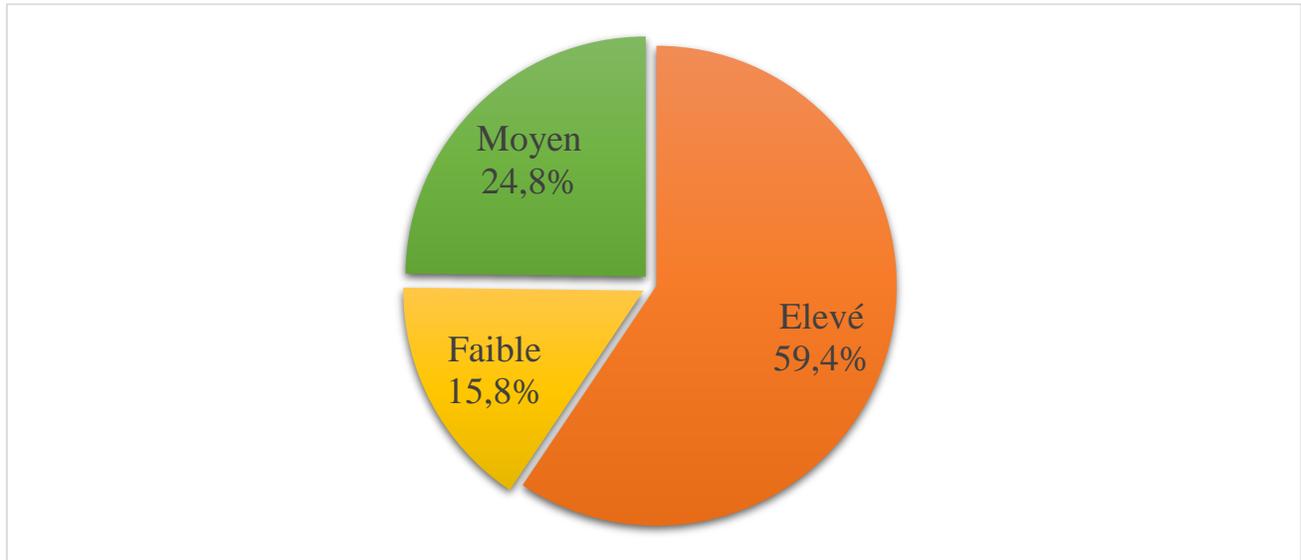


**Figure 12: Répartition des participants selon le type de masque utilisé dans les structures privées de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

Les répondants issu du secteur de santé privé ont déclaré utilisé le masque chirurgical à hauteur de 83,9 %.

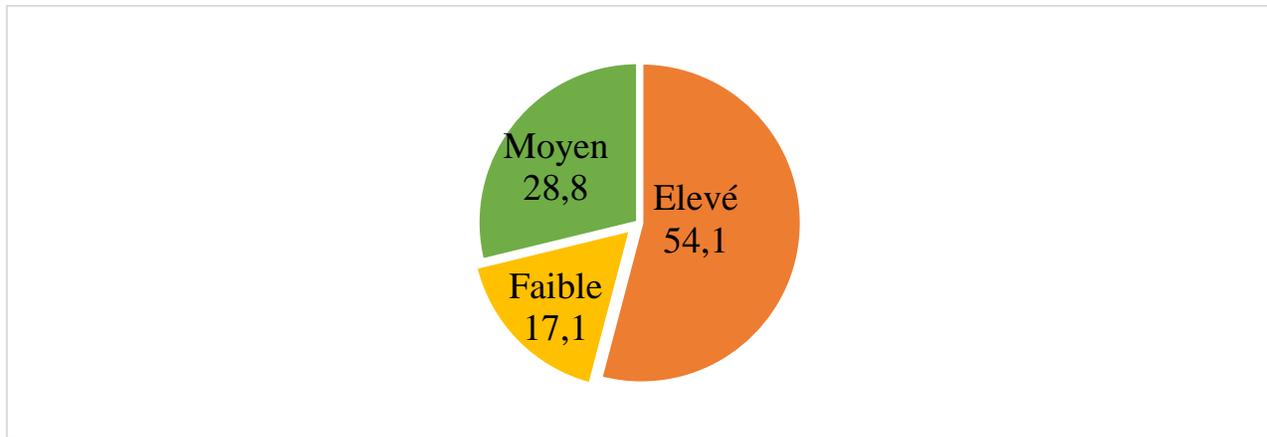
## 5.6 Appréciation du niveau des risque d'exposition de l'environnement de travail

Les participants avaient la possibilité de faire une auto-évaluation de leur environnement de travail. Les résultats de cette auto-évaluation sont décrits dans le tableau ci-dessous.



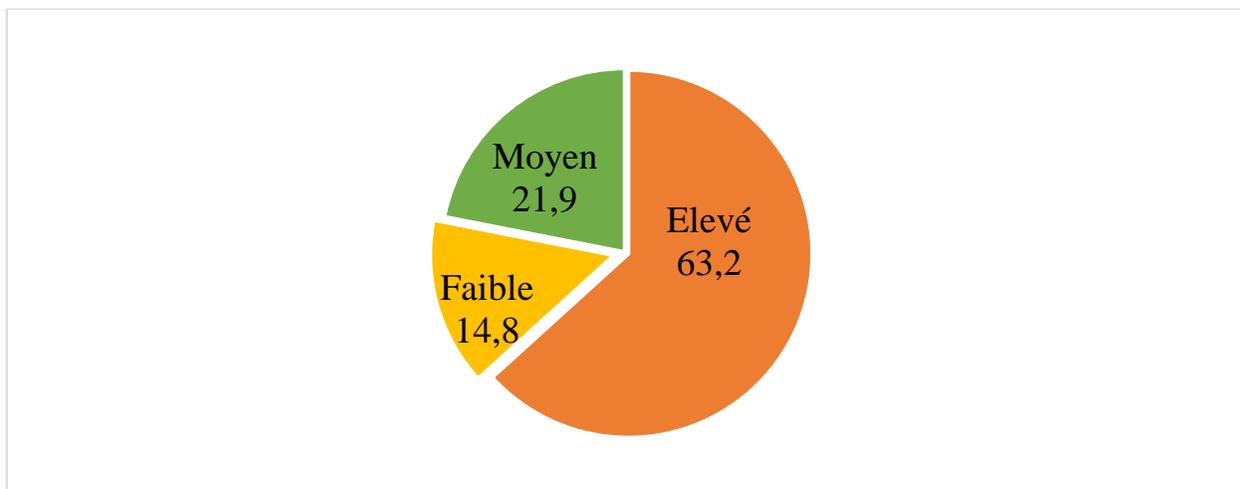
**Figure 13 : Répartition des participants selon le niveau d'exposition dans l'exécution des tâches dans les structures de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

Le niveau d'exposition aux risques dans l'exécution des tâches a été jugé élevé par 59,4 % des répondants.



**Figure 14: Répartition des participants selon le niveau d'exposition dans l'exécution des tâches dans les structures de santé publiques enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

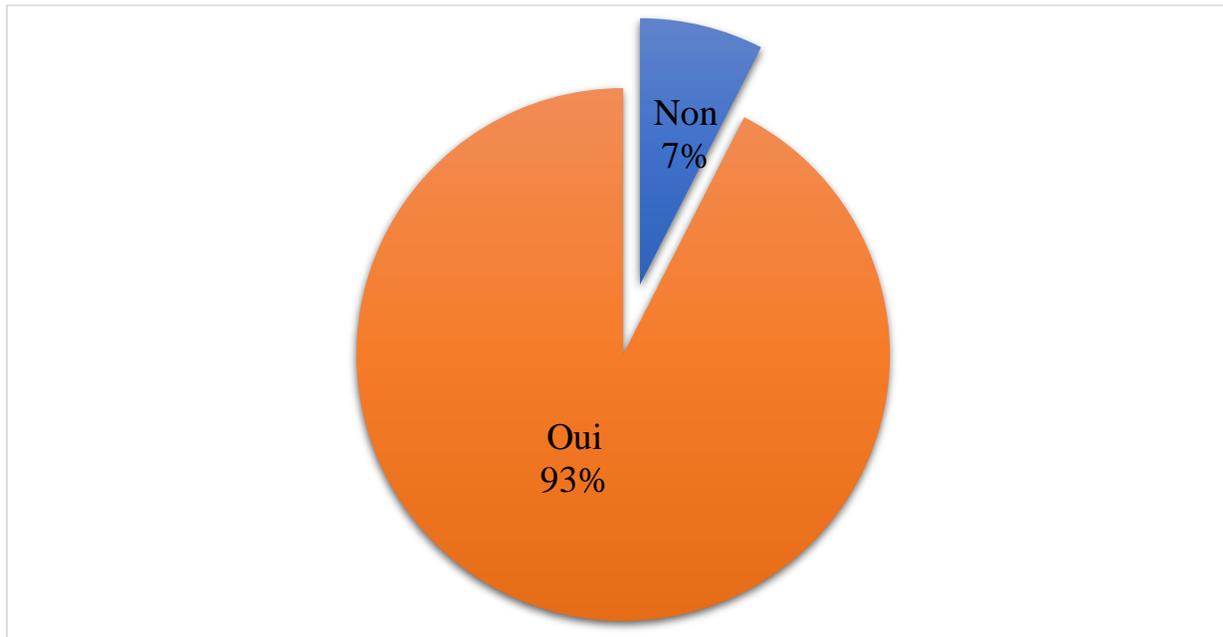
Plus de la moitié des répondants du secteur public ont estimé avoir un niveau d'exposition élevé dans l'exécution des tâches.



**Figure 15: Répartition des participants selon le niveau d'exposition dans l'exécution des tâches dans les structures de santé privées enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

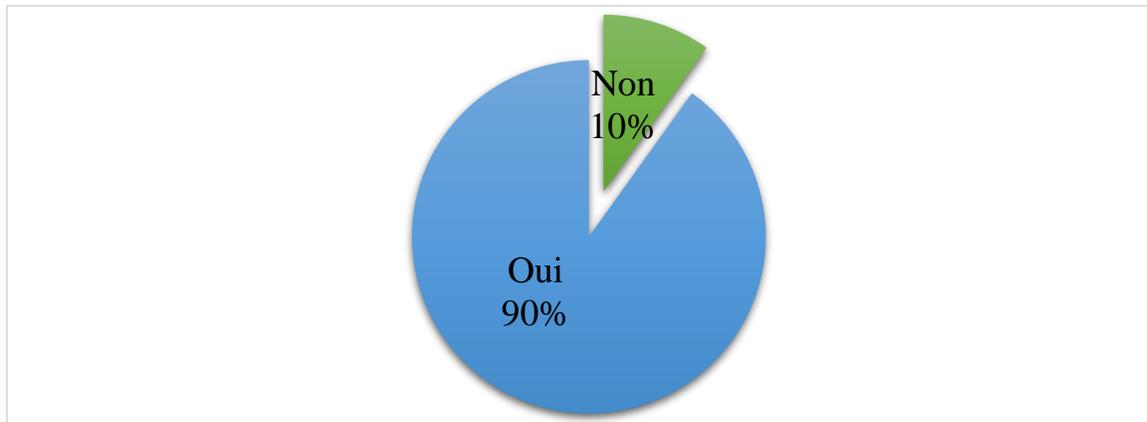
Près de deux-tiers des participants issu du secteur privée ont déclaré avoir un niveau d'exposition élevé dans l'exécution des tâches.

### 5.7 Auto-évaluation du risque de contamination dans les tâches



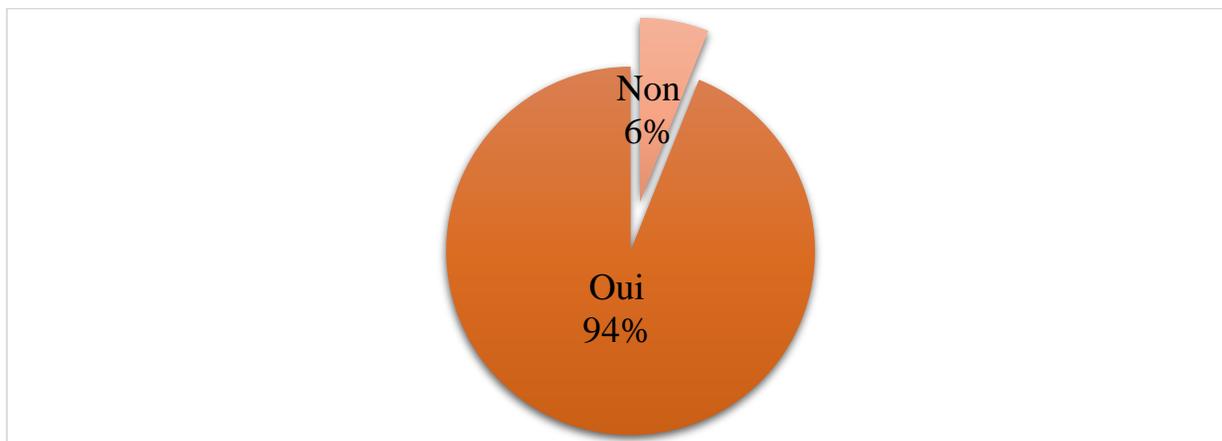
**Figure 16 : Répartition des participants selon l'auto-évaluation du risque de contamination dans l'exécution des tâches dans les structures de santé enquêtées du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

La majorité des répondants soit 93 % ont estimé être en risque de se contaminer dans l'exécution des tâches.



**Figure 17: Répartition des participants selon l'auto-évaluation du risque de contamination dans l'exécution des tâches dans les structures de santé publiques enquêtés du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

La majorité des participants issu du secteur public ont estimé être en risque de se contaminer dans l'exécution des tâches.



**Figure 18: Répartition des participants selon l'auto-évaluation du risque de contamination dans l'exécution des tâches dans les structures de santé privées enquêtés du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19 en 2021.**

La majorité des participants issus du secteur privé ont estimé être en risque de se contaminer dans l'exécution des tâches.

## 5.8 Comparaison selon le caractère privée ou publique des structures

**Tableau IX : Comparaison selon le caractère privé ou public des structures de la disponibilité du gel hydroalcoolique et les masques faciaux dans les structures de santé de Bamako au Mali durant la pandémie de COVID-19.**

Disponibilité		Suffisant	Pas suffisant	Total	<i>p</i>
<b>GEL</b>	<b>Publique</b>	87 (78,4)	24 (21,6)	111 (100,0)	0,256
	<b>Privée</b>	112 (72,3)	43 (27,7)	155 (100,0)	
<b>MASQUE</b>	<b>Publique</b>	90 (81,1)	21 (18,9)	111 (100,0)	0,003
	<b>Privée</b>	100 (64,5)	55 (35,5)	155 (100,0)	

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre le caractère privé ou public des structures et la disponibilité du gel. Il y avait une différence statistiquement significative entre le caractère privé ou public des structures et la disponibilité du masque ( $p = 0,003$ ). le masque n'était pas suffisamment disponible dans les structures privées par rapport aux structures publiques selon les répondants.

**Tableau X : Comparaison selon le caractère privée ou public des structures de l'utilisation du gel hydro alcoolique et les masques faciaux dans les structures de sante de Bamako au Mali durant la pandémie de COVID-19.**

<b>Utilisation</b>		<b>Toujours</b>	<b>Parfois</b>	<b>Total</b>	<b><i>p</i></b>
<b>GEL</b>	<b>Publique</b>	106 (95,5)	5 (4,5)	111 (100,0)	0,284
	<b>Privée</b>	152 (98,1)	3 (1,9)	155 (100,0)	
<b>MASQUE</b>	<b>Publique</b>	109 (98,2)	2 (1,8)	111 (100,0)	0,032
	<b>Privée</b>	143 (92,3)	12 (7,7)	155 (100,0)	

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre le caractère privé ou public des structures et l'utilisation du gel.

Il y avait une différence statistiquement significative entre le caractère privé ou public des structures et l'utilisation du masque ( $p = 0,0032$ ).

**Tableau XI : comparaison selon le caractère privé ou public des structures de la provenance du gel hydroalcoolique et les masques faciaux dans les structures de santé de Bamako au Mali durant la pandémie de COVID-19.**

Provenance	Service	Moi-même	Total	<i>p</i>	
<b>GEL</b>	<b>Publique</b>	108 (97,3)	3 (2,7)	111 (100,0)	>0,05
	<b>Privée</b>	151 (97,4)	4 (2,6)	155 (100,0)	
<b>MASQUE</b>	<b>Publique</b>	110 (99,1)	1 (0,9)	24 (9,0)	<0,0000
	<b>Privée</b>	132 (85,2)	23 (14,8)	155 (100,0)	

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre le caractère privé ou public des structures et la provenance du gel. Les masques provenant des praticiens eux-mêmes étaient plus élevés dans les structures privées que dans les structures publiques. Il y avait une différence statistiquement significative entre le caractère public ou privée de la structure et la provenance du masque ( $p < 0,000$ ).

## **6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

### **6.1 Limites de l'étude**

Les principales limites de notre étude étaient entre autres :

- L'absence de système de vérification des informations données,
- La petite taille d'échantillon.

### **6.2 Comparaisons avec d'autres études**

#### **6.2.1 Caractéristiques socio démographiques**

Nous avons retrouvé que 56 % des répondants étaient de sexe masculin contre 44% de sexe féminin. La plupart des participants à l'étude étaient des médecins avec 29,3 % suivi des infirmiers qui représentaient 24,8 % et des sage-femmes avec 15,4 %. Les pharmaciens représentaient 2,3 % de notre échantillon. Les caractéristiques socio-démographiques de notre étude diffèrent de celui de Eyayu et al. qui trouvent dans leur menée dans la ville de Bahir Dar, dans le nord-ouest de l'Éthiopie en 2021 que sur l'ensemble des participants à leur étude, 217 (50,3 %) étaient des femmes [36]. Ces résultats diffèrent également de celui de Ahmed et al. qui trouvent une proportion de 53,3 % pour les femmes et 46,7 % pour les hommes dans leur étude sur la disponibilité d'équipements de protections individuelles chez les médecins américains et pakistanais en cas de pandémie de COVID-19, menée simultanément aux États-Unis et au Pakistan entre le 08 avril et 05 Mai 2020 [37]. Ces différences sociodémographiques avec nos résultats pourraient s'expliquer par le fait que dans le contexte du Mali la proportion des hommes au sein du personnel responsable de la santé et de l'hygiène pourrait être plus élevé que celle des femmes. Bamako étant notre cadre d'étude elle aurait le ratio de professionnels de santé, médecin et infirmier le plus élevé du pays ce qui pourrait expliquer leur forte représentativité dans notre étude [38].

Les répondants exerçant dans le public représentaient 41,7 % et ceux du privée 58,3 %. Ce taux diffère de celui de Delamou et al. qui trouve une proportion de 80,2 % de participants pour le secteur public et 19,8 % pour le privée dans leur étude menée en Guinée en 2020 sur une évaluation rapide de la préparation et de la réponse du système de santé à la pandémie de COVID-19 en Guinée [39]. Martin et al. retrouvent dans leur étude menée en 2020 sur la disponibilité d'équipements de protection individuelle et d'installations de diagnostic et de

traitement pour les travailleurs de la santé impliqués dans les soins COVID-19 : une étude transversale au Brésil, en Colombie et en Équateur que 49,7 %, 25,4 % et 13,4 % des participants travaillent respectivement dans des hôpitaux publics, des hôpitaux privés et des unités de soins primaires [40]. Ces différences avec notre étude pourraient s'expliquer par le fait que notre étude était menée en pleine zone urbaine, les structures privées sont plus nombreuses que celles du publiques donc le personnel du privé serait plus représenté, également le Mali a un système de santé à base communautaire issu de l'initiative de Bamako visant à promouvoir les soins de santé primaire avec une participation communautaire et création de comités de gestion, ceci a eu pour effet la création des Associations de santé communautaire qui s'occupe de manière indépendante de la gestion des CsComs faisant ainsi du personnel de santé travaillant dans ses structures, des agents du secteur privée ce qui explique une forte représentativité du personnel privée dans notre étude.

### **6.2.2 Disponibilité du gel hydroalcoolique et du masque de protection**

Par rapport à la disponibilité des équipements de protection individuelle, 55 % des participants ont rapporté que la disponibilité du gel hydroalcoolique était suffisante dans leurs structures. Concernant les masques, 50 % des répondants ont déclaré qu'ils étaient disponibles. Ces résultats sont supérieurs à ceux de Quadri et al. qui trouvent dans leur étude COVID-19 en Afrique : analyse de l'impact de l'enquête sur les agents de santé menée en 2020 dans plus de 13 pays Africain que 14 % de leurs répondants ont un accès adéquat aux EPI. La plupart des répondants avaient accès à des masques chirurgicaux (82,2 %) et de masques respiratoires N95 (24,3 %) [41]. Les résultats de leur enquête révèlent que l'impact du virus est associé à des changements dans le flux de travail et les revenus, l'accès à l'EPI et aux ressources, et les changements sociétaux avec les mandats de verrouillage impactent la disponibilité des EPI. Vk et al. démontrent dans leur étude menée en 2021 en Inde sur l'impact de la COVID-19 sur les pratiques cliniques pendant le confinement : une enquête panindienne auprès des chirurgiens orthopédistes que l'équipement de protection individuelle requit approprié est disponible dans la majorité des hôpitaux (74,3 %) [42]. Les taux assez moyens dans notre étude peuvent également s'expliquer par l'absence d'un guide national d'approvisionnement en EPI qui pourrait retarder la disponibilisation de ces EPI avec la lenteur administrative et la montée des prix sur le marché aurait eu un impact sur la capacité du gouvernement seul à rendre disponible les EPI dans les structures de santé .

### **6.2.3 Utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection**

La majorité des participants à l'étude soit 97 % avaient déclaré utiliser toujours du gel hydroalcoolique pour se désinfecter les mains, cette proportion est similaire à celle de Baud et al. qui trouvent dans leur étude perception et observance des moyens de protection dans un contexte de pandémie de Covid-19 mené en 2021 en France que près de 94 à 98 % des participants à leur étude ont déclaré réaliser une hygiène des mains au retrait des équipements de protection, avant et après un contact avec un patient ou résident, et après un contact avec un environnement potentiellement contaminé [43]. Ce taux élevé d'utilisation de gels hydroalcooliques pourrait s'expliquer par le fait que les protocoles et messages de sensibilisation étaient largement diffusés et connus des soignants et également les professionnels avaient une bonne perception de la protection conférée par les produits hydroalcooliques estimant qu'ils étaient efficaces pour éliminer le SARS-CoV-2.

La majorité des répondants ont déclaré utiliser toujours un masque soit 94,7 %. Les masques de types chirurgicaux étaient les plus utilisés, soit 83,8 %. Ce taux est supérieur à celui de Tabah et al. qui trouvent dans leur étude équipement de protection individuelle et sécurité du personnel soignant des unités de soins intensifs à l'ère du COVID-19 : une enquête internationale menée en 2020 dans plusieurs hôpitaux d'Europe et d'Amérique un taux d'utilisation de 15 % des masques chirurgicaux en routine [19]. Ce taux pourrait s'expliquer par les cas d'effets indésirables signalés par le port de ces EPI sur une longue période surtout dans les pays développés. Les changements fréquents des directives et des messages de santé publique auraient aussi eu un impact sur les agents de santé dans leurs lieux de travail.

### **6.2.4 Source des équipements de protection individuelle**

Quant à la provenance des équipements de protection individuelle utilisés, 9 % des répondants avaient déclaré apporter eux-mêmes les masques et 2,3 % les gels. Ces taux sont relativement bas par rapport à ceux que trouvent Mantelakis et al. qui rapportent dans leur étude menée au Royaume-Uni en 2020 sur la disponibilité de l'équipement de protection individuelle dans les hôpitaux nationaux pendant la COVID-19 : une enquête nationale, que 24 % des participants ont eux-mêmes acheter leurs masques à cause de la pénurie dans les services durant la crise [44]. L'étude sur la disponibilité d'équipements de protection individuelle parmi les travailleurs de la santé en Jordanie pendant la pandémie de COVID-19 : un sondage en ligne mené en juillet 2020

par Nemat et al. a permis de démontrer que près de deux-tiers des participants affirment que les équipements de protection individuelle sont fournis par le ministère de la Santé jordanien [45].

La mise à contribution du laboratoire national de la santé, des dons de personnes de bonne volonté et des associations pour la production de solutions hydroalcooliques afin d'approvisionner les structures de santé aurait permis d'atténuer les effets d'une éventuelle pénurie et de limiter ainsi les sources d'approvisionnements diverses surtout dans les structures publiques.

### **6.2.5 Comparaison entre le caractère public ou privé des structures et la disponibilité, l'utilisation et la provenance des équipements de protection individuelle**

Le masque n'était pas suffisamment disponible dans les structures privées que ceux du publiques. Il y avait une différence statistiquement significative entre le caractère public ou privé d'une structure et la disponibilité du masque. Ce résultat diffère de celui de Martin et al. qui démontre dans leur étude que les professionnels des institutions publiques qui travaillent dans des zones où des procédures génératrices d'aérosols sont effectuées ont signalé des pénuries de ressources plus élevées que ceux travaillant dans des institutions privées [40]. Delamou et al. trouvent dans leur étude que seulement 30 % des travailleurs de la santé reçoivent des équipements de protection individuelle, plus dans le secteur public et à Conakry tandis que dans le privé ce taux est de 15 % [39]. Une autre étude menée au Niger en 2020 par Baissa et al. sur la lutte contre la COVID-19: l'évaluation de la prévention et contrôle des infections dans les formations sanitaires de la communauté urbaine de Niamey montre que la disponibilité et l'usage des équipements de protection individuelle est d'une performance moyenne au niveau des formations sanitaires privées et les formations sanitaires tertiaires de référence avec des scores respectifs de 56 % et 57 % [46]. Ce manque de disponibilité de ces équipements de protection individuelle dans le secteur privé dans notre étude pourrait s'expliquer par le fait que les structures privées étaient moins préparées à la pandémie et de plus la rareté et le coût des équipements de protection individuelle qui avaient augmenté durant la pandémie avaient limité l'approvisionnement des structures privées. Ceci explique également pourquoi l'utilisation du masque local comme alternative était plus élevé dans ces structures. Les structures publiques dépendant essentiellement du budget de

l'état et des dons fournis par plusieurs organismes et partenaires avaient utilisé à bon escient la répartition des équipements de protection individuelle pour éviter une éventuelle rupture.

Le masque était plus utilisé dans les structures publiques que ceux du privées. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les agents des structures du privé soient impliqués dans la gestion des cas de COVID-19 quoiqu'ils estimassent être assez exposés dans l'exécution de leurs tâches ont réduit leur utilisation stricte et continue du masque.

Le quart du personnel provenant du privé avait déclaré avoir une autre source d'approvisionnement en masque. Ce taux est plus bas chez leurs collègues du public. Ce résultat renforce notre hypothèse selon laquelle le prix élevé des masques sur le marché avait réduit fortement la capacité des structures privées à fournir une quantité suffisante à leur personnel ce qui les avait conduits à chercher d'autres sources d'approvisionnement.

## **CONCLUSION**

Le but de cette étude était de faire l'état des lieux par rapport à l'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection dans les centres de santé du district de Bamako durant la pandémie de COVID-19. Selon nos résultats, les gels hydroalcooliques étaient plus utilisés par le personnel soignant par rapport aux masques.

L'accès aux équipements de protection individuelle était beaucoup plus manifeste dans les structures du public que celles du privé. Ainsi, le caractère public ou privé des structures, pouvaient jouer sur l'accès, la disponibilité et l'utilisation de ces équipements de protection.

Ces données permettront d'avoir une documentation sur l'utilisation des équipements de protection en milieu hospitalier et d'ajuster les stratégies de ripostes dans les crises à venir.

## **RECOMMANDATIONS**

A l'issue de cette étude, il a été formulé quelques recommandations :

➤ **Au personnel socio-sanitaire**

- Maintenir les acquis et engagements en termes d'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection ;
- Renforcer les instructions pour le respect de l'utilisation du masque de protection au sein du personnel soignant surtout celui du privé.

➤ **A l'Institut National de Santé Publique**

- Elaborer un schéma directeur national d'approvisionnement en gel hydroalcoolique et masque de protection afin de pallier aux ruptures de stocks.

➤ **Au Ministère de la Santé et du Développement Social**

- Doter le Laboratoire National de Santé d'une unité ou créer une usine de production continue de solutions/gels hydroalcoolique ;
- Prévoir un cadre de dotation des structures privées en équipements de protection individuelle pour une approche coordonnée de riposte dans la gestion des crises sanitaires.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Morens DM, Daszak P, Markel H, Taubenberger JK. Pandemic COVID-19 Joins History's Pandemic Legion. *MBio* 2020;11:e00812-20. <https://doi.org/10.1128/mBio.00812-20>.
- [2] WHO. COVID-19 – Chronologie de l'action de l'OMS n.d. <https://www.who.int/fr/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19> (accessed January 8, 2022).
- [3] Iwu CJ, Jordan P, Jaca A, Iwu CD, Schutte L, Wiysonge CS. Cochrane corner: personal protective equipment for preventing highly infectious diseases such as COVID-19 in healthcare staff. *Pan Afr Med J* 2020;37:148. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.37.148.24934>.
- [4] Tong X, Ning M, Huang R, Jia B, Yan X, Xiong Y, et al. Surveillance of SARS-CoV-2 infection among frontline health care workers in Wuhan during COVID-19 outbreak. *Immun Inflamm Dis* 2020;8:840–3. <https://doi.org/10.1002/iid3.340>.
- [5] Addleman S, Leung V, Asadi L, Sharkawy A, McDonald J. Réduire la transmission du SRAS-CoV-2 par voie aérienne. *CMAJ* 2021;193:E1234–6. <https://doi.org/10.1503/cmaj.210830-f>.
- [6] van der Valk JPM, In 't Veen JCCM. SARS-Cov-2: The Relevance and Prevention of Aerosol Transmission. *J Occup Environ Med* 2021;63:e395–401. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002193>.
- [7] WHO. La pénurie d'équipements de protection individuelle met en danger le personnel soignant dans le monde entier 2022. <https://www.who.int/fr/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide> (accessed July 21, 2022).
- [8] Ortayli N, Baker D, Sedgh G, Chalasani S, Chirinda W, Greaney J, et al. RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA POPULATION MONDIALE ETAT DE LA POPULATION 2022:160.
- [9] United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. Plan d'Actions pour la Prévention et la Réponse à la Maladie à COVID-19 (COVID-19) - Mali | ReliefWeb n.d. <https://reliefweb.int/report/mali/plan-d-actions-pour-la-pr-vention-et-la-r-ponse-la-maladie-covid-19-covid-19> (accessed October 26, 2022).
- [10] Government of Mali, Institut National de Sante Publique du Mali, Organisation mondiale de la Santé. SitRep N°202 COVID-19 du 05 juin 2022 | HumanitarianResponse 2022. <https://www.humanitarianresponse.info/fr/operations/mali/document/sitrep-n%C2%B0201-covid-19-du-02-juin-2022> (accessed September 15, 2022).
- [11] De Silva AP, Niriella MA, de Silva HJ. Masks in COVID-19: let's unmask the evidence. *Expert Rev Respir Med* 2021;15:293–9. <https://doi.org/10.1080/17476348.2021.1838277>.
- [12] CDC. Masks and Respirators. Centers for Disease Control and Prevention 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/masks.html> (accessed June 14, 2022).
- [13] Le Neuro. Des écrans faciaux pour le personnel médical. *Le Neuro* n.d. <https://www.mcgill.ca/neuro/fr/article/covid-19-information-staff-neuro/des-ecrans-faciaux-pour-le-personnel-medical> (accessed October 16, 2022).
- [14] Santé Publique Ontario. Pleins Feux Sur: Les écrans faciaux pour le contrôle à la source de la COVID-19 n.d.:6.

- [15] Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-centre hospitalier universitaire de sherbrooke. Prévention et contrôle des infections (PCI) n.d. <https://www.santeestrie.qc.ca/soins-services/conseils-sante/infections-et-maladies-transmissibles/coronavirus-covid-19/covid-19-membres-de-la-communaute-interne/prevention-et-controle-des-infections-pci> (accessed October 16, 2022).
- [16] Gouvernement Français, Ministère de la santé France, Ministère du travail, de l'emploi et de l'insertion. CE DOCUMENT S'ADRESSE AUX SALARIÉS MAIS AUSSI À TOUTE PERSONNE AMENÉE À TRAVAILLER OU INTERVENIR AU SEIN D'UNE ENTREPRISE : PRESTATATAIRE, INTÉRIMAIRE, STAGIAIRE ETC. 2021:15.
- [17] WHO. Nouveau coronavirus (2019-nCoV): conseils au grand public n.d. <https://www.who.int/fr/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public> (accessed September 15, 2022).
- [18] Candevir A, Üngör C, Şenel F, Tasova Y. How efficient are facial masks against COVID-19? Evaluating the mask use of various communities one year into the pandemic. *Turkish Journal of Medical Sciences* 2021;51:3238–45. <https://doi.org/10.3906/sag-2106-190>.
- [19] Tabah A, Ramanan M, Laupland KB, Buetti N, Cortegiani A, Mellinshoff J, et al. Personal protective equipment and intensive care unit healthcare worker safety in the COVID-19 era (PPE-SAFE): An international survey. *Journal of Critical Care* 2020;59:70–5. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.06.005>.
- [20] Kadam SB, Sukhramani GS, Bishnoi P, Pable AA, Barvkar VT. SARS-CoV-2, the pandemic coronavirus: Molecular and structural insights. *Journal of Basic Microbiology* 2021;61:180–202. <https://doi.org/10.1002/jobm.202000537>.
- [21] Cui J, Li F, Shi Z-L. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol* 2019;17:181–92. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>.
- [22] Lotfi M, Rezaei N. SARS-CoV-2: A comprehensive review from pathogenicity of the virus to clinical consequences. *Journal of Medical Virology* 2020;92:1864–74. <https://doi.org/10.1002/jmv.26123>.
- [23] van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 2020;NEJMc2004973. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>.
- [24] Sheikhzadeh E, Eissa S, Ismail A, Zourob M. Diagnostic techniques for COVID-19 and new developments. *Talanta* 2020;220:121392. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121392>.
- [25] Kanne JP, Bai H, Bernheim A, Chung M, Haramati LB, Kallmes DF, et al. COVID-19 Imaging: What We Know Now and What Remains Unknown. *Radiology* 2021;299:E262–79. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021204522>.
- [26] Shi Y, Wang G, Cai X, Deng J, Zheng L, Zhu H, et al. An overview of COVID-19. *J Zhejiang Univ Sci B* 2020;21:343–60. <https://doi.org/10.1631/jzus.B2000083>.
- [27] Haut Conseil de Santé Publique France. Coronavirus SARS-CoV-2 : Mesures barrières et de distanciation physique en population générale n.d. <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/AvisRapportsDomaine?clefr=806> (accessed April 13, 2022).
- [28] Service publique France. Épidémie Coronavirus (Covid-19): ce qu'il faut savoir n.d. <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A13995> (accessed September 15, 2022).
- [29] Mali: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data n.d. <https://covid19.who.int> (accessed October 17, 2022).

- [30] Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA* 2020;324:782–93. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>.
- [31] eurotissue. Organisation Mondiale de la Santé - Comment se laver et se sécher les mains. European Tissue Symposium n.d. <https://europeantissue.com/fr/hygiene/secher-les-mains-recommandations-de-oms-who/> (accessed October 17, 2022).
- [32] Assanhou Assogba G, Ohin Messan B, Agbokponto JE, Toukourou H, Kassehin CU, Doffon P, et al. Étude comparée des gels hydroalcooliques importés et ceux produits au Bénin, vendus dans les supermarchés de la ville de Cotonou. *Journal de la société de Biologie Clinique* 2021:58–63.
- [33] To KK-W, Sridhar S, Chiu KH-Y, Hung DL-L, Li X, Hung IF-N, et al. Lessons learned 1 year after SARS-CoV-2 emergence leading to COVID-19 pandemic. *Emerging Microbes & Infections* 2021;10:507–35. <https://doi.org/10.1080/22221751.2021.1898291>.
- [34] Gavriatopoulou M, Ntanasis-Stathopoulos I, Korompoki E, Fotiou D, Migkou M, Tzanninis I-G, et al. Emerging treatment strategies for COVID-19 infection. *Clin Exp Med* 2021;21:167–79. <https://doi.org/10.1007/s10238-020-00671-y>.
- [35] Bengaly, Traoré B, Diakité, Diango D, N M, A M, et al. Prise en charge des patients atteints de COVID 19: analyse des prescriptions médicamenteuses au CHU Gabriel Touré. *Mali méd (En ligne)* 2021:1–7.
- [36] Eyayu M, Motbainor A, Gizachew B. Practices and associated factors of infection prevention of nurses working in public and private hospitals toward COVID-19 in Bahir Dar City, Northwest Ethiopia: Institution-based cross-sectional study. *SAGE Open Medicine* 2022;10:20503121221098240. <https://doi.org/10.1177/20503121221098238>.
- [37] Ahmed J, Malik F, Bin Arif T, Majid Z, Chaudhary MA, Ahmad J, et al. Availability of Personal Protective Equipment (PPE) Among US and Pakistani Doctors in COVID-19 Pandemic. *Cureus* n.d.;12:e8550. <https://doi.org/10.7759/cureus.8550>.
- [38] DRH SECTEUR SANTE-DEVELOPPEMENT SOCIAL ET PROMOTION DE LA FAMILLE Mali. *Annuaire Statistique* n.d. <http://drh1.sante.gov.ml:8000/drhsante/index.php/ressources/annuaire-statistiques-rh> (accessed October 27, 2022).
- [39] Delamou A, Sow A, Fofana TO, Sidibé S, Kourouma K, Sandouno M, et al. A rapid assessment of health system preparedness and response to the COVID-19 pandemic in Guinea. *Journal of Public Health in Africa* 2022;13. <https://doi.org/10.4081/jphia.2022.1475>.
- [40] Martin-Delgado J, Viteri E, Mula A, Serpa P, Pacheco G, Prada D, et al. Availability of personal protective equipment and diagnostic and treatment facilities for healthcare workers involved in COVID-19 care: A cross-sectional study in Brazil, Colombia, and Ecuador. *PLoS One* 2020;15:e0242185. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242185>.
- [41] Quadri NS, Sultan A, Ali SI, Yousif M, Moussa A, Fawzy Abdo E, et al. COVID-19 in Africa: Survey Analysis of Impact on Health-Care Workers. *Am J Trop Med Hyg* 2021;104:2169–75. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1478>.
- [42] Vk J, Gk U, Kp I, Mk P, H LH, R V. Impact of COVID-19 on Clinical Practices during Lockdown: A pan India Survey of Orthopaedic Surgeons. *Malays Orthop J* 2021;15:55–62. <https://doi.org/10.5704/MOJ.2103.009>.
- [43] Baud O, Giard M, Machut A, Clauson H, Duplatre F, Lacombe Z, et al. Perception et observance des moyens de protection dans un contexte de pandémie de Covid-19 2022:9.

- [44] Mantelakis A, Spiers HVM, Lee CW, Chambers A, Joshi A. Availability of Personal Protective Equipment in NHS Hospitals During COVID-19: A National Survey. *Ann Work Expo Health* 2020;wxaa087. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxaa087>.
- [45] Nemat A, Alsarhan O, Raufi N, Zein EIA, Kheirallah KA, Mubarak MY. <p>Availability of Personal Protective Equipment Among Health-care Workers in Jordan During the COVID-19 Pandemic: A Web-Based Survey</p>. *RMHP* 2021;14:4723–8. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S325013>.
- [46] Baissa AM, Hamani S, Ali M, Mouako AL, Anya B-PM, Wiysonge CS. La lutte contre le COVID-19 au Niger: l'évaluation de la prévention et contrôle des infections dans les formations sanitaires de la communauté urbaine de Niamey. *Pan Afr Med J* 2020;37:35. <https://doi.org/10.11604/pamj.suppl.2020.37.1.26512>.

Annexes

Effets des facteurs de stress sur la santé mentale du personnel sanitaire chargé de la gestion de la COVID-19 au Mali en 2020															
		<p>Bonjour je suis _____ enquêteur à l'INSP                      Le Ministère de la Santé et du Développement Social de la République du Mali à travers l'Institut National de Santé Publique a initié cette étude sur les <b>Effets des facteurs de stress sur la santé mentale du personnel sanitaire chargé de la gestion de la COVID-19 au Mali en 2020</b>                      Pour analyser les situations pouvant affecter la santé mentale des personnes impliquées dans la gestion de la Covid-19 dans le but de proposer des solutions pour agir sur ces situations.</p> <p>Votre participation volontaire et anonyme nous permettra d'atteindre les objectifs de cette étude.                      Pour plus d'information vous pouvez contacter Dr _____  <b>Pouvons-nous commencer ? Oui _____ Non _____ (si non c'est la fin de l'interview)</b></p>			<p><b>MINISTERE DE LA SANTE ET DU DEVELOPPEMENT SOCIAL</b>                      *****  <b>INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE</b></p>  <p><b>Tél : 223- 20- 21- 42- 31</b></p>										
I – IDENTIFICATION															
<b>1.1</b>	Nom de la région <b>Bamako</b> _____			<b>1.2</b>	Nom _____ du cercle/District_____										
<b>1.3</b>	Nom de la commune/Ville  __  <b>I-II-III-IV-V-VI</b>			<b>1.4</b>	Village/Quartier/Site_____										
<b>1.5</b>	Nom de la structure _____	Service/Unité _____		<b>1.6</b>	Date de l'entretien	__ / __ /2021 (JJ / MM / AAAA)									
<b>1.7</b>	Code de l'enquêteur	__	<b>1-2-3-4-5-6-7</b>	<b>1.8</b>	Code de l'enquête	__   __  <b>1-15</b>									
<b>2.1</b>	Age en année	<b>2.2</b>	Sexe	<b>2.3</b>	Statut Matrimonial	<b>2.5</b>	Niveau d'instruction	<b>2.6</b>	Profession	<b>2.9</b>	Niveau SIMR	<b>2.10</b>	Niveau d'intervention		
__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__		
1=Masculin 2=Féminin		1=Marié(e) monogame 2=Marié(e) polygame 3=Séparé(e) 4=Divorcé(e) 5=Veuf (ve) 6=Célibataire 7=Concubinage 2.3.1 Si polygame, préciser le nombre d'épouse  __		0= Aucun 1=Alphabétisé/Coranique 2= fondamentale 3= Secondaire 4=Licence 5=Master 6=Doctorat 7=Autre_____		1=Médecin 2=Pharmacien 3=Administrateur 4=Assistant médical 5= Sage-femme 6=Infirmier 7=Aide-soignant 8=Agent de surface 9=Autre _____		1=CSCom 2=CS réf 3=Clinique 4=EPH 5=DGS/HP 6=INSP/labo 7=CMIE 8=OMS 9=Ministère 10=Coordination 11=Comité scientifique 12=Autre_____		1=EIR 2=Suivi/tracing 3=Soins 4=Logistique/Transport 5=Nettoyage 6=Laboratoire 7=Administration 8= Coordination 9=Autre_____					
<b>3.1</b> Structure				<b>3.5</b> Niveau d'exposition travail (le type de travail)			<b>3.6</b> Disponibilité Matériels de travail nécessaires								
__				__			__								
1=Publique 2=Privée 3=Parapublique 4=Communautaire				1=Faible 2=Moyen 3=Elevé			1=Très suffisante 2=suffisante 3=Peu suffisante 4=Insuffisante 0=pas disponible								
VI-Caractéristiques de l'environnement de travail															
<b>6.1</b>	Est-ce que vous utilisez le gel HA ?	<b>6.2</b>	D'où provient ce gel ?	<b>6.4</b>	Utilisez-vous le masque ?	<b>6.5</b>	D'où provient ce masque ?	<b>6.6</b>	Catégories de masque	<b>6.7</b>	Disponibilité régulière du masque dans le lieu de travail	<b>6.8</b>	Disponibilité régulière du gel HA dans le lieu de travail	<b>6.9</b>	Disponibilité d'un respirateur au travail
__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__	__
1=Toujours 2=Parfois 3=Souvent 4=Non	1=Service 2=Moi-même 3=Autre	1=Toujours 2=Parfois 3=Souvent 4=Non	1=Service 2=Moi-même 3=Autre	1=Local 2=Chirurgical 3=N95 4=FFP3	4=très suffisant 3=suffisant 2=peu suffisant 1=insuffisant 0=pas disponible										

## Fiche signalétique

**Nom :** AGBERE

**Prénom :** Haled

**Email :** [agberehaled1@gmail.com](mailto:agberehaled1@gmail.com)

**Titre de la thèse :** évaluation de l'utilisation des moyens de protection dans les structures de sante de Bamako au mali durant la pandémie a covid-19 en mars 2021.

**Année universitaire :** 2021-2022

**Ville de soutenance :** Bamako

**Nationalité :** Togolaise

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS) de Bamako

**Secteur d'intérêt :** santé publique, centre hospitalier

**Résumé :** Les premiers moyens utilisés en milieu de soins pour éviter les contaminations contre la COVID-19 sont l'utilisation des équipements de protection individuelle notamment le gel hydroalcoolique et le masque de protection. Le but de cette étude était de faire l'état des lieux par rapport à l'utilisation des équipements de protection individuelle dans les centres de santé du district de Bamako durant la pandémie. Une étude transversale descriptive menée dans les structures de santé du district de Bamako de janvier à juin 2021. Les données ont été collectées à partir d'un formulaire structuré contenant des questions fermées. Les participants appartenant à des structures privées étaient les plus représentés dans notre échantillon avec 58,3 %. Les participants de sexe masculin étaient les plus représentés dans l'étude. Le sexe ratio était de 1,29 en faveur des hommes. L'étude a révélé que près d'un quart, des participants à l'étude jugeaient la disponibilité de gel Hydroalcoolique insatisfaisante. La moitié des participants à l'étude ont jugé que la disponibilité des masques était satisfaisante. La plupart de ces équipements étaient fournis par le service d'appartenance des participants. L'utilisation du masque chirurgical était la plus élevée parmi les différents types de masques utilisés soit 83,8%. Le masque n'était pas suffisamment disponible dans les structures privées que dans les structures publiques. L'utilisation du masque était dépendante du caractère privé ou publique des structures enquêtés et cette utilisation était plus élevé dans les structures publiques que privées. Les masques provenant des praticiens eux-mêmes était plus élevé dans les structures privées que dans les structures publiques. Il est important de continuer à surveiller l'utilisation et la disponibilité de ces

Evaluation de l'utilisation du gel hydroalcoolique et du masque de protection dans les structures de sante de Bamako au mali durant la pandémie à covid-19 en mars 2021

équipements de protection individuelle dans les centres de santé pour garantir la sécurité des travailleurs de la santé et des patients.

**Mots clés** : maladie à Coronavirus, (COVID-19), Equipement de protection individuelle, masque de protection, gel hydroalcoolique, milieu hospitalier.

**Abstract:** The primary means used in the health care setting to avoid contamination with COVID-19 is the use of personal protective equipment, particularly hydroalcoholic gel and protective masks. The purpose of this study was to assess the use of personal protective equipment in the health centers of the Bamako district during the pandemic. A descriptive cross-sectional study was conducted in the health facilities of Bamako District from January to June 2021. Data were collected using a structured form with closed questions. Participants from private facilities were the most represented in our sample with 58.3%. Male participants were the most represented in the study. The sex ratio was 1.29 in favor of males. The study revealed that almost a quarter of the study participants considered the availability of Hydroalcoholic gel insufficient. Half of the study participants rated the availability of masks as sufficient. Most of this equipment was provided by the participants' home department. The use of surgical masks was the highest among the different types of masks used. The mask was not as available in private facilities as in public facilities. Mask use was dependent on whether the facility was private or public and was higher in public than in private facilities. Masks from the practitioners themselves were higher in private than in public facilities. It is important to continue to monitor the use and availability of this personal protective equipment in health facilities to ensure the safety of health care workers and patients.

**Keywords:** Coronavirus disease, (COVID-19), Personal protective equipment, protective mask, hydroalcoholic gel, hospital environment.

## SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de

l'Ordre des Pharmaciens, et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art  
et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur  
enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique ma profession avec  
conscience et de respecter non seulement la législation en  
vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du  
désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le  
malade et sa dignité humaine ;

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et  
mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes  
criminels ;

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes  
promesses ;

Que je sois couvert d'opprobres et méprisé de mes confrères si  
j'y manque !

Je le jure