



**REPUBLIQUE DU BURUNDI**



**MINISTRE DE LA SANTE  
PUBLIQUE ET DE LA LUTTE  
CONTRE LE SIDA**

**Projet de Mise en réseau des Laboratoires de santé publique dans les pays de l’Afrique de l’Est :**

**Audit environnemental et social des laboratoires de santé publique des hôpitaux de Kayanza, Muyinga, Makamba, Rumonge, du Centre hospitalo-universitaire de Kamenge et de l’Institut national de santé publique**

**Rapport final**

**Mars 2019**

## TABLE DE MATIÈRES

TABLE DE MATIERE.....	i
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	iv
RESUME EXECUTIF .....	v
EXECUTIVE SUMMARY .....	viii
INTRODUCTION.....	1
I. DESCRIPTION DU PROJET .....	3
II. CADRE POLITIQUE, LEGAL, REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL NATIONAL DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT .....	4
II.1 INSTITUTIONS RESPONSABLES DES SAUVEGARDES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES.....	4
II.2 CADRES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES DE MISE EN ŒUVRE AU NIVEAU NATIONAL.....	6
II.3 CADRES INTERNATIONAUX OU CONVENTIONS APPLICABLES AU PROJET .....	6
III. ANALYSE DES POLITIQUES DE SAUVEGARDE DE LA BANQUE MONDIALE ET CONFORMITE AVEC LA LEGISLATION NATIONALE.....	7
III.1. PROCESSUS DE CATEGORISATION DES PROJETS SOUMIS A UNE ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.....	7
III.2 CONFORMITE ENTRE LES POLITIQUES OPERATIONNELLES DE LA BANQUE MONDIALE ET LA LEGISLATION NATIONALE.....	11
IV. LOCALISATION DES LABORATOIRES DE SANTE PUBLIQUE AYANT FAIT L'OBJET DE L'AUDIT.....	13
V. RESULTATS DE L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES BÂTIMENTS ET OUVRAGES CONNEXES DES LABORATOIRES ET DES ACTIVITES QUI S'Y REALISENT.....	16
V.1 ANALYSE CRITIQUE SUR L'IGNORANCE DE L'ELABORATION D'UN DES DOCUMENTS DE SAUVEGARDE ENVIRONNEMENTALE ET SON IMPLICATION.....	16
V.2 ANALYSE CRITIQUE SUR LE RESPECT DES CRITERES D'ELIGIBILITE DU SITE D'IMPLANTATION DE CHAQUE LABORATOIRE DE SANTE PUBLIQUE.....	17

V.3 ETAT DES LIEUX ET PRINCIPAUX CONSTATS AU NIVEAU DES LABORATOIRES AUDITES.....	18
V.4. EVALUATION DES IMPACTS LIES AUX BATIMENTS ET OUVRAGES CONNEXES DES LABORATOIRES AUDITES ET AUX ACTIVITES Y ASSOCIEES.....	28
VI. PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION DES RISQUES ET IMPACTS NEGATIFS IDENTIFIES ET POTENTIELS .....	37
VI.1 PROPOSITION D'UN PLAN DE GESTION DES DECHETS BIOMEDICAUX ET DES MESURES DE SECURITE ET D'HYGIENE EN MILIEU DE TRAVAIL.....	37
VI.2 PROPOSITION D'UNE FILIERE APPROPRIEE POUR LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ISSUS DES LABORATOIRES DE SANTE PUBLIQUE AUDITES.....	37
VI.3 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	41
RECOMMANDATIONS.....	56
CONCLUSION.....	62
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	63
ANNEXES .....	65

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

CHUK : Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge

INSP : Institut National de Santé Publique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

MEAE : Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage

MSPL : Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA

MIFP: Ministère de l'Intérieur, de la Formation Patriotique et du Développement Local

OBPE : Office Burundais de Protection de l'Environnement

SETEMU : Régie des Services Techniques Municipaux

ISTEEBU : Institut des Etudes Economiques et Statistiques du Burundi

ADLP : Association pour le Développement et la Lutte contre la Pauvreté

AVEDC : Environnement et le Développement Communautaire

RSI: Règlement Sanitaire International

FOSA: Formation Sanitaire

DBM: Déchets biomédicaux

CGES: Cadre de Gestion Environnementale et Sociale

EIES : Etude d'Impact Environnemental et Social

ESIA:Environmental and Social Impact Assessment

ESMF: Environmental et Social Management Framework

ESMP:Environmental and Social Management Plan

IPPF: International Planned Parenthood Federation

MWMP: Municipal Waste Management Plans

Cl<sup>-</sup>: ions chlorures

DBO<sub>5</sub>: Demande Biochimique en Oxygène

DCO: Demande Chimique en Oxygène

NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: azote ammoniacal

$\text{NO}_3^-$ : ions nitrates

STEP : Station d'Epuration

CDS : Centre de Santé

GDM : Gestion des Déchets Médicaux

PGES : Plan de Gestion Environnementale et Sociale

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le Gouvernement du Burundi, par l'intermédiaire du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (MSPLS), dans le cadre du Projet Régional de Mise en Réseau des Laboratoires de Santé Publique de l'Afrique de l'Est (EAPHLNP), a reçu un financement de l'Agence internationale de développement/Banque mondiale pour renforcer les laboratoires au Burundi. Les autres pays bénéficiaires sont la Tanzanie, le Kenya, l'Ouganda et le Rwanda.

Cette étude a pour objectif principal de réaliser un audit environnemental et social de six (06) laboratoires construits/réhabilités dans le cadre dudit Projet Régional « EAPHLNP ». Ces laboratoires sont déjà fonctionnels et il s'agit des laboratoires de santé publique des hôpitaux de Kayanza, Muyinga, Makamba, Rumonge, du Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge (CHUK) et de l'Institut National de Santé Publique (INSP).

Sept (07) objectifs spécifiques ont donc fait l'objet de la présente étude. Il s'agit de: (i) vérifier le niveau de conformité au Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES), ESIA, ESMP, MWMP, IPPF du présent projet après la construction/réhabilitation et d'identifier les lacunes éventuelles ; (ii) évaluer les impacts environnementaux et sociaux positifs après la construction/réhabilitation de ces laboratoires; (iii) évaluer les impacts et risques sanitaires et environnementaux liés aux bâtiments et ouvrages connexes des laboratoires ; (iv) évaluer les impacts et risques sanitaires et environnementaux liés aux activités des laboratoires, notamment la gestion des effluents contenant des réactifs et produits chimiques; (v) identifier les pratiques de gestion environnementale mise en œuvre au niveau de ces laboratoires; (vi) identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces éventuelles de ces pratiques mises en œuvre ; (vii) proposer des mesures de prévention, de correction et/ou d'atténuation des risques et impacts négatifs identifiés potentiels.

Pour atteindre ces sept (07) objectifs spécifiques, quatre (04) démarches méthodologiques complémentaires ont été utilisées.

La première a consisté à l'analyse : (i) des documents pertinents (ESMF, ESMP, MWMP) préparés pour le projet; (ii) des législations et normes existantes en matières de santé et de sécurité au travail et environnementale ; et (iii) la politique nationale en matière d'environnement et les politiques et directives opérationnelles de la Banque mondiale.

La deuxième démarche a consisté à des visites guidées par des Responsables des hôpitaux et des laboratoires dans le but de collecter toutes données relatives à l'audit des six (06) laboratoires.

La troisième démarche qui visait la quantification de l'ampleur des impacts liés à la pollution physicochimique et microbiologique des effluents produits par les laboratoires audités a été exploitée. Dans le même sens, des effluents de sortie des fosses septiques, ouvrages de traitement des eaux vannes et grises ont également fait objet des analyses physicochimiques et microbiologiques. Les analyses sur ces effluents avaient pour but d'évaluer les impacts résiduels au niveau de ces ouvrages.

Dix huit (18) échantillons à raison de 3 échantillons par laboratoire ont donc été prélevés à des endroits différents et soumis aux analyses physicochimiques et microbiologiques. L'objet de ces analyses est de pouvoir quantifier le degré de pollution chimique et microbiologique des effluents issus des laboratoires d'une part et de degré de pollution résiduelle à la sortie des fosses septiques d'autre part.

Les analyses physicochimiques ont alors porté sur des paramètres suivants: Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biochimique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>), azote total, phosphore total, azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), ions nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), ions chlorures et quelques métaux lourds (argent, cuivre, zinc, plomb, cadmium, chrome, nickel, arsenic et mercure).

Quant aux analyses microbiologiques, elles ont porté sur les paramètres suivants: Coliformes totaux, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Staphylocoques, Germes totaux, Clostridium, Pseudomonas et Escherichia coli.

La quatrième et la dernière démarche méthodologique a consisté à interroger les personnes qui étaient venues faire faire des examens médicaux et bénéficiaires des services des laboratoires audités. Cette démarche a été adoptée dans le but de collecter les données en rapport avec les impacts positifs du projet sur la population locale.

Les principaux résultats obtenus pour cette étude sont les suivants:

- Il a été constaté que le Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) a été préparé pour ce projet mais que par contre l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) n'a pas été réalisée lors des études techniques d'exécution;
- Tous les laboratoires audités disposent des détecteurs de fumée;
- Tous les sites d'implantation des laboratoires ont été jugés satisfaisants hormis celui du laboratoire du Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge. C'est en effet un site inondable ;
- Les impacts résiduels qui résultent des travaux du génie civil sont globalement minimes;
- Les laboratoires audités disposent, de manière générale des canalisations pour les eaux pluviales en bon état et l'assainissement de ces eaux pluviales est aussi assuré;
- Les résultats de l'audit ont montré que les laboratoires audités ont très bien compris que le tri constitue une étape clé de la gestion des déchets biomédicaux et ils le pratiquent;
- Les laboratoires audités souffrent d'un manque de système de traitement adéquat pour les effluents qu'ils produisent à savoir: (1) les effluents biologiques; (2) les effluents chimiques; et (3) les effluents mixtes chimico-biologiques. Il a été constaté que tous les effluents produits par lesdits laboratoires sont directement déversés vers l'égout via les éviers. Par ailleurs, il a été remarqué que la destination finale de ces effluents est soit un puits perdant (cas des Laboratoires de Kayanza, Muyinga,

Makamba et Rumonge) ou une Station d'Épuration municipale (STEP Buterere),(cas de Laboratoire du Centre HUK et de l'INSP) ;

- Les valeurs des paramètres indicateurs de pollution analysés (paramètres physico-chimiques et microbiologiques) ont montré que les effluents issus des laboratoires renferment une pollution élevée.
- Les résultats de cette étude ont montré en corollaire que les effluents issus des laboratoires présentent des risques infectieux pour l'homme et des risques de contamination pour l'environnement à cause des germes pathogènes qu'ils contiennent: Coliformes totaux, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Staphylocoques, Germes totaux, Clostridium, Pseudomonas, Escherichia coli ;
- L'audit a également montré que ces mêmes effluents présentent aussi des risques toxiques pour l'homme et des risques de contamination pour l'environnement à cause de la présence des réactifs et produits chimiques (solvants, acides forts, bases fortes, détergents, désinfectants, antibiotiques, métaux lourds, etc.);
- L'étude a montré que si ces effluents ne sont pas traités, ils ont des impacts considérables sur la qualité des milieux récepteurs. Entre autres impacts, on peut citer : (i) le risque de perturbation de fonctionnement de la STEP pour le cas des effluents en provenance des laboratoires de CHUK et de l'INSP; (ii) le risque de contamination des eaux souterraines et des eaux de surface cas des laboratoires de Kayanza, Muyinga, Makamba et Rumonge); le risque de contamination des sols ; et risque des maladies d'origine hydrique pour des populations qui utilisent des eaux ayant été contaminées de manière directe ou indirecte;
- Des mesures d'atténuation des risques et impacts négatifs identifiés et potentiels ont été proposées dans cette étude. Dans ce cadre, une filière plus appropriée de traitement des rejets liquides issus des laboratoires de santé publique a été proposée. Un plan de gestion des déchets biomédicaux et des mesures de sécurité et hygiène en milieu de travail ont également été proposés dans cette étude. Enfin, un plan de gestion environnementale et sociale a aussi été proposé ;
- Un plan de communication et mécanisme de gestion des plaintes et conflits à caractère environnemental et social qui pourraient éventuellement résulter de la mise en œuvre du présent projet, a également été proposé.

Au terme de cette étude, une des recommandations qui ont été formulées et qui est jugée principale est la suivante : il faudrait aider les laboratoires audités à la mise en place de la filière proposée par cette étude pour le traitement des effluents issus de ces laboratoires. Toutefois, comme cette technologie innovante proposée dans le présent rapport a une implication financière non négligeable, elle pourrait être envisagée pour des projets ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLNP qui tend vers sa fin.



Aux nouveaux laboratoires à construire ultérieurement, la présente étude recommande d'utiliser cette filière proposée pour la gestion et le traitement des effluents que ces derniers produisent.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

The Government of Burundi, through the Ministry of Public Health and the Fight against AIDS (MPHFS), in the framework of the Regional Project of Networking Public Health Laboratories of East Africa (EAPHLNP), has received funding from the International Development Agency / World Bank to strengthen laboratories in Burundi. The other beneficiary countries are Tanzania, Kenya, Uganda and Rwanda.

The main objective of this study is to carry out an environmental and social audit of six (06) laboratories built / rehabilitated under the said Regional Project "EAPHLNP". These laboratories are already operational and they are public health laboratories of the hospitals of Kayanza, Muyinga, Makamba, Rumonge, the University Hospital Center of Kamenge (CHUK) and the National Institute of Public Health NIPH (INSP).

Seven (07) specific objectives were therefore the subject of this study. These are: (i) verify the level of compliance with the Environmental and Social Management Framework (ESMF), ESIA, ESMP, MWMP, IPPF of this project after construction / rehabilitation and identify any gaps; (ii) evaluate the positive environmental and social impacts after the construction / rehabilitation of these laboratories; (iii) assess the health and environmental impacts and risks associated with the laboratories' buildings and related works; (iv) assess the health and environmental impacts and risks associated with laboratory activities, including the management of effluents containing reagents and chemicals, and (v) identify the environmental management practices implemented at these laboratories; (vi) identify the strengths, weaknesses, opportunities and potential threats of these implemented practices; (vii) propose measures to prevent, correct and / or mitigate potential identified negative risks and impacts.

To achieve these seven (07) specific objectives, four (04) complementary methodological approaches were used.

The first consisted of the analysis of: (i) relevant documents (ESMF, ESMP, MWMP). prepared for the project; (ii) existing legislation and standards on occupational and environmental health and safety; and (iii) the national environmental policy and operational policies and guidelines of the World Bank.

The second approach consisted of guided visits by Hospital Managers and laboratories in order to collect all data related to the audit of the six (06) laboratories.

The third approach, aimed at quantifying the magnitude of impacts related to the physicochemical and microbiological pollution of the effluents produced by the laboratories

audited was used. In the same idea, effluents from septic tanks, sewage treatment works and gray water have also been subject to physicochemical and microbiological analyzes. The analyzes on these effluents were intended to evaluate the residual impacts on these structures.

Eighteen (18) samples at 3 samples per laboratory were collected at different locations and subjected to physicochemical and microbiological analyzes. The purpose of these analyzes is to be able to quantify the degree of chemical and microbiological pollution of effluents from laboratories on the one hand and degree of residual pollution at the exit of septic tanks on the other hand.

The physicochemical analyzes then focused on the following parameters: chemical oxygen demand (COD), biochemical oxygen demand (BOD<sub>5</sub>), total nitrogen, total phosphorus, ammoniacal nitrogen (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitrate ions (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), chloride ions and some heavy metals (silver, copper, zinc, lead, cadmium, chromium, nickel, arsenic and mercury).

As for Microbiological analyzes, they included the following parameters: total coliforms, faecal coliforms, fecal streptococci, staphylococci, total germs, clostridium, pseudomonas and Escherichia coli.

The fourth and last methodological step was to interview the people who had come for medical examinations and beneficiaries of the services of the laboratories audited. This approach was adopted in order to collect data related to the positive impacts of the project on the local population.

The main results obtained for this study are:

- It was noted that the Environmental and Social Management Framework (ESMF) was prepared for this project but that the Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) was not carried out during the technical studies execution;
- All audited laboratories have smoke detectors;
- All the sites where the laboratories were established were considered satisfactory except for the laboratory at the Kamenge University Hospital Center. It is indeed a flood site;
- The residual impacts resulting from the civil works are globally minimal;
- The laboratories that are audited have, in general, pipelines for rainwater in good condition and the sanitation of these rainwater is also ensured;
- The results of the audit showed that the audited laboratories have clearly understood that sorting is a key step in the management of biomedical waste and they practice it;
- The audited laboratories suffer from a lack of adequate treatment system for the effluents they produce, namely: (1) biological effluents; (2) chemical effluents; and (3) chemical-biological mixed effluents. It has been noticed that all the effluents produced

by these laboratories are directly discharged to the sewer via the sinks. Moreover, it has been noticed that the final destination of these effluents is either a sink (case of the Laboratories of Kayanza, Muyinga, Makamba and Rumonge) or a municipal wastewater treatment plant (STEP Buterere), (case of HUK Center Laboratory and NIPH);

- The values of the pollution indicator parameters analyzed (physicochemical and microbiological parameters) have shown that the effluents from the laboratories contain a high level of pollution.
- The results of this study have shown that the effluents resulting from the laboratories present risks of infection for humans and risks of contamination for the environment because of the pathogenic germs they contain: total coliforms, faecal coliforms, fecal streptococci, staphylococci, total germs, clostridium, pseudomonas and Escherichia col;
- The audit has also shown that these same effluents also present toxic risks for humans and risks of contamination for the environment because of the presence of reagents and chemicals (solvents, strong acids, strong bases, detergents, disinfectants, antibiotics, heavy metals, etc.);
- The study showed that if these effluents are not treated, they have considerable impacts on the quality of the receiving environments. Among other impacts are: (i) the risk of malfunction of the WWTP for effluents from CHUK and NIPH (INSP) laboratories; (ii) the risk of contamination of groundwater and surface water (Kayanza, Muyinga, Makamba and Rumonge laboratories); the risk of soil contamination; and the risk of waterborne diseases for populations that use water that has been directly or indirectly contaminated;
- Mitigation measures identified and potential negative risks and impacts have been proposed in this study. In this context, a more appropriate system for the treatment of effluents from public health laboratories has been proposed. A biomedical waste management plan and safety and health measures in the workplace were also proposed in this study. Finally, an environmental and social management plan was also proposed;
- A communication plan and mechanism for the management of environmental and social complaints and conflicts that could possibly result from the implementation of this project was also proposed.

At the end of this study, one of the recommendations that has been formulated and which is considered as the main one is as follows: it would be necessary to help the laboratories audited to the establishment of the sector proposed by this study for the treatment of the effluents resulting from these laboratories. However, as this innovative technology proposed in this report has a significant financial implication, it could be considered for future projects and not as part of the current EAPHLNP project, which tends towards its end.

For new laboratories that are not yet built, this study recommends using this proposed system for the management and treatment of the effluents that they produce.

## INTRODUCTION

### 0.1 Cadre de l'étude

Le Gouvernement du Burundi, par l'intermédiaire du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (MSPLS), dans le cadre du Projet Régional de Mise en Réseau des Laboratoires de Santé Publique de l'Afrique de l'Est (EAPHLNP), a reçu un financement de l'Agence internationale de développement/Banque mondiale pour renforcer les laboratoires au Burundi. Les autres pays bénéficiaires sont la Tanzanie, le Kenya, l'Ouganda et le Rwanda. L'objectif du développement du projet régional est d'établir un réseau de laboratoires de santé publique efficaces, de qualité et accessibles pour le diagnostic et la surveillance des maladies transmissibles et non transmissibles.

Ce projet régional a déclenché l'OP 4.01 (évaluation environnementale) en raison des potentiels impacts négatifs potentiels liés aux travaux de construction/réhabilitation des laboratoires et aux déchets médicaux générés par les laboratoires.

Ces laboratoires sont fonctionnels pour le moment et nécessitent d'être audités sur le plan environnemental et social dans cette phase opérationnelle en vue de détecter les impacts résiduels potentiels issus des travaux de génie civil lors de leur construction/réhabilitation, les risques et impacts potentiels liés à leur exploitation elle-même ou aux produits chimiques et réactifs de laboratoire utilisés dans les analyses médicales qu'aux différents types de déchets découlant de la mise en service des laboratoires.

### **0.2 Objectif et résultats attendus de l'audit environnemental et social**

L'objectif de l'étude est de réaliser un audit environnemental et social des six (6) laboratoires construits/réhabilités, de caractériser les lacunes engendrant la non application du CGES dans la phase d'identification et de préparation des travaux de génie civil et l'impact des activités de ces laboratoires sur l'environnement et les risques de contamination et d'intoxication de la population riveraine.

Les résultats attendus étant de pouvoir ensuite proposer des mesures de prévention, de correction et /d'atténuationliées aux travaux de génie civil et à l'exploitation des laboratoires, en particulier, les produits chimiques et réactifs utilisés mais aussi d'identifier les lacunes dans les mesures de gestion environnementale et sociale.

Et enfinpréparer un plan d'action qui sera mis en œuvre pendant le reste du projet en conformité avec la législation et la réglementation nationales portant l'étude d'impact environnemental et social ainsi que les audits y relatifs et les exigences de la Banque mondiale en matière de sauvegarde environnementale et sociale principalement le CGES.

### **0.3 Approche méthodologique**

La première démarche pour l'élaboration de l'étude a consisté à revisiter la documentation du Projet relative aux différents laboratoires et au recueil d'informations et collecte de quelques données éventuellement nécessaires pour l'audit environnemental et social dudit projet.

Une liste de contrôle a été ensuite préparée avant d'effectuer des visites des laboratoires et rencontre des responsables - du personnel des laboratoires – des bénéficiaires des services des laboratoires ainsi que des responsables d'hygiène et de gestion des déchets des hôpitaux cibles

Lors des visites de laboratoires, des échantillons à la sortie des systèmes de traitement des eaux usées ont été prélevés afin de quantifier les impacts négatifs résiduels. Les paramètres clés indicateurs de pollution ont été analysés afin de fournir des données à commenter dans le rapport. Après la visite de chaque laboratoire, une restitution des principaux constats aux responsables et personnel des laboratoires a été effectuée afin de valider les points forts et les points faibles du laboratoire. Ceci a été réalisé afin de proposer des mesures de bonification des impacts positifs identifiés et des mesures d'atténuation appropriées pour remédier aux impacts négatifs potentiels observés lors des visites.

La dernière étape était la rédaction des différents rapports de l'étude.

## **I. DESCRIPTION DU PROJET**

Les hôpitaux concernés par le Projet Régional de Mise en Réseau des Laboratoires de Santé Publique de l'Afrique de l'Est (EAPHLNP) sont celui de Kayanza, Muyinga, Makamba, Rumonge, du Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge (CHUK) et celui de l'Institut National de Santé Publique (INSP). D'autres unités clés qui participent au projet et qui en bénéficient comprennent des unités de surveillance des maladies et les programmes de tuberculose et de paludisme.

### **I.1 Objectif du projet**

L'objectif poursuivi par le projet EAPHLNP est l'établissement d'un réseau des laboratoires de santé publique efficaces et de haute qualité, accessibles pour le diagnostic et la surveillance de la tuberculose et autres maladies transmissibles.

### **I.2 Composantes du projet**

Les composantes du projet sont :

**Composante 1 :** Capacité régionale de diagnostic et de surveillance des maladies.

**Composante 2 :** Formation et renforcement des capacités.

**Composante 3 :** Recherche opérationnelle conjointe et échange d'expériences / coordination régionale et gestion du projet.

## **II. CADRE POLITIQUE, LEGAL, REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL NATIONAL DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT**

Sur le plan institutionnel, la gestion des questions de sauvegardes environnementales et sociales relève principalement de trois ministères à savoir le Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage (MEAE) via la Direction en charge de l'environnement et l'Office Burundais de Protection de l'Environnement (OBPE), le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (MSPLS) par le biais de la DPSHA et le Ministère de l'Intérieur, de la Formation Patriotique (MIFP) et du Développement Local par le biais des collectivités locales et des communes.

### **II.1 INSTITUTIONS RESPONSABLES DES SAUVEGARDES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES**

#### **II.1.1 Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage (MEAE)**

Le Décret n°100/037 du 19 avril 2018 portant révision du Décret n° 100/29 du 18 septembre 2015 portant Structure, Fonctionnement et Missions du Gouvernement de la République du Burundi, précise en son article 27, les principales missions du Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage (MEAE). Les principales missions dans le domaine de la gestion de l'environnement sont les suivantes :

- ✓ Concevoir, planifier, coordonner et exécuter la politique nationale en matière d'environnement, d'eau, des terres, d'agriculture et d'élevage ;
- ✓ Concevoir et exécuter la politique nationale en matière de l'environnement en veillant à la protection et à la conservation des ressources naturelles ;
- ✓ Concevoir et exécuter la politique nationale en matière d'assainissement et de lutte contre la pollution industrielle en collaboration avec les autres services concernés ;
- ✓ Veiller à la protection et à la conservation des ressources naturelles et élaborer les normes environnementales devant servir de code de conduite en matière de gestion environnementale ;
- ✓ Elaborer et vulgariser un programme national en matière d'éducation environnementale ;
- ✓ Mettre en place des politiques d'adaptation aux changements climatiques en collaboration avec les autres services techniques concernés ;
- ✓ Elaborer et faire appliquer la réglementation en matière de protection et de gestion de l'environnement ;
- ✓ Contribuer à la mise en œuvre des conventions et programmes internationaux en matière de gestion et de protection de l'environnement et des ressources naturelles.
- ✓ Veiller à l'actualisation régulière du Code de l'Environnement.

## II.1.2 Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA

Le Décret n°100/037 du 19 avril 2018 portant révision du Décret n° 100/29 du 18 septembre 2015 portant Structure, Fonctionnement et Missions du Gouvernement de la République du Burundi, précise en son article 26 les principales missions du MSPLS relatives à la gestion environnementale et sociale qui sont les suivantes : (i) concevoir la politique nationale en matière de santé publique ; d'hygiène et d'assainissement ; (ii) assurer en collaboration avec les autres ministères techniques et services concernés la promotion de la salubrité de l'environnement humain ; (iii) susciter et encourager la participation active des administrations publiques et privées, des partenaires nationaux et internationaux dans la mise en œuvre des actions susceptibles de soutenir la politique nationale en matière de santé, d'hygiène et d'assainissement conformément aux stratégies déterminées par cette politique.

En matière de gestion des DBM, la responsabilité première remonte à l'amont, c'est à dire au lieu même de production de ces déchets à savoir les hôpitaux, les CDS, les laboratoires et les pharmacies des FOSA. Ces dernières sont notamment responsables du conditionnement, triage, manipulation ; collecte et stockage, transport, traitement et élimination finale.

## II.1.3 Ministère de l'Intérieur, de la Formation Patriotique et du Développement Local (MIFPDL)

En matière de sauvegardes environnementales et sociales, le MIFPDL a les missions notamment de : (i) assurer l'encadrement et le suivi de l'administration territoriale et de tous les services relevant de son ressort ; (ii) assurer en collaboration avec les ministères compétents, la coordination des services techniques territoriaux et des services déconcentrés de l'Etat ; (iii) promouvoir un développement local intégré et participatif par la voie de sensibilisation et de mobilisation de la population pour son auto développement ; (iv) contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des populations en milieu rural ; (v) assurer l'évaluation et le suivi des projets de développement des collectivités locales.

Les collectivités locales et communes sont aussi chargées de la GDM. La Municipalité de Bujumbura intervient dans la gestion des déchets à travers son département technique. Celui-ci comprend trois services à savoir le Service Aménagement Urbain, le Service Environnement et le Service de la Gestion Foncière. C'est le service Environnement qui a la gestion des déchets dans ses attributions. En plus, la Régie des Services techniques Municipaux (SETEMU) et le Service Technique Municipal d'Assainissement de la Ville de Gitega (SETAG) sont sous la responsabilité du MIFPDL.

## II.1.4 Partenaires Techniques et Financiers (PTFs)

Les PTFs apportent leur appui technique et financier dans la mise en place de la politique de GDM. L'OMS a par exemple appuyé financièrement et techniquement dans l'élaboration du Plan Stratégique de Gestion des Déchets Biomédicaux (PSGDBM) 2014-2017. L'Alliance GAVI a accordé des financements dans la formation du personnel de santé en GDBM. La



Banque Mondiale a joué le rôle de déclencheur dans l'amélioration de l'hygiène, santé et sécurité en milieux de soins

#### II.1.5 Services privés et associations intervenant dans la gestion des déchets

Des services privés et associations interviennent notamment dans la gestion des déchets. Il s'agit notamment de la Société Burundi Garbage Collection (BGC), l'Association pour le Développement et la Lutte contre la Pauvreté (ADLP) et plusieurs associations de quartiers qui ont été créées dans la Mairie de Bujumbura telles que l'Association « Girisuku » (traduction en français : « Soyez propre ») en Commune Bwiza et l'Association « Ville Propre » en Commune Buyenzi. et dans la Ville de Gitega l'Association des Volontaires pour l'Environnement et le Développement Communautaire (AVEDC).

### II.2 Cadres législatifs et réglementaires de mise en œuvre au niveau national

Le pays a mis en place un certain nombre d'outils réglementaires en matière de gestion de l'environnement. Il s'agit notamment du :

- ✓ Code d'Hygiène et Assainissement au Burundi
- ✓ Code de l'environnement
- ✓ Code de l'eau
- ✓ Code du Travail
- ✓ Ordonnance interministérielle sur la gestion des déchets biomédicaux
- ✓ Décret n° 100/241 du 31 décembre 1992 portant réglementation de l'évacuation des eaux usées en milieu urbain.
- ✓ Ordonnance ministérielle sur les normes de rejet des eaux usées domestiques et industrielles

### II.3 Cadres internationaux ou conventions applicables au projet

Le pays a déjà adhéré à un certain nombre de Conventions Internationales. Ainsi il a ratifié plusieurs conventions internationales relativement à la préservation de la santé et la protection de l'environnement dont (i) la Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique, adopté par les pays Africains membres de l'OUA, aujourd'hui Union Africaine (UA), (ii) la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination. Cette dernière convention est pertinente aux déchets de soins et ceux pharmaceutiques.

#### Convention de Bâle

Aux fins de la Convention de Bâle, les DM qui sont considérés comme des « *déchets dangereux* » sont les suivants (tiré de l'Annexe I de la Convention de Bâle : catégories de déchets à contrôler) :

- ✓ déchets cliniques provenant de soins médicaux dispensés dans des hôpitaux, centres médicaux et cliniques ;

- ✓ déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques ;
- ✓ déchets de médicaments et produits pharmaceutiques ;
- ✓ déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques.

### **III. ANALYSE DES POLITIQUES DE SAUVEGARDE DE LA BANQUE MONDIALE ET CONFORMITE AVEC LA LEGISLATION NATIONALE**

#### **III.1. PROCESSUS DE CATEGORISATION DES PROJETS SOUMIS A UNE ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

##### **III.1.1. Banque Mondiale**

La politique de sauvegarde sur l'Évaluation Environnementale (PO 4.01) de la Banque Mondiale fixe trois niveaux possibles dans le processus d'évaluation environnementale qui sont déterminés en fonction des caractéristiques du projet, de son emplacement, du degré de sensibilité du milieu dans lequel il s'implante, de l'ampleur des impacts et des modifications du milieu naturel et humain attendus. Cette évaluation doit se faire au tout début du processus de planification et mener à une catégorisation en trois niveaux :

##### ➤ **Catégorie A :**

Le projet est présumé causer des impacts importants sur l'environnement, des incidences très négatives, névralgiques' diverses, irréversibles ou sans précédent. Ces effets peuvent être ressentis dans une zone plus vaste que les sites ou les installations faisant l'objet des travaux. Dans ce cas, une étude détaillée incluant l'analyse de variantes dont celle sans le projet est demandée. Cette étude doit également mener à une série de mesures devant atténuer les impacts identifiés. Cette étude, qui prend la forme d'une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES), incluant un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), doit être conduite par le promoteur du projet et être publiée sur l'Infoshop de la Banque Mondiale.

**NB:** *Il est peu probable qu'un projet soit de cette catégorie A sinon l'ensemble du programme devient de catégorie A et nécessiterait une révision du présent cadre de gestion. Dans le cas où un projet est jugé de catégorie « A », la Banque ne peut pas financer le projet.*

##### ➤ **Catégorie B :**

Un projet envisagé est classé dans la catégorie B si les effets négatifs qu'il est susceptible d'avoir sur les populations humaines ou sur des zones importantes du milieu naturel - zones humides, forêts, prairies et autres habitats naturels, etc. - sont moins important que ceux d'un projet de catégorie A. Ces effets sont d'une nature très locale ; peu d'entre eux (sinon aucun), sont irréversibles. Dans ce cas, l'étude à réaliser consiste à examiner les effets négatifs et positifs que pourraient avoir le projet sur l'environnement, et à recommander toutes les mesures nécessaires pour prévenir, minimiser, atténuer ou compenser les effets négatifs et améliorer la performance environnementale. Ce type d'étude prend la forme d'une étude d'impact moins approfondie que pour un projet de catégorie A, mais ***implique tout de même une analyse environnementale et/ou sociale et un plan de gestion environnemental et social (PGES).***

### ➤ **Catégorie C :**

Un projet est classé dans la catégorie C si la probabilité de ses effets négatifs sur l'environnement est jugée minimale ou nulle. Après l'examen environnemental préalable, aucune autre mesure d'évaluation environnementale n'est nécessaire pour les projets de catégorie C. Le Manuel d'évaluation environnementale de la Banque Mondiale (Environmental Assessment Source book) fournit des listes indicatives de projets assignés aux trois catégories ci-dessus.

De plus, il fournit d'autres détails relatifs à la catégorisation du projet selon les critères suivants :

- ✓ Type et envergure du projet,
- ✓ Localisation du projet,
- ✓ Sensibilité des enjeux,
- ✓ Nature des impacts,
- ✓ Intensité des impacts.

A la lumière de toutes ces considérations, il ressort clairement que les impacts négatifs résultant de la mise en œuvre du projet seront de nature très locale et limités sur l'environnement et le social. Ce qui revient à dire que ce projet est classé dans la catégorie B de la Banque Mondiale.

### **III.1.2. Législation nationale**

Le Décret N°100/22 du 7 octobre 2010 portant mesures d'Application du Code de l'Environnement en rapport avec la Procédure d'Étude d'Impact Environnemental et ses annexes I et II (annexes 7 de ce document) a fixé la liste des projets en catégories : (i) ceux soumis obligatoirement à l'EIES (annexe I) et (ii) ceux pouvant être ou susceptibles à l'EIES selon l'article 5 du Décret, après avis du Ministre en charge de l'environnement à la lecture et appréciation de la fiche de criblage conformément à l'article 24 du Code de l'environnement au Burundi afin de répondre à la question si un projet doit réaliser une EIE.

Le champ d'application de l'EIE est réglé dans les articles 4 à 12 du Décret N°100/22 du 7 octobre 2010 portant mesures d'Application du Code de l'Environnement en rapport avec la Procédure d'Étude d'Impact Environnemental et ses annexes I et II (annexes 7 de ce document). Le tri sert à déterminer les projets qui doivent être soumis à une étude d'impact, afin d'exclure ceux qui sont peu susceptibles d'avoir des impacts nocifs sur l'environnement et de fixer le niveau d'évaluation environnementale requis.

Le tri (appelé en anglais screening) est généralement de la responsabilité de l'autorité administrative compétente.

L'activité de sélection pilotée par le Ministère en charge de l'Environnement peut donc aboutir aux résultats suivants :

- ✓ la catégorie A concerne les projets dont une EIE est nécessaire car les projets présentent des impacts négatifs importants et diversifiés qui peuvent être sensibles, irréversibles avec un degré d'incertitude important (Projets de l'annexe I et éventuellement de l'annexe II);
- ✓ la catégorie B concerne les projets dont une étude environnementale simplifiée suffit car on ne prévoit que des impacts environnementaux négatifs limités (Projets de l'annexe II);
- ✓ la catégorie C comprend les projets qui n'exigent pas d'étude d'impact sur l'environnement du fait qu'ils présentent des impacts négatifs mineurs sur l'environnement ou des impacts positifs (Projets de l'annexe II).

### **III.1.3 Sauvegardes environnementales et sociales de la Banque Mondiale**

La Banque Mondiale dispose de dix Politiques Opérationnelles (OP) de sauvegardes environnementales et sociales plus celle relative à la dissémination Publique.

*L'annexe 1 indique les principales politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale et l'annexe 2 les principes généraux de chaque politique opérationnelle et son applicabilité par rapport au projet.*

Le Projet des Laboratoire est touché par deux politiques dont (i) *l'Evaluation environnementale (OP 4.01)* et (ii) *les Peuples indigènes (populations autochtones/PO 4.10)*.

### **III.1.4. Evaluation Environnementale (OP 4.01)**

L'objectif de cette politique est de faire en sorte que les projets financés par la Banque soient solides et durables au point de vue environnementale, et que la prise de décisions soit améliorée à travers une analyse appropriée des actions et de leurs impacts environnementaux probables. Cette politique est déclenchée si un projet est susceptible d'avoir des risques et des impacts environnementaux (négatifs) sur sa zone d'influence. L'OP 4.01 couvre les impacts sur l'environnement nature (air, eau et terre) ; la santé humaine et la sécurité ; les ressources culturelles physiques ; ainsi que les problèmes transfrontaliers et environnementaux mondiaux.

L'OP 4.01 exige en effet le screening de tous les investissements proposés pour financement par la Banque pour identifier les impacts environnementaux et sociaux potentiels et réaliser les actions environnementales appropriées.

La politique a été déclenchée au regard des potentiels impacts environnementaux et sociaux adverses résultant des activités de construction et réhabilitation des futurs investissements d'infrastructures et l'augmentation du volume de déchets médicaux dans les formations sanitaires et d'autres institutions de santé. Le processus de screening environnemental est conçu pour atténuer ces potentiels impacts adverses.

Les méthodes et outils utilisés par l'Emprunteur pour réaliser l'évaluation environnementale et sociale et enregistrer les résultats correspondants, y compris les mesures d'atténuation à mettre en œuvre, prendront en compte la nature et l'envergure du projet.

Les instruments suivants sont utilisés :

a) *Étude d'impact environnemental et social (EIES)*

*L'étude d'impact environnemental et social (EIES)* permet de déterminer et mesurer les effets environnementaux et sociaux possibles d'un projet, d'évaluer les solutions de rechange et de concevoir les mesures d'atténuation, de gestion et de suivi qui conviennent.

b) *Audit environnemental et social*

*L'audit environnemental et social* vise à déterminer la nature et l'envergure des préoccupations d'ordre environnemental et social liées à un projet ou des activités en cours de construction ou d'exploitation. Cet audit définit et justifie les mesures et actions qui conviennent pour atténuer

**III.1.5. Peuples indigènes (populations autochtones/PO 4.10)**

La Banque Mondiale n'appuie pas un projet pouvant affecter négativement la population autochtone. Au cas échéant, elle s'assure que les populations autochtones en retirent des avantages socioéconomiques culturellement adaptés, préservent leurs droits coutumiers sur les terres et ressources et leurs pratiques de gestion durable des ressources naturelles.

L'objectif de cette politique est de: (i) faire en sorte que le processus de développement encourage le plein respect de la dignité, des droits de l'homme et de la spécificité culturelle des peuples indigènes ; (ii) faire en sorte que ceux-ci ne souffrent pas des effets préjudiciables au cours du processus de développement, ou quand ce n'est pas possible, de faire en sorte que ces impacts sont minimisés, atténués ou indemnisés ; et (iii) faire en sorte que les peuples indigènes reçoivent des bénéfices sociaux et économiques qui soient appropriés sur le plan culturel, du genre, et intergénérationnel. La politique serait déclenchée au cas de la présence des peuples autochtones dans la zone du projet. *Dans le cadre de ce Projet, la politique est déclenchée à cause de la présence des peuples autochtones, les Batwa, dans la zone du projet.*

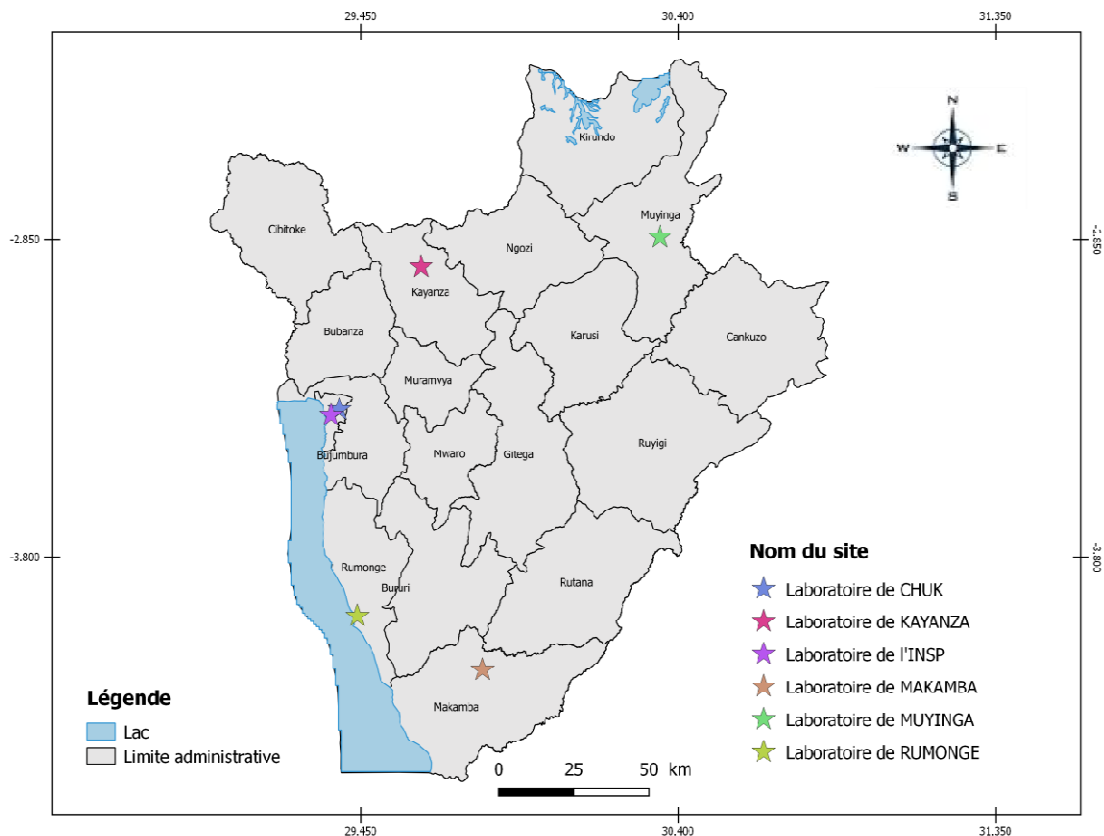
### III.2 CONFORMITE ENTRE LES POLITIQUES OPERATIONNELLES DE LA BANQUE MONDIALE ET LA LEGISLATION NATIONALE

N°	Banque Mondiale	Législation nationale	Analyse de conformité
<b>I. Concordance</b>			
1	<p><b>Evaluation environnementale et Sociale</b></p> <p>L'OP 4.01 est déclenchée si un projet va probablement connaître des risques et des impacts environnementaux potentiels (négatifs) dans sa zone d'influence</p>	<p>Exigence de soumission d'une EIE pour tout projet ou activité susceptible d'altérer l'environnement</p>	<p>Conformité entre la législation nationale et l'OP 4.01</p>
2	<p>L'OP 4.01 classe les projets comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catégorie A : impact négatif majeur certain ;</li> <li>• Catégorie B : impact négatif potentiel ;</li> <li>• Catégorie C : impact négatif non significatif.</li> </ul>	<p>Le champ d'application de l'EIE est réglé dans l'article 5 du Décret N°100/22 du 7 octobre 2010 portant mesures d'Application du Code de l'Environnement en rapport avec la Procédure d'Étude d'Impact Environnemental et ses annexes I et II.</p> <p>Le Guide général de la réalisation des EIE:</p> <p>Catégorie A concerne les projets dont une EIE est nécessaire car les projets présentent des impacts négatifs importants et diversifiés ;</p> <p>Catégorie B pour les projets dont une EIE simplifiée ;</p> <p>Catégorie C pour les projets sans EIE car présentent des impacts négatifs mineurs sur l'environnement ou des impacts positifs</p>	<p>Conformité entre la législation nationale et l'OP 4.01</p>
3	<p>L'OP4.10. Peuples autochtones (batwa).</p> <p>La politique est déclenchée à cause de la présence des peuples autochtones, les Batwa dans la zone du projet</p>	<p>Existence de stratégie nationale de protection sociale en janvier 2015 tenant compte des enfants chefs de ménage, des handicapés, des rapatriés et des Batwa</p>	<p>Conformité avec la législation nationale</p>
4	<p><b>Participation publique :</b></p> <p>L'OP 4.01 dispose que pour tous les projets de Catégorie A et B, les groupes affectés par le projet et les ONG locales sont consultés sur les aspects environnementaux du projet, et tient compte de leurs</p>	<p>L'article 15 du Décret N°100/22 du 7 octobre 2010 portant mesures d'Application du Code de l'Environnement en rapport avec la Procédure d'Étude d'Impact Environnemental et ses annexes I et II</p>	<p>Conformité entre la législation nationale et l'OP 4.01</p>

	points de vue. Pour les projets de catégorie A, ces groupes sont consultés au moins à deux reprises : a) peu de temps après l'examen environnemental préalable et avant la finalisation des termes de référence de l'EIE et b) une fois établi le projet de rapport d'EIE. Par ailleurs, ces groupes sont consultés tout au long de l'exécution du projet, en tant que de besoin.		
5	<b>Diffusion d'information</b> L'OP 4.01 dispose de rendre disponible le projet d'EIE (pour les projets de la catégorie A) ou tout rapport EIE séparé (pour les projets de la catégorie B) dans le pays et dans la langue locale à une place publique accessible aux groupes affectés par le projet et aux ONG locales avant l'évaluation. En plus, la Banque mondiale diffusera les rapports appropriés à Infoshop	L'article 22 du Décret N°100/22 du 7 octobre 2010 portant mesures d'Application du Code de l'Environnement en rapport avec la Procédure d'Étude d'Impact Environnemental et ses annexes I et II	Conformité entre la législation nationale et l'OP 4.01
<b>II. Discordance</b>			
6	Ouvrages non spécifiés dans les projets de la Banque Mondiale	Classification des ouvrages faisant l'objet d'EIE bien spécifiée dans le Décret N°100/22 du 7 octobre 2010 portant mesures d'application du Code de l'Environnement en rapport avec la Procédure d'Étude d'Impact Environnemental et ses annexes I et II	Pas conforme
7.	L'OP 4.01 exige la réalisation de l'audit environnemental et social	La législation nationale n'exige pas de réalisation d'audit environnemental et social	Pas conforme

#### IV. LOCALISATION DES LABORATOIRES DE SANTE PUBLIQUE AYANT FAIT L'OBJET DE L'AUDIT

Les Laboratoires de santé publique qui ont fait l'objet du présent audit environnemental et social sont situés entre 2.84256° et 4.13691° de latitude Sud et entre 29.38573° et 30.34516° de longitude Est (Fig 1).



**Figure 1:** Localisation des Laboratoires de santé publique qui ont fait l'objet du présent audit environnemental et social

Le paragraphe ci-dessous décrit la localisation de chaque laboratoire par rapport à l'établissement de santé d'attache et présente les services qui le constituent.

##### IV.1 LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE KAYANZA

###### IV.1.1 Localisation du laboratoire de l'hôpital de KAYANZA

Le nouveau Laboratoire de l'hôpital de KAYANZA a été construit face à l'entrée principale de l'Hôpital même de KAYANZA.

###### IV.1.2 Services composant le laboratoire de l'hôpital de KAYANZA

Le laboratoire de l'hôpital de KAYANZA dispose de sept (7) services aussi appelés « postes ». Il s'agit des postes de : (i) Biochimie, (ii) Sérologie, (iii) Parasitologie, (iv)



Hématologie et Immuno-hématologie, (v) Mycobactériologie, (vi) Bactériologie, et (vii) Prélèvement.

## **IV.2 LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MUYINGA**

### **IV.2.1 Localisation du laboratoire de l'hôpital de MUYINGA**

Le laboratoire de santé publique de l'hôpital de MUYINGA est situé au Quartier de KIZUNGU de la ville de MUYINGA.

### **IV.2.2 Services composant le laboratoire de l'hôpital de MUYINGA**

Le laboratoire de l'hôpital de MUYINGA compte neuf (9) services également appelés « postes ». Il s'agit des services de : (i) Accueil des échantillons en provenance de l'hôpital et des patients ambulants, (ii) Prélèvement, (iii) Parasitologie et Bactériologie, (iv) Sérologie, (v) Biochimie, (vi) Mycobactériologie, (vii) Hématologie et Immuno-hématologie, (viii) Biologie moléculaire, et (ix) transfusion sanguine.

## **IV.3 LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MAKAMBA**

### **IV.3.1 Localisation du laboratoire de l'hôpital de MAKAMBA**

Le nouveau laboratoire de santé publique de l'hôpital de MAKAMBA est situé dans le quartier de Makamba 2, sous-colline MUKENKE.

### **IV.3.2 Services composant le laboratoire de l'hôpital de MAKAMBA**

Le laboratoire de l'hôpital de MAKAMBA dispose de huit (8) services. Il s'agit des services de : (i) Préparation des échantillons, (ii) Prélèvement, (iii) de sero-immunologie, (iv) Biochimie, (v) Hématologie, (vi) Parasitologie, (vii) Mycobactériologie, et (viii) Bactériologie.

## **IV.4 LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE RUMONGE**

### **IV.4.1 LOCALISATION DU LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE RUMONGE**

Le laboratoire de santé publique de l'hôpital de RUMONGE a été construit à la jonction de la RN 3 et de la route BUYENGERO pavée.

### **IV.4.2 Services composant le laboratoire de l'hôpital de RUMONGE**

Le laboratoire de l'hôpital de RUMONGE dispose de cinq (5) services. Il s'agit des services de : (i) Prélèvement des échantillons, (ii) Hématologie, (iii) Biochimie et sérologie, (iv) Parasitologie, (v) Bactériologie et Mycobactériologie.

#### **IV.5 LABORATOIRE DU CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE KAMENGE (CHUK)**

##### **IV.5.1 Localisation du laboratoire du Centre Hospitalo-Universitaire de KAMENGE (CHUK)**

Le nouveau laboratoire du Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge (CHUK) a été construit juste derrière l'ancien laboratoire de l'hôpital.

##### **IV.5.2 Services composant le laboratoire du Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge (CHUK)**

Le laboratoire du Centre hospitalo-universitaire de Kamenge (CHUK) dispose de dix (10) services. Il s'agit des services de : (i) Prélèvement, (ii) Biochimie, (iii) Anatomie-pathologie, (iv) Biologie moléculaire, (v) Parasitologie, (vi) Mycobactériologie, (vii) Hématologie, (viii) Séro-immunologie, (ix) Transfusion sanguine, et (x) Bactériologie.

#### **IV.6 LABORATOIRE DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE (INSP)**

##### **IV.6.1 Localisation du laboratoire de l'Institut National de Santé Publique (INSP)**

Le nouveau laboratoire de l'Institut National de Santé Publique (INSP) a été construit dans l'enceinte même du site de l'ancien laboratoire.

##### **IV.6.2 Services composant le laboratoire de l'Institut National de Santé Publique (INSP)**

Le nouveau laboratoire de l'Institut National de Santé Publique (INSP) construit sur financement de la Banque mondiale compte deux (2) services. Il s'agit des services de : (i) Mycobactériologie, et (ii) Virologie. Etant un laboratoire de référence nationale, il reçoit les échantillons en provenance d'autres laboratoires de tout le pays.

## **V. RESULTATS DE L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES BÂTIMENTS ET OUVRAGES CONNEXES DES LABORATOIRES ET DES ACTIVITES QUI S'Y REALISENT**

### **V.1 ANALYSE CRITIQUE SUR L'IGNORANCE DE L'ELABORATION D'UN DES DOCUMENTS DE SAUVEGARDE ENVIRONNEMENTALE ET SON IMPLICATION**

Au cours de la phase préparatoire d'un projet, la Banque mondiale exige à l'emprunteur des fonds, l'élaboration d'un certain nombre de documents relatifs à la politique de sauvegarde environnementale et sociale. Ces derniers dépendent de la nature du projet. Il s'agit notamment: (i) du **Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES)** qui doit se réaliser lors de l'évaluation du projet; et (ii) de l'**Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)** qui doit se réaliser lors de l'élaboration des études techniques d'exécution dudit projet. Dans le cas présent où le projet consistait à une mise en réseau des laboratoires de santé publique des pays de l'Afrique de l'Est (EAPHLNP : East African Public Health Laboratory Networking Project), (DON IDA N° : H4770-BI), le présent audit environnemental et social a constaté que seul le Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) a été préparé.

Ce dernier a pour but d'offrir des directives visant à assurer que: (i) la sélection; (ii) l'évaluation et l'approbation du projet; ainsi que (iii) sa mise en œuvre - soient conformes - tant au niveau politiques, lois et réglementations environnementales et sociales en vigueur pour le pays emprunteur qu'au niveau politiques de sauvegardes environnementales et sociales de la Banque Mondiale.

Le présent audit environnemental et social a toutefois constaté que l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) n'a pas été réalisée.

Par ailleurs, cette dernière a pour objectifs suivants:

- garantir, tout au long du déroulement de l'étude, la prise en compte de l'environnement comme critère de décision à part entière dans le choix des variantes et des aménagements techniques ;
- aider l'autorité à décider des modalités d'implantation du projet en connaissance de cause ;
- déterminer les impacts du projet sur l'environnement, en évaluer l'importance et la portée et proposer des mesures de mitigation des impacts négatifs et de valorisation des impacts positifs.

Le présent audit environnemental et social constate qu'il ya des impacts négatifs qui sont dus par le fait que l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) n'a pas été réalisée.

**Au regard de ce qui précède, le présent audit environnemental et social recommande au Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA de réaliser chaque fois l'étude d'impact environnemental et social d'un projet lors des études techniques d'exécution.**

Lors de la phase opérationnelle du projet, il est également exigé de réaliser **un audit environnemental et social** afin de vérifier la nature et l'envergure des préoccupations d'ordre environnemental et social liées aux activités qui se réalisent dans le projet pendant sa phase d'exploitation. L'objectif principal d'un audit est donc: (i) d'identifier et d'évaluer les impacts associés à ces activités; mais également (ii) de déterminer les mesures et actions qui conviennent pour atténuer les impacts négatifs résiduels; et (iii) estimer le coût de ces mesures et actions ; et enfin (iv) déterminer le calendrier pour leur mise en œuvre.

**C'est dans cette logique que le présent travail trouve sa justification. Le présent audit environnemental et social recommande par ailleurs au Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA d'en faire autant pour d'autres projets. Une période idéale pour réaliser un audit pour un projet est une année après sa mise en service.**

## **V.2 ANALYSE CRITIQUE SUR LE RESPECT DES CRITERES D'ELIGIBILITE DU SITE D'IMPLANTATION DE CHAQUE LABORATOIRE DE SANTE PUBLIQUE**

Les nouveaux laboratoires qui font l'objet de l'audit ont été construits sur les sites ou dans les enceintes même des anciens laboratoires. Les sites sur lesquels ces laboratoires ont été construits sont en général convenables et répondent aux critères de choix des sites de construction.

Le seul terrain qui pose problème est celui du nouveau laboratoire de l'Hôpital Universitaire de Kamenge (CHUK) situé derrière le bâtiment de l'ancien laboratoire. Il s'agit en effet d'un site où la nappe phréatique est à une faible profondeur du sol. Cette situation cause l'imbibition de l'ouvrage comme tout le reste des ouvrages de l'hôpital. La figure 1 ci-dessous illustre ce propos.



*Figure2: Terrain imbibé du nouveau laboratoire du CHUK*

### **V.3 ETAT DES LIEUX ET PRINCIPAUX CONSTATS AU NIVEAU DES LABORATOIRES AUDITES**

Le présent audit environnemental et social avait comme mission principale d'évaluer: (i) les impacts sanitaires, environnementaux et sociaux liés aux bâtiments des laboratoires; (ii) les impacts et risques sanitaires et environnementaux liés aux ouvrages connexes des laboratoires; et (iii) les impacts et risques sanitaires et environnementaux liés aux activités de des laboratoires audités, notamment l'utilisation des réactifs et produits chimiques. C'est dans ce cadre qu'un travail de terrain a été effectué dans le but de collecter des données, les traiter et élaborer un rapport incluant des mesures d'atténuation ou d'élimination des impacts négatifs identifiés et potentiels. Au niveau des points qui attiraient beaucoup plus d'attention à l'équipe des Consultants, en plus de l'état des bâtiments et de ses ouvrages connexes; de la propreté et hygiène dans les laboratoires; de l'existence d'un système fonctionnel de sécurité contre l'incendie; de l'existence de douche de secours; trois autres aspects ont constitué des éléments majeurs pour faire l'état des lieux en question. Il s'agit de la vérification du mode de gestion: (1) des eaux pluviales sur le site; (2) des effluents issus des laboratoires à savoir les effluents biologiques, effluents chimiques et effluents mixtes chimico-biologiques; et (3) des déchets biomédicaux produits dans ces laboratoires. Par rapport aux différents aspects évoqués dans ce paragraphe, chaque laboratoire possède des points forts mais aussi possède des points faibles.

### **V. 3.1 Points forts pour les différents laboratoires audités**

Le tableau n°1 ci-dessous présente les points forts pour les différents laboratoires audités. Les lettres en majuscules reprises dans la première ligne du tableau représentent les informations suivantes:

**A:** Existence de propreté et hygiène;

**B:** Existence de système de sécurité fonctionnel contre l'incendie;

**C:** Existence de douche de secours fonctionnel;

**D:** Satisfaction des services du laboratoire par les bénéficiaires;

**E:** Existence d'un réseau d'eau potable en quantité suffisante sauf au laboratoire de Muyinga;

**F:** Existence de canalisation pour la collecte et l'évacuation des eaux pluviales;

**G:** Existence de système de collecte et évacuation pour les effluents issus des laboratoires vers le réseau d'égout;

**H:** Existence de réseau d'égout pour la collecte et l'évacuation des eaux vannes et grises vers les ouvrages connexes qui sont les fosses septiques (FS);

**I:** Existence de système de tri et des poubelles appropriées pour la gestion des déchets biomédicaux et autres déchets dans les salles d'analyses et corridors;

**J:** Existence de système d'autoclave pour la destruction des germes pathogènes contenus dans les déchets à risques infectieux avant leur destruction;

**K:** Existence d'incinérateur à l'établissement de santé auquel est attaché le laboratoire;

**L:** Existence de capteurs de fumées dans chaque laboratoire pour renforcer le système de sécurité contre l'incendie;

**M:** Existence d'un confort environnemental dans le bâtiment au profit du personnel qui y travaille.

**Tableau 1: Points forts pour les différents laboratoires audités**

Désignation	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1. Laboratoire de Kayanza	Oui et c'est très correcte	Oui, il existe	Oui, elle est installée et fonctionnelle	Bénéficiaires des services sont très satisfaits	Eau potable en quantité suffisante	Oui, collecte, évacuation et assainissement sont très corrects	Oui, les effluents des automates d'analyse sont collectés dans des bidons	Elles sont collectées et évacuées correctement vers les FS	Oui <sup>1</sup>	Oui <sup>2</sup>	Oui, mais pas adapté	Oui, les capteurs de fumées sont installés et fonctionnels	Oui, mais avec quelques problèmes <sup>3</sup>
2. Laboratoire de Muyinga	Oui et c'est très parfait	Oui, il existe	Oui, elle existe et est fonctionnelle	Bénéficiaires des services sont très satisfaits	Eau potable y est mais pas en quantité suffisante	Collecte, évacuation et assainissement sont très corrects	idem	Elles sont collectées et évacuées correctement vers les FS	Oui	Oui	Oui, mais pas adapté	idem	Oui, mais avec quelques problèmes
3. Laboratoire de Makamba	Oui et c'est très correcte	Oui, il existe	Oui, elle est installée et fonctionnelle	Bénéficiaires des services sont très satisfaits	Eau potable en quantité suffisante	Oui, collecte, évacuation et assainissement sont très corrects	idem	Elles sont collectées et évacuées correctement vers les FS	Oui	Oui	Oui, mais pas adapté	idem	Oui, mais avec quelques problèmes

<sup>1</sup>Le oui dans la colonne H signifie : Le système de tri existe et les poubelles portant des indications sont installées et utilisées

<sup>2</sup>Le oui dans la colonne I signifie : Les déchets à risque infectieux sont autoclavés avant de les acheminer vers l'incinérateur de l'hôpital pour leur destruction

<sup>3</sup>Les problèmes signalés dans la colonne K sont variés selon le laboratoire audité (cf les points faibles des labos par rapport à cet aspect)

				es des services sont très satisfaits									
4. Laboratoire de Rumonge	Oui et c'est très parfait	Oui, il existe	Oui, elle existe et est fonctionnelle	Bénéficiaires des services sont très satisfaits	idem	Oui, collecte, évacuation et assainissement sont corrects mais un petit souci est à signaler ( <i>cf points faibles</i> )	Oui, les effluents des automates d'analyse sont collectés dans des bidons	Elles sont collectées et évacuées correctement vers les FS	Oui	Oui	Oui, mais pas adapté	idem	Oui, mais avec quelques problèmes
5. Laboratoire de CHUK	Oui et c'est très correcte	Oui, il existe	Oui, elle est installée et fonctionnelle	Bénéficiaires des services sont très satisfaits	idem	Oui, les canalisations existent mais des problèmes persistent car les eaux pluviales stagnent sur le site	idem	Elles sont collectées et évacuées correctement vers la STEP municipale	Oui	Oui	Oui	idem	Oui, mais avec quelques problèmes
6. Laboratoire de l'INSP	Oui et c'est très parfait	Oui, il existe	Oui, elle existe et est fonctionnelle	idem	idem	Collecte, évacuation et assainissement sont très corrects	idem	Elles sont collectées et évacuées correctement vers la STEP municipale	Oui	Oui	Oui	idem	Oui, mais avec quelques problèmes



De manière synthétique, les informations reprises dans ce tableau se résument comme suit:

- La propreté et l'hygiène dans les laboratoires qui ont fait l'objet d'audit est très correcte;
- Le système de sécurité contre l'incendie est installé et est fonctionnel dans tous les laboratoires ayant fait l'objet d'audit (extincteurs, dispositif pour une sous pression, détecteurs de fumée);
- Une douche de secours (en cas d'incident lors des analyses) est installé dans chacune des laboratoires audités et est fonctionnelle;
- Les bénéficiaires des services de chacune des laboratoires audités qui ont été interrogés ont fourni des réponses qui convergent et qui conduisent à une conclusion de satisfaction des services rendus par ces laboratoires. Les mêmes personnes interrogées disent qu'il y a une nette différence entre la situation d'avant la construction desdits laboratoires et de celle du moment de l'audit où ils sont opérationnels;
- Les « 5S » proposés par JICA<sup>4</sup> comme un modèle dans la gestion des laboratoires – à savoir Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu et Shitsuke - sont appliqués dans les laboratoires audités. Ces « 5S » traduits en japonais équivalent dans la langue maternelle le Kirundi à « 5K » qui signifient - Kuvangura, Kutondekanya, Kubungabunga, Kumenyera, Kwamizako. En langue française, ces « 5S » peuvent se traduire comme suit: Trier, Ordonner, Maintenir de l'ordre, Faire de sorte que l'ordre devient une routine, Pérenniser les acquis. En faisant référence à ces 5S, l'audit trouve qu'ils ont été appliqués pour gérer: (i) les effluents issus des laboratoires bien que des imperfections soient signalées dans ce rapport; (ii) les déchets biomédicaux et autres; (iii) les eaux pluviales; (iv) la propreté et l'hygiène; (v) la biosécurité dans les laboratoires; etc.;
- Les eaux pluviales sont collectées et évacuées dans presque tous les laboratoires audités, exception faite au niveau du laboratoire de CHUK où des problèmes persistent sur la gestion des eaux pluviales qui stagnent sur le site (les détails sont fournis au niveau du paragraphe qui traite des points faibles). Quelques problèmes mineurs en rapport avec la canalisation, évacuation et assainissement pour les eaux pluviales sont observés au laboratoire de Rumonge (les détails sont fournis au niveau du point qui traite des points faibles);
- Les eaux vannes (en provenance des WC) et grises (en provenance des lavabos) sont respectivement collectées et évacuées vers des fosses septiques et puits perdants (cas des Laboratoire de Kayanza, Muyinga, Makamba et Rumonge) ou vers la station de

---

<sup>4</sup>JICA : Agence Japonaise de Coopération Internationale

traitement des eaux usées de BUTERERE (cas des laboratoires de CHUK et INSP) pour leur traitement;

- Les effluents des automates d'analyses (c'est-à-dire les rejets liquides) sont collectés dans des bidons ou autres flacons. Le seul souccis s'observe au niveau de l'évacuation et traitement et les détails y relatifs sont fournis au niveau du paragraphe qui traite des points faibles;
- Le tri est correctement effectué dans tous les laboratoires audités et à cet effet, des poubelles portant des indications (poubelles à déchets infectieux, poubelles à déchets non infectieux; poubelles à déchets assimilés aux déchets ordinaires) sont installées dans des salles d'analyses et dans corridors;
- Tous les laboratoires audités possèdent des autoclaves dont leur rôle est de détruire les germes pathogènes contenus dans les déchets à risque infectieux avant de les acheminer vers l'incinérateur pour leur destruction-élimination finale;
- Tous les établissements de santé auxquels sont attachés les laboratoires audités possèdent des incinérateurs;
- Par rapport au confort environnemental dans les bâtiments des laboratoires audités, dans l'ensemble le confort y est sauf quelques problèmes en rapport avec le système d'ouverture des portes et fenêtres ainsi que le problème d'humidité qui sont observés dans certains laboratoires. Les détails à ce sujet sont fournis au niveau du paragraphe qui traite des points faibles;
- Les établissements de santé auxquels sont attachés les laboratoires audités ont mis en place des fosses réservées au stockage et gestion des cendres en provenance des incinérateurs après l'élimination finale des déchets biomédicaux.

### V.3.2 Points faibles pour les différents laboratoires audités

Le tableau 2 ci-dessous présente les points faibles qui apparaissent dans presque tous les laboratoires audités. Pour les points faibles spécifiques à un ou l'autre laboratoire, ils sont présentés après ce tableau. Les lettres en majuscules reprises dans la première ligne de ce tableau représentent les informations suivantes:

**N:** Problème d'humidité dans certains bâtiments des laboratoires audités;

**O:** Problème au niveau du système d'ouverture et de fermeture des portes et fenêtres pour les laboratoires audités, notamment à cause des poignets des serrures qui ne sont plus fixées;

**P:** Les dimensions des ouvrages connexes à savoir les fosses septiques (FS) pour certains laboratoires de l'intérieur du pays tels que Kayanza et Muyinga ne sont pas adaptées au nombre des utilisateurs. Les dimensions mesurées pour les FS de laboratoires sont: longueur de 2.80 m x largeur de 1.10 m x profondeur utile de 1m ( la profondeur totale étant de 1.80m) pour un effectif d'utilisateurs supérieur à 17, avec 17 représentant le nombre des salles dans le bâtiment. L'annexe 4 du présent rapport présente les dimensions qui peuvent être appliquées selon l'espace disponible dans la parcelle. Les détails sur les principes et formules de dimensionnement peuvent être consulter dans la thèse de l'un du groupe des Consultants qui a réalisé cette étude (Nsavyimana, 2014);

**Q:** Problème de traitement des effluents issus des laboratoires, très chargés en bactéries, virus et réactifs/ produits chimiques;

**R:** Incinérateurs non adaptés pour l'élimination finale des déchets biomédicaux produits dans les laboratoires et autres services des hôpitaux auxquels ces labos sont attachés.

**Tableau 2: Points faibles pour les différents laboratoires audités**

Désignation	N	O	P	Q	R
1. Laboratoire de Kayanza	Présence d'humidité dans beaucoup de salles d'analyses	Poignets des serrures ne sont plus fixées sur certaines portes	Dimensions des fosses septiques non adaptées au nombre des utilisateurs	Le puits perdants qui est utilisé pour le traitement de ces effluents n'est pas adapté	L'incinérateur de l'hôpital auquel le laboratoire est attaché et qui est utilisé pour l'élimination finale de déchets biomédicaux n'était pas adapté au moment de l'audit
2. Laboratoire de Muyinga	-	idem	idem	idem	idem
3. Laboratoire de Makamba	-	idem	Au niveau de ce laboratoire, les dimensions sont correctes	idem	idem
4. Laboratoire de Rumonge	-	idem	Au niveau de ce laboratoire, les dimensions sont correctes	idem	idem
5. Laboratoire de CHUK	Présence d'humidité dans beaucoup de salles d'analyses	idem	-	Déversement direct des effluents dans le réseau d'égout puis STEP via les éviers	-
6. Laboratoire de l'INSP	Présence d'humidité dans certaines salles d'analyses	idem	-	Déversement direct des effluents dans le réseau d'égout puis STEP via les éviers	-

De manière synthétique, les informations reprises dans ce tableau se résument comme suit:

- Certains des laboratoires audités ont des problèmes d'humidité (cas des laboratoires de Kayanza, CHUK et INSP);
- Les poignets n'étaient pas fixés sur certaines portes et cela au niveau de tous les laboratoires audités;
- Les ouvrages connexes à des laboratoires audités à savoir les fosses septiques (FS), n'ont pas été conçus, pour le cas de Kayanza et Muyinga, de manière à adapter les dimensions en fonction de l'effectif des utilisateurs. Pour des détails de dimensionnement en rapport avec les critères de dimensionnement et les dimensions par nombre des utilisateurs, la thèse de Nsavyimana (2014) peut être consultée mais l'annexe 4 du présent rapport présente des dimensions qui peuvent servir de référence en cas de besoin;
- Même si les rejets des automates d'analyse sont collectés dans des bidons ou autres flacons (cas des laboratoires de l'intérieur du pays: Kayanza, Muyinga, Makamba et Rumonge), leur destination finale est actuellement le puits perdant. Pourtant, ce système utilisé n'assure pas de traitement;
- Pour le cas des laboratoires audités situés dans la ville de Bujumbura, " CHUK et INSP ", les effluents sont déversés directement vers l'égout via les éviers et la destination finale est la station d'épuration de Buterere;

En plus de ces points faibles qui apparaissent dans presque tous les laboratoires audités, des points faibles spécifiques de certains laboratoires méritent d'être mentionnés dans ce rapport.

#### **V.3.2.1 Point faible spécifique pour le laboratoire de Rumonge**

L'évacuation des eaux pluviales dans le caniveau au niveau des trottoirs pose problème et c'est au niveau de la façade droite du Laboratoire. La pente n'est pas très favorable à un écoulement rapide des eaux après la pluie.

### V.3.2.2 Points faibles spécifiques pour le laboratoire de CHUK

- Problème de l'exiguïté des salles. En effet, l'audit trouve que la taille du bâtiment n'est pas proportionnelle aux activités dudit laboratoire. Ainsi, il a été constaté que *les salles d'analyses au laboratoire du CHUK sont de petite taille comparativement aux activités qui y sont réalisées*. Etant un laboratoire d'un Centre Hospitalo-Universitaire, il dispose de beaucoup d'équipements qui pour l'instant ne parviennent pas à être casés dans ces salles d'analyses, et cela à cause de cette exiguïté. C'est notamment dans les services de : (i) Biochimie, (ii) Hématologie, (iii) Parasitologie, et (iv) Mycobactériologie;
- Problème de détérioration du pigment sur le pavement dans les salles d'analyse qui n'est pas de bonne qualité car commence à se détériorer et comme conséquences, les surfaces ne sont plus facilement nettoyables;
- Problème de fuite d'eau lorsqu'il pleut à travers la dalle, du côté de service de bactériologie;
- Problème d'imbibition du pavement qui s'observe après la pluie, et dans presque tous les services du laboratoire. Toutefois, d'après les informations eu sur place, ce problème est connu par la coordination du projet et une étude pour le drainage des eaux souterraines serait en cours de réalisation;
- Problème d'évacuation des eaux pluviales qui s'infiltré autour du site et qui stagne dans le jardin de derrière le laboratoire et qui en plus détériore le confort environnemental du site;
- Problème de manque de système de pré-traitement pour les effluents issus des laboratoires audités situés à Bujumbura dont leurs rejets sont directement envoyés dans la STEP (station d'épuration) de Buterere pour le traitement, via un réseau d'égout. En effet, ces effluents issus des salles d'analyses sont, au même titre que les eaux vannes et eaux grises, collectés et évacués vers la STEP de BUTERERE en transitant dans une STEP de CHUK de type boue activée. Malheureusement, cette dernière n'est pas fonctionnelle depuis environ 20 ans. Cette STEP de type boue activée (Fig 3) servait de système de prétraitement avant d'envoyer les effluents vers la STEP de BUTERERE pour finaliser le traitement.



**Figure 3:** Station de traitement des eaux usées de CHUK de type boue activée malheureusement non fonctionnelle depuis environ 20 ans

#### **V.4. EVALUATION DES IMPACTS LIES AUX BATIMENTS ET OUVRAGES CONNEXES DES LABORATOIRES AUDITES ET AUX ACTIVITES Y ASSOCIEES**

Dans le cadre du présent audit environnemental et social des laboratoires construits/réhabilités, une évaluation des impacts et risques sanitaires et environnementaux liés aux bâtiments et ouvrages connexes des laboratoires et aux activités y associées a été réalisée. Les impacts ont été identifiés et évalués sur base des données collectées sur terrain.

##### **V.4.1 Impacts positifs des laboratoires construits/réhabilités**

Une évaluation des bénéfices dus à la construction/réhabilitation des laboratoires audités a été réalisée. A cet effet, des entretiens ont été menés avec des personnes qui étaient venues faire faire des examens médicaux lors du présent audit, et cela à l'aide d'un questionnaire élaboré *a priori*. Les résultats de l'audit ont montré que les personnes interrogées et bénéficiaires des services de ces laboratoires audités ont fourni des réponses qui convergent et qui conduisent à une conclusion de satisfaction de la qualité des services rendus par lesdits laboratoires.

Les résultats de l'audit montrent par rapport à ce sujet qu'une nette différence s'observe entre la situation d'avant la construction/réhabilitation desdits laboratoires et de celle du moment de l'audit où ils sont opérationnels.

Sans toutefois être exhaustif, voici à titre d'illustration certaines des réponses fournies: " le laboratoire est doté de beaucoup d'équipements plus qu'avant sa construction", "beaucoup d'examens y sont désormais effectués", "les résultats des examens médicaux sont remis aux patients dans un délai très raisonnable comparativement à la situation d'avant la construction du nouveau laboratoire", "le laboratoire est très propre", "une salle d'attente est même réservée aux patients qui attendent les résultats", "tous les examens médicaux que les médecins prescrivent aux patients sont réalisés contrairement à la situation d'avant la construction du nouveau laboratoire", etc.

#### **V.4.2 Impacts négatifs associés aux effluents issus des laboratoires audités et ouvrages connexes**

Tel que décrit au paragraphe V.3.2 traitant les points faibles des laboratoires audités, les résultats de l'audit ont montré que les effluents produits dans ces laboratoires sont gérés au moyens des puits perdants. N'étant pas adapté pour traiter les effluents issus des laboratoires audités compte tenu de leur nature: (1) effluents biologiques; (2) effluents chimiques; et (3) effluents mixtes chimico-biologiques; il s'avère nécessaire de décrire les risques associés à ces effluents afin de saisir l'importance de bien les traiter avec une filière adaptée.

En effet, les effluents biologiques présentent un risque infectieux du fait qu'ils contiennent des produits biologiques restant après les analyses (sang, selles, urines, crachats, liquides de ponction, etc) et pouvant contenir des microorganismes variés. Ces derniers peuvent être des germes pathogènes tels que: (i) des bactéries variés (*Coliformes totaux*, *Coliformes fécaux*, *Streptocoques fécaux*, *Staphylocoques*, *Germes totaux*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, etc.); (ii) des virus (hépatites, entérovirus, rotavirus, etc.); et (iii) des parasites (amibes, taenia, ascaris, etc.), (Mansotte, 1997; Brunel *et al*, 1999). Dans le cadre du présent audit, quelques analyses microbiologiques ont été réalisées sur les effluents issus des laboratoires audités dans le but de quantifier leur degré de pollution, et proposer ensuite une filière de traitement adaptée qui tient compte des résultats de l'audit. Les résultats du présent audit à ce sujet sont présentés au paragraphe V.4.4 intitulé "caractérisation physico-chimique et microbiologique des effluents issus des laboratoires ayant fait l'objet d'audit".

Quant aux effluents chimiques, ceux-ci présentent un risque toxique et le degré du risque dépend non seulement de la nature des réactifs/produits chimiques qu'ils renferment mais aussi de la quantité des rejets (Mansotte, 1997; Brunel *et al*, 1999). Or, les données récoltées sur terrain dans le cadre du présent audit ont montré que les réactifs/produits chimiques varient avec le service ou poste. Sur base de ces données, il ressort que les effluents en provenance de service de biochimie ne sont pas les mêmes que ceux qui proviennent du service d'hématologie ou bien qui proviennent des autres services, du point de vue leurs caractéristiques physico-chimiques. Il a été constaté lors de l'audit que le dosage de l'hémoglobine par exemple génère des rejets chargé en acide et en cyanures. Sans toutefois décrire toutes les analyses effectuées dans les laboratoires audités, les résultats de l'audit ont montré que les effluents issus desdits laboratoires contiennent non seulement des molécules organiques divers (solvants, alcools variés, détergents, désinfectants, etc) mais aussi des molécules inorganiques variés (acides forts, bases fortes, les métaux lourds, etc). Au regard de



ces molécules potentiellement présentes dans ces effluents issus des laboratoires audités, quelques analyses physico-chimiques ont été réalisées dans le but de quantifier leur degré de pollution, par rapport à l'aspect physico-chimique. Les résultats de l'audit à ce sujet sont aussi présentés au paragraphe V.4.4 intitulé "caractérisation physico-chimique et microbiologique des effluents issus des laboratoires ayant fait l'objet d'audit". L'avantage de cette approche est que la filière de traitement adaptée qui sera proposée tiendra compte de ces résultats de l'audit, du point de vue pollution physico-chimique et microbiologique.

Etant donné que les puits perdants ne présentent pas des performances en matière de traitement des eaux usées, un risque de contamination pour l'environnement (sol et l'eau : eau souterraine et eau de surface) a été identifié pour les laboratoires audités et situés à l'intérieur du pays.

#### **V.4.4 CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE DES EFFLUENTS ISSUS DES LABORATOIRES AUDITES**

##### **V.4.4.1 Approche méthodologique liée à l'échantillonnage et aux analyses physico-chimiques et microbiologiques**

Dans le but de quantifier le degré de pollution des effluents issus des laboratoires audités tant du point de vue physico-chimique que microbiologique, une démarche suivante a été adoptée. Dix-huit (18) échantillons au total ont été soumis aux analyses à raison de trois (3) échantillons par laboratoire audité. Pour chacun des laboratoires audités situés à l'intérieur du pays: (i) 2 échantillons étaient prélevés à des endroits différents au niveau des regards de visite du réseau de collecte et d'évacuation vers sa destination finale qui est dans le cas présent, le "*puits perdant*"; et (ii) un troisième échantillon était prélevé dans l'effluent de sortie de fosse septique. Pour le cas des laboratoires audités situés à Bujumbura, "CHUK et INSP", la procédure d'échantillonnage est différente de celle adoptée précédemment du fait que ces deux labos sont connectés à station d'épuration de Buterere. A cet effet, les échantillons soumis aux analyses ont été constitués à partir de ceux collectés dans différents services, notamment au niveau des bidons/flacons de récupération des effluents issus des automates d'analyse. A partir d'un mélange des échantillons issus de ces différents services, que ce soit à l'INSP ou au CHUK, trois échantillons ont été prélevés dans ce mélange et ont alors été soumis aux analyses. Quant aux analyses faites sur l'effluent de sortie de fosse septique, l'objectif était de vérifier la pollution résiduelle et qui est directement déversée dans le milieu récepteur (sol, eau souterraine).

Les paramètres physico-chimiques analysés sur tous ces 18 échantillons étaient: la Demande Chimique en Oxygène (DCO), la Demande Biochimique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>), l'Azote total, le Phosphore total, l'azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), les ions nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), les ions chlorures et quelques métaux lourds (argent, cuivre, zinc, plomb, cadmium, chrome, nickel, arsenic et mercure). Quant aux paramètres microbiologiques analysés, il s'agit de: Coliformes totaux, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Staphylocoques, Germes totaux, Clostridium, Pseudomonas et Escherichia coli. Les méthodes utilisées pour les analyses sont celles classiques décrites chez Rodier *et al.*( 2009) et APHA *et al.*( 1998). Toutes les analyses ont été réalisées au laboratoire de chimie et d'analyses environnementales (LCAE) de l'Université du Burundi.

#### **V.4.4.2 Présentation des résultats des analyses physicochimiques et des analyses microbiologiques**

##### **V.4.4.2.1 Cas des effluents issus des laboratoires audités**

Les résultats sur les effluents issus des laboratoires audités sont présentés dans les tableaux 3 et 4 ci-dessous et mettent respectivement en évidence les résultats des analyses physicochimiques et des analyses microbiologiques.

**Tableau 3: Résultats des analyses physicochimiques sur les effluents issus des laboratoires audités**

Paramètre	Laboratoires												Synthèse Min- Max	Concentration maximale acceptable (Normes de rejet burundaises de 2014 <sup>5</sup> )
	Kayanza		Muyinga		Makamba		Rumonge		CHUK		INSP			
	KY1	KY2	MY1	MY2	MK1	MK2	RM1	RM2	CH1	CH2	IN1	IN2		
pH	6.74	6.79	6.89	7.13	6.98	6.87	6.91	7.10	6.79	6.81	6.97	7.04	<b>6.74-7.13</b>	<b>6 - 9</b>
Cond.(µS/cm)	2615	2650	3334	2724	2766	2721	2927	3060	2479	2971	3113	1989	<b>1989-3334</b>	<b>100 - 1000</b>
DCO (mg O <sub>2</sub> /l)	6018.4	6344.9	5836.9	3550.7	4727	5610	5650	5334	4161	6047	5949	5143	<b>3550.7-6344.9</b>	<b>150</b>
DBO5(mg O <sub>2</sub> /l)	3200	3400	3010	1988	2690	2970	3051	2770	2205	3265	3152	2622	<b>1988-3400</b>	<b>30</b>
Ntot.(mg/l)	59.6	58.12	56.6	58.3	68.1	49.8	52.3	55.4	56.7	51.2	48.3	53.7	<b>48.3-68.1</b>	<b>12</b>
Ptot. (mg/l)	36	24.5	39.1	37.5	33.8	34.7	37.9	38.2	31.6	32.4	41.02	39.7	<b>24.5-41.02</b>	<b>5</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	47.7	46.5	45.3	46.6	53.8	39.7	41.2	43.6	45.1	40.1	38.7	42.9	<b>38.7-53.3</b>	<b>15</b>
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	11.91	11.6	11.2	10.9	13.6	9.8	10.5	11.08	10.8	9.9	9.3	10.1	<b>9.3-13.6</b>	<b>10</b>
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	263	198	321	297	274	366	356	371	412	408	231	247	<b>198-412</b>	<b>0.2</b>
Argent (mg/l)	0.01	0.121	0.215	0.231	0.201	0.271	0.048	0.21	0.18	0.16	0.17	0.23	<b>0.01-0.271</b>	<b>0.5</b>
Cuivre (mg/l)	0.05	0.06	0.09	0.127	0.112	0.081	0.05	0.09	0.113	0.073	0.068	0.095	<b>0.05-0.127</b>	<b>0.5</b>
Zinc (mg/l)	0.07	0.096	0.134	0.0124	0.18	0.31	0.075	0.38	0.056	0.029	0.089	0.230	<b>0.0124-0.38</b>	<b>3</b>
Plomb (mg/l)	0.0005	0.0003	0.0007	0.0001	0.0005	0.0002 3	0.00027	0.0006	0.0008	0.0001	0.0003	0.0005	<b>0.0001-0.0008</b>	<b>0.05</b>
Cadmium (mg/l)	0.008	0.0077	0.009	0.0082	0.0079	0.0080	0.0095	0.0088	0.0076	0.0081	0.0087	0.009	<b>0.0077-0.009</b>	<b>0.1</b>
Chrome (mg/l)	0.197	0.132	0.171	0.125	0.139	0.183	0.153	0.137	0.178	0.171	0.201	0.191	<b>0.125-0.201</b>	<b>0.5</b>
Nickel (mg/l)	0.071	0.0703	0.0712	0.0785	0.065	0.068	0.0821	0.09	0.086	0.074	0.079	0.083	<b>0.065-0.09</b>	<b>0.5</b>
Arsenic (mg/l)	0.011	0.013	0.0115	0.0141	0.0123	0.005	0.0143	0.0154	0.0129	0.0111	0.009	0.014	<b>0.005-0.00154</b>	<b>0.1</b>
Mercuré (mg/l)	0.0001	0.0003	0.0001	0.00011	0.00013	0.0001	0.0002	0.0003	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	<b>0.0001-0.0003</b>	<b>0.01</b>

<sup>5</sup> Il s'agit des normes applicables au deversement dans les eaux de surface

**Tableau 4: Résultats des analyses microbiologiques sur les effluents issus des laboratoires audités**

Paramètre	Laboratoires												Synthèse Min-Max	Concentration maximale acceptable (Normes de rejet burundaises de 2014 <sup>6</sup> )
	Kayanza		Muyinga		Makamba		Rumonge		CHUK		INSP			
	KY1	KY2	MY1	MY2	MK1	MK2	RM1	RM2	CH1	CH2	IN1	IN2		
Coliformes totaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>6</sup> )	20	15	12	17	21	19	32	27	18	23	21	35	<b>12-35</b>	< 10000 UFC/100 ml <sup>7</sup>
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>6</sup> )	8	2	11	7	10	8	11	9	6	2	3	6	<b>2-11</b>	< 1000 UFC/100 ml
Streptocoques fécaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>5</sup> )	9	3	7	4	6	3	13	17	10	8	5	12	<b>3-17</b>	< 1000 UFC/100 ml
Staphylocoques (UFC/100 ml)(x10 <sup>5</sup> )	12	9	3	7	13	5	11	9	7	5	8	2	<b>2-13</b>	-
Germes totaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>7</sup> )	3	2	7	5	9	10	15	11	9	3	5	7	<b>2-15</b>	-
Clostridium (UFC/100 ml)(x10 <sup>4</sup> )	4	11	3	8	6	15	9	4	3	5	7	12	<b>3-15</b>	-
Pseudomonas (UFC/100 ml)(x10 <sup>4</sup> )	21	17	10	19	22	15	23	11	18	16	20	15	<b>10-23</b>	-
Escherichia coli (UFC/100 ml)(x10 <sup>7</sup> )	8	11	9	10	5	13	15	8	9	17	14	3	<b>3-17</b>	< 1 UFC/100 ml

<sup>6</sup> Il s'agit des normes applicables au deversement dans les eaux de surface

<sup>7</sup> Valeur reprise dans les normes Européennes

#### V.4.4.2.2 Cas des effluents de sortie des fosses septiques

Les résultats sur les effluents de sortie des fosses septiques sont présentés dans les tableaux 5 et 6 ci-dessous et mettent respectivement en évidence les résultats des analyses physicochimiques et des analyses microbiologiques.

**Tableau 5: Résultats des analyses physicochimiques sur les effluents de sortie des fosses septiques**

Paramètre	Kayanza	Muyinga	Makamba	Rumonge	CHUK	INSP	Synthèse Min-Max	Concentration maximale acceptable (Normes de rejet burundaises de 2014 <sup>8</sup> )
	KY3	MY3	MK3	RM3	-	-		
pH	6.77	7.83	7.14	7.23			<b>6.77 - 7.83</b>	<b>6 - 9</b>
Cond.(µS/cm)	679	683	701	731			<b>679 - 731</b>	<b>100 - 1000</b>
DCO (mg O <sub>2</sub> /l)	359.5	411.4	397.8	442	-	-	<b>359.5 - 442</b>	<b>150</b>
DBO5(mg O <sub>2</sub> /l)	259	281	273	291			<b>259 - 291</b>	<b>30</b>
Ntot.(mg/l)	47	45	46	51			<b>45 - 51</b>	<b>12</b>
Ptot. (mg/l)	21	23	24	19			<b>19 - 24</b>	<b>5</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	38	37	35	39			<b>35 - 39</b>	<b>15</b>
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	8.6	7.5	8.3	7.9	-	-	<b>7.5 - 7.9</b>	<b>10</b>
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	9.1	8.7	8.3	9.4	-	-	<b>8.3 - 9.4</b>	<b>0.2</b>
Argent (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>0.5</b>
Cuivre (mg/l)	0.0003	0.00021	0.00019	0.00024	-	-	<b>0.00019 - 0.0003</b>	<b>0.5</b>
Zinc (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>3</b>
Plomb (mg/l)	0.0002	0.00019	0.00015	0.00023	-	-	<b>0.00015 - 0.00023</b>	<b>0.05</b>
Cadmium (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>0.1</b>
Chrome (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>0.5</b>
Nickel (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>0.5</b>
Arsenic (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>0.1</b>
Mercure (mg/l)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			<b>0.000 - 0.000</b>	<b>0.01</b>

<sup>8</sup> Il s'agit des normes applicables au deversement dans les eaux de surface

**Tableau 6: Résultats des analyses microbiologiques sur les effluents de sortie des fosses septiques**

Paramètre	Kayanza	Muyinga	Makamba	Rumonge	CHUK	INSP	Synthèse Min- Max	Concentration maximale acceptable (Normes de rejet burundaises de 2014 <sup>9</sup> )
	KY3	MY3	MK3	RM3	-	-		
Coliformes totaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>7</sup> )	12	21	22	7	-	-	<b>7 - 22</b>	< 10000 UFC/100 ml <sup>10</sup>
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>6</sup> )	19	10	12	20	-	-	<b>10 - 20</b>	< 1000 UFC/100 ml
Streptocoques fécaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>6</sup> )	8	13	7	15	-	-	<b>7 - 15</b>	< 1000 UFC/100 ml
Staphylocoques (UFC/100 ml)(x10 <sup>7</sup> )	11	17	13	9	-	-	<b>9 - 17</b>	-
Germes totaux (UFC/100 ml)(x10 <sup>8</sup> )	19	16	12	8	-	-	<b>8 - 19</b>	-
Clostridium (UFC/100 ml)(x10 <sup>5</sup> )	12	7	10	9	-	-	<b>7 - 12</b>	-
Pseudomonas (UFC/100 ml)(x10 <sup>5</sup> )	9	14	17	13	-	-	<b>9 - 17</b>	-
Escherichia coli (UFC/100 ml)(x10 <sup>8</sup> )	13	5	11	9	-	-	<b>5 - 13</b>	< 1 UFC/100 ml

<sup>9</sup> Il s'agit des normes applicables au deversement dans les eaux de surface

<sup>10</sup> Valeur reprise dans les normes Européennes

#### V.4.4.3 Interprétation des résultats des analyses sur les effluents issus des laboratoires audités

En comparant les résultats obtenus sur les effluents issus des laboratoires de santé publique audités avec les valeurs des normes de rejet burundaises, il ressort que les métaux analysés ne présentent aucun risque de contamination. Toutefois, par rapport à certains autres paramètres analysés (Conductivité, DCO, DBO<sub>5</sub>, N<sub>tot.</sub>, P<sub>tot.</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> et tous les paramètres microbiologiques analysés), les résultats montrent des valeurs qui s'écartent aux valeurs standards. Au regard de ces résultats, il s'avère nécessaire de mettre en place une filière de traitement adapté afin d'éviter des risques de contamination des milieux récepteurs (sol et eaux de surface).

#### V.4.4.4 Interprétation des résultats des analyses sur les effluents de sortie des fosses septiques/ ouvrages connexes aux laboratoires audités

Les résultats obtenus sur les effluents de sortie des fosses septiques des laboratoires audités et situés à l'intérieur du pays montrent que ces effluents ne présentent aucun impact résiduel lié aux métaux lourds. Toutefois, des impacts résiduels sont identifiés par rapport aux paramètres microbiologiques et quelques paramètres physico-chimiques: Conductivité, DCO, DBO<sub>5</sub>, N<sub>tot.</sub>, P<sub>tot.</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>. Les valeurs observées pour ces derniers paramètres montrent les fosses septiques n'arrivent pas à éliminer la totalité de la pollution. Les résultats du présent audit ne s'écartent pas avec ceux de la littérature qui montrent les performances suivantes pour une fosse septiques:

**Tableau 7:** Comparaison des rendements épuratoires des fosses septiques selon les auteurs

Auteur	Paramètre	Rendement épuratoire
Philip <i>et al.</i> (2008b)	DCO	40 à 60%
	DBO	40 à 60%
	MES	70 à 90%
	N <sub>tot.</sub>	≈ 10%
	P <sub>tot.</sub>	45%
Alexandre <i>et al.</i> (1998)	DCO	30%
	DBO	30%
	MES	50%
Agence de Bassin Loire-Bretagne (1980)	DCO	47,1%
	DBO	50,5%
	MES	66,4%

Les résultats du présent audit et ceux repris dans ce tableau 7 montrent que le rejet direct de ces effluents de sortie des fosses septiques peut être une source de contamination des milieux récepteurs (sol et eaux de surface).

## **VI. PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION DES RISQUES ET IMPACTS NEGATIFS IDENTIFIES ET POTENTIELS**

### **VI.1 PROPOSITION D'UN PLAN DE GESTION DES DECHETS BIOMEDICAUX ET DES MESURES DE SECURITE ET D'HYGIENE EN MILIEU DE TRAVAIL**

Comme la réglementation exige que "tout producteur de déchets est responsable de leur élimination", le **PLAN DE GESTION DES DECHETS BIOMEDICAUX ET DES MESURES DE SECURITE ET D'HYGIENE EN MILIEU DE TRAVAIL** doit tenir en considération de tous les aspects du processus de gestion-valorisation/ou gestion-élimination.

Les filières d'élimination/ou de traitement-valorisation des déchets biomédicaux comprennent une succession des étapes, depuis la production jusqu'au traitement, l'élimination finale/ou -la valorisation.

Il s'impose que la filière appropriée - pour chaque type de déchets - doit être identifiée et à chaque étape dans le processus de gestion - doit respecter les règles d'hygiène et desécurité en milieu de travail.

En d'autres termes, les étapes incluant: (i) tri/ségrégation; (ii) la collecte; (iii) l'entreposage/stockage; (iv) le transport vers le lieu de valorisation-traitement ou d'élimination finale/ou doivent se réaliser en respectant les règles d'hygiène et desécurité en milieu de travail.

### **VI.2 Proposition d'une filière appropriée pour le traitement des effluents issus des laboratoires de santé publique applicable pour des projets ultérieurs**

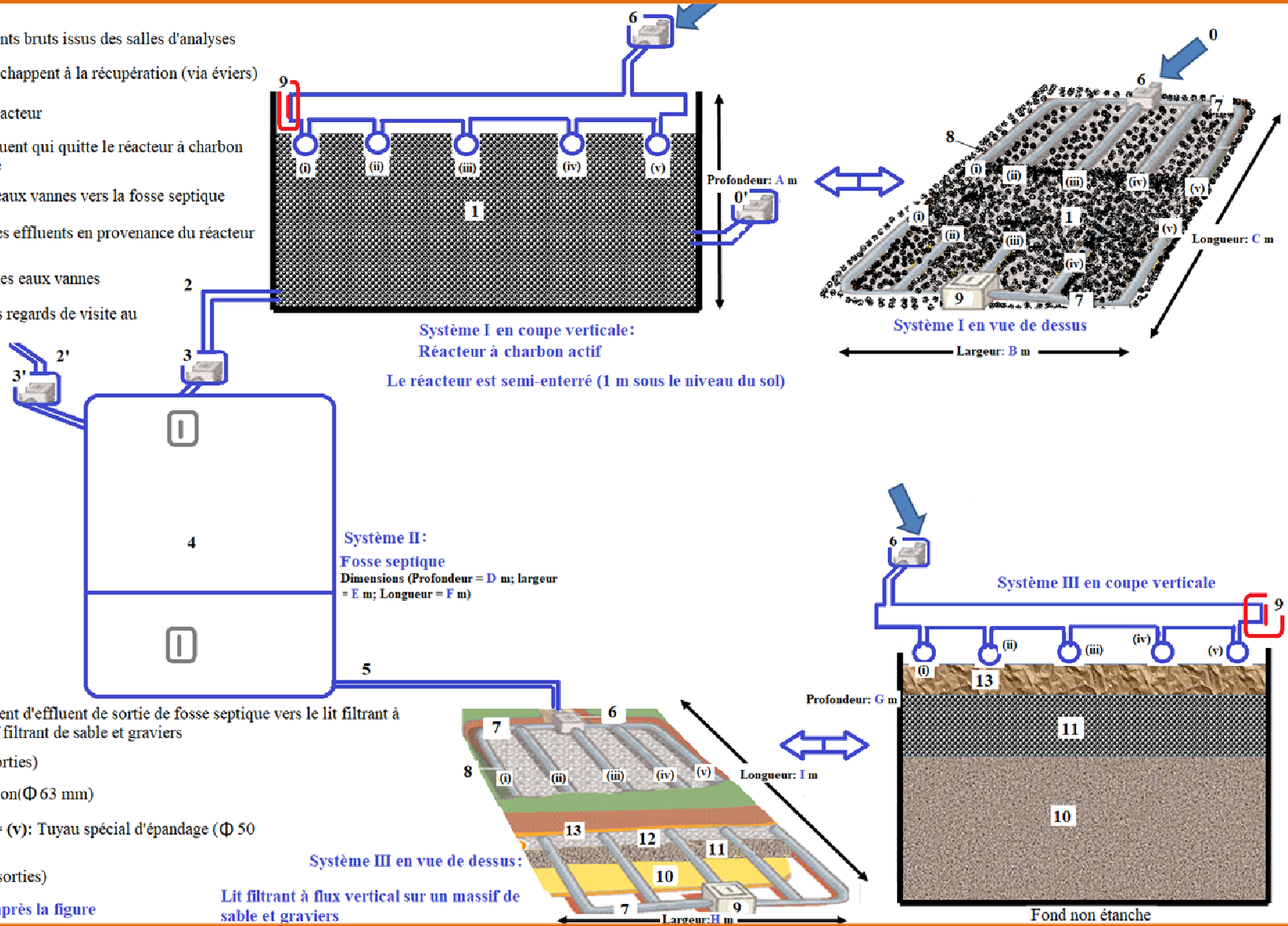
Au regard des : (i) résultats des analyses physico-chimiques et microbiologiques présentés au point V.4.4.2 et traduisant le degré de pollution des effluents issus des laboratoires audités; et (ii) des risques toxiques et infectieux de ces effluents, le présent audit constate qu'il s'avère nécessaire de proposer une filière appropriée pour leur traitement. A cet effet, une filière incluant (03) systèmes différents de traitement est proposée.

Les (03) systèmes différents qui interviennent dans cette filière sont : (i) le réacteur à charbon actif; (ii) la fosse septique; et (iii) le lit filtrant non drainé à flux vertical sur un massif de sable et graviers, représentés respectivement sur le schéma de la figure suivante:



**Légende:**

- 0: Alimentation des effluents bruts issus des salles d'analyses
- 0': Cas des effluents qui échappent à la récupération (via éviers)
- 1: Charbon actif dans le réacteur
- 2: Canalisation pour l'effluent qui quitte le réacteur à charbon actif vers la fosse septique
- 2': Canalisation pour les eaux vannes vers la fosse septique
- 3: Regard de visite pour les effluents en provenance du réacteur à charbon actif
- 3': Regard de visite pour les eaux vannes
- 4: Fosse septique avec des regards de visite au dessus



- 5: Canalisation d'écoulement d'effluent de sortie de fosse septique vers le lit filtrant à flux vertical sur un massif filtrant de sable et graviers
  - 6: Regard répartiteur (4 sorties)
  - 7: Tuyau plein de répartition(Φ 63 mm)
  - 8 = (i) = (ii) = (iii) = (iv) = (v): Tuyau spécial d'épandage (Φ 50 mm)
  - 9: Regard de bouclage (3 sorties)
- Voir suite de la légende après la figure
- Lit filtrant à flux vertical sur un massif de sable et graviers

**Légende (suite) :**

**10 :** Couche de sable de lac propre de granulométrie 0.3 à 0.6 mm ; épaisseur de la couche = 1 m

**11 :** Couche de graviers ronds de granulométrie 20 à 40 mm ; épaisseur de la couche = 0.70 m

**12 :** Couche de graviers ronds de granulométrie 50 à 80 mm ; épaisseur de la couche = 0.30 m

**13 :** Roofing double pour couvrir le terrain et le valoriser en jardin

**NB :** Construire un local (5 m x 6m) pour le réacteur à charbon actif pour une meilleure gestion des effluents issus des laboratoires.

**Dimensions pour les systèmes de la filière**

Les dimensions pour les trois systèmes de la filière sont présentées à la page suivante.

Toutefois, comme cette technologie innovante proposée dans le présent rapport pour le traitement des effluents issus des laboratoires audités a une implication financière non négligeable (voir plan de gestion environnementale et sociale), celle-ci pourrait être prise en considération pour des travaux ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLNP qui tend vers sa fin.

**Tableau 8:** Les dimensions pour les trois (03) systèmes de la filière

Désignation/Système	Dimensions/Caractéristiques	Valeur
Réacteur à charbon actif	Profondeur (m)	2
	Largeur (m)	1
	Longueur	1,5
	Masse du charbon actif granulé (kg)	660
Fosse septique	Profondeur (m)	voir détails en cas de besoin au niveau de l'abaque reconnue au niveau national pour le dimensionnement
	Largeur (m)	
	Longueur (m)	
Lit filtrant à flux vertical sur un massif de sable et graviers	Profondeur (m)	2
	Largeur (m)	3
	Longueur	6
	Volume du sable de lac propre (m <sup>3</sup> )	18
	Volume de graviers de diamètre 20 à 40 mm (m <sup>3</sup> )	12,6
	Volume de graviers de diamètre 50 à 80 mm (m <sup>3</sup> )	5,4

### VI.3 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Tous les laboratoires audités présentent les mêmes impacts positifs qu'il importe de bonifier et dont la synthèse est décrite dans le tableau suivant:

Domaine	Impacts positifs identifiés	Mesures de bonification des impacts positifs (identifiés) proposées	Service(s) responsable(s) de mise en œuvre des mesures	Période de mise en œuvre des mesures	Service(s) responsable(s) de suivi/contrôle	Indicateurs	Moyens de vérification	Coût estimatif
Bâtiment et services	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bâtiment propre</li> <li>- Bâtiment plus spacieux (sauf au CHUK<sup>11</sup>)</li> <li>- Plus d'équipements et de ce fait, plus d'analyses qu'avant</li> <li>- Système de sécurité fonctionnel contre l'incendie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien régulier du bâtiment</li> <li>- Maintenance des équipements</li> </ul>	Hôpital où se trouve le laboratoire	Travail permanent	Ministère de la Santé Publique et de la lutte contre le Sida	Bâtiment propre et équipements toujours fonctionnels	Visites des laboratoires par le Personnel du Ministère de la Santé Publique et de la lutte contre le Sida	Coût d'entretien inclus dans le budget annuel de fonctionnement de l'hôpital où se situe le laboratoire

<sup>11</sup> Pour le cas de CHUK, il a été spécifié dans le présent rapport que cet établissement présente des particularités par le fait qu'il est un centre hospitalo-universitaire

Par rapport aux impacts négatifs, tous les laboratoires audités présentent presque les mêmes défis (challenges) du point de vue environnemental et social. A cet effet, le présent audit propose un plan de gestion environnementale et sociale qui se résume dans le tableau ci-dessous.

<b>CAS DE LABORATOIRES DE KAYANZA ET MAKAMBA QUI ONT LES MEMES DEFIS SAUF L'HUMIDITE QUI N'A PAS ETE OBSERVEE A MAKAMBA</b>								
<b>Domaine</b>	<b>Impact négatif potentiel</b>	<b>Mesures d'atténuation proposées</b>	<b>Service(s) responsable(s) de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Période de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Service(s) responsable(s) de suivi/contrôle</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Moyens de vérification</b>	<b>Coût estimatif</b>
1. Travaux génie civil	<p>inconfort dans les bâtiments à cause de:</p> <p>* aération non adéquat due à la conception des fenêtres</p> <p>* Manque de poignets et verrous sur certaines portes et fenêtres</p>	Remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit	Projet	Avant la réception définitive des laboratoires	Mission de contrôle	Le bâtiment est très bien aéré, les poignets et verrous ont été remplacés sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit et il n'y a plus d'humidité	Rapports/Visites sur terrain	797056 FBu/Labo

2. Gestion déchets biomédicaux et autres déchets	Risques de pollution de l'air et d'exposition à certaines maladies dont la cause est liée aux conditions de l'incinérateur <sup>12</sup> utilisé pour l'élimination des déchets biomédicaux (à risque infectieux et non infectieux)	Mise en place à l'hôpital d'un incinérateur adapté (de type Montfort amélioré)	L'hôpital de Kayanza/Muyinga	Quand ils auront le budget ou le financement	Direction de l'hôpital de Kayanza/Muyinga	L'incinérateur adapté de type Montfort amélioré est installé et opérationnel	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	45 000 000 Fbu/Labo
3. Gestion des effluents (eaux usées) issus de laboratoire	Ces effluents génèrent des risques infectieux et toxiques pour les personnels et un risque de contamination pour l'environnement (sol et l'eau : eau souterraine et eau de surface). Ces risques sont dus aux polluants chimiques (métaux lourds, solvants, réactifs divers, acides forts, bases fortes, etc.) et aux polluants microbiologiques (microorganismes	Mise en place de la filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires, laquelle filière a été proposée dans cette étude  NB: La filière comprend les (03) trois systèmes: réacteur à charbon actif; fosse septique ayant des dimensions adaptées au nombre des utilisateurs; Lit	Projet	Cette technologie pourrait être prise en considération pour des travaux ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLN	Mission de contrôle	Filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires est mise en place et est opérationnelle.  Tous les (03) systèmes de la filière sont très bien dimensionnés	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	<b>36 430 900 FBu/Labo (voir détails Annexe 1)</b>

<sup>12</sup>Incinérateur : Celui de l'établissement de santé (hôpital) auquel le laboratoire audité est attaché n'était pas adapté au moment de l'audit.

	pathogènes multirésistants)	filtrant à flux vertical sur un massif filtrant de sable et gravier		P qui tend vers sa fin à cause de l'implication financière				
4. Assainissement et canalisation pour les eaux pluviales	Pas d'impacts négatifs identifiés à ce laboratoire	-	-	-	-	-	-	-
<b>LABORATOIRE DE MUYINGA</b>								
<b>Domaine</b>	<b>Impact négatif potentiel</b>	<b>Mesures d'atténuation proposées</b>	<b>Service(s) responsable(s) de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Période de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Service(s) responsable(s) de suivi/contrôle</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Moyens de vérification</b>	<b>Coût estimatif</b>
1. Travaux génie civil	inconfort dans les bâtiments à cause de:  * aération non adéquat due à la		Projet	Avant la	Mission de	Le bâtiment est très	Rapports/Visites	

	conception des fenêtres  * Manque de poignets et verrous sur certaines portes et fenêtres	Remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit		réception définitive du laboratoire	contrôle	bien aéré et les poignets et verrous ont été remplacés sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit	de terrain	896688 Fbu
2. Gestion déchets biomédicaux et autres déchets	Risques de pollution de l'air et d'exposition à certaines maladies dont la cause est liée aux conditions de l'incinérateur <sup>13</sup> utilisé pour l'élimination des déchets biomédicaux (à risque infectieux et non infectieux)	Mise en place à l'hôpital d'un incinérateur adapté (de type Montfort amélioré)	L'hôpital de Muyinga	Quand le budget /ou le financement sera disponible	Direction de l'hôpital	L'incinérateur adapté de type Montfort amélioré est installé et opérationnel	Rapports de l'hôpital	45 000 000 Fbu
3. Gestion des effluents (eaux usées) issus de laboratoire	Ces effluents génèrent des risques infectieux et toxiques pour les personnels et un risque de contamination	Mise en place de la filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des	Projet	Cette technologie pourrait être prise en considération pour des	Mission de contrôle	Filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires est	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	<b>36 430 900 FBU (voir détails Annexe 1)</b>

<sup>13</sup> Incinérateur : Celui de l'établissement de santé (hôpital) auquel le laboratoire audité est attaché n'était pas adapté au moment de l'audit.



	pour l'environnement (sol et l'eau : eau souterraine et eau de surface). Ces risques sont dus aux polluants chimiques (métaux lourds, solvants, réactifs divers, acides forts, bases fortes, etc.) et aux polluants microbiologiques (microorganismes pathogènes multirésistants)	laboratoires, laquelle filière a été proposée dans cette étude  NB: La filière comprend les (03) trois systèmes: réacteur à charbon actif; fosse septique ayant des dimensions adaptées au nombre des utilisateurs; Lit filtrant à flux vertical sur un massif filtrant de sable et gravier		travaux ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLNP qui tend vers sa fin à cause de l'implication financière		mise en place et est opérationnelle.  Tous les (03) systèmes de la filière sont très bien dimensionnés		
4. Assainissement et canalisation pour les eaux pluviales	Pas d'impacts négatifs identifiés à ce laboratoire	-	-	-	-	-	-	-
<b>LABORATOIRE DE RUMONGE</b>								
<b>Domaine</b>	<b>Impact négatif potentiel</b>	<b>Mesures d'atténuation proposées</b>	<b>Service(s) responsable(s) de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Période de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Service(s) responsable(s) de suivi/contrôle</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Moyens de vérification</b>	<b>Coût estimatif</b>

1. Travaux génie civil	<p>Pas de confort dans les bâtiments à cause de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* aération non adéquat due à la conception des fenêtres</li> <li>* Manque de poignets et verrous sur certaines portes et fenêtres</li> </ul>	Remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit	Projet	Avant la réception définitive des laboratoires	Mission de contrôle	Le bâtiment est très bien aéré et les poignets et verrous ont été remplacés sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit	Rapports/Visites sur terrain	498160 Fbu
2. Gestion déchets biomédicaux et autres déchets	<p>Risques de pollution de l'air et d'exposition à certaines maladies dont la cause est liée aux conditions de l'incinérateur<sup>14</sup> utilisé pour l'élimination des déchets biomédicaux (à risque infectieux</p>	Mise en place à l'hôpital d'un incinérateur adapté (de type Montfort amélioré)	L'hôpital de Rumonge	Quand le budget /ou le financement sera disponible	Direction de l'hôpital	L'incinérateur adapté de type Montfort amélioré est installé et opérationnel	Rapports de l'hôpital	45000000 Fbu

<sup>14</sup>Incinérateur : Celui de l'établissement de santé (hôpital) auquel le laboratoire audité est attaché n'était pas adapté au moment de l'audit.

	et non infectieux)							
3. Gestion des effluents (eaux usées) issus de laboratoire	Ces effluents génèrent des risques infectieux et toxiques pour les personnels et un risque de contamination pour l'environnement (sol et l'eau : eau souterraine et eau de surface). Ces risques sont dus aux polluants chimiques (métaux lourds, solvants, réactifs divers, acides forts, bases fortes, etc.) et aux polluants microbiologiques (microorganismes pathogènes multirésistants)	Mise en place de la filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires, laquelle filière a été proposée dans cette étude  NB: La filière comprend les (03) trois systèmes: réacteur à charbon actif; fosse septique ayant des dimensions adaptées au nombre des utilisateurs; Lit filtrant à flux vertical sur un massif filtrant de sable et gravier	Projet	Cette technologie pourrait être prise en considération pour des travaux ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLN P qui tend vers sa fin à cause de l'implication financière	Mission de contrôle	Filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires est mise en place et est opérationnelle.  Tous les (03) systèmes de la filière sont très bien dimensionnés	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	<b>36 430 900 FBU (voir détails Annexe 1)</b>
4. Assainissement et canalisation pour les eaux	Evacuation des eaux pluviales n'est pas correctement assurée au niveau de la	Corriger cette situation	Le projet	Avant la réception définitive du	Mission de contrôle	L'évacuation des eaux pluviales se fait correctement	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	-

pluviales	façade droite du Laboratoire. La pente des caniveaux n'est pas très favorable à un écoulement rapide des eaux après la pluie			laboratoire				
<b>LABORATOIRE DU CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE KAMENGE (CHUK)</b>								
<b>Domaine</b>	<b>Impact négatif potentiel</b>	<b>Mesures d'atténuation proposées</b>	<b>Service(s) responsable(s) de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Période de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Service(s) responsable(s) de suivi/contrôle</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Moyens de vérification</b>	<b>Coût estimatif</b>
1. Travaux génie civil	Inconfort dans les bâtiments à cause de:  * aération non adéquat due à la conception des fenêtres  * Manque de poignets et verrous sur certaines portes	Remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres	Projet	Avant la réception définitive des laboratoires	Mission de contrôle	Le bâtiment est très bien aéré, les poignets et verrous ont été remplacés sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit et il n'y a plus d'humidité	Rapports/Visites sur terrain	996320 Fbu

	et fenêtres	qui en maquaient au moment de l'audit						
2. Gestion déchets biomédicaux et autres déchets	Risques de biosécurité lié au transport des déchets biomédicaux vers l'incinérateur de l'hôpital qui est très loin	Mise en place à d'un incinérateur adapté (de type Montfort amélioré) propre au laboratoire	L'hôpital de CHUK	Quand ils auront le budget/ le financement sera disponible	Direction de l'hôpital de CHUK	L'incinérateur adapté de type Montfort amélioré est installé et opérationnel pour servir le laboratoire de CHUK	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	45000000 Fbu
3. Gestion des effluents (eaux usées) issus de laboratoire	Ces effluents génèrent des risques infectieux et toxiques pour les personnels et un risque de contamination pour l'environnement (sol et l'eau : eau souterraine et eau de surface). Ces risques sont dus aux polluants chimiques (métaux lourds, solvants, réactifs divers, acides forts, bases fortes, etc.) et aux polluants microbiologiques (microorganismes	Eviter le rejet direct dans le réseau d'égout qui mène vers la STEP Buterere.  Mettre alors en place la filière proposée dans cette étude pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires, laquelle filière a été proposée dans cette étude.  NB: La filière comprend les (03) trois systèmes: réacteur à charbon actif; fosse septique ayant des	Projet	Cette technologie pourrait être prise en considération pour des travaux ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLNP qui tend vers sa fin à cause de l'implication financière	Mission de contrôle	Filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires est mise en place et est opérationnelle.  Tous les (03) systèmes de la filière sont très bien dimensionnés	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	<b>36 430 900 FBU(voir détails Annexe 1)</b>

	pathogènes multirésistants)	dimensions adaptées au nombre des utilisateurs; Lit filtrant à flux vertical sur un massif filtrant de sable et gravier  * L'autre possibilité est de réhabiliter la STEP de type boue activée de CHUK						
4. Assainissement et canalisation pour les eaux pluviales	Evacuation des eaux pluviales qui s'infiltreront autour du site et qui stagnent dans le jardin de derrière le laboratoire et qui en plus détériorent le confort environnemental du site	Paver toute la zone inondable sur le site tout en veillant à mettre de la canalisation adaptée et tenant compte de la bonne pente permettant l'écoulement gravitaire	Projet	Avant la réception définitive du laboratoire	Mission de contrôle	L'eau ne stagne plus sur le site	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	23589000 FBu

5. Sécurité et hygiène en milieu de travail	*Problème de l'exiguïté des salles	Extension du laboratoire						
	*Détérioration des pavements	Corriger cette situation	L'hôpital/ projet	Quand le budget/financement sera disponible	Direction de l'hôpital	Des nouvelles salles d'analyses sont construites	Rapport de l'hôpital	
	*Fuite d'eau lorsqu'il pleut à travers la dalle, du côté de service de bactériologie	Corriger ce problème	Projet	Avant la réception définitive du laboratoire	Mission de contrôle	Le pavement est en bon état et répond aux normes OMS	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	
	* Problème d'imbibition du pavement dans le laboratoire qui s'observe après la pluie	Le problème est connu par la coordination du projet et une étude pour le drainage des eaux souterraines serait en cours	Projet/ Hôpital	Avant la réception définitive du laboratoire	Mission de contrôle/ Hôpital	Il n'y a plus de fuite d'eau lorsqu'il pleut à travers la dalle, du côté de service de bactériologie	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	
				quand le budget pour cette activité sera disponible		Il n'y a plus d'imbibition du pavement dans le laboratoire après la pluie	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	

**LABORATOIRE DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE (INSP)**

<b>Domaine</b>	<b>Impact négatif potentiel</b>	<b>Mesures d'atténuation proposées</b>	<b>Service(s) responsable(s) de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Période de mise en œuvre des mesures</b>	<b>Service(s) responsable(s) de suivi/contrôle</b>	<b>Indicateurs</b>	<b>Moyens de vérification</b>	<b>Coût estimatif</b>
1. Travaux génie civil	<p>Pas de confort dans les bâtiments à cause de:</p> <p>* aération non adéquat due à la conception des fenêtres</p> <p>* Manque de poignets et verrous sur certaines portes et fenêtres</p>	<p>Remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit</p>	Projet	Avant la réception définitive des laboratoires	Mission de contrôle	Le bâtiment est très bien aéré, les poignets et verrous ont été remplacés sur les portes et fenêtres qui en maquaient au moment de l'audit et il n'y a plus d'humidité	Rapports/Visites sur terrain	498160 FBu



2. Gestion déchets biomédicaux et autres déchets	Pas d'impacts négatifs identifiés sur ce site	-	-	-	-	-	-	
3. Gestion des effluents (eaux usées) issus de laboratoire	Ces effluents génèrent des risques infectieux et toxiques pour les personnels et un risque de contamination pour l'environnement (sol et l'eau : eau souterraine et eau de surface). Ces risques sont dus aux polluants chimiques (métaux lourds, solvants, réactifs divers, acides forts, bases fortes, etc.) et aux polluants microbiologiques (microorganismes pathogènes multirésistants)	Eviter le rejet direct dans le réseau d'égout qui mène vers la STEP Buterere.  Mettre alors en place la filière proposée dans cette étude pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires, laquelle filière a été proposée dans cette étude.  NB: La filière comprend les (03) trois systèmes: réacteur à charbon actif; fosse septique ayant des dimensions adaptées au nombre des utilisateurs; Lit filtrant à flux vertical sur un massif filtrant de sable et gravier	Projet	Cette technologie pourrait être prise en considération pour des travaux ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLN P qui tend vers sa fin à cause de l'implication financière	Mission de contrôle	Filière la plus appropriée pour le traitement des effluents en provenance des laboratoires est mise en place et est opérationnelle.  Tous les (03) systèmes de la filière sont très bien dimensionnés	Rapports/Visites de terrain pour faire le constat	<b>36 430 900 FBU(voir détails Annexe 1)</b>

4. Assainissement et canalisation pour les eaux pluviales	Pas d'impacts négatifs identifiés sur ce site	-	-	-	-	-	-	
5. Sécurité et hygiène en milieu de travail	Pas d'impacts négatifs identifiés sur ce site	-	-	-	-	-	-	Pas d'impacts négatifs identifiés sur ce site

## **RECOMMANDATIONS**

A l'issue de cet audit, il nous a semblé important de formuler pour chacun des laboratoires audités quelques recommandations. Celles-ci s'adressent aussi bien au bailleur qu'à l'hôpital qui abrite le laboratoire.

### **LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE KAYANZA**

1. Il est demandé au Laboratoire d'utiliser des poubelles de couleurs différentes plutôt que des poubelles à étiquettes.
2. Il faudrait réparer le système d'ouverture des regards de visite car les fers à béton utilisés sont défectueux.
3. La fosse septique est de petite taille par rapport aux activités du laboratoire. Il faudrait construire une fosse septique adaptée au nombre des utilisateurs. Le puits perdant n'est pas adapté au traitement des effluents issus du laboratoire. Il faudrait alors recourir à la filière (technologie innovante) proposée dans la présente étude. Toutefois, comme cette technologie innovante a une implication financière non négligeable et que le présent projet tend vers sa fin, cette technologie pourrait être appliquée pour les projets futurs.
4. L'audit environnemental et social recommande à l'hôpital de KAYANZA auquel est attaché le Laboratoire audité, de se doter d'un incinérateur approprié pour l'élimination finale des déchets biomédicaux produits dans ledit laboratoire car celui qui était opérationnel au moment de l'audit n'était pas adapté. L'audit propose l'incinérateur de type Montfort amélioré qui est moins coûteux en maintenance.
5. Il faudrait peser les déchets infectieux pour connaître la capacité de l'incinérateur à mettre en place.
6. Il faudrait aménager des fosses en béton pour le stockage de cendres issues de l'incinérateur et bien veiller à leur gestion ultérieure.
7. Il faut sensibiliser Responsables et gestionnaires des incinérateurs et des sous-produits issus de ces incinérateurs, notamment les cendres, qu'ils sont toxiques et qu'ils doivent être gérés de manière stricte et contrôlée afin d'éviter la contamination des milieux récepteurs.
8. Il faut remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.

### **LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MUYINGA**

1. Il est demandé au Laboratoire d'utiliser des poubelles de couleurs différentes plutôt que des poubelles à étiquettes.
2. L'audit environnemental et social recommande à l'hôpital de MUYINGA auquel est attaché le laboratoire audité, de se doter d'un incinérateur approprié et répondant aux normes car celui qui était opérationnel au moment de l'audit n'était pas adapté. A cet effet, l'audit propose l'incinérateur de type Montfort amélioré qui est moins coûteux en maintenance.

3. Il faudrait peser les déchets infectieux pour connaître la capacité de l'incinérateur à mettre en place.
4. Enfin il faudrait revoir le système de traitement des eaux usées issues du laboratoire. A ce titre, l'idéal serait de recourir à la filière (technologie innovante) proposée dans la présente étude. Toutefois, comme cette technologie innovante a une implication financière non négligeable et que le présent projet tend vers sa fin, cette technologie pourrait être appliquée pour les projets futurs
5. Le dimensionnement de fosse septique doit se faire en tenant compte du nombre des utilisateurs. A cet effet, il faudrait construire une fosse septique adaptée à l'effectif du personnel du laboratoire (se référer aux dimensions présentées en annexe 4).
6. Il faut sensibiliser Responsables et gestionnaires des incinérateurs et des sous-produits issus de ces incinérateurs, notamment les cendres, qu'ils sont toxiques et qu'ils doivent être gérés de manière stricte et contrôlée afin d'éviter la contamination des milieux récepteurs.
7. Il faut remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.

#### **LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MAKAMBA**

1. Il est demandé au Laboratoire d'utiliser des poubelles de couleurs différentes plutôt que des poubelles à étiquettes.
2. L'audit environnemental et social recommande à l'hôpital de MAKAMBA auquel est attaché le laboratoire audité, de se doter d'un incinérateur approprié et répondant aux normes car celui qui était opérationnel au moment de l'audit n'était pas adapté. L'incinérateur de type Montfort amélioré est aussi proposé.
8. Enfin il faudrait revoir le système de traitement des eaux usées issues du laboratoire. A ce titre, l'idéale serait de recourir à la filière proposée dans la présente étude mais comme cette technologie a une implication financière non négligeable et que le présent projet tend vers sa fin, elle pourrait être appliquée pour les projets futurs.
3. Il faudrait également dimensionner la fosse septique en tenant compte du nombre des utilisateurs.
4. Il faut sensibiliser Responsables et gestionnaires des incinérateurs et des sous-produits issus de ces incinérateurs, notamment les cendres, qu'ils sont toxiques et qu'ils doivent être gérés de manière stricte et contrôlée afin d'éviter la contamination des milieux récepteurs.
5. Il faut remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.

## **LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE RUMONGE**

1. Il est recommandé au Laboratoire d'utiliser des poubelles de couleurs différentes plutôt que des poubelles à étiquettes.
2. Pour la sécurité du Laboratoire, il est recommandé de former au système de sécurité tout le personnel du Laboratoire et même celui de l'hôpital.
3. L'audit environnemental et social recommande à l'hôpital de RUMONGE auquel le laboratoire audité est attaché, de se doter d'un incinérateur approprié et répondant aux normes car celui qui était opérationnel au moment de l'audit n'était pas adapté. L'incinérateur de type Montfort amélioré est aussi proposé.
4. Le Laboratoire devrait remplacer le tuyau d'un climatiseur extérieur qui manque situé derrière le bâtiment pour pouvoir évacuer les eaux en provenance du climatiseur dans le caniveau.
5. Il faudrait chaque fois peser les déchets infectieux générés par le Laboratoire pour en connaître le poids avant leur destruction dans le but d'avoir une idée sur la capacité de l'incinérateur à mettre en place.
6. Pour les tests exigeant la coloration il faudrait choisir un seul service pour leur analyse dans le but de maintenir en bon état le maximum d'éviers.
7. Enfin il faudrait revoir le système de traitement des eaux usées issues du laboratoire. L'idéale serait de recourir à la filière proposée dans la présente étude mais comme cette technologie a une implication financière non négligeable et que le présent projet tend vers sa fin, elle pourrait être appliquée pour les projets futurs.
8. Il faut sensibiliser Responsables et gestionnaires des incinérateurs et des sous-produits issus de ces incinérateurs, notamment les cendres, qu'ils sont toxiques et qu'ils doivent être gérés de manière stricte et contrôlée afin d'éviter la contamination des milieux récepteurs.
9. Il faut remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.

## **LABORATOIRE DU CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE KAMENGE**

1. Il faudrait revoir le système de canalisation et de drainage des eaux pluviales et bétonner la façade arrière du bâtiment.
2. Il faudrait voir comment corriger le problème d'humidité pour tout le laboratoire avant la réception définitive du bâtiment.
3. Il faut remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.
4. Il est recommandé de doter le laboratoire d'un incinérateur propre à lui de type Montfort amélioré car celui de l'hôpital qui est utilisé est situé très loin, ce qui fait que le transport des déchets biomédicaux, du laboratoire vers l'incinérateur de l'hôpital, exige de passer par plusieurs services, ce qui ne garantit pas à 100% la biosécurité.
5. A l'intention du personnel de l'hôpital, Il faudrait peser les déchets infectieux destinés à être détruits par l'incinérateur pour connaître la capacité de l'incinérateur à commander.

6. L'audit recommande à l'hôpital de procéder à la réhabilitation de la station de type boue activée de l'hôpital qui n'est plus fonctionnelle depuis longtemps, et cela constituerait une solution pour le traitement des effluents issus du laboratoire.
7. Le pavement dans les salles d'analyse n'est pas facilement nettoyable, il faudrait y mettre le pavement répondant aux normes de l'OMS.
8. Il faudrait corriger le problème de fuite d'eau à travers la dalle lorsqu'il pleut dans le service post bactériologie.
9. Vu l'exiguïté des salles, il faudrait procéder à l'extension du Laboratoire en tenant compte des activités dans chaque poste et équipements utilisés car c'est un laboratoire attaché à un Centre Hospitalo-Universitaire.

### **LABORATOIRE DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE (INSP)**

1. Vu le degré d'humidité très élevé dans la salle de préparation du MIX et même dans d'autres salles, il est recommandé de procéder aux corrections avant la réception définitive du bâtiment.
2. Il faudrait remplacer l'extracteur d'air de la salle de culture qui n'est pas conforme car au lieu d'aspirer il disperse les particules dans l'air sinon la salle ne peut pas être utilisée.
6. L'audit recommande de mettre des grillages dans les salles situées au rez de chaussée au niveau des fenêtres et portes pour protéger les équipements contre le vol et remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.
3. Pour pouvoir déménager le plus tôt dans le service de mycobactériologie, il faudrait doter ce service de toutes les conditions en général et d'un système de ventilation en particulier.
4. Il faut sensibiliser Responsables et gestionnaires des incinérateurs et des sous-produits issus de ces incinérateurs, notamment les cendres, qu'ils sont toxiques et qu'ils doivent être gérés de manière stricte et contrôlée afin d'éviter la contamination des milieux récepteurs.
5. Il faut remplacer les poignets et verrous sur les portes et fenêtres qui en manquaient au moment de l'audit.

## CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif principal, réaliser un audit environnemental et social de six (06) laboratoires déjà fonctionnels et qui ont été construits/réhabilités dans le cadre du Projet Régional de Mise en Réseau des Laboratoires de Santé Publique de l'Afrique de l'Est (EAPHLNP).

Le présent audit a démontré, à travers les résultats obtenus, l'importance de réaliser cet exercice sur le présent projet et a même recommandé au Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA d'en faire autant pour d'autres projets opérationnels. L'audit recommande une période d'au moins une année après la mise en œuvre d'un projet pour réaliser un tel exercice. Cet audit était plus que nécessaire car à part le Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) qui avait été préparé pour ce projet, il a été constaté que l'étude d'impact environnemental et social n'avait pas été réalisée lors des études techniques d'exécution du projet.

Les résultats de l'audit ont montré que le projet est venu au point nommé car les bénéficiaires des services de ces laboratoires audités ont répondu à l'unanimité qu'ils sont satisfaits des services rendus par ces laboratoires. Les personnes interrogées ont répondu qu'il y a une nette différence entre la situation d'avant la construction desdits laboratoires et de celle du moment de l'audit où ils sont opérationnels.

Au cours de l'audit, il a été constaté un certain nombre de points forts pour les laboratoires audités tels que l'existence des détecteurs de fumée, l'existence de canalisation pour la collecte et l'évacuation des eaux pluviales; l'existence de système de collecte et évacuation pour les effluents issus des laboratoires vers le réseau d'égout; l'existence de réseau d'égout pour la collecte et l'évacuation des eaux vannes et grises vers les fosses septiques (FS) pour le traitement; l'existence de système de tri et des poubelles appropriées pour la gestion des déchets biomédicaux et autres déchets produits par ces laboratoires audités; l'existence des autoclaves dans ces laboratoires audités pour la destruction des germes pathogènes contenus dans les déchets à risques infectieux; etc.

Cependant des points faibles ont été aussi relevés au niveau de ces laboratoires audités: le problème de confort environnemental dans les bâtiments de certains laboratoires audités à cause de la présence d'humidité; le problème des remplacements en temps utile des poignets et verrous sur certaines portes et fenêtres; etc.

D'autres principaux résultats obtenus pour cette étude ont montré que : (i) tous les sites d'implantation des laboratoires ont été jugés satisfaisants hormis celui du laboratoire du CHUK qui est un site inondable; (ii) les laboratoires audités utilisent un système inadéquat pour le traitement des effluents qu'ils produisent.

Comme un des livrables de la présente étude est la mise en place d'un plan de gestion des impacts négatifs identifiés et potentiels, des mesures d'atténuation de ces impacts négatifs ont été proposées. Dans ce cadre, une filière plus appropriée de traitement des effluents produits par des laboratoires de santé publique a été proposée (technologie innovante). Toutefois, comme cette technologie innovante proposée dans le présent rapport a une implication

financière non négligeable, elle pourrait être envisagée pour des projets ultérieurs et non dans le cadre du projet actuel EAPHLNP qui tend vers sa fin.

Un plan de gestion des déchets biomédicaux et des mesures de sécurité et hygiène en milieu de travail ont également été proposés dans cette étude. Enfin, un plan de gestion environnementale et sociale a aussi été proposé.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. République du Burundi, Loi n°1/010 du 30 juin 2000 portant Code de l'Environnement de la République du Burundi, 2000
2. Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté (CSLP I. 2007-2009), Evaluation de la Performance et de l'Impact
3. Recensement Général de la Population et de l'Habitat, 2008
4. Rapport d'évaluation du PNDS 2006 – 2010, Juin 2010
5. Enquête nutritionnelle nationale 2005 (LMTC – UNICEF)
6. MSPLS, EPISTAT, Annuaire statistique, 2010
7. République du Burundi. Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté (CSLP II) Note d'orientation issue des consultations
8. SPLS, Directives nationales de GDM, 2016
9. MSPLS, PNDSII 2011-2018
10. MSPLS, Politique nationale de santé 2016-2025
11. MSPLS, Code de santé Publique
12. Ministère de l'eau, de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme & Ministère de la santé publique et de la lutte contre le SIDA (2014). Ordonnance conjointe n° 770/468/du 25/03/2014 portant fixation des normes de rejet des eaux usées domestiques et industrielles au Burundi.
13. ISTEEBU, Troisième Enquête Démographique et de Santé au Burundi (EDSB-III) 2016-2017
14. MERK(2000). Réactifs et produits chimiques
15. Demailly M. (1995). Les nuisances dues aux rejets.ETN, Décembre 1995.
16. Mansotte F.(1997). L'élimination des déchets liquides produits par les établissements de santé, santé et Environnement.D.D.A.S.S, Seine Maritime.
17. Agence de Bassin Loire-Bretagne F. (1980). *L'assainissement individuel : principes & techniques actuelles : étude inter-agences*. Orleans, France, pp. 124. Disponible sur URL(1)-voir Wébographie.
18. Alexandre O., Boutin C., Duchene P., Lagrange C., Lakel A., Lienard A. and D. O. (1998). *Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités*. Editions Cemagref, Lyon, pp.96. Disponible sur URL(2)-voir Wébographie.
19. APHA, AWWA and WEF (1998). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ( 20th Ed. )*. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, Washington, 1220 p.



20. Brunel C., Crignon A-M., Feldman., Godard M., Gourdet V., Harel A., Hofman M., Lerouge M., Paquette A., Soulet T., Yakar V.(1999). Elimination des effluents liquides des établissements hospitaliers. Centre de coordination de la lutte contre les infections nosocomiales inter-région, Paris-Nord.
21. 252 p.
22. Degrémont SA (2005).Mémento techniques de l'eau. Tomes 1 et 2, 10<sup>ème</sup> édition,
23. Dégrémont, 1717p.
  
24. Edeline F. (1992). *Théorie et technologie des réacteurs. L'épuration physico-chimique des eaux*. Editions CEBEDOC, Liège, 283 p.
25. Edeline F. (1997). *Théorie et technologie des réacteurs. L'épuration biologique des eaux*. Editions CEBEDOC, Liège, 303 p.
26. Franceys R., Pickford J. and Reed R. (1995). *Guide de l'assainissement individuel*. Organisation mondiale de la santé (OMS), Genève, pp.258.
27. Nsavyimana G. (2014) .Modélisation des processus physiques et biologiques dans des fosses septiques et voies de valorisation des boues de vidange: Application à Bujumbura-Burundi. *Thèse de doctorat*, Sciences et Gestion de l'Environnement, Université de Liège
28. Philip H., Rambaud A. and Vasel J. L. (2008b). Assainissement non collectif des habitations-Fonctionnement et dimensionnement. *Techniques de l'ingénieur W6 602*, 1-20.
29. Rodier J., Legube B., Merlet N. et coll. (2009): *L'analyse de l'eau*, 9<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris

## **ANNEXES**

*Annexe 1: Estimation du budget par laboratoire pour la mise en place de la filière de traitement des effluents pour les laboratoires audités*

Désignation/Système	Désignation/Besoin	Unité	Unité alternative	Quantité	PU (Fbu)	Coût/Construction	Coût/Matériaux
Réacteur à charbon actif	Construction réacteur (maçonnerie)	Fbu(Forfait)				4000000	
	Masse du charbon actif granulé (kg)	Kg		660	13000		8580000
	Tuyaux plein diamètre 63 mm	Pces		2	50000		100000
	Tuyaux d'épandage (50 mm)	Pces		5	40000		200000
	Niples Ø 63	Pces		5	40000		200000
	Reducteurs	Pces		5	1500		7500
	Construction d'un local pour le réacteur à charbon actif(5m x 6m)	Fbu(Forfait)					10000000
Fosse septique	Construction FS (maçonnerie)	Fbu(Forfait)				4000000	
Lit filtrant sur un massif sable-graviers	Construction (maçonnerie)	Fbu(Forfait)				4000000	
	Volume du sable de lac propre (m <sup>3</sup> )	(18) m <sup>3</sup>	Bennes	9	50000		450000
	Volume de graviers de diamètre 20 à 40 mm (m <sup>3</sup> )	(12,5)m <sup>3</sup>	Bennes	6,3	120000		756000
	Volume de graviers de diamètre 50 à 80 mm (m <sup>3</sup> )	(5,4)m <sup>3</sup>	Bennes	2,7	100000		270000
	Tuyaux plein diamètre 63 mm	Pces		2	74000		148000
	Tuyaux d'épandage (50 mm)	Pces		5	40000		200000
	Niples Ø 63	Pces		5	40000		200000
	Reducteurs	Pces		5	1500		7500
Sous-total						22000000	11119000
Imprévus (10%)						3311900	
<b>Total pour la mise en place de la filière/Laboratoire</b>						<b>36430900</b>	<b>FBU</b>

Annexe 2: Liste du personnel du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA rencontré

<b>NOM ET PRENOM</b>	<b>FONCTION</b>	<b>N° Téléphone</b>	<b>E-mail</b>
1. Joas NDAYIRAGIJE	Expert en Passation des Marchés, Projets IDA	79 97 19 74	jndayiragije@yahoo.fr
2. Bernard NDIKUMANA	Expert Assistant en Passation des Marchés, Projets IDA	79 04 2021	bndikumana@hotmail.com
3. Cyrille SINDAHABAYE	Expert Assistant en Suivi-Evaluation Projets IDA	79 22 60 00	cysindahabaye@yahoo.fr
4. Venant KAVUYIMBO	Expert en Santé Communautaire et Environnementale Projets IDA	79 92 16 31	kavuyimbov58@gmail.c
5. Stanislas NYANDWI	Point focal du Projet Laboratoires	79 39 01 22	Stanislas.nyandwi@gmail.com
6. Jean Pierre SAKAGANWA	Expert en communication projets IDA	71 64 77 12	Sakaganwa.jeanpierre@gmail.com

**Annexe 2 : Liste des personnes des hôpitaux rencontrées pour la réalisation de l'audit environnemental et social des laboratoires**

<b>LABORATOIRE</b>	<b>NOM &amp; PRENOM</b>	<b>FONCTION</b>	<b>Tél</b>	<b>E-mail</b>
<b>1. LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE KAYANZA</b>	1. Dr Joachin BARAKENGUZA	Médecin Directeur de l'Hôpital	79 993 714	<a href="mailto:drbagegloso14@gmail.com">drbagegloso14@gmail.com</a>
	2. Désiré NIMBONA	Chef du Laboratoire	79 993 714	<a href="mailto:nimbonadesire6@gmail.com">nimbonadesire6@gmail.com</a>
<b>2. LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MUYINGA</b>	1. Dr Jean Georges RUKUBO	Médecin Directeur de l'Hôpital	79 766 784/77 700 244	<a href="mailto:rujegalober@gmail.com">rujegalober@gmail.com</a>
	2. Oscar NTIRUBAGWANGO	Responsable du Laboratoire	79 816 980/ 61982 309	<a href="mailto:ntirscar@gmail.com">ntirscar@gmail.com</a>
	3. Dr Willy KWIZERA	Directeur Adjoint Chargé des Soins	79 958 035/69 185 529	<a href="mailto:wizere1981@gmail.com">wizere1981@gmail.com</a>
	4. David NSHIMIRIMANA	Responsable Qualité	79 996 752/69 284180	<a href="mailto:nshimirimana.david@yahoo.fr">nshimirimana.david@yahoo.fr</a>

	5. Pasteur MACUMI 6. Thierry INGABIRE 7. Désiré NDUWAYO	Chef Nursing Technicien de Laboratoire Responsable du Laboratoire Adjoint	79 814 107/69 280 092 79 868 550 79 362 860/69 281 244	<a href="mailto:macupast600@gmail.com">macupast600@gmail.com</a> <a href="mailto:ingathierry@gmail.com">ingathierry@gmail.com</a> nduwayodesire320@yahoo.com
<b>3. LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MAKAMBA</b>	1. Dr Clément HAVYARIMANA 2. Bonaventure NTEREKWA	Médecin Directeur de l'Hôpital Chef de Poste du Service Laboratoire	79 205 743 79 593 961	<a href="mailto:clehav@yahoo.fr">clehav@yahoo.fr</a> nterekwabonaventure2025@yahoo.fr
<b>4. LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE RUMONGE</b>	1. Dr Ernest NDITOREYE 2. Melchiade NIBIZI	Médecin Directeur de l'Hôpital Chef de Poste du Service Laboratoire	69 258 853 79 593 961	<a href="mailto:nditoreye.ernest@gmail.com">nditoreye.ernest@gmail.com</a> nimelchiade@yahoo.fr
<b>5. LABORATOIRE DU CENTRE HOSPITALO- UNIVERSITAIRE DE KAMENGE (CHUK)</b>	1. Dr Pontien NDABASHINZE 2. Dr Claudette NDAYIKUNDA	Médecin Directeur de l'Hôpital Chef de Département Laboratoire	79 427 302 79 663 880	<a href="mailto:ndabashinze@yahoo.fr">ndabashinze@yahoo.fr</a> <a href="mailto:ndaclau@yahoo.fr">ndaclau@yahoo.fr</a>

	<p>3. Marc NIYOKINDI</p> <p>4. Désiré NISUBIRE</p>	<p>Chef de Poste Biochimie</p> <p>Biologiste et Responsable Qualité</p>	<p>79 991 639</p> <p>71 165 195</p>	<p><a href="mailto:niyokindimarc@yahoo.fr">niyokindimarc@yahoo.fr</a></p> <p><a href="mailto:nisude25@yahoo.fr">nisude25@yahoo.fr</a></p>
<p><b>6. LABORATOIRE DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE (INSP)</b></p>	<p>1. Dr Joseph NYANDWI</p> <p>2. Dr Anatole NKESHIMANA</p>	<p>Directeur Général</p> <p>Directeur des Laboratoires</p>	<p>75 88 62 46</p> <p>257 22 26 97 12</p>	<p><a href="mailto:nyandwijo@yahoo.fr">nyandwijo@yahoo.fr</a></p> <p><a href="mailto:nkeshimanaanatole@gmail.com">nkeshimanaanatole@gmail.com</a></p>

**ANNEXE 3– CHECKLIST POUR L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES CONSTRUCTIONS/REHABILITATIONS DES LABORATOIRES DE SANTE PUBLIQUE DES HOPITAUX DE KAYANZA, MUYINGA, MAKAMBA, RUMONGE, DU CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE KAMENGE (CHUK) ET DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE (INSP)**

No	Désignation
1	Identifier par type de service au niveau du laboratoire (Biochimie, microbiologie, anatomie et pathologie), les catégories des polluants générés (polluants chimiques et/ou polluants biologiques)
2	Faire l'inventaire (par catégorie de polluants) de tous les polluants (polluants chimiques : molécules organiques et inorganiques sous forme de solvants et réactifs divers, les produits de désinfection, produits de nettoyage pour l'entretien des laboratoires, réactifs divers contenant des métaux lourds ; polluants biologiques : selles, urines, crachats, sang) afin d'avoir une idée sur la nature de pollution globale à traiter car les filières de traitement qui seront proposées en dépendront
3	Quelles analyses faites-vous dans votre laboratoire et quels sont les solvants/acides forts/bases fortes/réactifs divers que vous utilisez ?
4	Quels sont les produits de nettoyage (détergents) que vous utilisez pour l'entretien des laboratoires ? Quelle fréquence de nettoyage ? Quelle quantité de produit que vous utilisez pour une fois d'entretien ?
5	Quels sont les produits de désinfection que vous utilisez au laboratoire ?
6	Evaluer le risque toxique (à l'environnement et à la santé publique) de tous les polluants générés par des activités des laboratoires faisant l'objet de l'audit.
7	Vérifier si le(s) site(s) dispose(nt), (au moment de réalisation de l'audit) des systèmes de gestion des polluants générés par les activités des laboratoires
8	Comment vous gérez (au moment de réalisation de l'audit) les restes des solutions des réactifs après les analyses (vous préparez des volumes dont vous avez juste besoin pour vos analyses ? Sont-elles directement déversées dans l'évier ? Avec ou sans dilution ? Si avec dilution, laquelle est appliquée ?
9	Comment vous gérez (au moment de réalisation de l'audit) les polluants biologiques après les analyses (échantillons de sang, de selles, d'urines, de crachats, etc.) ? évaluer les forces, faiblesses et menaces des systèmes utilisés puis proposer en cas de besoin des filières adaptées
10	Quantifier les flux des polluants biologiques générés par jour et par laboratoire ? (via les indicateurs de pollution spécifiques). Combien d'échantillons vous traitez en moyenne par jour (pour les examens sur le sang, les selles, l'urine, les crachats) et par quelle unité de volume les échantillons de sang, des selles, d'urine, de crachats sont-ils envoyés au laboratoire pour les analyses ?
11	Disposez-vous des systèmes de gestion des kits des réactifs après usage (c.à.d. après les analyses au labo)? Si oui, lesquels ? évaluer les forces, faiblesses et menaces des systèmes utilisés puis proposer en cas de besoin des filières adaptées
12	Identifier et quantifier les kits des réactifs usagés par jour et par service au niveau du laboratoire
13	Disposez-vous des systèmes de gestion des réactifs/produits chimiques périmés ?
14	Estimer la quantité des eaux usées générés par laboratoire et par jour
15	Quantifier les flux des polluants chimiques dans les eaux usées issues des laboratoires faisant l'objet d'audit (via les indicateurs de pollution spécifiques).
16	Le Laboratoire est-il connecté à un collecteur des eaux usées qui y sont générées et à des ouvrages de leur traitement ?



17	Si les ouvrages de traitement existent, évaluer leurs forces, faiblesses et menaces (en évaluant la qualité du matériau, les dimensions des ouvrages, leurs performances en quantifiant les impacts résiduels) puis proposer en cas de besoin des filières adaptées
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caractériser les effluents issus des laboratoires audités et cela par rapport à des indicateurs de pollution physicochimiques (Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biochimique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>), métaux lourds (argent, cuivre, zinc, plomb, cadmium, chrome, nickel, arsenic et mercure) et microbiologiques (Coliformes totaux, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Staphylocoques)</li> <li>Evaluer aussi les performances des ouvrages existants : faire des analyses chimiques sur des échantillons collectés à la sortie des fosses septique et cela par rapport à des indicateurs de pollution physicochimiques (Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biochimique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>), azote total, phosphore total, azote ammoniacal (NH<sub>4</sub>), nickel, arsenic et mercure) et microbiologiques (Coliformes totaux, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Staphylocoques, Germes totaux, Clostridium, Pseudomonas et Escherichia coli)</li> </ul>
19	Cas de laboratoire de microbiologie, comment sont gérés les déchets issus des milieux de culture ? évaluer les forces, faiblesses et menaces des systèmes utilisés puis proposer en cas de besoin des filières adaptées
20	Identifier les pratiques de gestion des déchets (solides, liquides et kits des réactifs usagés), (au moment de l'audit), évaluer les forces, faiblesses et menaces des systèmes utilisés puis proposer en cas de besoin des filières adaptées
21	Les poubelles et sacs pour le tri des déchets solides spéciaux sont-ils installés et opérationnels?
22	Estimer les quantités des déchets biomédicaux, toxiques et dangereux s/f solides issus des Labos et produits par jour?
23	Disposer d'un bon système d'évacuation des eaux pluviales ? S'agit-il de système unitaire ou séparatif ?
24	L'hôpital auquel est attaché le laboratoire dispose-t-il d'un incinérateur pour la destruction des déchets biomédicaux, toxiques et dangereux ? (si oui quelles sont les caractéristiques -dimensions et capacité)
25	Le laboratoire dispose-t-il (au moment de l'audit) d'un plan de gestion des impacts générés par des activités qui y sont réalisées ? dispose-t-il des indicateurs d'évaluation des performances ?
26	Un plan de gestion des impacts générés par des activités des laboratoires faisant l'objet de l'audit – et incluant des filières adaptées – sera élaboré et proposé dans le rapport de l'audit
27	Evaluation des bénéfices dus à l'existence des laboratoires pour les populations locales d'après les appréciations des utilisateurs

**Annexe 4 : Quelques photos**



**LABORATOIRE DEL'HOPITAL DE KAYANZA**





**LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MUYINGA**





**LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE MAKAMBA**





**LABORATOIRE DE L'HOPITAL DE RUMONGE**





**LABORATOIRE DU CENTRE HOSPITALO-UNIVERSITAIRE DE  
KAMENGE A BUJUMBURA**

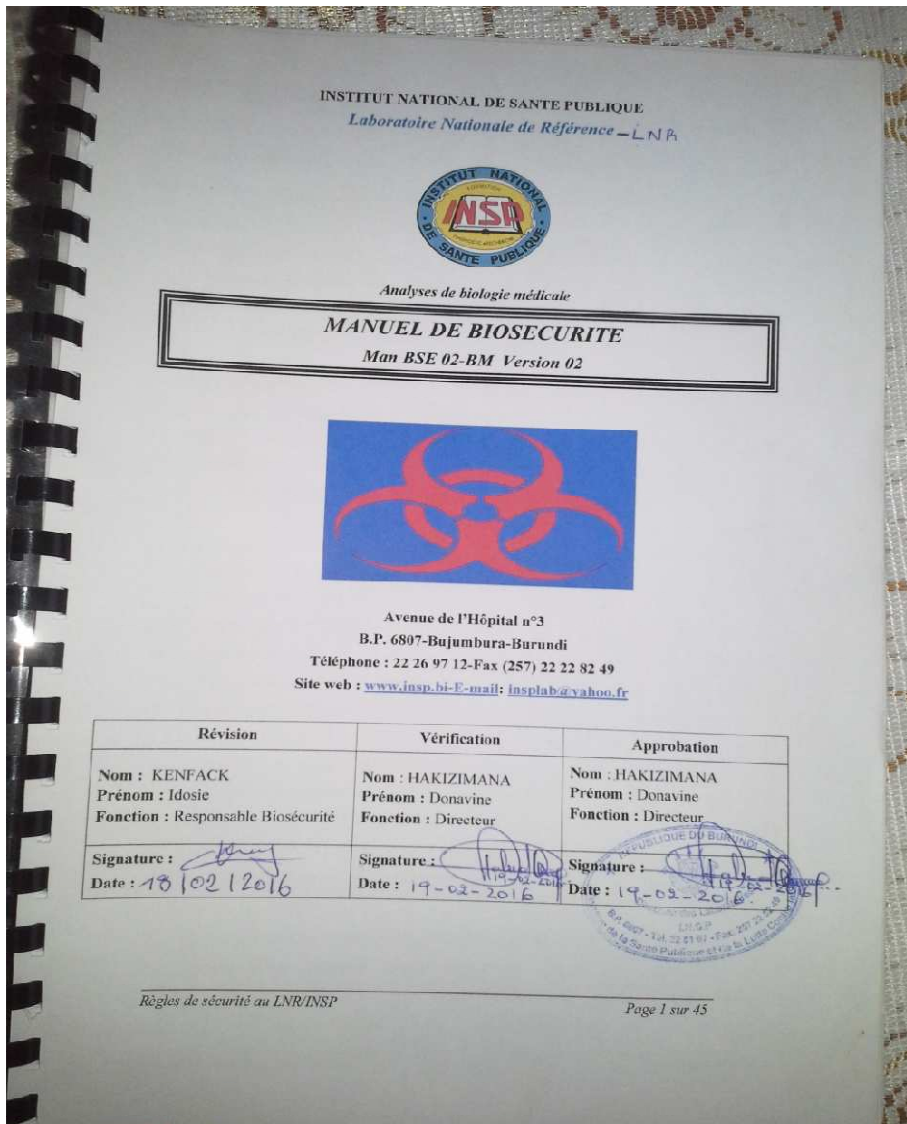




**LABORATOIRE DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE (INSP)  
DE BUJUMBURA**



# Photo d'illustration du manuel de biosécurité : cas de l'INSP





**Illustration de l'état du site de CHUK montrant qu'il s'agit d'une zone inondable**



## Illustration de l'état des lieux des mesures de sécurité dans les laboratoires audités



### Illustration de l'état des lieux des mesures d'hygiène pour les laboratoires audités

