



Centre de coopération internationale
en santé et développement (CCISD)



**RAPPORT D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE POUR LA CONSTRUCTION DE DIX
(10) INCINÉRATEURS TYPE DNSP-ENABEL DANS LES FORMATIONS SANITAIRES
(FS) DE L'ATLANTIQUE ET DU MONO**

**Projet d'amélioration de la santé sexuelle et reproductive et du respect des droits des
adolescentes du Bénin (PASSRELLE)**

Août 2021

Table des matières

SIGLES ET ACCRONYMES	2
1. Justification de la construction de l'incinérateur type DNSP_Enabel dans les formations sanitaires.....	4
2. Présentation de l'incinérateur type DNSP_Enabel	5
2.1. Principes de base pour la conception	5
2.2. Présentation du modèle	5
3. Description des activités liées à la construction et l'exploitation de l'incinérateur.....	6
4. Description du milieu récepteur.....	6
4.1. Conditions climatiques	6
4.2. Profil géomorphologique et pédologique	7
4.3. Principaux risques naturels	8
4.4. Contexte social et sanitaire à l'échelle communautaire	9
5. Analyse du cadre juridique et institutionnel applicables à la construction des incinérateurs	10
5.1. Loi-cadre sur l'environnement et principes généraux	10
5.2. Législation portant sur la gestion des déchets issus des activités de soins 10	
6. Diagnostic environnemental des centres de santé en lien avec la gestion des déchets biomédicaux	12
7. Effets environnementaux potentiels du projet.....	12
7.1. Effets négatifs potentiels de l'environnement sur le Projet	12
7.2. Effets négatifs potentiels du projet sur l'environnement	13
7.3. Effets positifs du projet sur l'environnement	14
7.4. Évaluation des effets environnementaux négatifs potentiels	14
8. Plan de gestion environnementale lié à la construction des incinérateurs type DNSP_Enabel.....	18
8.1. Mesures de prévention et de sécurité sur les chantiers	18
8.2. Amélioration de la gestion et le traitement des déchets biomédicaux	21
9. Mise en œuvre du PGE et impacts environnementaux	21
9.1. Supervision et suivi des mesures d'évitement / atténuation liées aux ouvrages	21
9.2. Suivi-évaluation des principaux axes d'intervention du PGE	21
9.3. Effets négatifs résiduels du projet	22
10. Conclusion	23
Références bibliographiques	24

SIGLES ET ACCRONYMES

ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement
AMC	Affaires mondiales Canada
CCISD	Centre de coopération internationale en santé et développement
CDC HAB	Coordination Départementale de la Composante Hygiène et Assainissement de Base
CS	Centre de santé
DNSP	Direction Nationale de la Santé Publique
DPHAB	Direction de promotion de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base
EE	Évaluation environnementale
EHA	Eau, hygiène et assainissement
Enabel	Agence belge de développement
FS	Formations sanitaires
HZ	Hôpital de Zone
LCEE	Loi canadienne d'évaluation environnementale
MS	Ministère de la santé
OMD	Objectifs du millénaire pour le développement
PAIF	Politique d'aide internationale féministe
PASSRELLE	Projet d'amélioration de la santé sexuelle et reproductive et du respect des droits des adolescentes du Bénin
PGE	Plan de gestion de l'environnement
PIE	Processus d'intégration de l'environnement
PGE	Plan de gestion de l'environnement

1. *Justification de la construction de l'incinérateur type DNSP_Enabel dans les formations sanitaires*

L'amélioration de l'environnement sanitaire est un préalable indispensable à l'amélioration des conditions de soins et à la lutte contre les infections et les maladies nosocomiales pour les adolescentes et les personnes qui fréquentent les établissements de santé. Les conditions d'accès durable à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement (EHA) sont des enjeux particulièrement importants en milieu de soins, notamment pour les femmes, les mères et les enfants, plus vulnérables aux maladies hydriques et qui subissent davantage les pressions liées aux changements climatiques, comme le reconnaît le champ d'action « environnement et action pour le climat » de la Politique d'aide internationale féministe (PAIF) du Canada.

Le diagnostic préliminaire réalisé auprès des établissements de santé ciblés par le Projet d'amélioration de la santé sexuelle et reproductive et du respect des droits des adolescentes du Bénin (PASSRELLE) a fait ressortir des besoins importants pour la mise aux normes des ouvrages d'eau, hygiène et assainissement. Les déchets biomédicaux piquants et tranchants font généralement l'objet d'un tri à la source dans les boîtes de biosécurité, mais la prise en charge des autres déchets infectieux ou toxiques et les conditions de traitement présentent des risques majeurs pour l'environnement et la santé publique. Les incinérateurs fonctionnels sont rares et les déchets biomédicaux sont, la plupart du temps, brûlés dans des fosses à ciel ouvert, ce qui expose le personnel, les patients et le voisinage à des nuisances importantes et des risques sanitaires liés aux particules toxiques contenues dans les fumées.

Le respect des normes environnementales élémentaires, telles que définies dans les **Normes essentielles en matière de santé environnementale dans les structures de soins (OMS, 2010)**, reste donc un défi dans un contexte où les infrastructures d'eau, d'hygiène et d'assainissement (EHA) fonctionnelles et l'application des normes font largement défaut. Pour y parvenir, le PASSRELLE a mis en place un programme de renforcement de capacités à tous les niveaux de la pyramide sanitaire par le biais de formations sur les bonnes pratiques et la mise en place de protocoles destinés à assurer le respect et le suivi des normes d'EHA, tout en améliorant les ouvrages et les systèmes d'eau potable et d'assainissement, incluant le traitement et l'élimination des déchets biomédicaux.

Dans ce cadre, certaines formations sanitaires (FS), ayant bénéficié du programme de renforcement de capacité et ne disposant d'incinérateur pour l'élimination des déchets biomédicaux, ont été identifiées pour en bénéficier. Afin de prendre en compte les imperfections de l'incinérateur type de Montfort, le PASSRELLE a décidé, avec le conseil des CDC HAB, de réaliser dans les FS identifiées le nouveau modèle d'incinérateur type DNSP_Enabel, plus performant en termes de la qualité d'incinération et respectueux de l'environnement, et approuvé par le ministère de la Santé (MS) du Bénin.

Les travaux qui seront réalisés dans le cadre du Projet justifient sa classification en catégorie B : risque faible ou modéré, ou occasion à saisir sur le plan environnemental du processus d'intégration de l'environnement (PIE) d'Affaires mondiales Canada (AMC), qui exige à ce titre la réalisation d'une évaluation environnementale (EE) et la définition d'un plan de gestion de l'environnement (PGE) afin de garantir le respect des exigences de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (LCÉE) et de la législation Béninoise. Un diagnostic environnemental a donc été réalisé dans les structures bénéficiaires afin d'identifier et d'évaluer les risques environnementaux potentiels liés à la construction des incinérateurs et de définir les mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation appropriées pour réduire les effets négatifs potentiels et en renforcer les effets positifs sur le milieu naturel et la qualité de vie des riverains. Des orientations avaient été partagées dans le PGE global du PASSRELLE.

Le présent document présente les affectations potentielles des composantes des milieux biophysiques des FS bénéficiaires au regard des normes et exigences de la législation environnementale et sanitaire de la République du Bénin et propose des mesures d'évitement,

d'atténuation et de compensation permettant de garantir la qualité et la durabilité des effets positifs de l'initiative pour l'accès aux soins des adolescentes et l'amélioration durable de l'environnement sanitaire dans les FS concernées.

2. Présentation de l'incinérateur type DNSP_Enabel

2.1.Principes de base pour la conception

Ces principes sont retenus de l'analyse fonctionnelle des différents modèles d'incinérateurs promus dans le secteur, notamment le type De Montfort (actuellement recommandé par le MS pour les FS), dans une perspective d'amélioration de leurs performances et de leur durabilité y compris la protection de l'environnement. Il s'agit :

- Forte réduction de l'utilisation du ciment et des éléments métalliques au niveau des parois exposées aux feux : les parois exposées aux feux ne doivent plus faire l'objet de l'utilisation de ciment au cours de leur réalisation. Il sera admis au niveau des portillons l'utilisation des éléments métalliques de grande résistance, mais en quantité très réduite. Ces éléments métalliques serviront d'éléments de fixation des matériaux résistants au feu sur les portillons.
- Utilisation des matériaux à forte capacité de résistance au feu, d'accès facile localement et à coût moindre. Il y a à titre d'exemple, l'argile qui peut être retrouvé dans différentes régions du Bénin et à moindre coût. Elle sera le matériau principal qui sera exposé aussi au niveau des autres parois internes que des portillons. La cheminée sera entièrement en argile.
- Accroissement de la capacité de contenir la chaleur de l'ouvrage : créer une voûte au-dessus des chambres de combustion, ce qui renvoie la porte de chargement à la façade latérale.
- Prise en compte des possibilités de diversification du combustible principal : le bois, étant le combustible principal promu à ce jour se fait de plus en plus rare dans certaines FS, notamment celles situées dans les agglomérations urbaines. Ainsi, il est important de s'adapter à ce contexte en se donnant la possibilité d'utiliser d'autres combustibles que le bois. Le gaz, auquel tous les ménages s'accommodent de plus en plus, serait une alternative majeure.
- La protection de l'environnement : la combustion des déchets biomédicaux ne doit plus produire des imbrulés et laisser des aiguilles trainer dans les cendres. De même, les fumées sorties de la cheminée devront respecter les normes environnementales.

2.2.Présentation du modèle

Le nouveau modèle d'incinérateur type DNSP_Enabel mis au point est composé de :

- Une assise sur laquelle reposent la chambre de combustion primaire et la chambre de post combustion ;
- Une chambre de combustion en matériaux locaux où les déchets biomédicaux sont introduits ;
- Une chambre de post combustion en matériaux locaux où la fumée provenant de la chambre de combustion est brûlée avant d'être rejetée par la cheminée ;
- Une chambre commune en bas en matériaux locaux (foyer) au-dessus de laquelle se trouvent les chambres de combustion et de post combustion ;
- Une cheminée entièrement en argile ;
- Une grille métallique posée au niveau de la chambre de combustion sur laquelle sont déposés les déchets destinés à l'incinération ;
- Une grille métallique posée dans la chambre commune au niveau du foyer ;
- Le portillon de chargement semi métal semi argile par lequel les déchets biomédicaux sont introduits dans l'incinérateur ;
- Le portillon de mise à feu et d'évacuation des cendres, situé au niveau du foyer ;
- Une dalle de protection contre les intempéries réalisées en béton ;
- La fosse de récupération des cendres ou résidus d'incinération ;

- Une ceinture de protection composée de poteaux et de chaînages tout autour de l'ouvrage pour renforcer la résistance de l'ouvrage aux pressions intérieures ;
- Et un abri d'entreposage.

3. Description des activités liées à la construction et l'exploitation de l'incinérateur

Les activités liées à la construction et l'exploitation de l'incinérateur sont résumées dans le tableau suivant :

Phase préparatoire	Décapage, nivelage, installation de chantier, recrutement de la main d'œuvre sur le chantier, fabrication de briques réfractaires, transport des matériaux, mise en place des équipements et matériels de travail
Phase de construction	Transport de matériaux de construction, maçonnerie-béton, enduits, coupe de perches pour support dalle, menuiserie métallique, badigeon, replis de chantier
Phase d'exploitation	Transport des déchets, utilisation de bois de chauffe, entretien de l'incinérateur

4. Description du milieu récepteur

Les formations sanitaires devant bénéficier de la construction des incinérateurs type DNSP_Enabel sont :

Département de l'Atlantique	Département du Mono
<ul style="list-style-type: none"> - Site de Kpassè dans la commune de Ouidah : Construction d'un (1) incinérateur au centre de santé (CS) de Kpassè. - Site de Kpovié dans la commune de Ouidah : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Kpovié. - Site de Hèvié dans la commune d'Abomey-Calavi : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Hèvié. - Site de Tangbo-Djèvié dans la commune de Zè : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Tangbo-Djèvié. - Site de Ouègbo dans la commune Toffo : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Ouègbo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Site de Adohoun dans la commune d'Athiémé : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Adohoun. - Site de Ouèdèmè-Pédah dans la commune de COME : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Ouèdèmè-Pédah. - Site de Lokossa : Construction d'un (1) incinérateur à l'hôpital de one (HZ) de Lokossa. - Site de Bopa : Construction d'un (1) incinérateur au CS de Bopa. - Site d'Agbodji dans la commune de Bopa : Construction d'un (1) incinérateur au CS d'Agbodji.

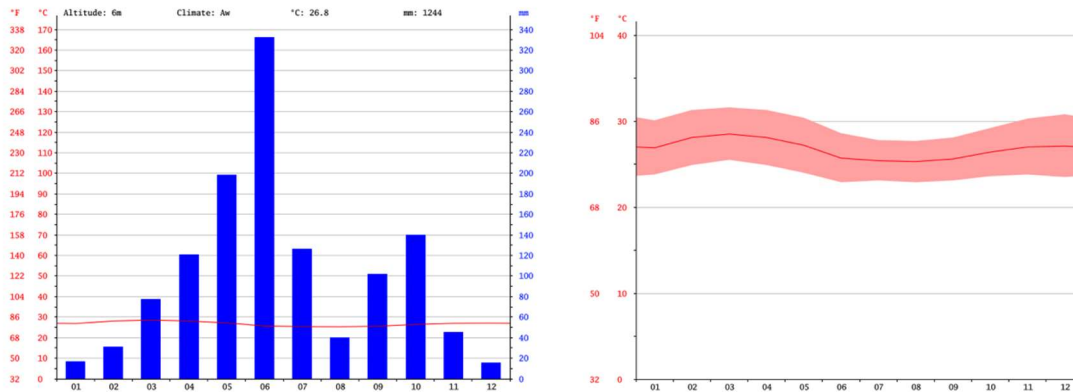
La description du milieu récepteur prend en compte les conditions climatiques, le profil géomorphologique et pédologique puis le contexte social et sanitaire à l'échelle communautaire

4.1. Conditions climatiques

Les microclimats de la zone d'intervention (FS retenues) varient peu et sont comparables aux relevés réalisés au niveau de la ville de Cotonou, qui est soumise à un climat tropical, de type Aw selon la classification de Köppen-Geiger, largement influencé par son caractère côtier, parfois qualifié de subéquatorial. Les précipitations annuelles moyennes atteignent 1244 mm et sont relativement bien réparties tout au long de l'année, même si les pluies ont tendance à diminuer légèrement en décembre, mois le plus sec avec 15 mm, alors que le mois de juin est

le plus humide avec 332 mm en moyenne. Les températures sont également stables tout au long de l'année, avec une moyenne annuelle établie à 26,8 °C et une variation intra-annuelle ne dépassant pas 3,2°C. Mars est généralement le mois le plus chaud, avec une température moyenne de 28,5°C, alors qu'août est plus frais avec 25,3°C.

Diagramme climatique et courbe des températures de Cotonou



La zone côtière se caractérise par une saison sèche, qui s'étend de décembre à mars, durant laquelle les précipitations sont inférieures à 40 mm. La saison humide dure d'avril à octobre, avec un mois de juin qui cumule près de 330 mm de pluies. Cette saison des pluies est cependant entrecoupée par une baisse subite des précipitations durant le mois d'août. Ces conditions climatiques expliquent l'important potentiel hydrique du Bénin, drainé par un réseau hydrographique relativement dense, principalement composé de cours d'eau au régime intermittent caractérisés par d'importants débits de crue et des débits d'étiage plus faibles en saison sèche. Le pays subit fortement l'influence des changements climatiques, qui déstabilisent le régime pluviométrique (de plus en plus imprévisible), accentuent le stress hydrique en saison sèche et provoquent des inondations récurrentes en saison des pluies.

Le régime pluviométrique et l'accumulation des eaux de pluies sont des facteurs importants à prendre en considération dans la planification et la réalisation des travaux de construction des incinérateurs. Ce sont, en effet, des contraintes importantes pouvant affecter le bon déroulement des travaux de construction, la qualité de leur exécution, mais également des facteurs potentiels de renforcement des maladies hydriques et parasitaires, en lien avec la capacité de drainage des sols, la qualité des infrastructures réalisées et de la stratégie de la lutte contre les moustiques, insectes ou autre animaux nuisibles possibles vecteurs de maladies.

4.2. Profil géomorphologique et pédologique

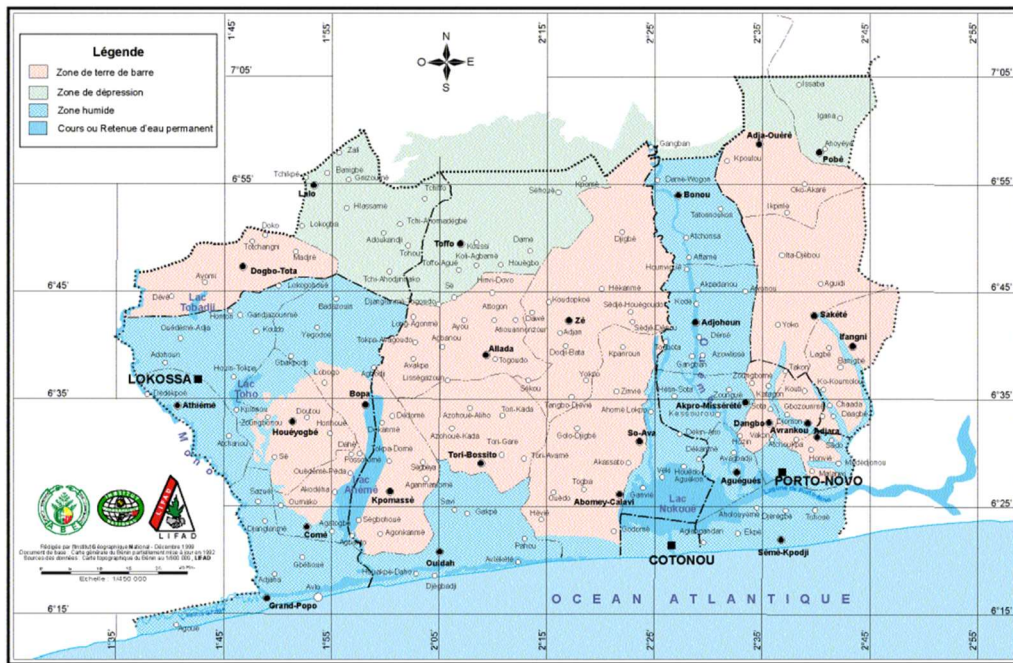
La région d'intervention (FS bénéficiaires des incinérateurs) se situe dans la bande littorale du pays, qui comprend la partie méridionale des plateaux du bassin sédimentaire côtier et le domaine margino-littoral, composé d'une plaine côtière dont l'altitude ne dépasse pas 10 mètres, et de la zone dite de terre de barre.

Le paysage alterne des cordons sableux côtiers et des dépressions marécageuses parsemées de lagunes d'eau douce ou saumâtre qui se développent le long du tracé côtier, depuis Grand-Popo jusqu'à l'Ouest du fleuve Ouémé, en passant par le lac Ahémé et le lac Nokoué qui s'étend sur 150 Km². Les sols sédimentaires sont principalement dominés par des dépôts fluvio-lacustres et des sols argilo-sableux.

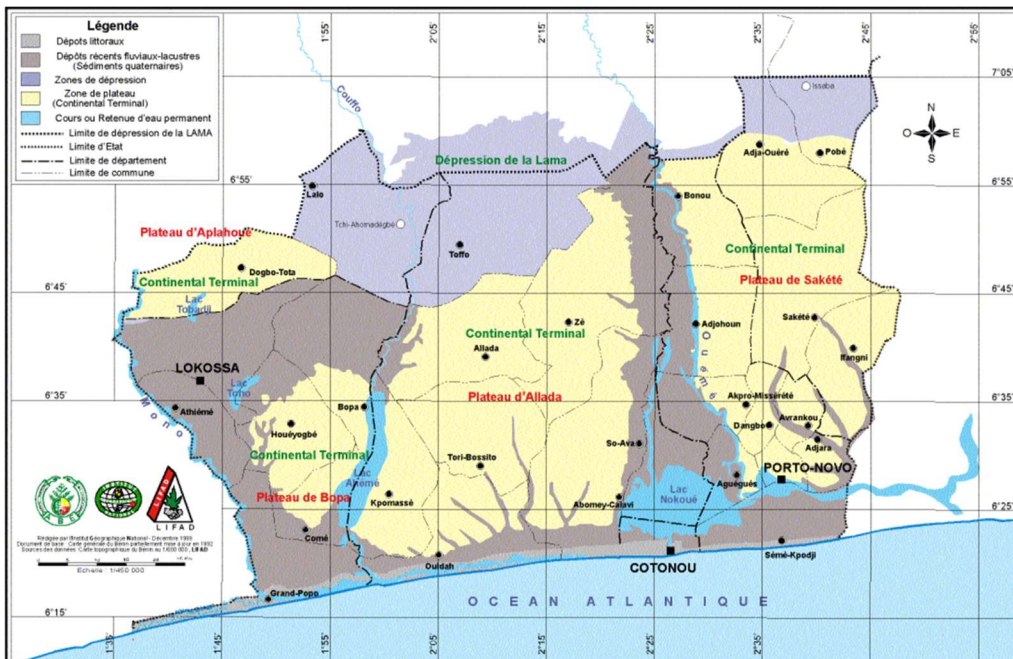
Ces conditions confèrent aux sols de la zone d'intervention une certaine sensibilité à l'érosion mécanique (éolienne ou pluviale), mais également une capacité générale d'absorption relativement bonne, ce qui limite la stagnation des eaux pluviales et les risques associés au développement des moustiques. Toutefois, la présence de nombreuses lagunes, lacs et zones de dépression marécageuses favorisent le développement de gîtes larvaires, à l'origine de

taux relativement élevés de maladies comme le paludisme ou la fièvre jaune en zone côtière. La fragilité des sols face aux risques d'érosion par ruissellement impliquera la définition de mesures d'évitement lors de la réalisation des travaux et une attention particulière dans le choix des sites d'implantation des principaux ouvrages, afin de limiter les risques de déstabilisation et d'inondation des ouvrages, en particulier des fosses.

Zones agro écologiques de la partie méridionale du Bénin



Carte pédologique de la zone méridionale du Bénin



4.3. Principaux risques naturels

Bien que de légères secousses aient parfois été ressenties dans la zone d'intervention, comme le 8 août 2015 dans la région de Cotonou et Abomey-Calavi, leur magnitude reste très limitée et ne dépasse pas un niveau de 3 ou 4 sur l'échelle de Richter. Le Bénin est d'ailleurs

considéré comme étant en équilibre isostatique, ce qui signifie que le niveau de risque tectonique sur les ouvrages est négligeable. La probabilité qu'un séisme susceptible de causer des dommages aux infrastructures survienne au cours des 50 prochaines années ne dépasse pas les 2% d'après les spécialistes.

Les risques climatiques sont également limités. En effet, même si des vents parfois relativement forts peuvent balayer périodiquement le littoral béninois, en particulier de juillet à septembre, le pays est rarement exposé aux phénomènes violents des tempêtes tropicales ou des ouragans que connaissent d'autres régions du monde. Le principal risque climatique qui pourrait affecter les travaux est lié aux fortes précipitations de la saison des pluies, à l'origine d'inondations pouvant causer d'importants dégâts, en particulier autour des principales lagunes et des cours d'eau qui traversent les basses plaines, notamment en juin-juillet et en septembre-octobre. Cependant, les sites d'implantation des incinérateurs dans les FS sont tous établis en zones non-inondables, ce qui limite considérablement les risques d'impacts sur le Projet.

Tel que précisé précédemment, les fortes pluies pourraient toutefois affecter le chronogramme de réalisation des travaux compte tenu des difficultés d'accès, des conditions difficiles d'utilisation des matériaux (temps de séchage notamment) et entraîner une dégradation des conditions de sécurité sur les chantiers. Des mesures spécifiques seront donc définies pour faire face à ces risques potentiels.

4.4. Contexte social et sanitaire à l'échelle communautaire

Les maladies environnementales représentent encore une proportion importante de la morbidité générale en République du Bénin d'après l'OMS (2013), avec en tête le paludisme (39,7%), suivi des affections gastro-intestinales (6,4%) et des diarrhées (3,0%). Ces chiffres s'expliquent notamment par des conditions encore précaires d'accès à l'eau potable et à l'assainissement, en particulier en milieu rural.

En effet, 32,4% de la population n'aurait toujours pas accès à une source d'eau potable améliorée, en particulièrement en zone rurale (2015, DG Eau) et seul 1,6% des ménages disposeraient d'une source d'eau potable à domicile tout au long de l'année (INSAE 2013, RGPH4). Au-delà de l'accès, la qualité de l'eau reste un défi majeur, puisque plus de 26% des points d'eau utilisés ne seraient pas conforme aux normes de potabilité et plus de 74% de l'eau consommée au sein des ménages présente un risque pour la santé. Cet écart significatif traduit un niveau de contamination élevé durant son transport, son stockage et/ou son utilisation.

De surcroît, malgré les progrès accomplis au cours des 15 dernières années dans le cadre des Objectifs du millénaire pour le développement (OMD), seul 20% de la population a accès à des services d'assainissement améliorés et près de 53% de la population pratique la défécation à l'air libre (JMP 2015). De plus, les services municipaux d'enlèvement des déchets et de prise en charge (canalisation et traitement) des eaux pluviales et usées restent largement insuffisants, ce qui accroît considérablement les risques de contamination de l'environnement et des ressources en eau.

Ces constats illustrent aussi l'ampleur des défis relatifs à la disponibilité des infrastructures performant et répondant aux normes, leur utilisation convenable et l'adoption de bonnes pratiques d'hygiène au sein des établissements de santé.

La prise en compte de ce contexte difficile et de la vulnérabilité importante des populations face aux risques de maladies diverses pourrait aussi amener le PASSRELLE à développer et mettre en place des mesures d'évitement spécifiques visant à éviter tout risque de contamination des ressources en eau, notamment souterraines, et de pollutions diverses puis à réduire les risques préexistants dans le cadre de la construction des incinérateurs.

5. Analyse du cadre juridique et institutionnel applicables à la construction des incinérateurs

L'analyse de la législation environnementale béninoise est un préalable indispensable pour garantir le respect des lois nationales et l'intégration des normes et des standards environnementaux et sanitaires dans le cadre du Projet. La section ci-dessous résume donc les principales obligations auxquelles le PASSRELLE devra se conformer dans le cadre de la construction des incinérateurs.

5.1. Loi-cadre sur l'environnement et principes généraux

La légalisation environnementale de la République du Bénin repose sur la **Loi-cadre sur l'environnement N°98-030 du 12 février 1999**, qui décrit les principes généraux de la gestion de l'environnement, ainsi que les obligations et les contraintes relatives à la conservation des ressources naturelles, à la qualité de vie des citoyens et à la réalisation des ouvrages et activités des projets ou programmes mis en œuvre sur le territoire national.

La loi rappelle, dans son **Titre 1, Chapitre 1, article 4**, les principaux objectifs inhérents à la protection de l'environnement qui s'appliqueront au PASSRELLE, c'est-à-dire :

- prévenir et anticiper les actions de nature à avoir des effets immédiats ou futurs sur la qualité de l'environnement ;
- faire cesser toute pollution ou dégradation, ou tout au moins en limiter les effets négatifs sur l'environnement ;
- promouvoir l'assainissement dans le but d'améliorer le cadre de vie ;
- surveiller étroitement et en permanence la qualité de l'environnement ;
- restaurer les zones et sites dégradés ;
- assurer l'équilibre entre l'environnement et le développement.

Le Titre II : De la protection et de la mise en valeur des milieux récepteurs et naturels, précise les obligations destinées à assurer la conservation des sols, des eaux et de l'air.

Le Chapitre I : Du sol et du sous-sol, indique ainsi, **article 20**, que « *toute activité susceptible de dégrader le sol tant du point de vue physique, chimique que biologique est réglementée* ». **Le Chapitre IV : De la prohibition générale**, **article 15** précise que « *Nul ne doit émettre, déposer, dégager, rejeter ou permettre l'émission, le dépôt, le dégagement, l'enfouissement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par les lois et règlements* ». Selon le principe dit du pollueur-payeur, « *Quiconque se rend coupable d'une pollution de l'environnement est tenu d'en réparer les conséquences conformément aux dispositions de la présente loi et des règlements y afférents et sans préjudice de l'application à son encontre des dispositions du code pénal* ».

Le PASSRELLE devra donc mettre en place les mesures de précaution permettant d'éviter ou d'atténuer au maximum toute source potentielle de contamination liée aux travaux de construction des incinérateurs type DNSP_Enabel.

5.2. Législation portant sur la gestion des déchets issus des activités de soins

La **Loi-cadre sur l'environnement de 1999** aborde de façon très générale la gestion des déchets, des substances chimiques, nocives ou dangereuses dans son **Titre IV : De la pollution et des nuisances**.

L'article 67 rappelle que « *les déchets doivent faire l'objet d'un traitement adéquat, afin d'éliminer ou de réduire à un niveau requis leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, les ressources naturelles, ou la qualité de l'environnement général* ». Cela implique notamment d'identifier un site de traitement adapté, d'autant que, d'après **l'article 68**, « *nul ne peut déposer les déchets dans un endroit autre qu'un lieu d'élimination ou d'entreposage ou une usine de traitement des déchets dont les caractéristiques ont été approuvées par les autorités compétentes* ».

En l'absence de services et de lieux spécialisés à proximité des centres de santé, cette disposition implique de privilégier une élimination in situ des déchets dangereux, évitant ainsi

également les risques de contamination liés au transport, qui sont également strictement encadrés par la loi.

Les déchets issus des soins se composant d'autre part de déchets à caractère dangereux et infectieux, des dispositions particulières et un contrôle rapproché s'appliquent, tel que rappelé dans le **Chapitre III : Des substances chimiques nocives ou dangereuses, article 83**, qui indique que « *Les substances chimiques nocives ou dangereuses qui, en raison de leur toxicité, de leur radioactivité ou de leur concentration dans les chaînes biologiques, présentent ou sont susceptibles de présenter un danger pour l'homme et son environnement lorsqu'elles sont produites, vendues, transportées sur le territoire béninois ou évacuées dans le milieu, sont soumises au contrôle et à la surveillance de l'Agence (Agence Béninoise de l'environnement) et des différentes institutions habilitées par l'État* ».

De même, l'élimination des déchets par incinération est soumise au **Chapitre IV : De l'air**, qui indique que « *toute pollution de l'air au-delà des normes est interdite et peut faire l'objet de poursuites* ». Cette disposition est complétée par le **Décret n°2001-110 du 4 avril 2001 fixant les normes de qualité de l'air** et contrôlée également dans le cadre de la **Loi N°87-015 du 21 septembre 1987 portant Code d'hygiène publique** et son Décret d'application n°97-616 du 18 décembre 1997, dont **article 97** rappelle qu'il est interdit de mélanger les produits toxiques ou pharmaceutiques aux ordures ménagères, alors que **l'article 98** précise que « *Les hôpitaux, formations sanitaires publiques et privées doivent détruire par voie d'incinération leurs déchets de toutes natures et notamment anatomiques ou contagieux* ». Ces dispositions exigent donc la mise en place d'incinérateurs de qualité permettant d'atteindre des températures de combustion réglementaires définies au niveau international (entre 800 et 1100°C) et la combustion secondaire des gaz les plus toxiques.

Nonobstant les dispositions des différents textes de loi présentés précédemment, la gestion des déchets biomédicaux relève plus spécifiquement du **Décret n°2002-484 du 15 novembre 2002 Portant gestion rationnelle des déchets biomédicaux en République du Bénin**, qui sert de référence pour la gestion des matières résiduelles produites par les établissements de santé, tel qu'indiqué dans la **Politique nationale d'hygiène hospitalière de 2006** et son **Décret N°2006-087 du 08 mars 2006**.

En vertu de **l'article 32 dudit décret**, « *toute personne physique ou morale qui produit ou détient des déchets biomédicaux de nature à porter atteinte à la santé humaine et à l'environnement est tenu d'en assurer l'élimination immédiate et correcte* ». Le traitement et l'élimination des déchets biomédicaux doit intervenir dans les 48 heures (**article 36**). Leur enfouissement avant traitement est formellement interdit (**article 33**), tout comme leur déversement dans un caniveau ou leur brûlage à l'air libre (**articles 44 et 45**). Les déchets anatomiques ou contagieux doivent obligatoirement être détruits par incinération selon les dispositions légales en vigueur (**article 35**).

Pour ce faire, chaque FS doit se doter d'un dispositif adéquat d'incinération ou établir un contrat avec des structures qui en disposent (**article 38**). Les lieux et équipements réutilisables doivent être régulièrement nettoyés, désinfectés et décontaminés (**articles 34 et 35**). L'installation des incinérateurs fait l'objet de dispositions particulières et doit faire l'objet d'une autorisation conjointe du MS et du Ministère de l'environnement, après étude du dossier par la Direction de l'hygiène et de l'assainissement de base du Ministère de la santé publique, qui doivent assurer un contrôle périodique du fonctionnement des ouvrages (**article 40**). Les incinérations ne doivent pas produire de poussières, odeurs ou fumées gênantes de nature à polluer l'atmosphère (**article 42**), alors que les cendres ne doivent en aucun cas être jetées dans les poubelles réservées aux déchets domestiques, mais être enfouies dans une fosse réservée à cet effet ou, à défaut, dans une décharge contrôlée (**article 43 à 46**).

Un plan de gestion des déchets biomédicaux doit être mis en place par le responsable de la FS, secondée par une personne désignée responsable de sa mise en œuvre. Une structure de contrôle doit également être mise en place pour superviser la collecte, le stockage, le transport et l'élimination des déchets biomédicaux (**articles 49 et 50**). Toute infraction fera

l'objet de sanctions, conformément aux dispositions de la **Loi portant Code d'Hygiène Publique** et de la **Loi Cadre sur l'Environnement (article 49)**.

6. *Diagnostic environnemental des centres de santé en lien avec la gestion des déchets biomédicaux*

Absence, vétusté ou dysfonctionnement des incinérateurs dans plusieurs FS. Certaines FS appuyées par le PASSRELLE ne possèdent pas d'incinérateurs. Plusieurs autres présentent des ouvrages vétustes et parfois non fonctionnels, inadaptés, mal entretenus et parfois hors d'usage. Certaines FS disposent aussi de plusieurs incinérateurs et fosses à cendres hors d'usage, qui présentent aujourd'hui des risques. Cependant, d'autres bénéficient d'incinérateurs relativement récemment construits ou rénovés par les services du MS, tous conçus sur le modèle « De Montfort » à chambre unique. Ils disposent d'une chambre de combustion primaire, d'une trappe d'insertion sommitale, d'une grille statique et d'une trappe d'évacuation des cendres ajourée pour activer la combustion et améliorer la capacité de tirage de la cheminée. Ils sont couverts et équipés d'une cheminée d'environ 6 mètres de hauteur, mais la qualité technique de construction reste très variable et plusieurs ouvrages présentent des problèmes de fissure de la chambre de combustion et des problèmes d'étanchéité des trappes.

Certains incinérateurs ont avant tout besoin d'une mise à niveau des fosses à cendres (vidange ou sécurisation), qui sont parfois remplies à cause d'une présence importante de verrerie liée aux problèmes de tri à la source, ou non-protégées suite au déplacement de la dalle de recouvrement et qui présente aujourd'hui des risques de chute et de contamination des sols suite à l'infiltration des eaux de pluies.

Plusieurs incinérateurs ont aussi besoin de rénovations importantes de la chambre de combustion (réparation des fissures), des parties métalliques (trappes et cheminées), ainsi qu'une consolidation globale de la structure et un curage de la chambre primaire.

Respect des horaires d'incinération, mais manque de maîtrise des procédures de combustion. Les incinérations des déchets biomédicaux sont presque toujours réalisées en soirée, afin d'éviter l'exposition directe des personnes qui fréquentent les FS et du voisinage. Les plaintes liées aux nuisances générées par les fumées sont récurrentes. Les procédures d'utilisation des incinérateurs ne sont pas maîtrisées partout.

Risques élevés du traitement externe des déchets biomédicaux. L'élimination des déchets dans des décharges publiques ou parmi les déchets ménagers est rare ; les déchets étant, dans la grande majorité des cas, pris en charge et traités au sein des FS où ils sont produits. Certaines FS ne disposant pas d'incinérateur éliminent toutefois certains déchets biomédicaux, en particulier les boîtes de biosécurité, dans la FS équipée la plus proche. Ils sont alors généralement stockés, transportés et éliminés sur une base hebdomadaire ou mensuelle, ce qui accroît les risques d'accident et de contamination liés à l'entreposage prolongé, aux manipulations répétées (chargement-déchargement) et au transport, qui n'est pas toujours effectué au moyen de véhicules adaptés, désinfectés, ou spécifiquement dédiés à cette tâche. De même, l'absence fréquente de registres permettant d'assurer le suivi du volume de déchets évacué et effectivement reçu et incinéré dans un autre établissement accroît les risques de déversement sauvage ou de traitement *ex situ* des déchets à risque, même si cette pratique n'a pas été constatée directement.

7. *Effets environnementaux potentiels du projet*

7.1. *Effets négatifs potentiels de l'environnement sur le Projet*

Les effets potentiels de l'environnement sur le Projet sont limités compte tenu des risques naturels réduits, tant au plan tectonique que climatique, d'autant que d'après les renseignements collectés auprès des gestionnaires, aucune FS appuyée ne se trouve en zone inondable ou exposée à des risques de crue subite. Le principal impact identifié lors du diagnostic concerne la stagnation et le ruissellement des eaux de pluies, qui pourraient avoir des effets sur la sécurité et le chronogramme des travaux.

La réalisation éventuelle des travaux en période de pluies pourrait également entraîner la dégradation des conditions d'hygiène dans les FS. L'érosion et le ruissellement pourraient aussi aggraver les phénomènes de stagnation des eaux de pluies et affecter les conditions d'assainissement par la génération de boue. De plus, une modification des conditions de drainage sur le site en lien avec les travaux de terrassement pourrait provoquer une érosion accrue ou l'inondation de certains ouvrages, en particulier des fosses, si certaines mesures de précaution ne sont pas prises.

Les pluies pourraient également impacter les travaux en entraînant l'inondation des excavations, et en affectant la qualité des matériaux stockés et les temps de séchage des ouvrages et des surfaces.

Enfin, les précipitations pourraient aussi accroître les risques de contamination des sols et de l'eau si les matériaux à risque et produits toxiques utilisés sur les chantiers ne sont pas entreposés de façon sécurisée : peintures, vernis, isolants, ciments, adjuvants, etc.

La modification de la topographie du terrain lors des travaux de construction des incinérateurs dans des zones de dépression ou de ruissellement pourrait accélérer la dégradation des infrastructures du site, freiner leur utilisation et provoquer l'inondation des fosses (à liquide biologique ou des latrines), accentuant les risques de pollution.

7.2. Effets négatifs potentiels du Projet sur l'environnement

7.2.1 Risques temporaires liés à la réalisation des travaux

Dégradation des écosystèmes sensibles. L'approvisionnement en matériaux de construction pourrait avoir des impacts sur le milieu naturel si les matières premières sont prélevées dans les écosystèmes sensibles environnants, notamment les cours d'eau et les zones boisées, pour l'approvisionnement en sable, graviers, roches, terre de remblayage ou bois (étais, coffrage, charpente, etc.). Une contamination des sols et des ressources en eaux souterraines pourrait également intervenir si les matériaux de construction tels que les pots de peinture, de vernis et de diluants ne sont pas traités convenablement. Le déversement sauvage par les entreprises retenues, des gravats, matériaux pourrait entraîner la destruction d'habitats ou la contamination de certains écosystèmes sensibles comme les zones humides ou les plans d'eau, parfois utilisés comme des dépotoirs sauvages localement.

Pollution de la nappe. Si la profondeur des fosses à cendre ne tient pas compte du niveau de la nappe dans les zones, la nappe phréatique pourrait être contaminée.

Dégradation des sols et des ouvrages par inondation et érosion pluviale. La modification de la topographie des sites et des couloirs d'écoulement des eaux de ruissellement pourrait entraîner une dégradation des sols et des ouvrages existants sur les sites, en les exposant à des risques d'inondation et d'érosion pouvant affecter à la fois leur structure et leur fonctionnement. L'accumulation et la stagnation des eaux pluviales pourraient aussi entraîner une dégradation des conditions d'hygiène et d'assainissement, en plus de favoriser la propagation de moustiques potentiels vecteurs de maladies graves.

Risques d'accidents sur les chantiers. Les travaux devant être réalisés au sein d'établissements sanitaires actifs, les risques d'accidents ne sont pas à exclure, tant pour les ouvriers que pour le personnel, les patients ou les visiteurs qui fréquentent les sites. Les risques d'accidents pourraient être causés ou aggravés par plusieurs facteurs, notamment :

- des chutes lors des travaux aériens (toiture par exemple) ;
- l'absence de contrôle de l'accès au chantier et d'avertissement des risques ;
- l'absence du port du matériel de sécurité (bottes, gants, casques, etc.).

Nuisances pour le fonctionnement des services de santé et exposition des personnes à des substances potentiellement toxiques. La réalisation des travaux pourrait entraver le bon fonctionnement général des FS et engendrer des nuisances temporaires pouvant affecter la qualité des soins, la capacité de récupération des patientes et des conditions d'hygiène par la génération de bruit, de poussières, de vapeurs toxiques (peintures et vernis) et de déchets.

Le comportement même des ouvriers pourrait affecter les conditions d'hygiène et être source de désagréments ou de nuisances pour l'intimité et la sécurité des femmes qui fréquentent les services de santé : circulation dans les services, utilisation des latrines, des douches et des points d'eau, etc.

7.2.2 Risques liés à l'exploitation des incinérateurs

Risque d'exposition des personnes à des fumées issues de l'incinération des déchets. Si l'implantation des ouvrages ne prend pas en compte le positionnement des riverains et des services des centres bénéficiaires et qu'en plus les heures d'incinération ne sont pas réglementées, cela pourrait perturber le bon fonctionnement des activités de la FS, exposant le personnel soignant et les patients, en plus des riverains, à l'inhalation de fumée.

Dégradation des écosystèmes sensibles. L'approvisionnement en bois de chauffe pour l'incinération pourrait avoir des impacts sur le milieu naturel s'ils sont prélevés dans les écosystèmes sensibles environnants tels que les zones boisées.

7.3. Effets positifs du projet sur l'environnement

Les travaux de construction des incinérateurs type DNSP_Enabel dans les FS appuyées par le PASSRELLE auront des effets environnementaux positifs majeurs, en réduisant significativement les risques d'infection et de maladies nosocomiales, tout en renforçant l'hygiène hospitalière dans son ensemble.

Réduction des risques d'infection et de maladies nosocomiales grâce à une gestion plus sécuritaire des déchets biomédicaux.

Réduction de la pollution atmosphérique, des sols, de l'eau et de la chaîne alimentaire grâce à l'amélioration des conditions d'entreposage et d'élimination des déchets biomédicaux à travers l'application d'une procédure d'incinération rigoureuse visant à réduire les risques d'émissions des gaz et des particules les plus toxiques ainsi que la diffusion de métaux lourds dans le milieu naturel. La construction de ce modèle d'incinérateur (type DNSP_Enabel) contribuera fortement à l'amélioration des conditions environnementales des centres de santé bénéficiaires.

Réduction durable des nuisances et des risques sanitaires pour les riverains des formations sanitaires. En effet les risques liés à une meilleure prise en charge des déchets biomédicaux et à la réduction de la toxicité et de l'exposition aux fumées d'incinération réduiront les sources de contamination de l'air, des sols, de l'eau et, *in fine*, de la chaîne alimentaire. La qualité et la performance des incinérateurs qui seront réalisés vont améliorer les normes de gestion des déchets biomédicaux dans les centres appuyés et contribueront également à renforcer les effets positifs du Projet.

Accroissement de la durabilité des ouvrages et amélioration de leurs conditions de fonctionnement grâce à des constructions de qualité, tant au niveau de la qualité des matériaux utilisés et les critères de localisation utilisés pour leur implantation, afin d'éviter les risques naturels. La formation des opérateurs à l'utilisation et l'entretien corrects des ouvrages et la sensibilisation des gestionnaires à la mise en place du budget nécessaire à leur maintenance devraient également accroître leur durée et la qualité de leur fonctionnement. Les incinérateurs étant des ouvrages soumis à de fortes contraintes liées à la chaleur et la pression dans la chambre de combustion.

7.4. Évaluation des effets environnementaux négatifs potentiels

7.4.1. Méthodologie d'évaluation des effets environnementaux

Les données collectées lors du diagnostic ont été analysées à l'aide d'un outil développé à partir de la Matrice de Léopold. Cette méthodologie utilise une méthode de comparaison ordinale qui intègre des critères biophysiques et socioculturels qui s'articulent autour de cinq critères d'analyse des risques, à savoir :

- **L'intensité** du risque, qui dépend de la vulnérabilité et la capacité d'absorption du milieu

- **La probabilité** que le risque se produise
- **L'étendue géographique et la portée** du risque sur le milieu et la population
- **La durée et la récurrence** des effets environnementaux
- **La valeur du risque**, qui dépend de l'importance écologique, sociale, culturelle et économique des composantes soumises au risque

Ces critères sont analysés pour chacune des activités pouvant entraîner des effets potentiels sur le milieu, au regard de la localisation des sites, du type de travaux à réaliser, des données techniques collectées sur le terrain et des préoccupations exprimées lors des enquêtes réalisées auprès des usagers. Les effets environnementaux sont analysés au regard des principales composantes biophysiques et sociales du territoire d'intervention, puis présentée sous forme de tableau. L'évaluation des effets négatifs potentiels repose sur une échelle de 1 à 4 appliquée à cinq critères : l'intensité, la probabilité, l'étendue et la portée, la durée et enfin la valeur. A noter que le critère d'intensité dispose d'une classe supplémentaire (5) pour tenir compte de son importance dans la définition de l'impact réel. L'impact global lié à la construction des incinérateurs est déterminé selon la même classification à partir de la moyenne des pointages obtenus pour chaque phase soit :

Moyenne = **4** : impact environnemental **fort**

Moyenne = **3** : impact environnemental **modéré**

Moyenne = **2** : impact environnemental **faible**

Moyenne = **1** : impact environnemental **négligeable**

INTENSITÉ :

Majeure (5) : l'impact modifie ou altère complètement et définitivement la qualité ou le fonctionnement d'un écosystème, ou menace d'extinction une ou des espèces présentant un intérêt majeur ou des qualités uniques, dont la conservation ou la protection sont soumises à une législation formelle ou à un consensus scientifique. L'impact peut occasionner une altération notable de l'état de santé des personnes, de leur qualité de vie, leur potentiel économique ou leurs valeurs sociales, culturelles ou religieuses.

Forte (4) : l'impact modifie ou altère de façon notable la qualité ou le fonctionnement d'un écosystème ou d'espèces présentant un intérêt important reconnu par la loi ou une communauté, sans toutefois compromettre leur fonctionnement global ou leur survie. L'impact peut occasionner une altération temporaire de l'état de santé des personnes, de leur qualité de vie, leur potentiel économique ou leurs valeurs sociales, culturelles ou religieuses.

Modérée (3) : l'impact réduit la qualité ou le fonctionnement d'un écosystème ou altère la qualité de l'habitat d'espèces présentant un intérêt, sans toutefois compromettre leur intégrité. L'impact peut occasionner des nuisances sans altération de l'état de santé des personnes, de leur qualité de vie, leur potentiel économique ou leurs valeurs sociales, culturelles ou religieuses.

Faible (2) : l'impact affecte la qualité d'un écosystème ou d'un habitat sans en altérer son fonctionnement ou sans effet notable sur les espèces qui en dépendent. L'impact occasionne des nuisances minimales n'affectant pas l'état de santé des personnes, de leur qualité de vie, leur potentiel économique ou leurs valeurs sociales, culturelles ou religieuses.

Négligeable (1) : l'impact n'affecte pas la qualité ou le fonctionnement d'un écosystème ou d'un habitat, ni les espèces qui en dépendent. L'impact n'occasionne aucune nuisance sur l'état de santé des personnes, de leur qualité de vie, leur potentiel économique ou leurs valeurs sociales, culturelles ou religieuses.

PROBABILITÉ

Forte (4) : Il est certain ou très probable que l'impact se produise

Moyenne (3) : Il est probable que l'impact se produise

Faible (2) : la possibilité que l'impact se produise est faible

Négligeable (1) : il est peu probable que l'impact se produise

ÉTENDUE / PORTÉE

Régionale (4) : l'impact affecte un vaste espace ou de nombreuses composantes situées à une distance importante du projet ou ressentie par une partie importante de la population.

Locale (3) : l'impact affecte un espace proche ou un certain nombre de composantes situées proche du site du projet ou à une distance limitée et sont ressentis par une population limitée à proximité du site ou dans la même commune ou communauté.

Voisinage (2) : l'impact affecte un espace limité ou un certain nombre de composantes situées aux abords du site et est ressenti par une population limitée, vivant à proximité immédiate.

Sur site (1) : l'impact affecte seulement l'espace restreint du site et n'est ressenti que par les personnes de la zone concernée.

DURÉE

Permanant (4) : l'initiative occasionne des effets persistants, ne s'altérant pas ou peu avec le temps ou provoquant des effets résiduels permanents.

Long terme (3) : les effets se font sentir de façon continue pendant toute la durée de vie d'un ouvrage ou la réalisation d'une activité et au-delà, qui s'altèrent lentement avec le temps.

Moyen terme (2) : les effets se font sentir pendant une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de fonctionnement de l'ouvrage ou de réalisation de l'activité.

Court terme (1) : les effets se font sentir pendant une courte période de temps, correspondant généralement à la période de réalisation des travaux et la mise en œuvre de l'ouvrage/activité.

VALEUR :

L'indicateur de « valeur de l'impact » a été ajouté à la matrice d'évaluation pour tenir compte de la perception des communautés concernées par le Projet.

Importante (4) : l'initiative occasionne un impact majeur sur le milieu biophysique, un patrimoine naturel ou historique, les opportunités économiques, la qualité de vie, la cohésion sociale, les valeurs culturelles et religieuses du point de vue des communautés concernées et affectées.

Modérée (3) : l'initiative occasionne un impact modéré sur le milieu biophysique, un patrimoine naturel ou historique, les opportunités économiques, la qualité de vie, la cohésion sociale, les valeurs culturelles et religieuses du point de vue des communautés concernées et affectées

Faible (2) : l'initiative occasionne un faible impact sur le milieu biophysique, un patrimoine naturel ou historique, les opportunités économiques, la qualité de vie, la cohésion sociale, les valeurs culturelles et religieuses du point de vue des communautés concernées et affectées

Négligeable (1) : l'initiative n'occasionne aucun impact ou un impact minime sur le milieu biophysique, le patrimoine naturel ou historique, les opportunités économiques, la qualité de vie, la cohésion sociale, les valeurs culturelles et religieuses du point de vue des communautés concernées et affectées

7.4.2 Évaluation des risques et des effets environnementaux négatifs potentiels

Le niveau de risque potentiel lié à une mauvaise conception ou gestion potentielle des incinérateurs sont plus durables, mais les effets environnementaux seront globalement largement positifs par rapport à la situation initiale, d'autant que les mesures d'évitement, d'atténuation et de suivi proposées dans le cadre du PGE réduiront considérablement ces risques.

Matrice des enjeux environnementaux des incinérateurs type DNSP_Enabel

Activités / ouvrages	Évaluation des effets négatifs					
	Intensité	Probabilité	Étendue Portée	Durée	Valeur	Global
Aménagement / utilisation des Unités de traitement des déchets (UTD) avec incinérateur	3	3	2	3	3	2,8
Niveau global du risque	3	3	2	3	3	2,8

* Selon l'échelle et la *Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux*.

Évaluation des effets environnementaux négatifs potentiels par type d'impact*

Activités du projet	Impacts physiques										Impacts biologiques											
	Climat	Qualité de l'air	Débit / volume eaux souterraines	Qualité eaux souterraines	Débit / volume eaux de surface	Qualité eaux de surface	Érosion des sols	Productivité des sols	Risques naturels	Bruit	Végétation	Milieux humides	Habitats aquatiques	Faune	Habitats	Faune	Ressources forestières	Biodiversité	Écosystème aquatique	Écosystème terrestre	Écosystème ou espèces rares	Zone protégée
Construction / fonctionnement des UTD (incinérateur et fosse à cendres)		3					1										1			1		
Effets économiques et socioculturels potentiels	Accès ressources naturelles (accès équitable aux ressources et à leurs bénéfices, etc.)			Santé / sécurité (travaux et usage des ouvrages, incluant les conditions d'hygiène)				Conditions sociales et/ou économiques (emplois, revenus, act. éco, éducation, services publics, etc.)			Culture/patrimoine (site historique, religieux, culturel, paysages, etc.)					Cohésion / conflits (Solidarité, valeurs, organisation, et harmonie sociale, etc.)						
Construction / fonctionnement des UTD (incinérateur et fosse à cendres)	Risque faible - niveau 1 (prélèvement bois d'allumage)			Risque faible - niveau 1 (toxicité des fumées)				N/A			N/A					Risque modéré niveau 2 (riverains fumées)						

* Sur une échelle d'intensité proportionnelle de 1 à 5

Les principaux impacts sur les composantes biologiques concernent plus spécifiquement le prélèvement potentiel de matériaux pour la construction et l'exploitation des incinérateurs, en particulier le bois pour les charpentes et les étais, sables et argiles, communément prélevés dans les plans d'eau locaux ou des sites locaux non-réglementés. De plus, le fonctionnement des incinérateurs entraînera un prélèvement de bois pour initier la combustion. Enfin, les fumées d'incinération des déchets pourraient indisposer les riverains et entraîner une contamination de l'air et de l'environnement si les ouvrages ne sont pas convenablement construits (car leur conception a pris en compte les faiblesses de l'incinérateur type de Montfort), utilisés et entretenus.

8. *Plan de gestion environnementale lié à la construction des incinérateurs type DNSP_Enabel*

8.1. *Mesures de prévention et de sécurité sur les chantiers*

Intégration des principes de l'écoconception. La qualité sanitaire des matériaux utilisés fera l'objet d'une attention particulière, afin d'éviter l'émission et l'exposition des ouvriers, du personnel et des visiteurs à des substances toxiques. Aussi, la traçabilité des matériaux de construction utilisés (argile, sables, graviers, terre, bois, etc.) devra être démontrée pour éviter tout prélèvement sauvage dans le milieu et la destruction d'habitats sensibles.

Élaboration d'un Plan de surveillance et de sécurité des travaux. Les travaux devant être réalisés au sein de FS actives, la plupart du temps en milieu urbain relativement dense, les risques d'accidents sont relativement élevés et exigent des mesures de sécurité spécifiques. Un Plan de surveillance et de sécurité des travaux sera défini par le maître d'œuvre avant le début des travaux et en collaboration avec l'équipe du PASSRELLE qui en assurera la validation et veillera à son application, son suivi et sa supervision générale. Il veillera au contrôle de l'accès au chantier et les déplacements, le respect des normes de sécurité et d'hygiène, ainsi que l'évitement de toute forme de nuisances potentielle. L'entreprise adjudicataire des travaux sera spécifiquement chargée de sa supervision et de son rapportage courant, sous le contrôle du gestionnaire principal de la formation sanitaire. Les CDC HAB vont appuyer l'équipe du PASSRELLE dans la supervision et la réception finale des travaux. Le Plan de surveillance et de sécurité des travaux comportera plusieurs mesures, parmi lesquelles :

- **La définition et la sécurisation du périmètre des travaux.** Le périmètre des travaux et des zones de stockage des matériaux seront clairement définis et l'accès au chantier restreint par des barrières physiques (métalliques, en bois ou des rubans de signalisation colorés). Par ailleurs, le maître d'œuvre devra veiller à la mise à disposition et l'utilisation effective des équipements de sécurité réglementaires par les ouvriers (casque, chaussures de protection, gants, lunettes, masques, harnais, etc.) et respecter les horaires et dispositions du code du travail béninois.
- **La création d'un corridor protégé d'accès au chantier.** Il devra être mis en place pour sécuriser l'approvisionnement en matériaux et la circulation éventuelle de véhicules, afin d'éviter tout risque d'accident et de favoriser le maintien de bonnes conditions d'hygiène sur le site.
- **Période de réalisation des travaux.** Privilégier la réalisation des travaux pendant la petite saison des pluies. En cas de pluies, des dispositions doivent être prises pour assurer la sécurité des personnes, le drainage des sols et la prise en charge des eaux de ruissellement pour éviter une dégradation des conditions d'hygiène et d'assainissement liée à la réalisation des travaux.
- **Le contrôle des nuisances liées aux poussières, au bruit et à la dégradation des conditions d'hygiène.** Les travaux susceptibles de générer les risques et nuisances importantes, en particulier la réalisation des fouilles devra être réalisée en dehors des heures de fréquentation, afin de limiter au maximum l'exposition des patients et des visiteurs aux risques physiques, aux poussières et au bruit. Pour ce faire, les

gestionnaires des formations sanitaires seront informés et associés à la planification des travaux, afin d'adapter au besoin le fonctionnement interne des services ou des espaces d'accueil. Des latrines temporaires, des lave-mains, des poubelles et un point d'accès à l'eau spécifiques seront mis à disposition des ouvriers au besoin afin de maintenir de bonnes conditions d'hygiène et d'assainissement. Les ouvriers seront également sensibilisés au respect des normes d'hygiène en milieu de soin, à la tranquillité des lieux et au respect de l'intimité des femmes pour réduire les nuisances pour les patientes.

- **L'entreposage sécurisé des équipements et des matériaux.** Le stockage des matériaux de construction potentiellement dangereux ou toxiques (vernis, peintures, carburant etc.) sera réalisé à distance des espaces sensibles comme les salles de soins ou de repos et les lieux de passage. Ils seront conservés dans des espaces abrités et fermés, sur sol étanche et disposés de façon à ne présenter aucun risque de chute ou de déversement accidentel. Leur accès sera restreint au seul personnel autorisé, préalablement informé des risques et des mesures de précaution.

Mesures d'évitement et d'atténuation pour la construction des incinérateurs type DNSP_Enabel

Objectifs environnementaux	Mesures d'évitement et d'atténuation	Responsabilité
Réduction des risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des plans types architecturaux de construction des incinérateurs type DNSP_Enabel - Réalisation des travaux en dehors de la grande saison des pluies - Travaux de drainage et mesures de contrôle des bruits et poussières sur site - Stockage sécurisé des matériaux dangereux - Supervision général des travaux par une personne avertie maîtrisant la construction de ce type d'incinérateur 	<p>Supervision : CCISD/PASSRELLE</p> <p>Mise en œuvre : Entreprise Maitre d'ouvrage</p>
Réduction des risques et nuisances liés aux travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la qualité des matériaux utilisés et du respect des normes techniques et architecturales - Instauration d'un Plan de surveillance et de sécurité des travaux - Délimitation et sécurisation du périmètre du chantier - Création d'un corridor d'accès et contrôle de la circulation des engins lourds - Mise en place d'une signalétique avertissant des dangers autour et sur le chantier - Réalisation des travaux lourds en dehors des heures fréquentées et des activités environnantes - Stockage sécurisé des matériaux dangereux - Réduction des bruits et poussières sur le chantier. - Respect du Code du travail et des normes de sécurité sur les chantiers - Supervision de l'utilisation et du port effectif des équipements de sécurité des ouvriers - Installation de toilettes, de lave-mains, de poubelles et d'un accès à l'eau temporaires pour les ouvriers - Sensibilisation des ouvriers au respect de l'hygiène, la tranquillité et l'intimité des patient(e)s 	<p>Supervision : CCISD/PASSRELLE</p> <p>Mise en œuvre : Entreprise Maitre d'ouvrage</p>
Conservation des ressources naturelles et des écosystèmes sensibles	<ul style="list-style-type: none"> - Application des principes d'écoconception - Usage exclusif de matériaux commerciaux avec traçabilité pour éviter les prélèvements dans le milieu naturel - Utilisation de matériaux sans risque aux plans sanitaire et environnemental (peintures, vernis, adjuvants, isolants, etc.) - Stockage et entreposage sécurisés des matériaux toxiques dans un lieu fermé, abrité et surface imperméable - Utilisation des matériaux excavés et des gravats non contaminés sur site - Recyclage ou réutilisation des matériaux et équipements résiduels lorsque possible - Dépôt des matériaux résiduels dans des décharges habilitées par les autorités municipales et la Direction Département de Cadre de Vie et du Développement Durable 	<p>Supervision : CCISD/PASSRELLE</p> <p>Mise en œuvre : Entreprise Maitre d'ouvrage</p>

8.2. Amélioration de la gestion et le traitement des déchets biomédicaux

Des incinérateurs type DNSP_Enabel munis de fosses à cendres réduisant les nuisances et les risques de contamination seront construits dans les FS identifiées appuyées par le PASSRELLE. Ce sont des incinérateurs performants dont la mise en place évitera dans les FS bénéficiaires l'élimination des déchets dans des fosses à ciel ouvert et ainsi de réduire la contamination des sols et l'émission des gaz les plus toxiques dans l'atmosphère. Les incinérateurs seront implantés sur un site distant :

- d'au moins 30 mètres de tout point d'eau et ouvrages hydriques (puits, forage, réservoir)
- d'au moins 30 mètres des espaces fréquentés et des salles de soins, en particulier les salles d'attente et les salles d'accouchement ;
- d'au moins 30 mètres des habitations et des lieux publics fréquentés en milieu urbain, et au moins 200 mètres en milieu rural.

Le modèle d'incinérateur choisi (type DNSP_Enabel) permet d'accroître la température de combustion et le temps de résidence des fumées tout en favorisant l'élimination des gaz les plus dangereux par combustion secondaire avant rejet dans l'atmosphère. Un thermomètre intégré ou un orifice permettant l'insertion d'une canne pyrométrique devra également être prévu pour permettre le contrôle de la température de préchauffage et d'incinération.

Le choix de ce modèle d'incinérateur est fait en étroite collaboration avec la DPHAB et la Direction départementale de la santé du Mono suivant les critères d'efficacité et de durabilité, tant du point de vue technique, qu'au niveau des coûts de fonctionnement, de la capacité de maintenance des formations sanitaires et du niveau de formation des personnes en charge de l'élimination des déchets. Une attention particulière sera portée à la qualité des matériaux utilisés, en particulier des briques et des joints réfractaires, au métal résistant à l'oxydation et aux très hautes températures (au moins 1100°C).

9. Mise en œuvre du PGE et impacts environnementaux

9.1. Supervision et suivi des mesures d'évitement / atténuation liées aux ouvrages

Afin d'assurer l'application effective des mesures d'évitement et d'atténuation définies dans le cadre du PGE en lien avec les constructions planifiées, celles-ci seront intégrées aux documents de l'appel d'offre et engageront la responsabilité technique et légale de l'entreprise maître d'œuvre retenue pour l'exécution des travaux. Un ingénieur indépendant ou un CDC HAB expérimenté sera identifié par le PASSRELLE pour assurer la supervision générale des travaux et le respect et le contrôle :

- des critères de choix des sites d'implantation des ouvrages ;
- de l'origine et de la qualité des matériaux utilisés ;
- des normes architecturales de construction ;
- de l'application des mesures de sécurité sur les chantiers.

La mise en œuvre et l'atteinte des objectifs PGE relatif à la construction des incinérateurs seront placées sous la responsabilité directe des gestionnaires des FS, sous la supervision et avec l'appui technique du spécialiste en charge du volet environnemental au sein de l'équipe PASSRELLE, qui assurera un suivi constant et documenté de la progression des activités vers l'atteinte des objectifs environnementaux du projet. L'évaluation de ce plan peut être faite séparément ou intégrée à l'évaluation globale du PGE du PASSRELLE.

9.2. Suivi-évaluation des principaux axes d'intervention du PGE

Le renforcement des conditions environnementales et sanitaires grâce aux actions du PGE sera évalué selon plusieurs indicateurs quantitatifs et qualitatifs répondant aux principaux enjeux identifiés lors du diagnostic et présentés dans le tableau ci-dessous. Le plan de suivi se concentrera sur les trois axes clés pour la réduction des risques environnementaux et la lutte contre les infections nosocomiales, notamment :

- La sécurisation et l'atténuation des nuisances liées aux travaux
- Les conditions d'hygiène et d'assainissement
- La prise en charge et le traitement sécuritaire des déchets biomédicaux

Le diagnostic a permis de préciser les indicateurs et de définir les objectifs environnementaux du projet de construction des incinérateurs type DNSP_Enabel pour chacun des trois axes stratégiques. L'évaluation du PGE sera réalisée selon la même méthodologie, afin d'assurer la cohérence des critères d'évaluation, de manière à documenter la contribution réelle des incinérateurs à l'amélioration des conditions d'EHA/gestion des déchets biomédicaux dans les FS bénéficiaires.

9.3. Effets négatifs résiduels du projet

La construction de nouveaux incinérateurs, tout en améliorant les procédures de tri et d'incinération, va réduire considérablement la toxicité et la dangerosité des déchets biomédicaux, l'exposition des personnes et les risques de contamination par rapport aux conditions initiales. L'ensemble de ces mesures contribuera à l'atteinte d'un bilan environnemental positif en réduisant la contamination atmosphérique et des sols qui prévaut dans les FS du fait de l'incinération des déchets dans de simples trous à déchets ou de l'utilisation d'incinérateur peu performant.

Malgré les précautions et les modalités de réutilisation, de recyclage et de traitement proposées dans le cadre du PGE pour assurer la prise en charge sécuritaire des matériaux et matériels résiduels éventuels issus des travaux, le traitement ou la mise en décharge de certains gravats et équipements désuets, contribuera aussi, de façon très restreinte, au remplissage des zones de décharge existantes et à la contamination des sols qui en résulte. Cela pourrait être évité dans l'évaluation des matériaux nécessaires à la construction des incinérateurs par site. L'exploitation rigoureuse du cadre de devis estimatif des travaux y contribuera.

Matrice de suivi-évaluation du plan de gestion de l'environnement (PGE) spécifique à la construction des incinérateurs type DNSP_Enabel

	<i>Indicateurs</i>	<i>Données de base</i>	<i>Cibles PASSRELLE</i>	<i>Source et collecte de données</i>	<i>Fréquence de suivi et rapportage</i>
Réalisation des travaux	Proportion de FS appliquant un Plan de surveillance et de sécurité des travaux	N/A	100% (10/10) des FS appuyées appliquent un Plan de surveillance et de sécurité des travaux	Évaluation PASSRELLE	Suivi : mensuel Rapportage : (durée des travaux)
	Proportion de FS n'ayant enregistré aucun accident ou plainte durant les travaux	N/A	80% (8/10) des FS n'ont enregistré aucun accident ou plainte durant les travaux	Suivi Direction des FS et équipe PASSRELLE	Suivi : mensuel Rapportage : (durée des travaux)
Hygiène et assainissement	Proportion des FS dont les conditions d'hygiène et d'assainissement n'ont pas été affectées par les travaux	N/A	100% (10/10) des FS ont un niveau d'hygiène et d'assainissement satisfaisant	Suivi Direction des FS et équipe PASSRELLE	Suivi : mensuel Rapportage : (durée des travaux)
Gestion des Déchets Biomédicaux	Proportion des FS disposant d'incinérateurs type DNSP_Enabel construits conformément aux normes	0	100% (10/10) des FS disposent d'ouvrages et intrants aux normes en GDBM	Suivi Direction des FS et équipe PASSRELLE	Rapportage : fin des travaux et réception

10. Conclusion

L'évaluation environnementale relative à la construction des incinérateur type DNSP_Enabel par le projet PASSRELLE a permis de constater que l'initiative présente des effets négatifs potentiels limités. Les potentiels existants sont faibles. Même s'ils sont durables, les mesures d'évitement et d'atténuation définies dans le cadre du Plan de gestion de l'environnement spécifique, mais également les mesures de renforcement des effets positifs, permettent d'affirmer que le bilan environnemental sera très largement positif.

La construction des incinérateurs type DNSP_Enabel va renforcer le processus de gestion des déchets biomédicaux dans les formations sanitaires bénéficiaires. Cela permettra d'éviter les incinérations à l'air libre, afin de réduire la contamination de l'air, des sols et des nappes, mais également les nuisances et les risques sanitaires pour les riverains et les usagers de ces centres de santé.

Le bilan environnemental est donc largement positif tant au niveau des formations sanitaires bénéficiaires, qu'à l'échelle communautaire, puisque la construction des incinérateurs permettra de réduire de façon durable les sources de contamination existantes, tout en renforçant les pratiques de prévention et de lutte contre les infections nosocomiales.

Références bibliographiques

- | N° | Titres |
|-----------|--|
| 1. | N. Montibert, 2018, Rapport d'évaluation environnementale et Plan de gestion de l'environnemental (PGE) du PASSRELLE |
| 2. | Centre de coopération internationale en santé et développement (CCISD), 2018, Plan de mise en œuvre du PASSRELLE |
| 3. | CMK Sarl, avril 2021, Rapport de mission d'études techniques dans le cadre des travaux de construction des incinérateurs dans les formations sanitaires appuyées par le PASSRELLE |
| 4. | S. J. Satognon, juin 2020, Rapport mission d'affinement des besoins en renforcement de capacités dans le cadre de l'élaboration/révision des modules de formation sur l'entretien, l'hygiène assainissement de base (HAB), la prévention des infections (PI) et la gestion des déchets biomédicaux (DBM) des CS partenaires du PASSRELLE |
| 5. | ABE, février 2001, Guide général de réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement |