



ÉVALUATION DES CAPACITÉS DE DÉTECTION DES MENACES INFECTIEUSES AUX POINTS D'ENTRÉE AU BÉNIN

[Vincent Dossou Sodjinou](#), [Lamidhi Salami](#), [Ahoumènou Paul Ayelo](#), [Edgard-Marius Dona Ouendo](#)

S.F.S.P. | « Santé Publique »

2022/2 Vol. 34 | pages 263 à 273

ISSN 0995-3914

DOI 10.3917/spub.222.0263

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2022-2-page-263.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour S.F.S.P..

© S.F.S.P.. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Évaluation des capacités de détection des menaces infectieuses aux points d'entrée au Bénin

Assessment of infectious threats detection capacity at point of entries in Benin

Vincent Dossou Sodjinou¹, Lamidhi Salami², Ahoumènou Paul Ayelo³, Edgard-Marius Dona Ouendo¹

➔ Résumé

Contexte : Le Règlement sanitaire international 2005 exige des pays la mise en place aux points d'entrée des mesures pour prévenir la propagation transfrontalière des menaces.

Objectif : L'étude a évalué les capacités de détection des menaces infectieuses à la sécurité sanitaire aux frontières au Bénin en 2021.

Méthode : L'étude transversale descriptive a porté sur 17 frontières. Un point d'entrée a une bonne capacité de détection s'il satisfait à la fois à au moins 80 % des 52 critères d'intrants, des 19 critères de processus et des 11 critères d'extrants. Les capacités globales de détection ont été jugées bonnes si au moins 80 % des frontières ont une bonne capacité. Dans le cas contraire, la capacité a été jugée insuffisante.

Résultats : Les capacités globales de détection des menaces infectieuses aux points d'entrée étaient insuffisantes. Aucune frontière (0 %) n'avait atteint 80 % des critères d'intrants ; 11,8 % avaient atteint 80 % des critères de processus et 5,9 % avait atteint 80 % des critères d'extrants. Aucune frontière n'avait individuellement de bonnes capacités de détection. Le contrôle sanitaire n'était pas systématique. La veille de l'enquête, 19,4 % des passagers, 0,1 % des animaux et 12,8 % des aliments avaient été contrôlés. Deux alertes sanitaires, quatre alertes vétérinaires et une alerte alimentaire avaient été détectées. Le secteur de la santé était présent dans toutes les frontières officielles mais était focalisé sur la COVID-19.

Conclusion : Un renforcement du système de détection aux frontières et son élargissement à toutes les menaces s'avère nécessaire.

Mots-clés : Capacité ; Détection ; Points d'entrée ; Bénin.

➔ Abstract

Background: The International Health Regulation requires countries to establish measures at border entry points to prevent the spread of infectious threats across borders.

Objective: This study assessed the capacity for the detection of infectious threats to global health security at entry points in Benin in 2021.

Methods: This cross-sectional and descriptive study was conducted at 17 borders. Collection techniques included individual interview, observation, and document exploitation. Each entry point capacity was rated good if the entry point met at least 80 % of input criteria and 80 % of process criteria and 80 % of output criteria. The overall detection capacity was rated good if at least 80% of entry points had good capacity. Otherwise, the capacity was deemed insufficient.

Results: The capacity for the detection of infectious threats at entry points in Benin was insufficient. There was no entry point (0.0%) that reach 80% of inputs criteria. 11.8% of them reached 80% of process criteria and 5.9% reached 80% of output criteria. There was no entry point with good detection capacity. The travelers' screening was not systematic. Only 19.4% of human travelers, 12.8% of food loads and 0.1% of animals were screened the day before the survey. Two alerts among human travelers, four among animals and one food safety alerts were detected. Health teams were present in all designated entry points, but they were only focused on Covid-19.

Conclusion: Strengthening the detection system and extending it to other threats is necessary to improve the detection capacity at entry points.

Keywords: Capacity; Detection; Point of entry; Benin.

¹ Université de Abomey-Calavi – Institut régional de santé publique (IRSP) – Ouidah – Bénin.

² Ministère de la Santé du Bénin – Cotonou – Bénin.

³ Université de Abomey-Calavi – Faculté des sciences de la santé – Cotonou – Bénin.

Introduction

Les points d'entrée (PoE) constituent les voies de circulation des personnes et des biens d'un territoire à l'autre. Ils jouent, de ce fait, un rôle capital dans la propagation des phénomènes infectieux et dans la survenue des urgences de santé publique de portée internationale (USPPI) [1]. L'émergence et la réémergence des maladies infectieuses, l'usage délibéré des substances biologiques et des agents chimiques ont mis en évidence la nécessité de renforcer la gestion efficace des PoE [2] qui est indispensable pour la sécurité et la sûreté d'un pays [3]. Lorsqu'a émergé la maladie à virus Ebola (MVE) en 2014, les insuffisances dans les mécanismes de contrôle aux PoE ont favorisé la propagation de l'épidémie du foyer initial vers d'autres pays, aboutissant à une USPPI. C'est dire que les PoE jouent un rôle capital dans le renforcement ou non de la sécurité sanitaire internationale (SSI). C'est pourquoi le RSI 2005¹ a exigé la mise en place d'un dispositif législatif, humain, logistique et interventionnel aux PoE pour permettre de détecter précocement, de répondre aux menaces infectieuses pour à terme prévenir leur propagation transfrontalière [2]. Le Bénin partage des PoE terrestres, fluviaux, maritimes et aériens avec les pays voisins et éloignés. Par ces PoE, le pays entretient d'importants échanges avec le monde. Les mouvements quotidiens de populations, de voyageurs, de touristes, de commerçants et de biens entre le Bénin et le reste du monde constituent des sources potentielles de propagation des maladies infectieuses vers le Bénin ou vers l'extérieur. Conformément au RSI 2005, le pays a identifié des PoE officiels et y assure la gestion des menaces à la SSI. Les autoévaluations annuelles et l'évaluation externe conjointe du RSI 2005 réalisées ces dernières années ont rapporté des insuffisances structurelles dans la gestion des PoE [4]. Or ces

¹ Le Règlement sanitaire international (RSI) (*International Health Regulations — IHR*), dont la dernière version a été adoptée par la cinquante-huitième assemblée mondiale de la santé, le 23 mai 2005, vise à « prévenir la propagation internationale des maladies, à s'en protéger, à la maîtriser et à y réagir par une action de santé publique proportionnée et limitée aux risques qu'elle présente pour la santé publique, en évitant de créer des entraves inutiles au trafic et au commerce internationaux ». Il oblige notamment les 196 États-membres de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à déclarer les maladies répondant à des critères épidémiologiques ou écoépidémiologiques d'importance internationale, selon des codes et règles harmonisées au niveau international et destinés à renforcer la sécurité sanitaire nationale, régionale et mondiale. Les pays doivent promouvoir la sécurité sanitaire mondiale (prévention, détection et réponse aux urgences sanitaires mondiales épidémiologiques) pour favoriser la solidarité et la résilience mondiales face aux futures pandémies. Ce traité est géré par l'OMS. (Wikipédia)

évaluations ne se sont pas penchées spécifiquement sur les capacités de détection aux PoE et n'ont pas pris en compte les nombreux PoE non officiels empruntés par les voyageurs. Ce constat est récurrent dans plusieurs pays, bien qu'au lendemain de la MVE de 2014, l'agenda pour la SSI ait été adopté [5]. Cet agenda prévoit dans ses composantes le renforcement de la gestion des PoE dans le cadre de la SSI, mais des propagations transfrontalières des maladies sont encore rapportées dans de nombreux pays dont le Bénin [6]. Elles sont de nature à compromettre la sécurité sanitaire nationale et internationale. La prévention de ces propagations transfrontalières passe par l'existence des capacités de détection aux PoE pour permettre la mise en œuvre des mesures de réponse adéquate. De plus, des évaluations régulières sont nécessaires pour identifier les insuffisances, planifier et mettre en œuvre des mesures correctrices dans une démarche d'amélioration continue de la qualité de la détection. Or aucune étude n'a porté, à notre connaissance, sur l'évaluation des capacités de détection aux PoE au Bénin.

La présente recherche vient combler ce vide avec pour objectif d'évaluer les capacités globales de détection des menaces infectieuses à la SSI au niveau des PoE au Bénin en 2021.

Méthodes

Type d'étude

Il s'agit d'une étude est transversale descriptive et évaluative.

Cadre d'étude

L'étude s'est déroulée en République du Bénin. Le pays dispose de 11 PoE officiels et d'un nombre inconnu de PoE non officiels. Le système de surveillance du pays est basé sur la surveillance intégrée de la maladie et de la réponse. La détection y compris aux PoE se base sur des définitions de cas. Des outils de notification sont définis et disponibles et la notification électronique se fait dans quelques structures.

Population d'étude et population cible

La population d'étude couvre l'ensemble des points d'entrée officiels et non officiels du Bénin. Les PoE officiels et non officiels terrestres, aériens et maritimes sont la population cible primaire. Les ressources humaines (RH) impliquées dans la gestion des PoE sont les cibles secondaires.

Méthodes et techniques d'échantillonnage

Tous les PoE officiels terrestres, aériens et maritimes fonctionnels ont été inclus dans l'étude ainsi que les PoE non officiels dont les voies d'accès sont utilisables par les véhicules. Il n'y avait pas de critères de non-inclusion définis. La méthode d'échantillonnage était non probabiliste avec le choix exhaustif pour les PoE officiels, le choix raisonné pour les PoE non officiels et le choix par commodité pour les RH. Les PoE officiels ont été choisis à cause de leur rôle officiel dans la détection des menaces aux PoE. Les PoE non officiels ont été choisis pour apprécier le flux transfrontalier non contrôlé et son impact potentiel sur la sécuritaire sanitaire. Au total, 17 PoE, dont six non officiels ont été enquêtés. Les chargés du contrôle sanitaire des voyageurs (humain, animal), du contrôle de la sécurité sanitaire des aliments (SSA), de consultation dans le centre de santé couvrant le PoE ainsi qu'un relais communautaire d'un village frontalier abritant un marché ou un point de stationnement des transports internationaux ont été enquêtés au niveau de chaque PoE.

Collecte des données

La collecte des données s'est déroulée du 13 janvier au 20 février 2021. Cinq questionnaires, une grille d'observation et une fiche de dépouillement ont servi à la collecte des données. L'entretien individuel, l'exploitation documentaire et l'observation étaient les techniques de collecte. La collecte a été conduite par une équipe d'épidémiologistes ayant au moins 5 ans d'expérience chacun dans les enquêtes de terrain. Une formation de deux jours, suivie du test des questionnaires sur le terrain a été faite avant la collecte. Les sites de collecte incluaient les PoE sélectionnés, un centre de santé et un village frontaliers par PoE.

Variables et aspects opérationnels

Trois variables explicatives ont été évaluées, à savoir les intrants (dispositif humain, logistique, finance, outils de surveillance, services), les processus (interventions) et les extrants (résultats des interventions). Des critères ont été définis pour chaque variable, dont 52 pour les intrants, 19 pour le processus et 11 pour les résultats. En faisant une adaptation de l'outil Excel® standard de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour l'évaluation de la gestion des PoE, chaque critère a été coté à 1 point [7] si le critère est satisfait et à zéro si le critère n'est pas satisfait. Tout PoE ayant réalisé le contrôle sanitaire d'au moins un malade la veille de l'enquête est

considéré comme ayant détecté une alerte même si aucune alerte n'a été détectée. Si ce PoE dispose d'un centre d'isolement, il est aussi considéré comme ayant isolé un cas « alerte ». Dans l'étude, l'alerte est définie comme tout homme, animal ou aliment dont le contrôle sanitaire retrouve des signes faisant penser à une potentielle menace cible du RSI 2005 et qui a besoin d'un examen plus approfondi pour une décision finale. L'évaluation de la capacité s'est faite en trois étapes : (i) l'évaluation de la satisfaction par chaque PoE des critères de chaque variable (intrants, processus, extrants), (ii) l'évaluation des capacités de détection de chaque PoE et (iii) l'évaluation des capacités globales de détection dans l'ensemble des PoE. La capacité en intrants dans un PoE a été jugée bonne si le PoE satisfait à au moins 80 % des critères d'intrants [7] ; dans le cas contraire, la capacité en intrants a été jugée insuffisante. Les mêmes principes ont été appliqués pour le processus et les extrants. La capacité de détection d'un PoE a été jugée bonne si intrants, processus et extrants ont satisfait à la fois à au moins 80 % de leurs critères. Dans le cas contraire, la capacité du PoE a été jugée insuffisante. La qualité globale de détection des menaces infectieuses dans les PoE au Bénin a été jugée bonne si au moins 80 % des PoE ont une bonne capacité. Dans le cas contraire, la capacité a été jugée insuffisante.

Traitement, analyse et interprétation des résultats

Les données collectées ont été traitées au logiciel Stata® (v. 14). Les proportions des critères satisfaits par chaque variable ont été calculées par PoE. Leur comparaison au niveau attendu de 80 % a permis de juger les capacités de détection pour chaque PoE et la capacité globale de détection au niveau national.

Considérations éthiques

L'étude a reçu l'avis favorable du Comité d'éthique des sciences biomédicales de l'université de Parakou. Les cibles ont été interviewées après leur consentement libre et éclairé. Les données individuelles ont été traitées dans l'anonymat. Des mesures barrières anti-COVID-19 ont été observées au cours de la collecte des données pour garantir la préservation de l'état de santé des enquêteurs et des enquêtés.

Résultats

Le tableau I présente les catégories et l'effectif des personnes enquêtées. Sur les 76 enquêtés, 18,4 % sont de sexe féminin.

Tableau I : Effectif et proportion des personnes enquêtées, Bénin, 2021

Site	Enquêtés	Effectif	Pourcentage
PoE	Agents de santé	14	18,4 %
PoE	Agents service vétérinaires	14	18,4 %
PoE	Agents sécurité sanitaire aliments	14	18,4 %
Centre de santé	Agents chargés de consultation des malades	17	22,4 %
Villages frontaliers	Relais communautaires	17	22,4 %
Total		76	100,0 %

Au total, 23 marchés, 30 écoles et 24 centres de santé ont été dénombrés dans un rayon de deux kilomètres des PoE.

Flux des passagers dans les points d'entrée

En moyenne, 174 passagers transitent par jour dans les PoE visités soit 2 262 voyageurs pour les 13 PoE ayant fourni les données. La veille de l'enquête, 2 799 voyageurs ayant un document de voyage ont été recensés. Les PoE d'Hilacondji, de Kraké et d'Igolo ont rapporté le plus grand nombre de voyageurs officiels. Les PoE officiels ont aussi rapporté 328 voyageurs ne présentant aucun document de voyage. Dans les trois PoE non officiels sans équipe de contrôle, 164 voyageurs ont été dénombrés en 30 minutes de présence des enquêteurs. Les données de l'aéroport n'étaient pas disponibles. La veille de l'enquête, 5 719 animaux ont été recensés dans 23,5 % des PoE et 78 chargements de produits alimentaires dans 41,2 % des PoE.

Évaluation des intrants

Le tableau II présente le niveau de satisfaction des critères d'intrants par PoE. Quatre PoE (23,5 %) – l'aéroport, Hilacondji, Malanville et Porga – avaient tous les sept services évalués. La santé (82,4 %) et la sécurité (64,7 %) étaient les services présents dans le plus grand nombre des PoE. L'effectif des RH est suffisant pour tous les services dans un PoE (5,9 %) ; cet effectif est jugé suffisant en fonction du flux dans 64,7 % des PoE pour la santé, 47,1 % pour la sécurité, 42,1 % pour la douane, 17,6 % pour l'environnement, 11,8 % pour le secteur vétérinaire, agriculture et eaux et forêt. Tous les services sont présents 24 heures sur 24 dans 11,8 % des PoE. La santé (76,5 %), la sécurité (64,7 %) et la douane (47,1 %) sont les

services présents 24 heures sur 24 dans le plus grand nombre des PoE. L'aéroport est le seul PoE (5,9 %) où tous les services ont les matériels et les outils de surveillance, un accès au laboratoire et les matériels de collecte. La santé (70,6 %), la douane (52,9 %) et le secteur vétérinaire (29,4 %) sont les services avec une disponibilité adéquate des matériels de travail dans le plus grand nombre de PoE. Les outils de surveillance sont disponibles dans 82,4 % des PoE pour la santé, dans 23,5 % des PoE pour le secteur vétérinaire et dans 17,6 % des PoE pour les eaux et forêts. Pour le secteur de la santé, ces outils sont uniformisés avec ceux de la surveillance à base communautaire dans 58,8 % des PoE. Les thermomètres infrarouges sont disponibles et fonctionnels dans 64,7 % des PoE, les fiches de renseignement sanitaire dans 52,9 % des PoE et les fiches de notification des alertes dans 47,1 % des PoE. Dans 70,6 % des PoE, les services de santé ont accès à un laboratoire. Pour les autres secteurs, les laboratoires étaient en général très éloignés des PoE. Les matériels de collecte et de transport des échantillons pour au moins une maladie infectieuse sont disponibles dans 70,6 % des PoE pour la santé, dans 17,6 % des PoE pour le secteur vétérinaire, dans 11,8 % des PoE pour les secteurs environnemental et alimentaire. Quatre PoE (23,5 %) ont une structure d'isolement et 11,8 % disposent de structures de mise en quarantaine. Les informations à collecter sont définies avec le niveau national dans 76,5 % des PoE. Un budget de fonctionnement existe dans 23,5 % des PoE, mais est jugé suffisant dans 5,9 % des PoE. Dans l'ensemble, aucun PoE (0,0 %) ne satisfait à au moins 80 % des critères des intrants pour la détection des menaces à la sécurité sanitaire (tableau II).

Évaluation du processus

Le tableau III présente le niveau de satisfaction des critères du processus. La surveillance 24 heures sur 24 est assurée dans 17,6 % des PoE pour les services évalués. Cette surveillance se fait dans respectivement 70,6 % des PoE pour la santé, 35,3 % pour le secteur vétérinaire, 23,5 % pour l'agriculture et 17,6 % pour l'environnement. La gestion des rumeurs se fait dans 52,9 % des PoE pour les secteurs sanitaire et vétérinaire. Dans ces PoE, les vétérinaires ont des mécanismes fonctionnels d'information sur des grappes d'animaux malades dans les localités frontalières. Des agents communautaires les informent sur les voyageurs qui tentent de s'échapper par la brousse ou d'autres voies. Des RC dans les villages les avertissent aussi sur les phénomènes anormaux. Les équipes de santé animale se rendent alors dans les villages pour des investigations suivies d'actions. Dans 47,1 % des PoE, la surveillance basée sur les événements est coordonnée avec les pays voisins. Les contrôles sanitaires se

Tableau II : Niveau de satisfactions des critères des intrants dans les Points d'entrée enquêtés, Bénin, février 2021

PoE	Présence secteurs (n = 7)	Effectif équipe secteur suffisant (n = 7)	Présence secteurs 24 h./24 (n = 7)	Matériel disponible (n = 6)	Outils surveillance disponibles (n = 6)	Outils surveillance santé uniformisés avec surveillance à base communautaire (n = 1)	Thermomètre infrarouge (n = 1)	Fiche renseignement sanitaire (n = 1)	Fiche notification alertes (n = 1)	Accès laboratoire (n = 5)	Matériels collecte disponible (n = 5)	Centre isolement (n = 1)	Centre quarantaine (n = 1)	Informations à collecter définies (n = 1)	Existence budget (n = 1)	Budget suffisant (n = 1)	Total (n = 52)	Proportion critères satisfaits
Malanville	7	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	30	57,7 %
Porga	7	7	7	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	32	61,5 %
Dipoli	2	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	13	25,0 %
Kabo	5	1	6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	25	48,1 %
Tchikandou	2	2	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	16	30,8 %
Tchetti	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	19	36,5 %
Hounsahoué	5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	14	26,9 %
Ouaké	3	3	3	3	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	21	40,4 %
Majatom	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13	25,0 %
Port autonome Cotonou	4	4	4	3	3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	23	44,2 %
Aéroport	7	1	2	6	6	1	1	0	0	5	5	0	0	1	1	1	37	71,2 %
Hilacondji	7	3	7	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	24	46,2 %
Kraké	5	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	22	42,3 %
Igolo	5	3	3	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	20	38,5 %
Owodé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Ahoyéyé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Manta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %

■ Inférieure à 80 %.
 ■ Supérieure ou égale 80 %.

font pour les secteurs santé, animal et alimentation dans 35,3 % des PoE. Le contrôle sanitaire des voyageurs humains se fait dans 82,4 % des PoE ; les voyageurs traversant les frontières sont contrôlés pour la COVID-19. Ce contrôle, non systématique, inclut la prise de température et la collecte des informations sur l'état de santé. Un test biologique de la COVID-19 est systématiquement réalisé dans 5,9 % des PoE (aéroport). Le contrôle sanitaire des animaux voyageurs est fait dans 35,3 % des PoE. Ce contrôle se fait de plusieurs manières. Certains contrôlent les laissez-passer et certificats médicaux qui sont censés accompagner les animaux,

notamment les preuves de vaccination. D'autres vérifient l'état de santé des animaux par observation, puis font un examen approfondi au besoin. Les animaux en règle sont autorisés à poursuivre le voyage. Des laissez-passer sont établis aux PoE pour les animaux en bonne santé apparente. Les autres sont refoulés vers les vétérinaires du pays d'origine, mis en quarantaine pour examen approfondi ou détruits. Le contrôle sanitaire des aliments se fait dans 76,5 % des PoE. Ce contrôle, qui est aussi non systématique, se fait à travers le contrôle des aliments, le contrôle des produits bruts et transformés et le contrôle de la qualité des produits agricoles

végétaux entrant et sortant du territoire. Les contrôles sont déclaratifs au port autonome de Cotonou. Après la déclaration, un contrôle de qualité est réalisé. Tout produit entrant qui est déclaré impropre à la consommation et constitue une menace pour la sécurité sanitaire est détruit. Dans les autres PoE, un sondage est réalisé sur les produits et parfois des tests de consommation sont faits par les agents. Des inspections sanitaires des magasins de stockage des produits et des contrôles des documents des marchandises sont réalisés par les agents de conditionnement. Le contrôle des denrées immédiatement consommables se fait dans 52,9 % des PoE. Les vendeuses effectuent des bilans de santé annuels ; les contrôles des mets se font de façon périodique. L'hygiène autour des repas est également contrôlée. Les catégories d'aliments visés incluent les plantes dans 70,6 % des PoE, l'eau dans 23,5 % PoE, les produits animaux et les biens

commerciaux dans 35,3 % des PoE, et les autres aliments dans 70,6 % des PoE. Les informations collectées sont partagées avec les décideurs. Le circuit de l'information est adapté dans 82,4 % des PoE et permet l'information en temps réel des décideurs. Les mécanismes de notification de routine et d'urgence sont fonctionnels dans 82,4 % des PoE. Les informations à collecter en situation d'urgence seraient différentes de celles collectées en routine dans 52,9 % des PoE. La sécurité des données est jugée bonne dans 64,7 % des PoE. Dans 41,2 % des PoE, les équipes aux frontières échangent des informations entre elles, notamment entre les équipes de santé humaine, du secteur vétérinaire, de l'environnement et de l'agriculture. Dans 23,5 % des PoE, les enquêtés partagent les données avec les équipes des pays voisins. Au total, 11,8 % des PoE (Porga, Hilacondji) satisfont à au moins 80 % des critères d'évaluation du processus (tableau III).

Tableau III : Niveau de satisfaction des critères de processus dans les points d'entrée enquêtés, Bénin, février 2021

Points d'entrée	Surveillance humaine PoE intégrée dans système national de surveillance (n = 1)	Surveillance 24 h sur 24 (n = 5)	Gestion rumeur (n = 1)	Circuit information adapté (n = 1)	Information décideur en temps réel (n = 1)	Rapportage données (routine, urgence) (n = 2)	Informations collectées en routine et en temps d'urgence différentes (n = 1)	Sécurité données assurée (n = 1)	Surveillance événements coordonnée avec équipes pays voisin (n = 1)	Échanges information (n = 2)	Contrôles sanitaires (n = 3)	Total (n = 19)	Proportion critères satisfaits
Malanville	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3	15	78,9 %
Porga	1	5	1	1	1	2	1	0	0	1	3	16	84,2 %
Dipoli	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	2	9	47,4 %
Kabo	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	3	13	68,4 %
Tchikandou	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2	3	15	78,9 %
Tchetti	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0	1	9	47,4 %
Hounsahoué	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	2	11	57,9 %
Ouaké	1	3	0	1	1	2	1	1	1	2	2	15	78,9 %
Majatom	0	1	1	1	1	2	0	0	1	1	2	10	52,6 %
Port autonome de Cotonou	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	2	11	57,9 %
Aéroport	1	5	0	1	1	2	1	1	0	0	3	15	78,9 %
Hilacondji	1	5	1	1	1	2	1	1	1	2	3	19	100,0 %
Kraké	1	1	0	1	1	2	0	1	1	2	2	12	63,2 %
Igolo	1	1	0	1	1	2	0	1	0	0	2	9	47,4 %
Owodé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Ahoyéyé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Manta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %

■ Inférieure à 80 %.

■ Supérieure ou égale 80 %.

Évaluation des extrants

Le tableau IV présente les extrants de la détection des menaces à la sécurité sanitaire dans les PoE du Bénin. Les proportions de satisfaction des critères d'extrants varient de 0,0 % dans 17,6 % des PoE à 100,0 % au PoE de Ouaké, le seul PoE à atteindre la barre de 80 %. Selon les enquêtés, les données collectées sont utilisées pour les prises de décision au niveau local dans 23,5 % des PoE et au niveau national dans 17,6 % des PoE. Sur les 2 799 voyageurs humains recensés la veille, les équipes sanitaires de 23,5 % des PoE ont contrôlé 543 voyageurs soit une proportion de 19,4 %. Sur les 5 719 animaux voyageurs recensés la veille, sept (0,1 %) ont été contrôlés dans 17,6 % des PoE. La veille de l'enquête, sur 78 chargements, 10 contrôles de la SSA (12,8 %) ont été effectués dans 5,9 % des PoE. Deux alertes sanitaires ont été détectées par les équipes de santé de 11,8 % des PoE; quatre alertes vétérinaires ont été détectées par les services

vétérinaires de 17,6 % des PoE et une alerte a été identifiée au niveau alimentaire dans le port autonome de Cotonou. Les différentes alertes ont été gérées selon les procédures en vigueur. Au total, seuls 5,9 % des points d'entrée ont atteint au moins 80 % des critères d'extrants (tableau IV).

Veille communautaire dans les villages frontaliers

Dans 94,1 % des villages, les RC assurent la surveillance à base communautaire des maladies à potentiel épidémique (MPE) sévissant dans leur communauté. Ils sont équipés des définitions de cas à base communautaire des MPE pour aider à leur détection. Les MPE généralement surveillées sont la COVID-19, la fièvre à virus lassa et la fièvre jaune (76,5 % des villages), la rougeole (88,2 % des villages), le choléra (70,6 % des villages) et la méningite (64,7 % des villages). La tuberculose, les PFA, le

Tableau IV : Niveau de satisfaction des critères d'extrants dans les points d'entrée enquêtés, Bénin, février 2021

Points d'entrée	Utilisation information pour prise décision niveau local (n = 1)	Utilisation information prise décision niveau national (n = 1)	Voyageurs contrôlés secteur santé (n = 1)	Alertes identifiées secteur santé (n = 1)	Alertes isolées (n = 1)	Voyageurs contrôlés secteur animal (n = 1)	Alertes identifiées secteur vétérinaire (n = 1)	Gestion alertes secteur animal (n = 1)	Contrôles sanitaires aliments réalisés (n = 1)	Alertes sécurité sanitaire aliment identifiées (n = 1)	Gestion des alertes (n = 1)	Total (n = 11)	Proportion
Malanville	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	54,5 %
Porga	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	54,5 %
Dipoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Kabo	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	54,5 %
Tchikandou	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	63,6 %
Tchetti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Hounsahoué	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Ouaké	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100,0 %
Majatom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Port autonome de Cotonou	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6	54,5 %
Aéroport	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	72,7 %
Hilacondji	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	8	72,7 %
Kraké	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5	45,5 %
Igolo	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	54,5 %
Owodé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Ahoyéyé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Manta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %

■ Inférieure § 80 %.
■ Supérieure ou égale 80 %.

paludisme et la filariose lymphatique complètent la liste. De nombreux voyageurs, y compris des résidents transitent dans les villages chaque jour. Tous les RC reconnaissent ainsi que les maladies chez des voyageurs, la survenue de maladies inhabituelles dans le village et les morts inhabituelles des animaux sont des menaces pour la communauté. Devant ces situations, leurs actions incluent la notification des responsables des centres de santé dans 82,4 % des villages, l'incitation des malades à aller au centre de santé dans huit villages, le suivi de l'évolution des malades dans 35,3 % des villages, le traitement à domicile dans 23,5 % des villages et l'isolement du malade dans 11,8 % des villages.

Capacités de détection au niveau des centres de santé frontaliers

Les mesures de routine et d'urgence pour la notification des maladies infectieuses chez les voyageurs en transit ou les résidents récemment revenus de voyage sont mises en œuvre dans 58,8 % CS frontaliers. Les informations recherchées chez les voyageurs récents incluent les moyens de transport dans 94,1 % des CS, le point de départ (82,4 %), les zones de transit (35,3 %), la destination finale (70,6 %), les routes empruntées (41,2 %), la durée et le but du voyage (58,8 %). La date de début de la maladie, les contacts récents et le traitement entrepris sont rarement recherchés. Les agents de 82,4 % des CS organisent la surveillance à base communautaire dans les villages frontaliers ainsi que la gestion des rumeurs. La veille de l'enquête, 37 voyageurs malades ont été examinés dans 29,4 % des CS frontaliers. Aucune alerte n'a été identifiée parmi ces cas.

Appréciation globale des capacités de détection des menaces à la sécurité sanitaire aux points d'entrée

Le tableau V présente l'appréciation des capacités de détection des PoE selon les critères d'évaluation. Au moment de la collecte, aucun PoE ne satisfaisait à la fois à au moins 80 % des critères évalués pour les intrants et pour le processus et pour les extrants. Ainsi, aucun PoE n'avait une bonne capacité de détection des menaces infectieuses à la sécurité sanitaire. Par conséquent, la capacité globale de détection des menaces infectieuses à la SSI aux PoE au Bénin était insuffisante.

Tableau V : Appréciation globale des capacités de détection des menaces infectieuses par point d'entrée et au niveau national, Bénin, février 2021

Points d'entrée	Proportion critères satisfaits			Appréciation globale capacité de détection
	Intrants	Processus	Extrants	
Malanville	57,7 %	78,9 %	54,5 %	Insuffisante
Porga	61,5 %	84,2 %	54,5 %	Insuffisante
Dipoli	25,0 %	47,4 %	0,0 %	Insuffisante
Kabo	48,1 %	68,4 %	54,5 %	Insuffisante
Tchikandou	30,8 %	78,9 %	63,6 %	Insuffisante
Tchetti	36,5 %	47,4 %	0,0 %	Insuffisante
Hounsahoué	26,9 %	57,9 %	0,0 %	Insuffisante
Ouaké	40,4 %	78,9 %	100,0 %	Insuffisante
Majatom	25,0 %	52,6 %	0,0 %	Insuffisante
Port autonome de Cotonou	44,2 %	57,9 %	54,5 %	Insuffisante
Aéroport	71,2 %	78,9 %	72,7 %	Insuffisante
Hilacondji	46,2 %	100,0 %	72,7 %	Insuffisante
Kraké	42,3 %	63,2 %	45,5 %	Insuffisante
Igolo	38,5 %	47,4 %	54,5 %	Insuffisante
Owodé	0,0 %	0,0 %	0,0 %	Insuffisante
Ahoyéyé	0,0 %	0,0 %	0,0 %	Insuffisante
Manta	0,0 %	0,0 %	0,0 %	Insuffisante
Niveau national				Insuffisante

■ Inférieure à 80 %.

■ Supérieure ou égale 80 %.

Discussion

Les objectifs assignés à l'étude ont été atteints. Les capacités de détection dans les PoE ont été évaluées et une appréciation globale sur la détection des menaces infectieuses à la SSI aux PoE faite. La variabilité des cibles et l'évaluation de tous les PoE officiels ont permis une évaluation holistique des capacités de détection aux PoE. Il n'y a pas de limites identifiées à l'étude sur le plan méthodologique. Toutefois, les avis des enquêtés peuvent être empreints d'une certaine subjectivité. De même, la conduite de l'étude en pleine période de pandémie de COVID-19 n'a sans doute pas permis une évaluation objective des flux réels aux PoE. Malgré ces constats, la variabilité des cibles et des sites d'enquête fait que les résultats peuvent être généralisés à tout le système de détection aux PoE du pays.

De la présence des services requis aux PoE

La présence des différents services n'est pas systématique aux PoE. Seuls les agents de santé sont systématiquement présents dans les PoE officiels visités ainsi que dans trois PoE non officiels. La présence du secteur santé dans les PoE officiels est meilleure que les proportions de 75 % et de 69 % observées respectivement au Ghana et en Somalie en juin 2020 lors de l'évaluation rapide des PoE par l'Organisation internationale des migrations (OIM) [8, 9]. Cette bonne présence découle de la stratégie de renforcement de la surveillance engagée par le gouvernement en réponse à la pandémie de COVID-19 et qui a conduit au redéploiement des agents dans les PoE après leur retrait de ces points quelques mois plus tôt. La présence non systématique des autres services traduit l'existence de failles dans le dispositif de détection aux PoE. Or cette détection ne peut être efficace sans la disponibilité des RH adéquates et formées. Cette détection doit, pour atteindre les objectifs de la SSI, être holistique et non focalisée uniquement sur les voyageurs humains malades. Les autres services doivent être aussi systématiquement présents aux PoE pour les contrôles sanitaires des aliments, animaux voyageurs et autres produits pouvant être une menace pour la SSI.

Du flux des passagers aux PoE

Le nombre de passagers humains recensés la veille de l'enquête dans les PoE visités est élevé, mais ce nombre est sous-estimé au regard de la fermeture des PoE par les pays voisins. Ce nombre n'inclut pas aussi le flux au niveau des PoE non officiels dépourvus d'équipes. En 30 minutes, 164 voyageurs ont été recensés au niveau de trois PoE. Cela équivaut à un nombre estimatif de 7 872 voyageurs en 24 heures, soit presque le triple des voyageurs recensés la veille dans 13 PoE. Le nombre de voyageurs dans les PoE officiels est inférieur au nombre journalier de 3 517 personnes estimées à partir des 24 624 voyageurs rapportés par l'OIM du 20 au 26 février 2016 dans sept PoE de la zone forestière en Guinée [10]. Le contexte de limitation des mouvements au Bénin pourrait expliquer cette différence.

Des capacités de détection des menaces aux PoE

Dans l'ensemble, les capacités de détection des menaces infectieuses à la SSI aux PoE au Bénin en 2021 sont insuffisantes. Certes, les enquêtés ont une bonne connaissance

théorique de leur mission ; de même, ils disposent du minimum des équipements nécessaires, mais dans la pratique, les contrôles des voyageurs ne sont pas systématiquement réalisés. Seuls 19 % des voyageurs humains ont été contrôlés la veille dans les PoE terrestres. Cette proportion est faible par rapport aux 100 % de l'OIM en Guinée [10] et ne saurait garantir la détection des menaces. De plus, les déclarations des enquêtés ne sont pas corroborées par les constats des enquêteurs. Par exemple, aucun contrôle physique des voyageurs n'a été fait dans la plupart des PoE pendant le séjour des enquêteurs. Les agents de santé présents aux PoE sont déployés uniquement pour la COVID-19 et ne se préoccupent pas des autres menaces. Ce constat est le même à l'aéroport de Cotonou. Ce faisant, les équipes pourraient laisser entrer sur le territoire national ou en sortir des personnes souffrant d'autres menaces ciblées par le RSI 2005. Le seul PoE où le contrôle de la COVID-19 est systématique est l'aéroport, où un dispositif permet de tester biologiquement les voyageurs. Ce contrôle ne recherche toutefois pas les notions de « contact récent » des voyageurs avec des malades. Aux dires des enquêtés des PoE terrestres, seules deux alertes auraient été détectées la veille de l'enquête. Ce faible taux de détection peut s'expliquer par le peu de contrôles des voyageurs réalisés, mais le nombre journalier d'alertes retrouvées dans notre étude est meilleur par rapport au nombre estimé de 0,83 alerte par jour selon le rapport de l'OIM du 27 février au 3 mars 2016 en Guinée forestière [10]. De même, la proportion d'alertes par voyageurs contrôlés (0,71 pour 1 000 voyageurs) est meilleure qu'en Guinée (0,49 pour 1 000 voyageurs) [10] quoique inférieure au 3,08 pour 1 000 retrouvés par Boddington [11] et au 2,46 pour 1 000 retrouvés par Saint John au Canada [12]. Le faible nombre d'alertes détectées n'est pas surprenant. De nombreuses études ont mis en exergue la faible efficacité des contrôles sanitaires aux PoE dans la détection de la COVID-19 et d'autres urgences [13-15]. Lors de l'épidémie de syndrome aigu respiratoire sévère (SARS), parmi 1 172 986 personnes contrôlées, 2 889 alertes ont été détectées (0,24 %), mais aucun cas confirmé de la maladie n'a été détecté au Canada malgré ce contrôle sanitaire intensif [12]. De même, sur plus de 12 648 passagers en provenance des pays touchés par la MVE et contrôlés en Angleterre entre le 14 octobre 2014 et 13 octobre 2015, seulement 39 alertes (0,3 %) et un seul cas confirmé ont été détectés [11]. Selon d'autres études, il n'y a pas suffisamment de preuves pour soutenir le contrôle sanitaire à l'entrée comme à la sortie. Une modélisation révèle que, malgré le contrôle sanitaire avec la prise de température corporelle, 46 % de voyageurs infectés par la COVID-19 pourraient ne pas être détectés [16]. Les

faibles résultats obtenus ne traduisent donc pas l'absence de potentiels malades. L'efficacité de la détection aux PoE dépend de plusieurs facteurs, dont le pathogène en cause, sa période d'incubation et la connaissance sur l'exposition aux risques [14]. De même, les malades asymptomatiques ainsi que ceux en période d'incubation sont difficiles à détecter. Cette situation, couplée au relâchement observé chez les agents de santé fait que, dans les conditions actuelles, les contrôles sanitaires aux PoE terrestres ne sont pas susceptibles de détecter suffisamment les alertes de la COVID-19 et moins encore des autres menaces. C'est pourquoi, ces contrôles doivent être accompagnés d'autres mesures, dont le renforcement de la surveillance des voyageurs dans les communautés et les CS. Une étude révèle en effet que seulement 5,2 % des cas de la COVID-19 ont été détectés par le contrôle sanitaire dans les aéroports alors que la majorité des cas importés (77,5 %) ont été identifiés par le système de santé [17]. De même, au Ghana, les relais ont notifié une série d'événements dont les grappes de décès inexplicables d'animaux, les cas des maladies évitables par la vaccination et les grappes des maladies liées aux aliments; grâce à eux, 89 % des événements détectés au niveau communautaire étaient portés à la connaissance des agents de santé dans les 24 heures [18]. Un renforcement des capacités techniques et surtout logistiques des volontaires et leaders communautaires sur les enjeux de la SSI pourrait permettre une notification en temps utile de tout phénomène anormal observé chez un voyageur en transit ou les résidents revenus de voyage.

La détection des zoonoses au sein des animaux voyageurs est également faible. Les ressources nécessaires pour une effectivité et une efficacité du contrôle sanitaire des animaux sont insuffisantes dans les différents PoE. L'absence des vétérinaires dans les PoE et l'existence de nombreuses voies non officielles compromettent ce contrôle. Dans quelques PoE terrestres, le contrôle des animaux est une réalité quotidienne et les voyageurs en sont conscients. Ce contrôle se borne toutefois à la vérification des certificats ou à l'appréciation « à vue d'œil » de l'état des animaux du fait de la quasi-inexistence d'accès des PoE à des laboratoires vétérinaires. D'un autre côté, les acteurs du secteur animal se reposent sur des acteurs communautaires pour s'informer sur les rumeurs de maladies des animaux dans les localités frontalières et aussi sur les mouvements des animaux par des voies détournées. Une telle gestion des rumeurs est à encourager certes, mais elle doit être accompagnée des moyens de vérification et de réponse efficace. L'absence de moyens de travail est aussi évoquée par les acteurs chargés du contrôle sanitaire des aliments; ils sont parfois obligés de faire des tests de

consommation des aliments avec tous les risques pour leur propre santé. Une telle situation doit être corrigée à travers des renforcements des moyens logistiques aux PoE. Les secteurs du contrôle sanitaire des animaux et des aliments parviennent toutefois à détecter des alertes, une prouesse à encourager. Une absence totale des équipes de contrôle est rapportée dans trois PoE. Si dans l'ensemble ces PoE sont non officiels, il n'en demeure pas moins que de nombreux voyageurs empruntent ces voies. La notion de PoE désignée prônée par le RSI 2005 doit évoluer et les pays doivent améliorer leurs capacités de couverture de l'ensemble des PoE de leur territoire.

Une autre source de vulnérabilité est constituée par les frontières fluviales dont aucune ne figure dans les PoE officiels du pays. Pourtant, les fleuves constituent des voies de navigation importantes avec les pays limitrophes avec un nombre important de voyageurs. Les PoE fluviaux et non officiels sont les voies de prédilection d'entrée et de sortie des produits alimentaires impropres à la consommation et de certains animaux comestibles prohibés comme le singe à ventre rouge, mais ces sites sont dépourvus d'équipes de contrôle, notamment celles des secteurs santé, alimentaire, animal et même environnemental. Seuls quelques services de douanes patrouillent sur les fleuves pour le contrôle des activités commerciales. L'adoption des mesures pour le contrôle des voyageurs aux embarcadères serait salutaire pour le renforcement de la SSI. La collaboration transfrontalière est un autre aspect à améliorer [19]. Au regard des insuffisances aux PoE terrestres, une forte collaboration transfrontalière pourrait faciliter la détection des menaces à la sécurité sanitaire.

Conclusion

Les ressources de santé humaine sont généralement présentes aux PoE y compris dans certains PoE non officiels. La disponibilité des ressources matérielles est acceptable pour le secteur santé. Les procédures pour la détection sont disponibles. La collaboration transfrontalière fonctionne dans certains PoE. Des alertes sont parfois détectées par les dispositifs en place. Les CS frontaliers font la surveillance des voyageurs malades et organisent la surveillance à base communautaire, mais dans l'ensemble, les capacités de détection des menaces infectieuses à la SSI aux PoE au Bénin sont insuffisantes au niveau de tous les secteurs. Outre les agents de santé, la présence des agents des autres secteurs n'est pas systématique. La disponibilité des

ressources matérielles et logistiques est faible au niveau des autres secteurs. Les secteurs de santé animale, environnementale et de SSA ont des difficultés matérielles et logistique pour un contrôle optimal des menaces aux PoE. Le niveau de détection des alertes reste faible, les agents présents aux PoE se focalisant sur la COVID-19 et négligeant les autres menaces. Le renforcement des ressources humaines et matérielles, la mise en place de dispositif de surveillance électronique aux PoE et l'élargissement des dispositifs de détection aux autres menaces cibles du RSI 2005 permettra de renforcer les capacités de détections aux PoE et de contribuer à l'effectivité et au renforcement de la sécurité sanitaire au Bénin.

Aucun conflit d'intérêts déclaré

Références

- World Health Organization (WHO). Questions fréquemment posées au sujet du Comité d'urgence du RSI [Internet]. [Visité le 12/06/2021]. En ligne : https://www.who.int/ihr/procedures/fr_ihr_ec_faq.pdf?ua=1.
- WHO. Regulations. 2nd edition. Geneva (Switzerland): World Health Organization; 2008.
- Government of Canada CBSA. Archived: Evaluation of small and remote ports of entry (SRPOE) [Internet]. 2014 [Visité le 12/06/2019] 1p. En ligne : <https://www.cbsa-asfc.gc.ca/agency-agence/reports-rapports/ae-ve/2014/srpo-pepte-eng.html>.
- WHO. Joint external evaluation of IHR core capacities of the Republic of Benin: mission report [Internet]. 2017 [Visité le 6/06/2021]. En ligne : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272506>.
- GHS Preparation Task Force Team. Summing up the Global Health Security Agenda 2015 High Level Meeting in Seoul. Osong Public Health and Research Perspectives. 2015;6(6):S6–S24.
- Kakaï CG, Okunromade OF, Dan-Nwafor CC, Bah-Chabi AI, Godjedo TP, Dalhat MM, *et al.* Improving Cross-Border Preparedness and Response: Lessons Learned from 3 Lassa Fever Outbreaks Across Benin, Nigeria, and Togo, 2017-2019. Health Security. 2020;18(S1):S105–12.
- WHO. Assessment tool for core capacity requirements at designated airports, ports and ground crossings. Lyon : WHO ; 2009.
- International Office of Migration. Ghana: Point of entry rapid assessment report. [Internet] 2020. [Visité le 13/04/2021]. En ligne : <https://migration.iom.int/reports/ghana-%E2%80%94point-entry-rapid-assessment-report-june-2020>.
- Internal Office of Migration. Somalia: Point of entry rapid assessment report. [Internet]. 2020 [Visité le 13/04/2021] 9p. En ligne : <https://reliefweb.int/report/somalia/somalia-points-entry-baseline-assessment-june-2020>.
- International Office of Migration. Situation de la maladie à virus Ebola après sa résurgence en Sierra Leone. [Internet]. 2016 [Visité le 18/08/2021]. En ligne : https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/OIM%20Guine%CC%81e%20Sitrep_%20Riposte%20Ebola_24%20fe%CC%81vr%20au%207%20mars_FR.pdf.
- Boddington NL, Steinberger S, Pebody RG. Screening at ports of entry for Ebola Virus Disease in England: a descriptive analysis of screening assessment data, 2014–2015. J Public Health. 2020;fdaa216. DOI : 10.1093/pubmed/fdaa216.
- St John RK, King A, de Jong D, Bodie-Collins M, Squires SG, Tam TWS. Border screening for SARS. Emerg Infect Dis. 2005;11(1): 6-10.
- Chetty T, Daniels BB, Ngandu NK, Goga A. A rapid review of the effectiveness of screening practices at airports, land borders and ports to reduce the transmission of respiratory infectious diseases such as COVID-19. S Afr Med J. 2020;110(11):1105-9.
- Mandal S, Bhatnagar T, Arinaminpathy N, Agarwal A, Chowdhury A, Murhekar M, *et al.* Prudent public health intervention strategies to control the coronavirus disease 2019 transmission in India: A mathematical model-based approach. Indian J Med Res. 2020;151(2-3):190–9.
- Gostic KM, Kucharski AJ, Lloyd-Smith JO. Effectiveness of traveler screening for emerging pathogens is shaped by epidemiology and natural history of infection. eLife. 2015;4:e05564.
- Quilty BJ, Clifford S, Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases (CMMID) nCoV working group, Flasche S, Eggo RM. Effectiveness of airport screening at detecting travellers infected with novel coronavirus (2019-nCoV). Eurosurveillance. 2020;25(5):2000080.
- Mouchtouri VA, Christoforidou EP, Heiden M, Lemos CM, Fanos M, Rexroth U, *et al.* Exit and Entry Screening Practices for Infectious Diseases among Travelers at Points of Entry: Looking for Evidence on Public Health Impact. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(23):4638.
- Mérali S, Asiedu-Bekoe F, Clara A, Adjabeng M, Baffoenyarko I, Frimpon JA, *et al.* Community-based surveillance advances the Global Health Security in Ghana. Plos One. 2020;15(8): e0237320.
- Hospedales CJ, Tarantino L. Fighting health security threats requires a cross-border approach. Health Systems and Reform. 2018;4(2):72-6.