

# Leçons apprises de la gestion des épidémies de la maladie à virus Ebola en République Démocratique du Congo de 2007 à 2017

## *Lessons learned from the management of Ebola outbreaks in the Democratic Republic of Congo from 2007 to 2017*

Dieudonné K. Mwamba<sup>1</sup>, Didier Mbuyi<sup>2</sup>,  
Mathias M. Ngbe<sup>1</sup>, Jean-Marie N. Kayembe<sup>3</sup>

### Correspondance

Dieudonné Mwamba Kazadi

Courriel: dieudonnmwambakazadi@gmail.com

### Summary

**Context and objective.** DRC's ecosystem provides conditions that are favorable to the occurrence of zoonotic diseases at the human-animal interface including Ebola virus disease (EVD). Because the level of lethality of EVD is high, the present study focuses on the epidemics that occurred in Mweka (2007 and 2008), Isiro (2012), Boende (2014) and Likati (2017) with a view to assess the response components during each outbreak and to identify those with relevant impact on the scale of the epidemic. **Methods.** An analytical retrospective study of secondary data collected during the management of the five aforementioned EVD epidemics in DRC was conducted. Characteristics of each outbreak were described based on descriptive statistics, and univariate analyzes of each response component were conducted in relation to lethality. **Results.** A total of 422 cases were recorded with 282 deaths or 66.8% lethality. The vast majority of cases are in the 15 to 49 age group. The female sex is the most represented. Among all the elements of the answer, in a univariate model, the deployment of the mobile laboratory ( $p = 0.002$ ), the functionality of the commissions ( $p = 0.001$ ), the deployment of a multidisciplinary team and the powerful surveillance system ( $p = 0.001$ ) are significantly associated with lethality. **Conclusion.** Rapid deployment of the mobile laboratory in the field, deployment of multidisciplinary teams, efficient functionality of the commissions and a functional monitoring system significantly reduced the fatality rate.

**Keywords:** Ebola virus disease, epidemic, Democratic Republic of Congo, lethality, management

Received : July 18<sup>th</sup>, 2018

Accepted : August 22<sup>th</sup>, 2018

1 Ministère de la santé publique, RDC

2 Faculté de sciences, UNIKIN, RDC

3 Service de Pneumologie, CUK, RDC

### Résumé

**Contexte et objectifs.** La RDC a un écosystème favorable à la survenue des maladies d'origine zoonotique à l'interface homme-animal dont la maladie à virus Ebola (MVE). Face à une létalité reconnue être élevée pour cette dernière, cette étude s'est focalisée sur les épidémies survenues à Mweka (2007 et 2008), à Isiro (2012), à Boende (2014) et à Likati (2017) afin de décrire les différents éléments de réponse mis en place lors de chacune de ces épidémies et identifier ceux qui ont une influence significative sur l'ampleur de l'épidémie. **Méthodes.** Une étude documentaire analytique sur les données secondaires recueillies lors de la gestion de ces cinq épidémies de la MVE survenues en RDC. Les statistiques descriptives ont été réalisées pour caractériser chaque épidémie. Les analyses univariées de chaque élément de réponse ont été menées en rapport avec la létalité. **Résultats.** Un total de 422 cas a été enregistré avec 282 décès soit 66,8 % de létalité. La grande majorité de cas se trouve dans la tranche d'âge de 15 à 49 ans. Le sexe féminin est le plus représenté. Parmi tous les éléments de la réponse, dans un modèle univarié, le déploiement du laboratoire mobile ( $p=0,002$ ), la fonctionnalité des commissions ( $p=0,001$ ), le déploiement d'une équipe multidisciplinaire et le système de surveillance performant ( $p=0,001$ ) sont associés significativement à la létalité. **Conclusion.** Le déploiement rapide du laboratoire mobile sur le terrain, le déploiement des équipes multidisciplinaires, la bonne fonctionnalité des commissions et le système de surveillance fonctionnel ont permis de réduire significativement la létalité.

**Mots clés :** Maladie à virus Ebola, épidémie, République Démocratique du Congo, létalité, gestion

Reçu : 18 juillet 2018

Accepté : 22 août 2018

## Introduction

La République Démocratique du Congo (RDC) est l'un des pays d'Afrique centrale ayant enregistré un grand nombre d'épidémies de la maladie à virus Ebola (MVE) (1). Huit épidémies ont été enregistrées dans le pays jusqu'en mai 2017. L'écosystème y est favorable pour un développement de plusieurs niches écologiques (habitats) des maladies d'origine zoonotique. A partir des années 70, le profil épidémiologique de la RDC s'est caractérisé par l'émergence et la réémergence de plusieurs maladies à potentiel épidémique (1). C'est ainsi que le pays a connu plusieurs épidémies meurtrières parmi lesquelles celles de la maladie à virus Ebola. La maladie à virus Ebola est une maladie contagieuse et très grave avec une létalité variant de 50% à 90% (1-4). Elle est causée par un virus de la famille des Filoviridae (1, 3). La première épidémie de la fièvre hémorragique virale Ebola a été enregistrée en 1976 à Yambuku et le nom « Ebola » provient de la rivière qui traverse cette localité (2, 4).

Depuis lors, plusieurs épidémies de MVE ont été enregistrées en Afrique Centrale notamment au Congo, au Gabon et en Ouganda (1, 5, 6). Ces épidémies sont survenues pour la majorité dans des régions de forêt équatoriale (1).

Toutes les épidémies survenues en RDC ont été gérées et contenues au niveau de l'épicentre sans une extension dans le pays ou dans les pays voisins alors que la récente grande épidémie de l'Afrique de l'Ouest a montré que l'épidémie de la MVE pouvait partant d'un pays, s'étendre à plusieurs autres pays (7) avec un contexte socio culturel particulier (8) et même s'exporter vers d'autres continents notamment l'Amérique et l'Europe (1, 9). Cette dernière crise sanitaire a été déclarée par l'organisation mondiale de la santé comme une urgence de santé publique de portée internationale au moment du pic car l'épidémie avait atteint plusieurs pays de la région simultanément (10). Plusieurs modèles théoriques ont été proposés pour une gestion rapide et efficace du phénomène (11). Certains

pays de l'Afrique de l'Ouest ont réussi à contrôler efficacement le phénomène comme le Nigéria (12, 13).

La maladie à virus Ebola est une maladie à déclaration obligatoire en RDC. La stratégie de surveillance épidémiologique en RDC est basée sur la surveillance intégrée des maladies et riposte (SIMR) avec mise en commun des ressources humaines et matérielles telles que recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) au pays de la région africaine (14). Les mécanismes de lutte de la MVE ont été élaborés par l'OMS et partagés avec l'ensemble des pays à risques de cette maladie. Les équipes d'intervention rapide et le pré positionnement des intrants de lutte sont parmi les éléments indispensables permettant de mettre rapidement en place une réponse face à une flambée d'Ebola (15). La souche Zaïre (EBOV) (4) est reconnue comme la plus létale comparativement aux souches Bundibugyo (BDBV) et Soudan (SUDV) réputées moins létales (1, 16).

Il est noté de façon générale un retard dans la détection des flambées dans la plupart des pays ayant connu des épidémies de MVE notamment en RDC avec l'épidémie de Kikwit où le phénomène avait débuté en janvier 1995 mais le diagnostic ne fut posé qu'en mai de la même année (17). L'expérience accumulée de la RDC dans la gestion des épidémies de MVE devra être capitalisée pour améliorer la riposte lors des futures épidémies.

En dépit des épidémies connues en RDC, l'évaluation de ces différents épisodes n'a pas encore été formellement réalisée.

L'objectif principal de la présente étude était premièrement de décrire les principales caractéristiques des épidémies de la MVE survenues en RDC de 2007 à 2017 et deuxièmement de déterminer les éléments de la réponse mis en place au cours de ces épidémies ayant permis un contrôle rapide du phénomène et lesquels de ces mécanismes de réponse avaient eu un impact significatif sur l'ampleur de ces épidémies et la létalité.

## Méthodes

### *Site de l'étude*

L'étude a eu à se référer pour sites aux différentes zones de santé où sont survenues les cinq dernières épidémies de la MVE en RDC notamment la zone de santé de Mweka au Kasai Occidental, la zone de santé d'Isiro en Province du haut Uélé, la zone de santé de Boende dans la Province de l'Equateur et la zone de santé de Likati dans la province du Bas Uélé.

### *Type d'étude*

Nous avons mené une étude documentaire analytique sur les données secondaires recueillies lors de la gestion de cinq dernières épidémies de la MVE en RDC. Il s'agit de l'épidémie de Mweka de 2007, l'épidémie de Mweka de 2008, l'épidémie d'Isiro de 2012, l'épidémie de Boende de 2014 ; y compris l'épidémie de Likati en 2017.

L'exploitation des données générées lors de la gestion de ces épidémies et la revue documentaire des rapports de gestion de ces épidémies ont permis de décrire les éléments de la réponse et identifier ceux qui sont en association significative avec la létalité et/ou avec la durée de l'épidémie.

Les patients qui ont répondu à la définition de cas de la MVE contenue dans le guide technique de surveillance intégrée des maladies et riposte (14) et adaptée sont ceux que la base des données à renseigner lors des 5 dernières flambées épidémiques.

### *Liste des variables étudiées*

Les variables en rapport avec les caractéristiques sociodémographiques des malades, et aussi en rapport avec la gestion des épidémies ont été collectées et catégorisées en variables démographiques et variables en rapport avec la préparation et la gestion de l'épidémie.

### Age et sexe

Préparation et gestion de l'épidémie : selon le modèle proposé par l'OMS sur la préparation, l'alerte, la lutte et l'évaluation de la riposte à

Ebola, les concepts ont été définis et une appréciation qualitative a été réalisée (15).

Date de détection de l'épidémie, date de déclaration de l'épidémie, date de début de riposte, la coordination de la riposte, le système de surveillance mis en place, la prise en charge médicale des malades, la prise en charge psychosociale, la communication, l'eau l'hygiène, l'assainissement, la logistique, la surveillance épidémiologique, le laboratoire mobile, la prévention et contrôle de l'infection, la durée de l'épidémie et la létalité.

### *Définitions opérationnelles*

Date de détection : date à laquelle les premiers malades présentant la symptomatologie de la MVE ont été détectés au niveau d'une structure sanitaire ou dans la communauté sur la base de la définition des cas proposée par l'OMS et adaptée par le pays.

Sur la base de la stratégie recommandée par l'Organisation mondiale de Santé sur la préparation et la gestion des épidémies de MVE comme document de référence et tenant compte des rapports de gestion de cinq dernières épidémies, les éléments de la réponse ont été analysés et une appréciation qualitative en a été tirée.

La coordination de l'épidémie : il s'agit du comité national composé des experts du Ministère de la santé Publique. Ce comité coordonne la lutte de façon quotidienne à partir du niveau central et donne les orientations au niveau provincial où siège un comité provincial. Au niveau périphérique se trouve le Comité International de Coordination Scientifique et Technique (CICST) qui organise la lutte sur le terrain.

La coordination a été qualifiée de :

Mauvaise (MA) lorsque les équipes multidisciplinaires ont été déployées tardivement (2 semaines après confirmation de l'épidémie) à l'épicentre, les responsabilités des équipes nationales et internationales ne sont pas définies, la mobilisation des ressources est faible, le leadership national est faible, l'appropriation par

les nationaux de certaines activités menées par la partie internationale notamment les activités de laboratoire est faible, la logistique est non adéquate (matériels roulants, équipements, hébergement, restauration, kits informatiques etc. insuffisants).

Bonne (B) : les équipes multidisciplinaires ont été déployées assez tôt (une semaine après la confirmation de l'épidémie) au niveau de l'épicentre, le leadership national est avéré, les responsabilités des équipes nationales et internationales sont bien définies, la bonne appropriation par la partie nationale des certaines activités menées par les équipes internationales notamment la prise en charge médicale ou le diagnostic au laboratoire, la logistique est en place et adéquate (matériels roulants, équipements, hébergement, restauration, kits informatiques), les réunions de coordination sont régulières.

Très Bonne (TB) : les équipes multidisciplinaires sont déployées très tôt (moins d'une semaine après confirmation de l'épidémie) à l'épicentre, le leadership national est fort, bonne capacité de mobilisation des ressources, tenue régulière des réunions de coordination, rotation régulière des équipes d'intervention, logistique très adéquate (matériels roulants, équipements, hébergement, restauration, kits informatiques en place), circuit de l'information bien défini et suivi, forte implication de l'autorité politico administrative.

La surveillance épidémiologique a été qualifiée :  
Mauvaise : mise en place tardive (plus d'une semaine après confirmation de l'épidémie) des équipes mobiles, non adoption d'une définition standard de cas, suivi non régulier des contacts, recherche active des cas non systématique.

Bonne : les équipes mobiles sont mises en place dans les meilleurs délais (endéans une semaine après confirmation de l'épidémie), adoption de la définition de cas adaptée au contexte local de l'épidémie, suivi régulier des contacts.

Très Bonne : les équipes mobiles sont en place et formées (dès la confirmation de l'épidémie), existence d'une définition de cas adaptée au contexte local, identification exhaustive des

contacts et suivi régulier de tous les contacts jusqu'à la levée du suivi après 21 jours, recherche active systématique de cas.

La fonctionnalité des commissions est :

Mauvaise : si toutes les commissions n'ont pas été déployées sur le terrain et travaillent sans coordination entre-elles.

Bonne : les commissions ont été déployées sur le terrain endéans une semaine dès la confirmation de l'épidémie et leurs activités ont été menées de façon harmonieuse.

Très Bonne : toutes les commissions ont été déployées sur terrain en moins d'une semaine dès la confirmation de l'épidémie et ont fonctionné en respectant leurs attributions et en parfaite complémentarité à tous les niveaux.

La communication et/ou mobilisation sociale :

Mauvaise : le plan de communication non élaboré, la prise des photos et vidéos pour la documentation non réalisée, l'élaboration des dépliants pour la sensibilisation des populations non systématique, le travail en étroite collaboration avec la coordination non systématique, la non organisation des séances d'informations à l'intention des relais communautaires, des leaders communautaires, la faible implication de la presse locale.

Bonne : plan de communication élaboré et appliqué, les photos et vidéos sont prises pour la documentation, les dépliants /messages sont élaborés et diffusés, travail réalisé en étroite collaboration avec la coordination, les séances d'information sont organisées régulièrement à l'intention des relais communautaires et des leaders communautaires, bonne implication de la presse locale.

Très Bonne : plan de communication existe et est appliqué, bonne documentation des photos et des vidéos, les dépliants et messages de sensibilisation adaptés, élaborés et diffusés, la presse locale est fortement impliquée.

La prise en charge au centre de traitement

Mauvaise : faible disponibilité des résultats de laboratoire pour la classification des cas, traitement de soutien non adéquat, traitement symptomatique disponible, interdiction d'actes

invasifs non assurée, pas d'aide psychologique, transport sécurisé des patients et enterrements sécurisés des défunts non assurés.

Bonne : disponibilité des résultats de laboratoire avec la présence du laboratoire mobile, disponibilité d'un traitement de soutien adéquat suivant le protocole national, traitement symptomatique réalisé, interdiction d'actes invasifs, présence des psychologues au centre de traitement Ebola (CTE), organisation du transport et enterrements sécurisés des patients.

Très Bonne : disponibilité des résultats de laboratoire avec la présence du labo mobile dès la confirmation de l'épidémie, disponibilité d'un traitement de soutien adéquat suivant le protocole national, traitement symptomatique réalisé, interdiction d'actes chirurgicaux, présence des psychologues au CTE, organisation du transport et enterrements sécurisés des patients, soins intensifs disponibles, thérapie par voie intraveineuse y compris le remplacement du volume sanguin.

La prise en charge psychosociale

Mauvaise : informations des chefs d'équipe sur les questions relatives à la peur, la peine, la désorientation et le besoin psychologique des populations non disponibles, soutien téléphonique pour réduire l'isolement des patients au CTE non en place, atténuation du stress lié aux enterrements des cadavres et appui social naturel non réalisés ; non réalisation des premiers secours psychologiques, non prise en charge rapide des urgences psychiatriques ou neurologiques.

Bonne : informations des chefs d'équipe sur les questions relatives à la peur, la peine, la désorientation et le besoin des populations, soutien téléphonique pour réduire l'isolement des patients au CTE, atténuation du stress lié aux enterrements par le travail de deuil, appui social naturel réalisé, faible réalisation des premiers secours psychologiques, prise en charge assez rapide des urgences psychiatriques ou neurologiques.

Très Bonne : informations des chefs d'équipe sur les questions relatives à la peur, la peine, la

désorientation et le besoin des populations sont disponibles, soutien téléphonique pour réduire l'isolement des patients au CTE en place et bien opérationnel, atténuation du stress lié aux enterrements par le travail de deuil systématique, appui social naturel assuré, réalisation optimale des premiers secours psychologiques, prise en charge rapide des urgences psychiatriques ou neurologiques, soutien aux équipes d'intervention, accompagnement des autres commissions.

Le déploiement du laboratoire mobile :

Jugé nécessaire pour assurer un diagnostic rapide et différentiel, aide au triage des patients et à la prise en charge. En rapport avec ce déploiement à l'épicentre, il a été jugé :

- Très tard : plus de 30 jours après la confirmation de l'épidémie, assez tard : entre 10 et 29 jour, Tôt : entre 7 et 14 jours, très tôt : moins de 7 jours après la confirmation de l'épidémie.

Le système de surveillance épidémiologique :

Peu performant : la détection tardive de l'épidémie (plus de 48 heures au niveau local), la notification tardive de l'épidémie, la riposte non rapide, les acteurs de la surveillance non formés en MVE.

Assez performant : la détection tardive de l'épidémie (plus de 48 heures au niveau local), notification tardive de l'épidémie, personnel de santé formé en surveillance, riposte rapide.

Performant : détection précoce de l'épidémie (dans les 48 heures au niveau local), notification rapide, riposte organisée dans le délai, personnel de santé formé en surveillance intégrée des maladies et riposte.

La prévention et contrôle de l'infection :

Moins bonne : les mesures de base de lutte contre l'infection associées aux soins telles que la gestion sans risques des déchets produits par les soins, la décontamination des lieux souillés, l'élaboration et l'affichage d'un protocole de traitements standard, ne sont pas strictement appliquées dans la zone de l'épidémie et dans les autres structures de soins.

Assez bonne : les mesures de base de lutte contre l'infection associées aux soins telles que la gestion sans risques des déchets produits par les soins administrés, la décontamination des lieux souillés, l'élaboration et l'affichage d'un protocole de traitements standard, sont appliquées dans la zone de l'épidémie et dans les autres structures de soins mais de manière non optimale.

Les mesures d'accompagnement :

Pendant l'épidémie, certaines activités qui sont réputées pouvoir amplifier l'épidémie sont suspendues durant la gestion de l'épidémie. C'est notamment les interventions chirurgicales et les injections au niveau des formations médicales, les campagnes de vaccination de masse, les grands rassemblements lors des cérémonies funéraires et les déplacements des populations car favorisant la dissémination de la maladie ; par contre certaines activités sont encouragées pour aider la population affectée notamment la distribution des vivres, le remplacement des objets souillés brûlés.

Assez Bonne : beaucoup de ces mesures n'ont pas été appliquées surtout concernant les déplacements des populations, la distribution des vivres en compensation de l'interdiction de la chasse.

Bonne : la plupart de ces mesures ont été correctement appliquées.

*Les données*

Les données secondaires sur lesquelles l'étude a porté sont celles issues des malades enregistrés dans des bases en Excel lors de cinq dernières épidémies de la MVE. La revue des différents rapports de la gestion de ces épidémies a permis

de ressortir les éléments importants de la réponse à ces flambées épidémiques selon le modèle proposé par l'OMS.

*Analyses statistiques*

Les données collectées sur les patients ont été codifiées et saisies au moyen du logiciel Excel. Les données issues de l'analyse des cinq rapports de gestion des épidémies ont aussi été exploitées.

Les différentes bases de données ont été fusionnées après consolidation et nous avons reconstitué une base unique contenant les variables d'intérêt pour la présente étude. Les caractéristiques principales de chacune des épidémies et l'appréciation des mécanismes de réponse sont présentées. Les analyses univariées des mécanismes de réponse en rapport avec la létalité ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS 20. Le seuil de signification statistique a été fixé à  $p < 0,05$ . Toutes les règles de confidentialité et d'anonymat ont été scrupuleusement respectées.

## **Résultats**

Ce chapitre présente les principaux résultats des analyses réalisées sur les données issues des cinq dernières épidémies. Un total de 422 cas d'Ebola a été enregistré pour l'ensemble de ces cinq épidémies. Les caractéristiques générales des épidémies de MVE sont consignées dans le tableau 1.

**Tableau 1. Caractéristiques principales de gestion des épidémies de MVE de 2007 à 2017**

Caractéristiques	Mweka 2007	Mweka 2008	Isiro 2012	Boende 2014	Likati 2017	
Date de détection	01-avr-07	17-nov-08	02-août-12	16-août-14	22-avr-17	
Date de confirmation de l'épidémie	18-août-07	24-déc-08	16-août-12	24-août-14	11-mai-17	
Date de déclaration de l'épidémie	19-août-07	25-déc-08	17-août-12	24-août-14	11-mai-17	
Date de début de la riposte	28-août-07	01-janv-09	23-août-12	01-sept-14	13-mai-17	
Déploiement du laboratoire mobile	27-sept-07	15-janv-09	25-août-12	10-sept-14	17-mai-17	
Délai de la détection à la confirmation	140 jours	37 jours	14 jours	8 jours	20 jours	
Délai de la détection à la déclaration de l'épidémie (jours)	141 jours	38 jours	15 jours	12 jours	20 jours	
Délai entre la détection et le début de riposte (jours)	150 jours	46 jours	21 jours	15 jours	22 jours	
Date de déclaration de la fin de l'épidémie	20-nov-07	13-févr-09	24-nov-12	15-nov-14	02-juil-17	
Durée de l'épidémie	230 jours	88 jours	115 jours	92 jours	72 jours	
Souche incriminée	EBOV	EBOV	BDBV	EBOV	EBOV	
Total CAS	264	32	52	66	8	
Létalité		71%	44%	54%	74%	50%

La durée de gestion des épidémies est passée de 230 jours pour l'épidémie de Mweka 2007 à 72 jours pour l'épidémie de Likati en 2014. 140 jours se sont écoulés entre la détection et la confirmation de l'épidémie de Mweka 2007 alors qu'à Boende, il a fallu seulement 8 jours. La riposte a débuté après 150 jours partant de la date de détection pour l'épidémie de Mweka 2007 contre 21 jours pour Isiro 2012, 15 jours pour Boende 2014 et 22 jours à Likati. La létalité a évolué de 71% (Mweka 2007) à 50% (Likati 2017). Le laboratoire mobile a été déployé très tôt à Likati soit 6 jours suivant la confirmation de l'épidémie alors qu'il s'est déployé à Mweka 2007 après plus d'un mois.

Le tableau 2 présente les caractéristiques démographiques des épidémies de MVE de 2007 à 2017.

**Tableau 2: Caractéristiques démographiques des épidémies de MVE de 2007 à 2017**

Modalités	Mweka 2007 n (%)	Mweka 2008 n (%)	Isiro 2012 n (%)	Boende 2014 n (%)	Likati 2017 n (%)
Age					
< 5 ans	31 (11,7)	4 (12,5)	3 (5,7)	4 (6)	0
5-<15 ans	34 (12,8)	5 (15,6)	1 (1,9)	6 (9)	0
15-<50 ans	139 (52,6)	14 (43,7)	38 (73)	46 (69,6)	8 (100)
50+	60 (22,7)	9 (28,1)	10 (19,2)	10 (15,1)	0
Sexe					
Masculin	120 (45,5)	9 (28,1)	12 (23)	31 (47)	6 (75)
Féminin	144 (54,5)	23 (71,9)	40 (77)	35 (53)	2 (25)

Dans les 4 dernières épidémies de la MVE en RDC, la tranche d'âge de 15 à 49 ans est la plus représentée dans toutes les épidémies et les moins de 5 ans sont les moins représentés. Concernant le sexe, un grand nombre de cas était de sexe féminin.

Les mécanismes de réponse mis en place par épidémie sont donnés dans les tableaux 3 et 3 bis.

**Tableau 3 : Appréciation des mécanismes de réponse mis en place par épidémie**

	Coordination en place	fonctionnalité des commissions PEC au CTE	Communication	Psycho sociale	Surveillance épidémiologique	mesures d'accompagnement	
Mweka 2007	MA	MA	B	MA	B	B	AB
Mweka 2008	MA	B	B	B	B	B	AB
Isiro 2012	B	B	B	MA	TB	TB	B
Boende 2014	TB	TB	B	B	TB	TB	B
Likati 2017	TB	B	B	B	B	TB	B

MA : Mauvaise, AB : Assez Bonne, B : Bonne, TB : Très Bonne

Les mécanismes de réponse mis en place pour faire face à ces épidémies consistaient en une coordination, la fonctionnalité des commissions qui sont : commission de prise en charge médicale au centre de traitement Ebola (CTE), la communication, la prise en charge psychosociale, la surveillance épidémiologique. La coordination mise en place durant les épidémies de MVE à Mweka en 2007 et 2008 était mauvaise, elle était bonne à Isiro et très bonne à Boende. Toutes les commissions mises en place ont bien fonctionné à Mweka 2008 et Isiro en 2012, cette fonctionnalité a été mauvaise à Mweka 2007 et très bonne lors de l'épidémie de Boende.

**Tableau 3 bis : Mécanismes de réponse mis en place par épidémie (suite)**

	Déploiement Labo mobile	équipes intervention formées	Système de surveillance fonctionnel	Prévention et contrôle de l'infection
Mweka 2007	très tard assez	Non	peu performant	Moins bonne
Mweka 2008	tard	Oui	Performant	Moins bonne
Isiro 2012	tôt	Oui	performant assez	AB
Boende 2014	très tôt	Oui	performant	AB
Likati 2017	tôt	Oui	performant	AB

Les autres mécanismes de réponse ont consisté en un déploiement du laboratoire mobile qui fut très tardif à Mweka 2007 et très rapide à Boende, les équipes d'interventions qui sont des équipes multidisciplinaires ont été formées dans toutes les épidémies à part à Mweka 2007 où ces formations sont intervenues durant la gestion de l'épidémie.

Le système de surveillance durant l'épidémie de Mweka 2008 et à Isiro était performant et peu performant pour l'épidémie de Mweka 2007.

La prévention et contrôle de l'infection a toujours été le maillon le plus faible de l'ensemble de la réponse aux différentes épidémies de MVE survenues en RDC.

Le tableau 4 présente les éléments de réponse en rapport à la létalité en analyse univariée.



**Tableau 4 : Analyses univariées des éléments de réponse par rapport à la létalité**

Eléments de réponse	Cas N	Décès		OR	P	IC <sub>95%</sub>
		N	%			
Coordination					0,6	
	MA (Mweka 2007 et 2008) 296	201	67,9	1	-	
	B (Isiro 2012) 52	28	53,8	0,55	0,051	0,30 ; 1,00
	TB (Boende 2014, Likati 2017) 74	53	71,6	1,19	0,538	0,68 ; 2,09
Fonctionnalité de la commission					0,001	
	MA (Mweka 2007) 264	187	70,8	1		
	B (Isiro 2012, Mweka 2008, Likati 2017) 92	46	50,0	0,412	<0,001	0,25 ; 0,67
	TB (Boende 2014) 66	49	74,2	1,19	0,583	0,643 ; 2,189
Communication						
	MA (Mweka 2007 et Isiro 2012) 316	215	68,0	1		
	B (Mweka 2008, Boende 2014, Likati 2017) 106	67	63,2	0,81	0,36	0,509 ; 1,279
Déploiement labo mobile					0,001	
	Très tard (Mweka 2007) 264	187	70,8	1		
	assez tard (Mweka 2008) 32	14	43,8	0,32	0,003	0,152 ; 0,676
	Tôt (Isiro 2012, Likati 2017) 60	32	53,3	0,47	0,010	0,265 ; 0,834
	Très tôt (Boende 2014) 66	49	74,2	1,187	0,583	0,643 ; 2,189
équipe multidisciplinaire						
	NON (Mweka 2007) 264	187	70,8	1		
	OUI (Isiro 2012, Mweka 2008, Boende 2014, Likati 2017) 158	95	60,1	0,62	0,024	0,410 ; 0,94
Système de surveillance					0,001	
	peu performant (MWEKA 2007) 264	187	70,8	1		
	assez performant (Boende) 66	49	74,2	1,187	0,583	0,643 ; 2,189
	performant (Mweka 2008, Isiro 2012, Likati 17) 92	46	50,0	0,412	0,001	0,249 ; 0,681
Mesure d'accompagnement						
	AB (Mweka 2008, Mweka 2008, Likati 2017) 304	205	67,4	1		
	B (Isiro 2012 et Boende 2014) 118	77	65,3	0,907	0,670	0,579 ; 1,420
Prévention contrôle infection						
	Moins bonne (Mweka 2008 et Mweka 2008) 296	201	67,9	1		
	AB (Isiro 2012, Boende 2014, Likati 2017) 126	81	64,3	0,851	0,470	0,549 ; 1,319
Psychosociale						
	B (Mweka, Mweka, Likati) 304	205	67,4			
	TB (Isiro et Boende) 118	77	65,3	0,907	0,670	0,579 ; 1,420
Surveillance épid						
	B (Mweka, Mweka, Likati) 304	205	67,4	1		
	TB (Isiro et Boende) 118	77	65,3	0,907	0,670	0,579 ; 1,420

MA (Mauvaise), AB (Assez Bonne), B (Bonne), TB (Très Bonne)

De manière globale, l'analyse des éléments de réponse a montré qu'une bonne fonctionnalité de la commission, un déploiement tôt du laboratoire mobile, la présence sur le terrain des équipes multidisciplinaires et un système de surveillance performant étaient significativement associés avec la létalité.

Concernant la fonctionnalité de commission, elle est en association avec la létalité ( $p=0,001$ ), il y avait diminution de chance de létalité pour Mweka 2008, Isiro 2012 ou Likati 2017 comparé à Mweka 2007 (OR=0,412 et  $p=0,001$ ).

Le déploiement tôt du laboratoire mobile a été en association avec la létalité ( $p=0,002$ ). En effet, le déploiement du laboratoire mobile à Mweka 2008 est associé à une réduction de chance de létalité par rapport à Mweka 2007 (OR= 0,32 et  $p=0,003$ ), cette réduction a aussi été observée à Isiro 2012 et Likati 2017 (OR=0,48 et  $p=0,018$ ).

L'envoi ou non d'une équipe multidisciplinaire a aussi été en association avec la létalité ; la chance de décès là où une équipe multidisciplinaire a été envoyée était 0,635 fois celle sans équipe multidisciplinaire.

Le système de surveillance performant est en association avec la létalité ( $p=0,001$ ). Le système de surveillance à Mweka 2008, Isiro 2012 et Likati 2017 est associé à chance de mourir 0,412 fois celle utilisée à Mweka 2007.

Tous les autres éléments de réponse notamment la coordination, la communication, les mesures d'accompagnement, la prévention et contrôle de l'infection, la prise en charge psychosociale et la surveillance épidémiologique n'ont pas montré de différence significative dans les différentes épidémies.

**Tableau 5 : Cas détectés après le début de riposte et la survenue de décès pour l'épidémie de Boende 2014**

Cas après début de riposte	Décès		Total
	Non	Oui	
Non	6 (12,8%)	41 (87,2%)	47
Oui	11 (57,9%)	8 (42,1%)	19
Total	17	49	66

Pour l'épidémie de Boende, quand la riposte a débuté, sur les 19 patients ayant présenté la symptomatologie de la MVE, 42,1% seulement sont décédés alors que sur les 47 patients soit 71% ont eu à présenter une symptomatologie compatible à la MVE avant le début de la riposte, une létalité de 87,2% a été enregistrée (tableau 5).

## Discussion

La présente étude a vérifié sur la base de l'expérience accumulée dans la gestion des épidémies de la MVE (en RDC), si la létalité était influencée par la réponse mise en place pendant la flambée lors des dernières épidémies. L'analyse de ces éléments de réponse montre que le déploiement rapide du laboratoire mobile sur le terrain contribue de façon significative à une réduction de chance de mourir notamment dans les différentes épidémies où son déploiement a été effectif comme à Isiro (OR=0,48), IC (0,26 ; 0,88).

Le déploiement des équipes multidisciplinaires formées avec un système de surveillance fonctionnel en place ont aussi un effet significatif sur la réduction de la létalité. Ce résultat peut aussi bien expliquer l'augmentation du taux de confirmation des échantillons de laboratoire permettant un classement rapide des patients et une prise en charge conséquente (18). En plus, la présence des équipes formées sur terrain, l'identification et le suivi des contacts avec une surveillance active, qui est une des activités majeures lors d'une riposte à l'épidémie de la MVE permettent de rompre rapidement la chaîne de transmission et de réduire la létalité (11), comme ce fut le cas en Ouganda (6, 19) et au Congo (20).

Dans la réponse aux flambées quand toutes les commissions sont en place et fonctionnement correctement, il y a une synergie d'action permettant de réduire la létalité car les patients avec une symptomatologie Ebola sont détectés tôt dans la communauté et acheminés rapidement au centre de traitement où le laboratoire mobile

pourra confirmer ou infirmer le cas, une prise en charge précoce est organisée, l'identification et le suivi des contacts bien menés dans la communauté (17, 21).

La réponse globale dans la gestion de l'épidémie à Boende était très bonne mais la létalité était élevée. L'étude a cherché à comprendre cet état de chose. La majorité des patients ayant présenté des symptômes avant le début de la riposte sont décédés soit 41 /47 (87,2%). Quand la riposte a été mise en place avec l'arrivée des équipes multidisciplinaires d'intervention : 8 patients sur 19 ayant eu une symptomatologie Ebola sont décédés soit 42,1%. Donc à Boende en 2014, quand l'équipe d'intervention multidisciplinaire s'est déployée sur le terrain bien que ce déploiement était précoce, une grande proportion de malades (87%) était déjà décédée. Les investigations qui avaient été menées en son temps ont révélé que l'alerte avait été donné par l'infirmier du Centre de santé de Lokolia dans la ZS de Boende mais les autorités sanitaires de la zone de santé notamment le médecin chef de zone et son équipe ont longtemps gardé l'information. Et c'est suite à la notification des plusieurs décès groupés dans la communauté autour du parc de la Salonga par l'armée que l'épidémie a pu être détectée mais le mal avait déjà été fait avec le nombre élevé de décès. Toutefois, aussitôt l'épidémie confirmée, la riposte a été rapide et efficace (42% de létalité) (16, 22). La préparation est une des étapes essentielle dans l'organisation de la riposte aux flambées d'Ebola (23). La surveillance active et à base communautaire doivent être mise en œuvre et les informations de cette surveillance devront être prises en compte pour des actions rapides et appropriées. Les données correctement collectées et exhaustives sur les épidémies pourraient permettre d'approfondir les analyses ultérieures (24, 25).

En rapport avec la prise en charge clinique, nous n'avons pas pu avoir pour chaque épidémie les données des patients concernant le traitement que chacun a pu bénéficier au niveau du centre de traitement Ebola qui était mis en place pour

assurer cette prise en charge. Ce qui constitue une limite dans cette étude car l'analyse des données concernant les traitements reçus pourrait être évocatrice de l'issue favorable ou défavorable de la maladie dans ces flambées épidémiques (13, 26).

Dans toutes ces épidémies, le sexe féminin a été le plus représenté probablement du fait que la femme est plus en contact avec les liquides biologiques de par son rôle prédominant de garde malade au sein de la famille. Bien plus son rôle de ménagère ne l'expose lors de la manipulation de la viande de brousse infectée pour la cuisson. Le fait de toucher ou manipuler les objets souillés des malades est reconnu aussi comme une grande exposition à la maladie (3).

Lors des derniers épisodes épidémiques, les mécanismes de réponse ont consisté souvent en la mise en place ou la réactivation de la coordination à tous les niveaux du système sanitaire. Le comité national de coordination de la lutte contre la maladie est un organe qui a toujours fonctionné au niveau central avec un rythme de réunions hebdomadaire en période inter épidémique et des réunions journalières en période épidémique. Au niveau provincial, ce comité est souvent réactivé pendant les épidémies tandis qu'au niveau de l'épicentre il y a le Comité international de coordination scientifique et technique présidé par un cadre du niveau central ayant un leadership pour coordonner tous les intervenants et toutes les interventions. Les différentes commissions en charge de réponse fonctionnent aussi à tous les niveaux de la pyramide sanitaire mais c'est au niveau du foyer épidémique que l'impact de leurs actions est perceptible pour un contrôle rapide et efficace de l'épidémie.

De façon générale, toutes les épidémies de MVE ont été détectées avec un retard. Un système de surveillance performant est celui qui détecte précocement les maladies à potentiel épidémique sur la base de la définition de cas, les notifie immédiatement et organise rapidement la riposte (27). Il ressort de plus en plus que la période inter épidémique se raccourcit et le système de

surveillance en RDC s'est amélioré pour ce qui est du délai entre la détection et la confirmation des épidémies grâce aux formations en surveillance organisées au niveau des Divisions provinciales de la Santé et au niveau des zones de santé et aux dotations en outils de surveillance notamment les définitions de cas, les formulaires d'investigations et la sensibilisation au niveau des communautés.

La durée de gestion des épidémies s'est aussi nettement améliorée passant de 230 jours pour Mweka 2007 à 72 jours pour Likati 2017. Il ressort alors clairement que la durée d'une épidémie a une incidence sur le nombre de cas enregistré durant l'épidémie : 264 cas pour l'épidémie de Mweka 2007 contre 32 cas pour l'épidémie de Mweka 2008 avec le virus de sous type divergent (28) ou 66 cas pour celle de Boende et seulement 8 pour l'épidémie de Likati. Une intervention précoce pour la gestion des épidémies a une conséquence sur l'ampleur du phénomène. La formation des équipes d'intervention et leur déploiement rapide avec une forte implication politique et une bonne coordination sur le terrain pourraient expliquer cette performance reconnue pour la RDC à juguler les épidémies d'Ebola (21). Une évaluation de la riposte est toujours bénéfique pour l'amélioration des futures épidémies (29). Il existe maintenant des vaccins prometteurs qui pourront jouer un rôle aussi dans les prochaines flambées (30).

## Conclusion

Lors des dernières épidémies de la MVE enregistrées en RDC, l'étude a démontré que tous les éléments des mécanismes de réponse ne sont pas tous en association significative avec la létalité. Cependant le déploiement rapide du laboratoire mobile sur terrain, le déploiement des équipes multidisciplinaires et le système de surveillance fonctionnel ont un effet significatif sur la létalité.

Le délai avant la confirmation de l'épidémie est aussi très déterminant de la létalité car s'il

s'écoule un temps relativement long avant la confirmation, il s'avère alors que la létalité sera élevée car les mesures de contrôle bien qu'en place, n'auront pas beaucoup d'impact sur la létalité et même sur l'ampleur de l'épidémie. D'où une gestion rapide et courte d'une épidémie de MVE a un impact plus sur le nombre de cas que sur la létalité. Avec la récurrence des flambées d'Ebola en RDC, il y a lieu de maintenir les efforts pour identifier le réservoir du virus. Ce qui permettra de pouvoir agir en amont au niveau de l'interface homme-animal pour réduire l'éclosion des épidémies dans le futur.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs affirment n'avoir aucun conflit d'intérêt entre eux.

## Contributions des auteurs

DMK a initié l'étude, procédé à la collecte, l'analyse préliminaire des données et la rédaction du manuscrit, DM et MM ont consolidé et analysé les données, DMK et DM ont revu la méthode, les analyses et les résultats, JMK a participé à la révision du manuscrit, tous les auteurs ont participé à la révision de la version finale du manuscrit.

## Remerciements

Les auteurs remercient la direction de lutte contre la Maladie du Ministère de la santé publique pour la disponibilité des données et des rapports de gestion des épidémies de la maladie à virus Ebola. Il n'y a eu aucun financement accordé à la présente étude.

## Références

1. Weyer J, Grobbelaar A, Blumberg L. Ebola virus disease: history, epidemiology and outbreaks. *Current infectious disease reports* 2015;**17**(5):480
2. Chowell G, Hengartner NW, Castillo-Chavez C, Fenimore PW, Hyman JM. The basic reproductive number of Ebola and the effects of public health measures: the cases of Congo and Uganda. *Journal of Theoretical Biology* 2004; **229** (1): 119-126

3. Feldmann H, Geisbert TW. Ebola haemorrhagic fever. *The Lancet* 2011; **377** (9768): 849-862.
4. Dhama K, Malik YS, Malik SVS, Singh RK. Ebola from emergence to epidemic: the virus and the disease, global preparedness and perspectives. *The Journal of Infection in Developing Countries* 2015; **9** (5): 441-455.
5. Georges AJ, Leroy EM, Renaut AA, Benissan CT, Nabias RJ, Ngoc MT, *et al.* Ebola hemorrhagic fever outbreaks in Gabon, 1994-1997: epidemiologic and health control issues. *J Infect Dis* 1999; **179** Suppl 1: S65-75.
6. Okware SI, Omaswa FG, Zaramba S, Opio A, Lutwama JJ, Kamugisha J, *et al.* An outbreak of Ebola in Uganda. *Tropical medicine & international health : TM & IH* 2002; **7** (12):1068-1075.
7. Cenciarelli O, Pietropaoli S, Malizia A, Carestia M, D'Amico F, Sassolini A, *et al.* Ebola Virus Disease 2013-2014 Outbreak in West Africa: An Analysis of the Epidemic Spread and Response. *International Journal of Microbiology* 2015; **2015**:769121.
8. Roca A, Afolabi MO, Saidu Y, Kampmann B. Ebola: a holistic approach is required to achieve effective management and control. *The Journal of allergy and clinical immunology* 2015; **135**(4):856-67.
9. Kratochvil CJ, Evans L, Ribner BS, Lowe JJ, Harvey MC, Hunt RC, *et al.* The National Ebola Training and Education Center: Preparing the United States for Ebola and Other Special Pathogens. *Health security* 2017; **15** (3):253-260.
10. Kaur G, Sachdeva S, Jha D, Sulania A. Ebola virus disease in the light of epidemiological triad. *Tropical Journal of Medical Research* 2017: 1-9
11. Fährnich C, Denecke K, Adeoye OO, Benzler J, Claus H, Kirchner G, *et al.* Surveillance and Outbreak Response Management System (SORMAS) to support the control of the Ebola virus disease outbreak in West Africa. *Eurosurveillance* 2015; **20** (12):21071.
12. Fasina FO, Shittu A, Lazarus D, Tomori O, Simonsen L, Viboud C, *et al.* Transmission dynamics and control of Ebola virus disease outbreak in Nigeria, July to September 2014. *Eurosurveillance: bulletin Européen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin.* 2014; **19** (40):20920.
13. Tomori O. Will Africa's future epidemic ride on forgotten lessons from the Ebola epidemic? *BMC Medicine* 2015; **13** (1):116.
14. Kasolo F, ROUNGOU JB, PERRY HN. Guide technique pour la surveillance intégrée de la maladie et la riposte dans la région africaine. 2011. Consulté le 22/08/2018. Disponible: [https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/IDSR-Technical%20-Guidelines-2010\\_French%20\\_final.pdf](https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/IDSR-Technical%20-Guidelines-2010_French%20_final.pdf).
15. Organisation mondiale de la santé. Flambées épidémiques de maladie à virus Ebola et Marburg: préparation, alerte, lutte et évaluation. 2014. Consulté le 23/08/2018. [http://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/manual\\_EVD/fr/](http://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/manual_EVD/fr/)
16. Maganga GD, Kapetshi J, Berthet N, Kebela Ilunga B, Kabange F, Mbala Kingebeni P, *et al.* Ebola virus disease in the Democratic Republic of Congo. *The New England journal of medicine* 2014; **371** (22): 2083-2091
17. Muyembe-Tamfum JJ, Kipasa M, Kiyungu C, Colebunders R. Ebola Outbreak in Kikwit, Democratic Republic of the Congo: Discovery and Control Measures. *The Journal of Infectious Diseases* 1999; **179** (Supplement\_1): S259-S62
18. Organisation mondiale de la santé. Comité régional de l'Afrique. Épidémie de maladie à virus Ebola en Afrique de l'ouest: le point sur la situation et leçons apprises: Rapport du Secrétariat. 2014. Consulté le 23/08/2018. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/14565>
19. Mbonye AK, Wamala JF, Nanyunja M, Opio A, Makumbi I, Aceng JR. Ebola viral hemorrhagic disease outbreak in West Africa- lessons from Uganda. *African health sciences* 2014; **14** (3):495-501.
20. Nkoghe D, Kone ML, Yada A, Leroy E. A limited outbreak of Ebola haemorrhagic fever in Etoumbi, Republic of Congo, 2005. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2011; **105** (8): 466-472
21. Lamunu M, Lutwama JJ, Kamugisha J, Opio A, Namboozee J, Ndayimirije N, *et al.* Containing a haemorrhagic fever epidemic: the Ebola experience in Uganda (October 2000-January 2001). *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases* 2004; **8** (1): 27-37.
22. Nanclares C, Kapetshi J, Lionetto F, de la Rosa O, Tamfun JJ, Alia M, *et al.* Ebola Virus Disease, Democratic Republic of the Congo, 2014. *Emerging infectious diseases* 2016; **22** (9):1579-1586.
23. Jain M, Sharma A, Khanna T, Arora K, Khari PM, Jain V. Primordial prevention: promoting preparedness for ebola virus disease. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR.* 2015; **9**(3):Oc21-4.
24. Awini EA, Bonney JHK, Frimpong JA, Ampofo WK, Koram KA. Information gaps in surveillance data and effects on the Ghanaian

- response to the Ebola outbreak in West Africa. *Ghana medical journal* 2017; **51**(3):115-119
25. Wiwanitkit V, Tambo E, Ugwu EC, Ngogang JY, Zhou X-N. Are surveillance response systems enough to effectively combat and contain the Ebola outbreak? *Infectious Diseases of Poverty* 2015; **4** (1):7
  26. Bwaka MA, Bonnet MJ, Calain P, Colebunders R, De Roo A, Guimard Y, *et al.* Ebola hemorrhagic fever in Kikwit, Democratic Republic of the Congo: clinical observations in 103 patients. *J Infect Dis.* 1999; **179** Suppl 1:S1-7.
  27. Matua GA, Wal DMVd, Locsin RC. Ebola hemorrhagic fever outbreaks: strategies for effective epidemic management, containment and control. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* 2015; **19** (3):308-313
  28. Grard G, Biek R, Tamfum JJ, Fair J, Wolfe N, Formenty P, *et al.* Emergence of divergent Zaire ebola virus strains in Democratic Republic of the Congo in 2007 and 2008. *J Infect Dis* 2011; **204** Suppl 3: S776-784.
  29. Chowell G, Nishiura H. Transmission dynamics and control of Ebola virus disease (EVD): a review. *BMC Med* 2014; **12**:196
  30. Choi WY, Hong K-J, Hong JE, Lee W-J. Progress of vaccine and drug development for Ebola preparedness. *Clinical and Experimental Vaccine Research* 2015; **4**(1):11-16.