

Revue de la littérature des Maladies Emergentes à Potentiel Epidemique au Mali

Octobre 2019

Submitted to: USAID

Submitted by: Johns Hopkins Center for Communication Programs

15 Octobre 2019

Cooperative Agreement #AID-OAA-A-17-00017



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



**Revue de la littérature des
Maladies Emergentes à Potentiel
Epidémique au Mali**

Table des Matières

Table des Matières.....	i
Remerciements.....	iii
Liste des Acronymes.....	iv
Résumé Exécutif.....	1
I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION.....	4
II. OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	4
III. METHODOLOGIE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	4
3.1 Collecte et analyse des données.....	4
3.2 Limites de cette étude.....	5
IV. RESULTATS DE L'ETUDE.....	5
4.1 Synthèse de la recherche documentaire.....	5
4.2 Revue des publications sur les maladies émergentes à potentiel épidémique au Mali.....	5
Tableau No. 1 Maladie a Virus Ebola (<i>7 publications</i>).....	7
Tableau No 2. Fièvre de Lassa (4 publications).....	9
Tableau No. 3 Rage (3 publications).....	11
Tableau no 4. Tuberculose bovine (3 publications).....	13
Tableau No 5. Fièvre hémorragique Crimée Congo (3 publications).....	14
Tableau No. 6 Grippe Aviaire (2 publications).....	16
Tableau No 7 : Fièvre de la Vallée du Rift (1 publication).....	17
Tableau No 8 : Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient (MERS) (1 publication).....	17
Tableau No 9 : Revue des fièvres hémorragiques virales au Mali : Revue des travaux publiés sur les virus de Lassa, Crimée Congo, Ebola, Fièvre de la Vallée du Rift et Dengue (1 publication).....	18
4.3 Revue des rapports annuels sur la surveillance épidémiologique au Mali (2013-2018).....	19
4.4 Revue du rapport d'évaluation externe conjointe des principales capacités du Règlement Sanitaire International (2005) au Mali.....	20
4.5 Revue du Rapport d'évaluation des établissements Publics Hospitaliers (EPH) de 2ème et 3ème référence sur les aspects de la surveillance épidémiologique, la santé maternelle et infantile, la prévention et le contrôle des infections.....	20
4.6 Revue de l'Analyse situationnelle du système de surveillance des maladies à potentiel épidémique au Mali, en particulier la maladie à virus Ebola (MVE), Rapport révisé, novembre 2016.....	21

4.7 Plan d’Action de Renforcement de la Disponibilité, de la Qualité et de l’Utilisation des Données de la Surveillance des Maladies à Potentiel Epidémique, y compris les Maladies à Fièvres Virales et /ou Hémorragiques, période 2017-2018.	21
V. DISCUSSION.....	22
5.1 Le paradoxe de la surveillance épidémiologique (SIMR)	22
5.2 Insuffisances de publications	22
5.3 Sous notification des zoonoses	23
VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	23
6.1 Conclusions	23
6.2 Recommandations	24
7. Annexes.....	26
7.1 Scores du Mali pour la mise en œuvre des capacités RSI (2005).....	26
7.2 Cartographie des fièvres hémorragiques virales au Mali	29
7.3 Références bibliographiques.....	30

Remerciements

L'équipe de Breakthrough ACTION Mali remercie le Consultant Principal : Dr. Daouda Malle, et Consultant Associe, Dr. Alioune Badara Coulibaly, pour leur travail et leur diligence dans l'élaboration de ce document de revue de la littérature.

Nous exprimons notre gratitude a tous les différents acteurs qui ont donné leur feedback valable sur les versions antérieures et/ou qui ont fourni des renseignements clés dans l'élaboration du document.

Ce document a été rendu possible grâce au soutien du peuple Américain par l'intermédiaire de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) en vertu de l'Accord de coopération Breakthrough ACTION # AID-OAA-A-17-00017. Breakthrough ACTION est basé au Centre des Programmes de Communication à l'Université Johns Hopkins (CCP) ; Baltimore, Maryland, Etats-Unis.

Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité de Breakthrough ACTION et ne reflète pas nécessairement les vues de l'USAID, du gouvernement des États-Unis ou de l'Université Johns Hopkins.

Liste des Acronymes

ACICR	Acteurs Clés Intervenant dans la Communication de Risque
CAP	Connaissances, Attitudes, Pratiques
CSCOM	Centre de Sante Communautaire
CSREF	Centre de Sante de Reference
DGSHP	Direction Générale de la Sante de d'Hygiène Publique
EPH	Etablissements Publics Hospitaliers
EEC	Evaluation Externe Conjointe
FHV	Fièvres Hémorragiques Virales
INRSP	Institut National de Recherche en Sante Publique
CCP	Johns Hopkins University Center for Communication Programs (Centre des Programmes De Communication de l'Université Johns Hopkins)
LCV	Laboratoire Central Vétérinaire
OIE	Organisation Mondial de la Sante Animale
OMS	Organisation Mondial de la Sante
MERS	Middle East Respiratory Syndrome (Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient)
MPE	Maladies a Potentiel Epidémique
MVE	Maladie a Virus Ebola
MZP	Maladies Zoonotiques Prioritaires
RSI	Règlement Sanitaire International
SIMR	Surveillance Intégrée des Maladies et la Riposte
USS	Une Seule Sante
VFHCC	Virus de Fièvre Hémorragique Crimée-Congo

Résumé Exécutif

Cette revue de la littérature sur la gestion des maladies émergentes à potentiel épidémique (MPE) au Mali a été commanditée par le Projet Breakthrough ACTION. Elle a été réalisée concomitamment avec deux autres études portant sur (i) la cartographie des Acteurs Clés Impliqués dans la Communication de Risque (ACICR) au Mali, (ii) l'analyse approfondie des déterminants sociaux, culturels et individuels des comportements à risque, de prévention et de réponse liés aux cinq groupes de zoonoses prioritaires au Mali et qui font l'objet de rapports séparés.

La collecte des données s'est déroulée de février à mai 2019 et s'est faite auprès des structures concernées par l'étude sur la cartographie des ACICR qui étaient invitées à partager leurs publications sur les MPE pendant la période 2013 -2018. PubMed et Medline ont été les principaux moteurs de recherche sur internet pour les publications dans les journaux scientifiques.

Au total, la recherche documentaire a permis de répertorier et d'exploiter vingt-cinq (25) publications sur les MPE, six (6) rapports annuels sur la surveillance épidémiologique au Mali (correspondant à la totalité des rapports sur la période 2013-2018), quatre (4) rapports jugés pertinents par rapport à l'objet de l'étude à savoir (i) Analyse situationnelle du système de surveillance des MPE au Mali, en particulier la Maladie à Virus Ebola (MVE), Rapport révisé, novembre 2016 (*MEASURE/Evaluation*); (ii) Evaluation Externe Conjointe (EEC) des principales capacités du Règlement Sanitaire International (RSI) 2005 du Mali réalisée en juin 2017 (*OMS*), (iii) Evaluation des Etablissements Publics Hospitaliers (EPH) de 2^{ème} et 3^{ème} référence sur les aspects de la surveillance épidémiologique, la santé maternelle et infantile, la prévention et le contrôle des infections (Intrahealth) et (iv) Plan d'Action de renforcement de la disponibilité, de la qualité et de l'utilisation des données de la surveillance des maladies à potentiel épidémique, y compris les maladies à fièvres virales et /ou hémorragiques, période 2017-2018 (*MEASURE/Evaluation*).

De l'exploitation des informations recueillies, on peut faire les constats et analyses ci-après :

- Sur la période couverte par la revue, on note une moyenne de quatre (4) publications par an (25 publications de 2013 à 2018), ce qui à priori est faible compte tenu de l'abondance des thématiques à traiter et la survenue régulière d'épidémies et/ou d'évènements de santé publique majeurs au Mali. Ceci est confirmé par le fait que sur les vingt-cinq publications, l'auteur principal est malien dans neuf cas seulement, soit (36%).
- Parmi les 25 publications, Sept (7), soit 28% ont focalisé sur la Maladie à virus Ebola (MVE) ; Quatre (4), soit 16% sur la Fièvre Lassa, trois (3) soit 12% sur chacune des zoonoses ci-après : Rage, Tuberculose bovine & Fièvre Hémorragique Crimée Congo ; Deux (2), soit 8% sur la grippe aviaire ; et Une (1), soit 4% sur chacune des zoonoses ci-après : Fièvre de la Vallée du Rift, Syndrome Respiratoire du Moyen Orient (MERS) & fièvres hémorragiques virales au Mali.
- Quatorze (14), soit 56% des publications sont basées sur les travaux de laboratoire et de recherche clinique.
- Seulement quatre (4) publications, soit 16% dont 2 sur la rage et 2 sur la grippe aviaire sont relatives aux Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) des populations par rapport à ces zoonoses et les moyens de prévention et de contrôle ;

- L'attention est attirée sur le risque élevé d'exposition des dromadaires du septentrion malien au syndrome coronavirus respiratoire du Moyen Orient (MERS-cov) avec la présence d'anticorps chez près de 90% des animaux en 2017 (Darryl Falzarano et al).
- D'autres agents pathogènes responsables de zoonoses ont été découverts grâce à des examens de laboratoire effectués après la survenue de l'épidémie de la MVE sur des échantillons testés négatifs à la fièvre jaune à l'Institut Pasteur de Dakar. Il s'agit notamment de *flavivirus*, *bunyavirus* et *togavirus* et d'autres agents pathogènes comme le *Leptospira spp.* qui contribuent aux maladies chez l'homme au Mali. Les résultats de cette étude combinés avec ceux d'études effectuées récemment en Sierra Leone, supposent que plusieurs agents pathogènes responsables de zoonoses sont largement disséminés en Afrique de l'Ouest mais sous reportés (Schoepp RJ et al).

Les enseignements à tirer de cette revue peuvent se résumer comme suit :

- Le nombre très limité de publications par les acteurs nationaux pour diverses raisons dont le fait que les publications et la lecture ne sont pas assez bien ancrées dans la culture des cadres maliens.
- L'urgence nécessité de corriger les insuffisances constatées dans le système de surveillance épidémiologique pour qu'il produise les résultats escomptés conformément aux directives de l'OMS et aux prescriptions du RSI (2005) et du guide Surveillance Intégrée de la Maladie et la Riposte (SIMR) ;
- L'effort en cours pour reformer le système de santé au Mali afin de rendre plus performant avec notamment la réorganisation et la restructuration des services centraux (création de l'INSP) mérite d'être souligné. Toutefois, l'opérationnalisation de l'INSP est vivement attendue pour une meilleure visibilité du dispositif malien en matière de veille sanitaire, d'alerte et de riposte face aux menaces qui planent sur le pays.
- L'insuffisance d'études socio-anthropologiques ou comportementales locales pour comprendre les facteurs de risque afin de mieux orienter les interventions de communication de risque
- Enfin, cette revue se veut complémentaire des études sur (i) la cartographie des acteurs clés impliqués dans la communication de risque et (ii) l'analyse approfondie des déterminants sociaux, culturels et individuels des comportements à risque, de prévention et de réponse liés aux cinq groupes de zoonoses prioritaires au Mali, toutes financées par le CCP. Les résultats, conclusions et recommandations de ces études contribueront non seulement à éclairer le processus de prise de décisions pour une meilleure gestion des MPE en tenant compte de l'Approche une Seule Santé mais et surtout serviront de données de base pour le développement des interventions du projet Breakthrough ACTION au Mali notamment dans le domaine de la communication sur les risques.

A l'issue de cette revue, les recommandations ci-après sont formulées :

Autorités nationales

- Renforcer la coopération et collaboration inter- pays entre les services techniques dans le cadre de l'approche Une Seule Santé pour lutter efficacement contre les zoonoses et ce dès maintenant ;
- Encourager les chercheurs maliens à diversifier les types d'études (épidémiologique, recherche opérationnelle des interventions, Connaissances, Attitudes et Pratiques, socio-anthropologiques, etc.) afin de mieux comprendre les différents faciès liés à la prévention et au contrôle des MPE,
- Inciter les chercheurs maliens à faire des publications sur les MPE / zoonoses prioritaires

- Rendre opérationnel, le plus rapidement possible l'Institut National de Santé Publique (INSP) compte tenu du rôle de premier plan qui lui est dévolu dans la gestion des MPE et ce en conformité avec les directives du RSI (2005), du guide SIMR OMS, du Programme de Sécurité Sanitaire Mondiale et de l'approche Une Seule Santé.
- Diligenter la mise en œuvre et le suivi des recommandations formulées par l'évaluation externe conjointe de juin 2017 des capacités RSI (2005) du Mali ainsi que celles des rapports et études analysés au cours de cette revue.
- Mettre en œuvre les mesures de motivation du personnel engagé dans la surveillance tant au niveau du Ministère de la Santé (SIMR) qu'à celui de l'Élevage et de la Pêche à travers le réseau de surveillance Épidémiologique Vétérinaire (EPIVET)
- Allouer les ressources humaines et financières nécessaires au bon fonctionnement de la SIMR et du réseau EPIVET-Mali
- Œuvrer pour une interopérabilité des deux systèmes de surveillance (SMIR et EPIVET-Mali)
- Renforcer les capacités de l'INRSP et du Laboratoire Central Vétérinaire (LCV) qui sont respectivement les laboratoires nationaux de référence en santé humaine et animale.

Partenaires Techniques et Financiers

- Soutenir les efforts du Gouvernement pour qu'il satisfasse aux exigences du RSI (2005) et du Programme Mondial de Sécurité Sanitaire ainsi qu'aux directives de l'OMS en matière de gestion des MPE en tenant compte de l'approche Une Seule Santé.
- Financer les activités de recherche opérationnelle aux différents échelons de la pyramide sanitaire (santés humaine & animale) afin de mieux comprendre les nombreux aspects de la gestion des MPE, y compris les facteurs de risque, l'adoption de comportements de prévention et de réduction des risques par la population, le fonctionnement des différents systèmes de surveillance épidémiologique (SIMR, EPIVET-Mali) et de laboratoire, etc...)

Communautés et les Organisations de la Société Civile

- Alerter sans délai les autorités sanitaires de la survenue d'évènements inhabituels afin de diligenter les investigations qui s'imposent.
- Adopter des comportements de prévention et réduction des risques en cas de survenue d'épidémies et/ou d'évènements de santé publique majeurs.

Projet Breakthrough ACTION

- Consolider les résultats des trois études à savoir (i) la cartographie des ACICR, (ii) la revue de la littérature des MPE et (iii) l'analyse approfondie des déterminants sociaux, culturels et individuels des comportements à risque, de prévention et de réponse liés aux cinq groupes de zoonoses prioritaires au Mali pour constituer des données de bases qui pourront servir de référence pour les évaluations des interventions du Projet Breakthrough ACTION au Mali.
- Exploiter les résultats de ces études pour l'élaboration d'un Plan National de Communication de Risque au Mali.
- Encourager et soutenir les acteurs nationaux à documenter les évènements de santé publique majeurs et à faire des publications sur une base régulière.
-

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

La recrudescence des maladies zoonotiques fait que l'attention est de plus en plus portée sur le secteur de l'élevage. En effet, selon l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE-2019), 60% des maladies infectieuses humaines existantes sont zoonotiques et au moins 75% des agents pathogènes des maladies infectieuses humaines émergentes (notamment Ebola, VIH et virus de la grippe) sont d'origine animale. De plus, trois (3) sur cinq (5) nouvelles maladies infectieuses apparaissant chaque année sont d'origine animale. Ce constat constitue un signal fort pour une amélioration de la collaboration multisectorielle et multidisciplinaire pour lutter efficacement contre les MPE. Ceci est d'autant plus important pour le Mali qui est un pays d'élevage par excellence, enregistre des mouvements fréquents des populations et du cheptel et partage plus de 7.000 kilomètres de frontière terrestre avec sept pays à savoir l'Algérie, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal.

Parmi les nombreux enseignements à tirer de la gestion de l'épidémie de la maladie à virus Ebola (MVE) qui a touché des pays d'Afrique de l'Ouest dont le Mali en 2014, on retiendra notamment : (i) la capacité du système de santé à prévenir, détecter et prendre correctement en charge les cas, (ii) l'échange rapide d'information sur les MPE et (iii) la coordination entre les différents intervenants. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a procédé à une Evaluation Externe Conjointe (EEC) des capacités de mise en œuvre du Règlement Sanitaire International (RSI)-2005 du Mali en juin 2017 assortie de scores (1-5) pour chacune des 19 capacités analysées.

C'est dans ce contexte que le Centre des Programmes de Communication de l'Université Johns-Hopkins (CCP) avec l'appui financier de l'Agence Américaine de Développement International (l'USAID) à travers le Projet Breakthrough ACTION, un projet mondial focalisé sur la promotion des comportements sains et, spécifiquement au Mali, sur la communication de risque pendant les épidémies, a commandité cette revue de la littérature sur la gestion des MPE. Cette revue est réalisée concomitamment avec deux autres études portant sur (i) la cartographie des ACICR au Mali, (ii) l'analyse approfondie des déterminants sociaux, culturels et individuels des comportements à risque, de prévention et de réponse liés aux cinq groupes de zoonoses prioritaires au Mali et qui font l'objet de rapports séparés. Les résultats de ces études serviront d'état des lieux /données de base pour le PBA notamment en matière de communication de risque.

II. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette revue de la littérature s'articule autour de deux objectifs principaux à savoir :

- Répertorier et analyser les publications faites sur les maladies émergentes à potentiel épidémique (MPE) au Mali de 2013 à 2018 ; et
- Faire des recommandations pour une meilleure gestion des MPE en tenant compte de l'approche Une Seule Santé.

III. METHODOLOGIE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

3.1 Collecte et analyse des données

La collecte des données s'est déroulée de février à mai 2019 et s'est faite auprès des structures concernées par l'étude sur la cartographie des ACICR qui étaient invitées à partager leurs publications

sur les MPE pendant la période 2013 -2018. PubMed et Medline ont été les principaux moteurs de recherche sur internet pour les publications dans les journaux scientifiques.

L'analyse a été faite en tenant compte de l'Approche Une Seule Santé (USS) et des cinq zoonoses prioritaires retenues par le Mali en 2017 à savoir (1) la rage, (2) les infections au Charbon bactérien (Anthrax), (3) les maladies liées à mycobactérie (tuberculose bovine), (4) les fièvres hémorragiques virales, y compris Ébola et autres fièvres hémorragiques virales, et (5) le groupe des zoonoses respiratoires telles que la grippe aviaire.

3.2 Limites de cette étude

Cette revue donne un aperçu global sur la production nationale en termes de littérature scientifique mais aussi de littérature grise plutôt qu'une analyse approfondie de thèmes spécifiques liés à la gestion des maladies à potentiel épidémique (MPE) au Mali, ce qui en constitue une limite. Toutefois, il convient de noter qu'une focalisation de la revue n'allait pas nécessairement réunir suffisamment de matériaux à analyser.

Somme toute, les résultats de la revue compléteront ceux d'autres études et analyses pour le développement des diverses activités de la Plateforme « Une Seule Santé » dans le cadre de la lutte contre les maladies zoonotiques prioritaires (MZP) au Mali.

IV. RESULTATS DE L'ETUDE

4.1 Synthèse de la recherche documentaire

La recherche documentaire a permis de répertorier et d'exploiter les documents suivants :

- Vingt-cinq (25) publications sur les MPE au Mali durant la période 2013 et 2018 ;
- Six (6) rapports annuels sur la surveillance épidémiologique (totalité des rapports durant de la période couverte par l'étude) ;
- Quatre rapports jugés pertinents par rapport à l'objet de l'étude :
 - Analyse situationnelle du système de surveillance des maladies à potentiel épidémique au Mali, en particulier la Maladie à Virus Ebola (MVE), Rapport révisé, novembre 2016 ;
 - Evaluation externe conjointe des principales capacités du Règlement Sanitaire International (2005) au Mali ; juin 2017 ;
 - Evaluation des Etablissements Publics Hospitaliers (EPH) de 2^{ème} et 3^{ème} référence sur les aspects de la surveillance épidémiologique, la santé maternelle et infantile, la prévention et le contrôle des infections ;
 - Plan d'Action de renforcement de la disponibilité, de la qualité et de l'utilisation des données de la surveillance des maladies à potentiel épidémique, y compris les maladies à fièvres virales et /ou hémorragiques, période 2017-2018.

L'analyse des publications, des rapports de la surveillance épidémiologique ainsi que des rapports et autres études sus mentionnés est faite dans les paragraphes ci-après.

4.2 Revue des publications sur les maladies émergentes à potentiel épidémique au Mali

De l'exploitation des informations recueillies, on peut faire les constats et analyses ci-après :

- Sur la période couverte par la revue, on note une moyenne de quatre (4) publications par an (25 publications de 2013 à 2018), ce qui à priori est faible compte tenu de l'abondance des

thématiques à traiter et la survenue régulière d'épidémies et/ou d'évènements de santé publique majeurs au Mali. Ceci est confirmé par le fait que sur les vingt-quatre publications, l'auteur principal est malien dans neuf cas seulement, soit (36%).

- Sept (7), soit 28% sur la Maladie à virus Ebola (MVE) ; Quatre (4), soit 16% sur la Fièvre Lassa ; Trois (3) soit 12% sur chacune des zoonoses ci-après : Rage, Tuberculose bovine & Fièvre Hémorragique Crimée Congo ; Deux (2), soit 8% sur la grippe aviaire ; Une (1), soit 4% sur chacune des zoonoses ci-après : Fièvre de la Vallée du Rift, Syndrome Respiratoire du Moyen Orient (MERS) & fièvres hémorragiques virales au Mali.
- Quatorze (14), soit 56% des publications sont basées sur les travaux de laboratoire et de recherche clinique.
- Seulement quatre (4) publications, soit 16% dont 2 sur la rage et 2 sur la grippe aviaire sont relatives aux Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) des populations par rapport à ces zoonoses et les moyens de prévention et de contrôle ;
- L'attention est attirée sur le risque élevé d'exposition des dromadaires du septentrion malien au syndrome coronavirus respiratoire du Moyen Orient (MERS-cov) avec la présence d'anticorps chez près de 90% des animaux en 2017(Darryl Falzarano et al).
- D'autres agents pathogènes responsables de zoonoses ont été découverts grâce à des examens de laboratoire effectués après la survenue de l'épidémie de la MVE sur des échantillons testés négatifs à la fièvre jaune à l'Institut Pasteur de Dakar. Il s'agit notamment de *flavivirus*, *bunyavirus* et *togavirus* et d'autres agents pathogènes comme le *Leptospira spp* qui contribuent aux maladies chez l'homme au Mali. Les résultats de cette étude combinés avec ceux d'études effectuées récemment en Sierra Leone, supposent que plusieurs agents pathogènes responsables de zoonoses sont largement disséminés en Afrique de l'Ouest mais sous reportés (Schoepp RJ et al).

Les tableaux ci-après donnent pour chaque maladie suscitée, l'année, le titre, la nationalité de l'auteur principal (Malienne ou étrangère) et le résumé des publications y afférentes.

Tableau No. 1 Maladie a Virus Ebola (7 publications)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2014	Laboratory Response to 2014 Ebola Virus Outbreak in Mali.	X		<ul style="list-style-type: none"> Mise en place par le Mali de plusieurs mesures proactives pour l'identification rapide des cas à l'intérieur de ses frontières. Etablissement d'un site national de diagnostic du virus Ebola à l'Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako dans le laboratoire SEREFO Contribution du laboratoire SEREFO à la réussite de la riposte du Mali en fournissant des diagnostics exacts et opportuns
2015	Laboratoires mobiles et leur contribution dans l'endiguement de pathologies émergentes en Afrique subsaharienne illustrée par l'exemple de la maladie à virus Ebola		X	<ul style="list-style-type: none"> Le diagnostic de la maladie à virus Ebola doit s'effectuer dans un laboratoire de confinement P3 ou P4 capable, en termes de biosécurité et de biosûreté, d'éviter la contamination du personnel de laboratoire et de l'environnement. Or, ces laboratoires sont souvent loin des foyers de l'épidémie, qui peuvent se situer en zones rurales ou frontalières dans le cas d'importation de la maladie d'un pays voisin. La mise en place d'unités de diagnostic mobiles rapproche le diagnostic du foyer. Un laboratoire mobile peut ainsi raccourcir le délai d'obtention des résultats et faciliter par conséquent l'endiguement de l'épidémie. Nous rapportons ici les premiers résultats d'implémentation d'un laboratoire mobile type European Mobile Lab au Mali et décrivons son fonctionnement ainsi que la formation de personnels de laboratoire maliens sur ce type de laboratoire. Nous proposons un cadre dans lequel des unités de diagnostic mobiles peuvent renforcer la surveillance épidémiologique et contribuer à l'endiguement d'une maladie émergente en Afrique subsaharienne.
	Hôpitaux africains et épidémie à virus Ebola : exemple du Mali	X		<ul style="list-style-type: none"> Le premier cas de fièvre hémorragique à Ebola virus au Mali a été découvert à Kayes en octobre 2014 en provenance de Guinée. Il n'y a pas eu de cas de transmission secondaire. Le second cas survint à Bamako en novembre 2014, en provenance de la Guinée, avec 7 cas secondaires. Au total il y a eu 9 cas dont 7 décès. Les faiblesses des hôpitaux dans la gestion de l'épidémie à virus Ebola peuvent se résumer comme suit : nécessité d'un support financier réactif de l'Etat ; manque de coordination inter-hospitalière pouvant être aggravée dans le capharnaüm de l'aide internationale ; médecins hospitaliers peu disponibles pour les hôpitaux ; engagements OMS/COU sur d'autres fronts ; mobilisation dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest touchés ; nécessité d'améliorer l'hygiène hospitalière : tri déchets. Quant aux points forts, on peut mentionner : beaucoup de médecins (>5000) et IDE (>10000) formés ; intérêt et mobilisation de la population ; succès de la cellule communication au COU ??? ; volonté d'améliorer le niveau d'hygiène des hôpitaux ; production locale de solution hydro-alcoolique dans les hôpitaux ; mise en place de Comité de lutte contre les infections nosocomiales.
	Mali : Réponse à la maladie à virus Ebola - Rapport de Situation sur			<ul style="list-style-type: none"> Pour assurer la surveillance épidémiologique des voyageurs venant des pays affectés par l'épidémie de maladie à virus Ebola (MVE), le MSAS du Mali a mis en place des « cordons sanitaires » au niveau de points de contrôle des forces de sécurité sur les principaux axes (routiers, fluviaux, ferroviaires et aéroportuaires) en particulier aux points

	les Points de Suivi des Flux Migratoires Mali-Guinée (1er avril au 30 avril 2015)			<p>d'entrée (PE). À chaque cordon, au moins deux agents de santé mesurent la température et collectent les données personnelles des voyageurs. Les résultats de missions d'exploration ont soulevé la nécessité de renforcer le système de contrôle sanitaire aux cordons et la sensibilisation des voyageurs entre la Guinée et le Mali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce rapport de situation porte sur 151 cordons sanitaires (Badogo, Diaka, Djoulafoundou, Fingouana, Kabaya, Kalana, Koflatiè, Kourémalé, Siradjouba, Dagassaidou, Banankoro, Nougani, Sélingué, Sirakoro et Yanfolila). Sur la période concernée, au total 25 550 personnes et 2 687 véhicules ont traversé la frontière, soit un total de 179 509 personnes depuis le 22 novembre 2014. On note que 20 085 personnes, soit 79%, effectuent un simple aller/retour entre les deux pays, 60% des voyageurs indiquent que le motif premier de leur voyage est économique/professionnel tandis que 36% indiquent que le déplacement est une visite de famille, 1% indique que les raisons sont sanitaires et les 3% restants parlent d'autres raisons. La médiane de la durée du séjour au Mali est de 1 jour. Les séjours d'un jour ou moins sont les plus fréquents (72% des voyageurs). Les séjours entre 2 et 5 jours représentent 14% des voyages. Les autres voyageurs (14%) passent plus de 5 jours au Mali.
2016	Mutation rate and genotype variation of Ebola Virus from Mali case sequences		X	<ul style="list-style-type: none"> • Le virus d'Ebola, Makona, source de l'épidémie ouest-africaine a évolué plus lentement que rapporté. • Les auteurs montrent dans cette publication que cette conclusion était basée sur des données erronées • Selon l'auteur, il était improbable que les types de changements génétiques jusque-là observés handicapent les mesures diagnostiques ou affectent l'efficacité des vaccins ou des traitements anti-virus.
	Clinical Research and the Training of Host Country Investigators: Essential Health Priorities for Disease-Endemic Regions	X		<p>Attention attirée sur deux priorités essentielles à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le développement des installations de recherche clinique et • La formation des enquêteurs du pays hôte pour s'assurer que les installations et l'expertise nécessaires pour évaluer les interventions préconisées sont disponibles sur place dans les régions endémiques quand et où ils sont nécessaires.
2017	Surveillance Training for Ebola Preparedness in Côte d'Ivoire, Guinea-Bissau, Senegal, and Mali		X	<ul style="list-style-type: none"> • Guinée, Liberia et Sierra Leone ont été les pays les plus touchés par l'épidémie d'Ebola en Afrique de l'Ouest. Le Mali, le Nigeria et le Sénégal ont été victimes d'importation de cas. • Mise en place par le Centre de contrôle et de prévention de maladies (CDC) et l'unité du programme en charge de la formation en épidémiologie de terrain, l'initiative de formation pour la préparation à la surveillance de l'Ebola ayant pour objectif le renforcement des capacités de surveillance le long des frontières des pays voisins, et connue sous le nom de STEP a montré qu'une formation basée sur les compétences et bénéficiant de monitoring ou les apprenants atteignent les compétences tout en délivrant les services essentiels de santé publique peut être mise en œuvre avec satisfaction dans un contexte de réponse aux urgences.

Tableau No 2. Fièvre de Lassa (4 publications)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2013	Un virus de Lassa récemment isolé du Mali démontre des manifestations de maladies cliniques atypiques et une diminution de la virulence chez les macaques cynomolgus		X	La virulence de soromba-R, souche virale de Lassa récemment isolée du sud du Mali, a été évaluée chez deux animaux modèles de la fièvre de Lassa : souche consanguines 13 cobayes et macaques cynomolgus. Dans les deux modèles, l'isolat malien a démontré un tropisme tissulaire et des titres viraux semblables à ceux des isolats de virus de Lassa historiques de Sierra Leone (Josiah) et du Libéria (Z-132). Cependant, l'isolat de Soromba-R s'est révélé moins pathogène, tel que déterminé par une diminution de la mortalité et un temps prolongé pour l'euthanasie chez les macaques. L'analyse des réponses de l'hôte a montré une activation immunitaire accrue chez les macaques infectés par la Soromba-R. Ces résultats suggèrent que la souche du virus de Lassa circulant au Mali pourrait être moins pathogène que les souches circulant dans la région historique de l'endémicité et peut entraîner une présentation atypique de la fièvre de Lassa, ce qui pourrait compliquer le diagnostic clinique.
2013	Distribution géographique et caractérisation génétique du virus de Lassa au Mali sub-saharien	X		Pour mieux définir la distribution géographique des rongeurs infectés par le LASV au Mali, nous avons testé des échantillons de petits animaux prélevés sur 27 sites à travers le pays. Bien que <i>M. natalensis</i> était l'espèce de rongeurs prédominante dans la majorité des villages. Les signes d'infection par le virus LASV se trouvaient exclusivement dans le sud du Mali, où près de 20% des rongeurs étaient positifs. La séquence génomique complète a été déterminée pour cinq isolats et le LASV confirmé au Mali est étroitement apparenté à la souche AV. Nous concluons qu'il existe un risque d'exposition humaine au LASV dans les villages du sud du Mali et que la fièvre de Lassa doit être prise en compte dans le diagnostic différentiel des patients fébriles gravement malades et des techniques de diagnostic appropriées doivent être établies pour déterminer l'incidence d'infection et de maladie dans ces régions.
2016	Incidence annuelle de l'infection par le virus de Lassa dans le sud du Mali		X	Les auteurs avaient précédemment signalé un taux de séroprévalence élevé d'anticorps de virus de Lassa chez les habitants de trois villages du sud du Mali où des rongeurs infectés ont été démontrés. Dans les présentes, nous rapportons une étude de suivi d'une année dans laquelle nous avons pu collecter un deuxième échantillon sanguin de 88,7% des participants de la même cohorte. Nous avons identifié 23 séroconversions pour les anticorps IgG réactifs contre le virus de Lassa, ce qui représente une incidence de 6,3% (I.C.95% = 3,8 – 8,8%). En février 2015, les auteurs ont mené une enquête sérocomplète sur un total de 600 habitants dans trois villages du sud du Mali (Soromba, bamba et Banzana) où des rongeurs infectés ont été documentés, bien que peu de cas de fièvre de Lassa aient été reconnus. Il est bien établi que la majorité des infections à LASV sont contractées dans le cadre du ménage/du cadre péri-domestique
	Séroprévalence du virus de Lassa dans la	X		Le virus de Lassa (LASV) est endémique dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest. Au Mali, le LASV était inconnu jusqu'à ce qu'un cas exporté de fièvre de Lassa soit signalé en 2009. Depuis lors, des enquêtes sur les rongeurs ont permis de mettre en évidence la présence de <i>M. natalensis</i> infecté par le LASV dans les rats dans plusieurs communautés du sud du Mali, près de la frontière

	commune de Sibirilia, district de Bougouni, sud du Mali			avec la Côte d'Ivoire. Malgré une prise de conscience accrue, à ce jour, un seul cas de fièvre de Lassa a été confirmé au Mali. Les auteurs ont mené une enquête pour déterminer la prévalence de l'exposition au LASV chez les personnes de 3 villages du sud du Mali où la présence de rongeurs infectés a été documentée. La séroprévalence des IgG anti-LASV variait de 14,5% à 44% par village. Aucun préjugé sexuel n'a été noté. Cependant, les taux de séropositivité augmentaient avec l'âge du participant. Ces résultats confirment l'exposition humaine au LASV au Mali et suggèrent que l'infection par le LASV / la fièvre de Lassa est un problème potentiel de santé publique dans le sud du Mali.
--	---	--	--	--

Tableau No. 3 Rage (3 publications)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2017	Factors associated with dog rabies immunization status in Bamako, Mali.		X	<ul style="list-style-type: none"> • Les chercheurs ont mené une enquête transversale à Bamako, au Mali, pour déterminer, pour la première fois, la séroprévalence des anticorps anti-virus de la rage dans la population canine et les connaissances, attitudes et pratiques des populations (CAP) à l'égard de la maladie et de son contrôle. • Les anticorps du virus de la séroprévalence de la rage dans la population de chiens examinés étaient faibles : 24% avec des titres $\geq 0,25$ UI/ml (seuil de positivité). • En termes de CAP, la majorité des personnes interrogées savaient que la rage était transmise par les chiens aux humains, et certains des signes caractéristiques cliniques observés chez les chiens enrégés (changement de comportement, morsure, salivation) pouvaient être énumérés par la majorité. • Lorsqu'on leur a demandé comment les gens se comportent au sujet d'un chien enrégé, tuer l'animal a été la réponse la plus fréquente (> 70%). La plupart (65%) des non-propriétaires de chiens et 81% des propriétaires de chiens) étaient conscients que la vaccination des chiens peut prévenir la rage, mais seule une minorité de propriétaires de chiens pouvait répondre correctement concernant l'âge auquel le chien devrait obtenir une première vaccination contre la rage (c.-à-d. à 3 mois). • Il y avait aussi un fort consensus parmi les propriétaires de chiens qu'il est préférable de protéger leur chien de la rage en le vaccinant plutôt que d'avoir besoin de traiter une personne mordue. 45% de chiens ont été signalés comme vaccinés contre la rage au moins une fois, mais moins de la moitié d'entre eux (59/136) avaient une carte de vaccination à jour. Lorsqu'on leur a demandé des raisons de non-vaccination, le coût était la raison la plus fréquente à 31%, alors que la négligence générale a été mentionnée par 15%. Environ un tiers des propriétaires de chiens ne paieraient pas pour la vaccination. Pour atteindre un seuil de 70% des chiens vaccinés, la vaccination ne devrait pas coûter plus de €0,2 (100 FCFA)
2017	A mixed methods approach to assess animal vaccination programs: The case of rabies control in Bamako, Mali		X	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cadre du réseau de recherche sur le contrôle intégré des zoonoses en Afrique (ICONZ), une campagne de vaccination de masse contre la rage des chiens a été menée dans deux communes de Bamako (Mali) en septembre 2014. • La méthode mixte (outils quantitatifs et qualitatifs) a été développée pour évaluer l'efficacité de l'intervention vers l'optimisation pour l'évolutivité future, bien qu'incomplètement appliquée dans cette étude de cas, devrait être applicable à des interventions similaires contre la rage ciblant l'élimination dans d'autres contextes. • Ce travail apporte des informations vitales pour l'optimisation et l'évolutivité des futures campagnes de vaccination contre la rage à Bamako, Mali. • La méthode mixte proposée, bien qu'incomplètement appliquée dans cette étude de cas, devrait être applicable à des interventions similaires contre la rage ciblant l'élimination dans d'autres contextes.

2017	A contribution to dog ecology and dog-related zoonoses in Bamako, Mali		x	<ul style="list-style-type: none"> • A ce jour, on connaît très peu de choses sur les zoonoses canines négligées en Afrique de l'Ouest et en particulier au Mali où la rage, l'échinococcose et la leishmaniose ont été identifiées en tant que zoonoses négligées prioritaires. • Etude randomisée transversale CAP (Connaissances, Attitudes et Pratiques) à Bamako combinée avec la collecte d'échantillons de sang, de matière fécale et de pelage sur chaque chien âgé de moins de 3 mois. Les ménages en possession d'un chien ont été suivis à 6 mois d'intervalle sur une période de deux ans par des visites ou des appels téléphoniques pour la collecte successive de données liées à la démographie des chiens. • Vaccinations antirabiques et déparasitages fréquents ; priorité à accorder au contrôle de la rage par le Mali et partage d'info dans le cadre de l'approche multisectorielle. Les connaissances générées cruciales pour la planification des programmes de lutte contre les zoonoses, en particulier pour la rage.
------	--	--	---	---

Tableau no 4. Tuberculose bovine (3 publications)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2013	Tuberculose bovine au Mali: résultats d'une enquête épidémiologique dans les élevages laitiers de la zone périurbaine du district de Bamako	X		<ul style="list-style-type: none"> • L'enquête a été réalisée dans 36 troupeaux bovins laitiers répartis dans 19 sites. La prévalence au sein des troupeaux a été évaluée à 94,44% et que cette prévalence varie selon l'âge et la race des animaux. La tuberculose bovine persiste dans les élevages bovins laitiers de la zone périurbaine du District de Bamako. • Pour assurer un meilleur contrôle de la maladie, le Mali doit créer les conditions indispensables à l'application rigoureuse de la technique « test et abattage » à travers la prise de mesures d'encouragement au profit des élevages assainis. Afin de prévenir les cas de contamination humaine, les contrôles d'abattoir et la sensibilisation des populations sur le risque sanitaire lié à la consommation de viande, de lait et de produits laitiers crus doivent être renforcés.
2013	Caractérisation et épidémiologie des souches de mycobactéries isolées des carcasses de bovins à l'abattoir frigorifique de Bamako	X		<ul style="list-style-type: none"> • La tuberculose bovine constitue une contrainte majeure à l'abattoir frigorifique de Bamako (2,50% des saisies totales en 2010). Mycobacterium bovis est la principale espèce de mycobactérie isolée en culture et son taux de prévalence varie en fonction de la race, du sexe et de l'âge des animaux. En vue d'un meilleur contrôle de la tuberculose bovine à l'abattoir frigorifique de Bamako, il est indispensable de mettre en place un programme national de lutte contre cette maladie dans les élevages de provenance des animaux.
2014	Prévalence de la tuberculose et de la brucellose bovine dans certains élevages laitiers périurbains de Ségou, San et Niono		X	<ul style="list-style-type: none"> • Parmi les zoonoses qui causent des pertes importantes et engendrent de graves problèmes de santé publique au Mali, la tuberculose et la brucellose occupent une place de choix. • Des prévalences de 1,24% pour la brucellose et de 3,73% pour la tuberculose ont été observées chez les professionnels de l'élevage. Chez les bovins des prévalences de 10,25% ont été établies pour la brucellose et des prévalences de 5,14% pour la tuberculose.

Tableau No 5. Fièvre hémorragique Crimée Congo (3 publications)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2014	Souche unique du virus de la fièvre hémorragique Crimée Congo, Mali		X	<ul style="list-style-type: none"> • L'identification génétique des tiques dans le bassin de l'ARN-positif du CCHFV a été effectuée comme décrit (8,9). Les séquences amplifiées ressemblent le plus étroitement à celle de <i>H. dromedarii</i>, (de 5 à 100% d'identité de séquence), bien que génétiquement, les auteurs ne peuvent pas exclure la possibilité que <i>H. truncatum</i> et <i>H. rufipes</i> soient présents avec des identités de séquence individuelles de >97% . • Le marché du bétail de Daral à Kati est le plus grand du genre au Mali, et des animaux de partout au pays entrent sur le marché chaque semaine. Bien que le marché ait fourni une occasion commode pour collecter des tiques, il n'était possible de déterminer où les tiques infectées, et peut-être le bétail, ont contracté CCHFV parce que les animaux ont traversé de grandes distances à pied avant d'arriver sur le marché. Néanmoins, cette étude démontre la présence d'une souche distincte de CCHFV dans les tiques <i>Hyalomma</i> au Mali, élargissant ainsi la répartition géographique de ce virus en Afrique de l'Ouest. Sans surprise, l'identité de séquence la plus élevée pour la souche CCHFV du Mali est celle des souches connues pour circuler dans les pays voisins (10). Malheureusement, les tentatives d'isoler le virus ont été infructueuses, très probablement en raison des conditions de traitement et de stockage pour les homogénéates utilisés dans ces études. La facilité de transmission du CCHFV et le taux élevé de létalité associé à l'infection pourraient avoir un effet potentiellement substantiel sur la santé publique. Les études futures au Mali sont nécessaires pour définir la répartition géographique des tiques et des animaux infectés et pour isoler le CCHFV pour aider à cibler la préparation et les contre-mesures de la santé publique.
2016	Souche unique du virus de la fièvre hémorragique Crimée-Congo		X	<ul style="list-style-type: none"> • Les auteurs ont testé 376 échantillons sériques identifiés prélevés chez des patients souffrant d'une maladie aiguë qui avaient des antécédents de fièvre et de syndromes hémorragiques, diarrhéiques ou ictériques. Les recherches sur les échantillons d'humains ont été menées conformément aux politiques et règlements des instituts nationaux de la santé et ont adhéré aux principes du rapport Belmont (1979). La séroprévalence des IgG relativement élevée pour la plupart des agents pathogènes testés soutient les résultats des essais IgM et suggèrent en outre la circulation et le potentiel d'exposition humaine à ces agents au Mali. • Malgré les limitations, ces résultats sérologiques indiquent que les <i>flavivirus</i>, les <i>Bunyavirus</i> et les <i>togavirus</i>, ainsi que les <i>Leptospira spp.</i>, contribuent à la maladie humaine au Mali. Ces résultats s'ajoutent à ceux récemment documentés dans des études menées en Sierra Leone, ce qui implique que plusieurs de ces pathogènes zoonotiques sont largement répandus mais sous-déclarés dans toute l'Afrique de l'Ouest (5,6).

2017	Enquête sérologique sur le virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo chez les bovins, Mali, Afrique de l'Ouest.	X		<ul style="list-style-type: none"> • La fièvre hémorragique Crimée-Congo est une maladie transmise par les tiques, causée par le virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (CCHFV, famille <i>Bunyaviridae</i>, genre <i>Nairovirus</i>). Le CCHFV peut provoquer une fièvre hémorragique grave avec un taux de mortalité élevé chez les humains. Le CCHFV a une large étendue géographique et a été décrit dans environ 30 pays du Moyen-Orient, d'Asie, d'Europe et d'Afrique, y compris le Mali et les pays voisins. • À ce jour, les taux de prévalence du VCCV au Mali sont mal connus. Nous décrivons ici les résultats d'une étude séroépidémiologique sur le VCHCC visant à identifier les régions de circulation au Mali à partir d'échantillons de sérum bovin en banque provenant de l'ensemble du pays. • Au total, 1 074 échantillons de sérum ont été analysés à l'aide d'un dosage interne (ELISA) CCHFV-IgG lié à une enzyme, avec un test de confirmation par ELISA du commerce et par immunofluorescence. Globalement, 66% des échantillons testés étaient positifs pour les anticorps IgG spécifiques du CCHFV. Les taux de séroprévalence régionaux allaient de 15% à 95% et semblaient être en corrélation avec la densité du bétail. Nos résultats démontrent que la prévalence du CCHFV est élevée dans de nombreuses régions du Mali et suggèrent que la surveillance du CCHFV devrait être établie.
------	---	---	--	---

Tableau No. 6 Grippe Aviaire (2 publications)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2015	Characteristics of commercial and traditional village poultry farming in Mali with a focus on practices influencing the risk of transmission of avian influenza and Newcastle disease.		X	<ul style="list-style-type: none"> • Focus sur les pratiques influençant le risque de transmission de la grippe aviaire et de la maladie de Newcastle. • Des sondages ont été menés en 2009-2011 dans une zone d'étude couvrant environ 98% de la population de volailles maliennes. Deux grandes recommandations visant à limiter le risque de transmission de maladies ont été formulées : • Exploitations commerciales : introduire l'enregistrement et l'accréditation obligatoires de ferme, augmenter la compétence technique et l'accès au crédit pour des fermes avec la faible biosécurité, et soutenir les associations de producteurs de volailles ; • Volaille villageoise : Promouvoir une meilleure quarantaine et la gestion des oiseaux malades et morts. Une telle connaissance détaillée des caractéristiques propres aux pays des systèmes de production de volailles est essentielle au développement des politiques de gestion plus efficace des risques de maladies.
2016	Live bird markets characterization and trading network analysis in Mali: Implications for the surveillance and control of avian influenza and Newcastle disease.		X	<ul style="list-style-type: none"> • Les marchés d'oiseaux vivants (MOV) jouent un rôle important dans la transmission des virus de la grippe aviaire (GA) et de la maladie de Newcastle (ND) chez la volaille. • Deux enquêtes ont été menées en 2009-2010 : une étude descriptive dans tous les 96 MOV d'une zone englobant environ 98% de la population malienne de volaille et une étude d'analyse de réseau dans la région de Sikasso, source principale d'approvisionnement de volaille pour la capitale Bamako. • Les facteurs de risque pour la présence de virus GA et ND étaient présents dans 80-100% des MOV qui étaient ouverts tous les jours, plus de 2 jours avant la vente d'un oiseau ; l'absence de séparation entre les zones de travail lié à la volaille, l'enlèvement des déchets ou le nettoyage et la désinfection moins fréquente que sur une base quotidienne, l'élimination des ordures des oiseaux morts et l'absence de traitement du fumier). • Les résultats dans le réseau de marché à volaille de Sikasso peuvent être utilisés pour concevoir des interventions d'amélioration de la biosécurité et pour optimiser la prévention, la surveillance et le contrôle des maladies transmissibles de la volaille dans les MOV maliens.

Tableau No 7 : Fièvre de la Vallée du Rift (1 publication)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2018	Seroprevalence of Rift Valley Fever Virus Antibodies in Cattle in Mali, 2005-2014.		X	Les épizooties de virus de la fièvre de la Vallée du Rift (VFVR) ont un impact considérable sur la santé des hommes et des animaux. Cette publication établit un rapport d'enquêtes de séroprévalence chez les bovins dans toutes les régions du Mali. Ces enquêtes ont démontré qu'il y a eu un faible taux d'exposition au VFVR de 2005 à 2014. Les récentes épizooties de VFVR au Niger et un seul cas humain au Mali justifient qu'il y ait plus d'études entomologiques et écologiques sur ce virus.

Tableau No 8 : Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient (MERS) (1 publication)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2017	Dromadary camels in northern Mali have high seropositivity to MERS-CoV		X	<ul style="list-style-type: none"> Un pourcentage élevé (jusqu'à 90%) de chameaux dromadaires au Moyen Orient, en Afrique Centrale et de l'Est ont des anticorps du syndrome coronavirus respiratoire du Moyen Orient (MERS-CoV). Les chameaux dromadaires dans le septentrion malien sont exposés au MERS-CoV ou à un virus semblable au MERS-CoV, près de 90% des animaux ayant des anticorps réactifs. Cela élargit la répartition du MERS-CoV vers l'ouest et, combiné avec les données d'autres régions, cela indique que la plupart des régions d'Afrique ayant des chameaux connaissent probablement une fréquence élevée d'exposition au MERS-CoV.

Tableau No 9 : Revue des fièvres hémorragiques virales au Mali : Revue des travaux publiés sur les virus de Lassa, Crimée Congo, Ebola, Fièvre de la Vallée du Rift et Dengue (1 publication)

Année	Titre de l'article	Auteur Principal		Résumé de l'article
		Malien	Etranger	
2018	Fièvres hémorragiques virales au Mali : Revue des travaux publiés sur les virus de Lassa, Crimée Congo, Ebola, Fièvre de la Vallée du Rift et Dengue.	X		<ul style="list-style-type: none"> • Les auteurs notent de plus en plus l'émergence de certaines maladies, comme les fièvres hémorragiques virales (FHV). Certaines de ces maladies ne se transmettent de personne à personne par contact direct ou indirect avec des patients symptomatiques. Les vecteurs ou les réservoirs sont des moyens de transmission faciles pour ces fièvres hémorragiques virales. • La fièvre de Lassa, a été révélée au Mali en 2009 chez l'homme. Depuis plusieurs études ont été menées sur les rongeurs avec une séroprévalence qui atteint parfois 50% au sud du Mali. Chez l'homme, la prévalence allait de 14,5 à 44% et une incidence de 6,3%. • Pour la Fièvre Hémorragique de Crimée Congo, les auteurs ont retrouvé une séroprévalence humaine de 4,5%. Chez les bovins, des traces sérologiques ont été retrouvées dans tout le pays allant de 15% à 95%. • Le Mali a connu deux incursions séparées de la Maladie à virus Ebola à partir de la Guinée Conakry. Le diagnostic des 103 échantillons de cas suspects a été réalisé au Laboratoire SEREFO/UCRC avec 10 cas positifs au virus Ebola. • La dengue était présente avec une séroprévalence allant de 40% à 93%. • Un cas humain de la Fièvre de la Vallée du Rift a été identifié au Mali en 2017, mais la maladie est présente chez les bovins surtout dans les régions septentrionales du pays. Le diagnostic a été réalisé surtout par la méthode ELISA (recherche d'IgG ou d'IgM). La biologie moléculaire a été utilisée dans certains cas. • La présence des Fièvres Hémorragiques Virales au Mali est une réalité aujourd'hui. La prévention et la riposte sont liées à une bonne connaissance de l'épidémiologie de ces maladies. L'identification de l'agent pathogène est aussi un maillon essentiel de la gestion des épidémies dues à ces maladies. Nous devons continuer à faire des recherches sur ces pathogènes et à améliorer notre connaissance sur ces virus pathogènes et renforcer le plateau technique en vue de prévenir ou de riposter au mieux à une éventuelle épidémie.

4.3 Revue des rapports annuels sur la surveillance épidémiologique au Mali (2013-2018)

L'analyse a porté sur l'ensemble des rapports annuels sur la surveillance épidémiologique au Mali de 2013 à 2018 élaborés par la DGSHP. De l'exploitation desdits rapports (qui du reste ont été tous validés par le MSAS), il ressort que le Mali a connu au moins une épidémie chaque année pendant les six dernières années comme indiqué dans le tableau ci-après :

Tableau No.10 Situation des maladies épidémiques par localité et par an de 2013 à 2018

Années	Localités touchées	Région	Epidémie	Nombre de cas				Létalité (%)
				Suspects	Prélevés	Confirmés	Décès	
2013	Ansongo	Gao	Cholera	22	4	2	2	9%
2014	Bamako, Kayes, Kouremalé	Bamako, Kayes	Maladie à virus Ebola	7	62	7	5	71%
2015	Kolondiéba Koutiala, Niena	Sikasso	Fièvre Jaune	235	228	18	15	6,4%
	Bafoulaba, Diéma Kéniéba, Nioro	Kayes						
	Ouélessébougou	Koulikoro	Fièvre de la Vallée du Rift	2	2	2	1	50%
2016	Ouélessébougou	Koulikoro	Méningite	324	313	84	6	1,9%
2017	Missabougou	Koulikoro	Dengue	436	437	33	0	0
	Ouelessébougou	Kayes	Fièvre de la Vallée du Rift	1	1	1		100%
2018	Plusieurs localités	Tout le pays	Rougeole	1620	1379	414	3	02%

Au total, huit cas d'épidémie sont survenus en six ans impliquant une seule maladie dans 4 cas (Cholera 2013, Ebola 2014, Méningite 2016 et Rougeole 2018) et deux maladies dans 2 cas (Fièvre de la Vallée du Rift et Fièvre jaune en 2015 ; Dengue et Fièvre de la Vallée du Rift en 2017) dans des régions différentes. Deux cent trente-cinq (235) cas suspects de fièvre jaune sévissant dans plusieurs foyers épidémiques dont 15 décès (létalité 6,4%) ont été enregistrés en 2015. Deux cent vingt-huit (228) cas ont été prélevés et analysés au laboratoire national de référence, l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP), sur lesquels, 18 cas ont été confirmés au laboratoire national de référence et par l'Institut Pasteur de Dakar. La vaccination de riposte a été organisée dans les districts ayant enregistré des cas confirmés. Au cours de ces ripostes vaccinales 86 991 personnes âgées de 9 mois et plus ont été vaccinées pour une cible de 96 366, soit une couverture vaccinale de 90,27%.

Il importe de noter que dans le cadre de la lutte contre les épidémies, une préparation est faite habituellement en début de chaque saison épidémique en tenant compte des menaces. Elle consiste en (i) un pré positionnement de vaccins, médicaments et matériels en vue d'apporter une riposte adéquate en cas de déclenchement d'une éventuelle épidémie aux différents échelons de la pyramide sanitaire, (ii) la mise en place un comité de gestion des épidémies et catastrophes /ou réactiver celui existant pour une mise en commun des compétences et un partage des tâches., (iii) l'implication des laboratoires pour réaliser les examens préliminaires afin d'orienter le diagnostic de certaines maladies.

4.4 Revue du rapport d'évaluation externe conjointe des principales capacités du Règlement Sanitaire International (2005) au Mali

Réalisée en juin 2017, cette mission conjointe avait comme objectif d'évaluer la capacité du Mali à prévenir, détecter et riposter rapidement à des menaces pour la santé publique, qu'elles soient naturelles, délibérées ou accidentelles. L'évaluation a couvert 19 domaines techniques et s'est appuyée sur 48 indicateurs pour mesurer la situation et les avancées du Mali afin d'identifier les actions prioritaires appropriées qui permettront de faire progresser de façon réaliste les capacités nationales dans chaque domaine technique.

Les résultats des discussions approfondies et les visites sur le terrain, ainsi que de l'examen de la documentation fournie, indiquent que le Mali possède des atouts dans certains domaines techniques tels que la vaccination, le laboratoire, la surveillance, le système de notification, le personnel et la coordination de la communication sur les risques même si des progrès notables sont à effectuer par la santé animale.

Le Mali dispose également d'un Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique (DOU-SP) assurant de façon effective la coordination des flambées épidémiques. A cet effet, des procédures opératoires standardisées (POS) ont été élaborées pour permettre une collaboration intersectorielle lors de la riposte aux événements de santé publique, notamment les zoonoses. Malheureusement, ces POS ne sont pas encore disséminées. Par ailleurs, le bon fonctionnement du DOU-SP nécessite, entre autres, son renforcement en ressources humaines, matérielles et financières, planification et mise en œuvre d'un programme d'exercices de simulation respectant la multisectorialité, pratique régulière d'exercices de simulation pour tester les procédures, et mise en place d'un système de gestion des urgences/Plan de contingence.

Le score du Mali pour chacune des 19 capacités du RSI (2005) évaluées est joint en **Annexe 2** de ce rapport.

4.5 Revue du Rapport d'évaluation des établissements Publics Hospitaliers (EPH) de 2ème et 3ème référence sur les aspects de la surveillance épidémiologique, la santé maternelle et infantile, la prévention et le contrôle des infections.

En 2017, l'évaluation par Intrahealth sur financement de l'USAID de sept Etablissement Publics Hospitaliers (EPH) dont quatre hôpitaux de 3^{ème} référence de Bamako (Point G, Gabriel Touré, Kati et Hôpital du Mali) et trois hôpitaux de 2^{ème} référence des régions de Mopti, Kayes et Sikasso a permis de faire les constats ci-après :

Dans les domaines de la surveillance épidémiologique, (i) l'absence de chargé de surveillance épidémiologique dans les hôpitaux, (ii) le nombre insuffisant d'agents formés sur la surveillance épidémiologique, (iii) l'insuffisance de supports, guides ou directives sur l'hygiène et la surveillance épidémiologique, (iv) l'insuffisance en matériel de prélèvement et réactifs au niveau des laboratoires pour les maladies à potentiel épidémique (MPE) et (v) l'inexistence d'une zone de tri et de salle d'isolement pour les cas de MPE.

Dans le domaine de la prévention et du contrôle des infections, des insuffisances dans la (i) gestion des déchets biomédicaux, (ii) formation du personnel sur la prévention et le contrôle des infections, et (iii) vaccination des prestataires contre les maladies infectieuses à potentiel épidémique.

4.6 Revue de l'Analyse situationnelle du système de surveillance des maladies à potentiel épidémique au Mali, en particulier la maladie à virus Ebola (MVE), Rapport révisé, novembre 2016.

Préparé par MEASURE/USAID, ce rapport complète d'autres études financées par le Programme de Sécurité Sanitaire Mondiale (PSSM) en l'occurrence celles réalisées par International Medical Corps (IMC), Catholic Relief Services (CRS), Intrahealth, Malihealth et Fondation Mérieux. Ces études visaient à analyser les forces et faiblesses du système de surveillance épidémiologique au Mali en vue d'intégrer la surveillance de la MVE audit système. Le rapport préconise l'élaboration d'un plan d'action pour corriger les insuffisances constatées à tous les niveaux et qui concernent l'organisation et la coordination du système de surveillance épidémiologique, la notification et la confirmation des cas de maladies à potentiel épidémique, la gestion des ressources humaines, la transmission des rapports et la biosécurité.

4.7 Plan d'Action de Renforcement de la Disponibilité, de la Qualité et de l'Utilisation des Données de la Surveillance des Maladies à Potentiel Epidémique, y compris les Maladies à Fièvres Virales et /ou Hémorragiques, période 2017-2018.

Préparé par MEASURE/USAID, ce rapport décrit et analyse les forces, faiblesses, opportunités et menaces du système de surveillance épidémiologique au Mali et propose un plan d'action qui s'articule autour des cinq grands axes stratégiques à savoir :

Renforcement de la Coordination : L'accent sera mis sur l'organisation de réunions mensuelles et régulières du Groupe Technique de Travail (GTT) entre les différentes structures et parties prenantes impliquées dans la surveillance épidémiologique

Renforcement des capacités en ressources humaines et matérielles : Il est envisagé la formation de tout le personnel de santé impliqué dans la surveillance épidémiologique à tous les niveaux à l'utilisation du District Health Information Software, Version 2 (DHIS2) et dotation de tous les établissements sanitaires : Centres de Santé de Référence (CSRef) et Centres de Santé Communautaire (CSCoM) en matériel informatique, en clé de connexion internet et de source d'énergie dans le cadre de l'intégration du système d'information sanitaire dans DHIS2.

Amélioration de l'enregistrement et de la notification des cas : L'harmonisation et la dissémination des outils de collecte et de gestion des données constitueront les principaux axes d'intervention.

Amélioration de la disponibilité, de la qualité et de l'utilisation des données : L'Organisation régulière de visites de supervision dans les districts et les établissements de santé et de la qualité des données (promptitude, complétude et harmonisation des données).

Renforcement de la surveillance épidémiologique à base communautaire : L'accent est mis notamment sur l'élaboration d'un guide et les modules de surveillance épidémiologique à base communautaire et sa dissémination, la formation des Agents de Santé Communautaire (ASC) et Relais sur les modules de la surveillance épidémiologique à base communautaire et l'organisation de rencontres périodiques avec les leaders communautaires et les tradi-therapeutes sur la surveillance épidémiologique à base communautaire.

Somme toute, la revue de la littérature aura permis d'avoir non seulement un état des lieux par rapport aux publications sur les maladies à potentiel épidémique (MPE) mais aussi et surtout d'analyser les forces, les faiblesses et les opportunités et menaces du système de surveillance épidémiologique qui constitue un maillon important dans la gestion des MPE. Toutefois, cette revue soulève un certain nombre de questions qui sont abordées dans le chapitre discussions.

V. DISCUSSION

5.1 Le paradoxe de la surveillance épidémiologique (SIMR)

La Division Prévention et Lutte contre la Maladie (DPLM) est en principe bien outillé pour accomplir la mission qui lui est dévolue au sein de la Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique (GSHP). En effet, elle capitalise plus de trente années d'expérience, dispose du guide OMS sur la SIMR et des directives du RSI (2005), est présente à tous les échelons de la pyramide sanitaire, a un bon réseau informatique et de personnel compétent, bénéficie d'appuis multiformes de la part des partenaires techniques et financiers mais sa performance est en deçà des attentes.

Ce paradoxe s'expliquerait notamment par la multitude de partenaires (près d'une cinquantaine englobant des structures nationales et internationales) qui exercent de fortes pressions sur la DPLM pour satisfaire des besoins spécifiques des structures qu'ils représentent ou ceux des programmes qu'ils soutiennent auprès du Gouvernement malien. A cela, il faudra ajouter, la forte dépendance du système de surveillance aux financements des partenaires techniques et financiers, l'insuffisance dans la dissémination des supports de la surveillance, la faible implication des communautés dans la SIMR/RSI, l'insuffisance dans le suivi et l'évaluation des activités de la SIMR et du RSI à tous les niveaux, la difficulté dans le transport et acheminement des échantillons et la faible motivation du personnel.

5.2 Insuffisances de publications

Les professionnels du secteur de la santé (humaine et animale) et les chercheurs maliens publient très peu, ce qui laisse plusieurs situations non documentées, autrement dit des occasions manquées pour enrichir les connaissances et pratiques tant au niveau national qu'international. En effet, sur les vingt-cinq (25) publications répertoriées au cours de cette revue, l'auteur principal était malien dans seulement un peu plus du tiers des cas (9/25), soit 36%. Cette situation s'expliquerait, entre autres, par le fait que les publications et la lecture ne sont pas assez bien ancrées dans la culture des cadres maliens.

5.3 Sous notification des zoonoses

Les tests de laboratoire effectués après la survenue de l'épidémie à virus Ebola sur des échantillons testés négatifs à la fièvre jaune à l'Institut Pasteur de Dakar entre 2009 et 2013 ont révélé l'existence de plusieurs agents pathogènes responsables de zoonoses, toutes choses qui suggèrent la non notification de beaucoup d'autres zoonoses à travers le pays et la sous-région. Il est donc urgent de mener d'amples investigations pour identifier les agents pathogènes en cause afin de prendre les mesures qui s'imposent. Dans cette optique, il importe de renforcer la collaboration entre les services de santé humaine et santé animale à tous les niveaux pour relever le défi et de renforcer les capacités de l'INRSP et du LCV qui sont respectivement les laboratoires nationaux de référence de la santé humaine et animale.

VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 Conclusions

Cette revue de la littérature est opportune dans la mesure où elle (i) intervient un an à peine après la mise en place de la plateforme Une Seule Santé, moins de deux ans après la revue externe conjointe des principales capacités du RSI (2005) au Mali, cinq ans après la survenue de l'épidémie de la MVE et (ii) coïncide avec la réforme du système de santé au Mali avec notamment la création en mars 2019 de l'Institut National de Santé Publique (INSP). Cet institut naît de la fusion d'un grand nombre de structures impliquées dans la gestion des MPE à savoir l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP), l'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA), le Département des Opérations d'Urgence de Santé Publique (DOUSP), le Centre de Développement des Vaccins (CVD), le Centre National Influenza, le Centre de Pharmacovigilance et le Centre de Recherche, d'Etudes et de Documentation pour la Survie de l'Enfant (CREDOS). Il importe de s'assurer que les fonctions essentielles des structures qui fusionnent pour créer l'INSP soient visibles ou prises en compte dans l'organigramme de l'INSP afin d'assurer la continuité de leurs actions dans la gestion des MPE.

Les points essentiels à retenir de cette revue peuvent se résumer comme suit :

Le nombre très limité de publications par les acteurs nationaux pour diverses raisons dont le fait que les publications et la lecture ne sont pas assez bien ancrées dans la culture des cadres maliens

L'urgence nécessité de corriger les insuffisances constatées dans le système de surveillance épidémiologique pour qu'il produise les résultats escomptés conformément aux directives de l'OMS et aux prescriptions du RSI (2005) et du guide SIMR ;

L'effort en cours pour reformer le système de santé au Mali afin de le rendre plus performant avec notamment la réorganisation et la restructuration des services centraux mérite d'être noté. Toutefois, l'opérationnalisation de l'INSP est vivement attendue pour une meilleure visibilité du dispositif malien en matière de veille sanitaire, d'alerte et de riposte face aux menaces qui planent sur le pays.

L'insuffisance d'études socio-anthropologiques ou comportementales locales pour comprendre les facteurs de risque afin de mieux orienter les interventions de communication de risque

Enfin, cette revue se veut complémentaire des études sur (i) la cartographie des acteurs clés impliqués dans la communication de risque et (ii) l'analyse approfondie des déterminants sociaux, culturels et individuels des comportements à risque, de prévention et de réponse liés aux cinq groupes de zoonoses prioritaires au Mali. Les résultats, conclusions et recommandations de ces études contribueront non seulement à éclairer le processus de prise de décisions pour une meilleure gestion des MPE en tenant compte de l'Approche une Seule Santé mais et surtout serviront de données de base pour le développement des interventions du projet Breakthrough ACTION qui se focalisent sur l'engagement des communautés, la communication publique, la gestion des rumeurs et les stratégies globales de communication autour des maladies zoonotiques prioritaires au Mali.

6.2 Recommandations

A l'issue de cette revue, les recommandations ci-après sont formulées :

6.2.1. Autorités nationales

- Renforcer la coopération et collaboration inter- pays entre les services techniques dans le cadre de l'approche Une Seule Santé pour lutter efficacement contre les zoonoses ;
- Encourager les chercheurs maliens à diversifier les types d'études (épidémiologique, recherche opérationnelle des interventions, sur les Connaissances, Attitudes et Pratiques, socio-anthropologiques, etc.) afin de mieux cerner/comprendre les différents faciès des MPE liés à la prévention et au contrôle des MPE :
- Inciter les chercheurs maliens à faire des publications sur les MPE / zoonoses prioritaires
- Rendre opérationnel le plus rapidement possible, l'Institut National de Santé Publique (INSP) compte tenu du rôle de premier plan qui lui est dévolu dans la gestion des MPE et ce en conformité avec les directives du RSI (2005), du guide SIMR OMS, du Programme de Sécurité Sanitaire Mondiale et de l'approche une Seule Santé.
- Diligenter la mise en œuvre et le suivi des recommandations formulées par l'évaluation externe conjointe de juin 2017 des capacités RSI (2005) du Mali ainsi que celles des rapports et études analysés au cours de cette revue.
- Mettre en œuvre les mesures de motivation du personnel engagé dans la surveillance tant au niveau du Ministère de la Santé qu'à celui de l'Elevage et de la Pêche (SIMR et EPIVET)
- Allouer les ressources humaines et financières nécessaires au bon fonctionnement de la SIMR et du réseau EPIVET-Mali
- Œuvrer pour une véritable interopérabilité des deux systèmes de surveillance (SMIR et EPIVET-Mali)
- Renforcer les capacités de l'INRSP et du Laboratoire Central vétérinaire (LCV) qui sont respectivement les laboratoires nationaux de référence en santé humaine et santé animale.

6.2.2. Partenaires Techniques et Financiers

- Soutenir les efforts du Gouvernement pour qu'il satisfasse aux exigences du RSI (2005) et du Programme Mondial de Sécurité Sanitaire ainsi qu'aux directives de l'OMS en matière de gestion des MPE en tenant compte de l'approche Une Seule Santé.
- Financer les activités de recherche opérationnelle aux différents échelons de la pyramide sanitaire (santés humaine et animale) pour comprendre les nombreux aspects de la gestion des MPE, y compris les facteurs de risque, l'adoption de comportements de prévention et de réduction des risques par la population, le fonctionnement des différents systèmes de surveillance épidémiologique (SIMR, EPIVET-Mali) et de laboratoire, etc.)

6.2.3 Communautés et les Organisations de la Société Civile

- Informer sans délai les autorités sanitaires de la survenue d'évènements inhabituels afin de diligenter les investigations qui s'imposent.
- Adopter des comportements de prévention et réduction des risques en cas de survenue d'épidémies et/ou d'évènements de santé publique majeurs.

6.2.4. Projet Breakthrough ACTION

- Consolider les résultats des trois études à savoir (i) la cartographie des ACICR, (ii) la revue de la littérature des MPE et (iii) l'analyse approfondie des déterminants sociaux, culturels et individuels des comportements à risque, de prévention et de réponse liés aux cinq groupes de zoonoses prioritaires au Mali pour constituer des données de bases qui pourront servir de référence pour les évaluations des interventions du Projet Breakthrough ACTION au Mali.
- Exploiter les résultats de ces études pour l'élaboration d'un Plan National de Communication de Risque au Mali.
- Encourager et soutenir les acteurs nationaux à documenter les évènements de santé publique majeurs et à faire des publications sur une base régulière.

7. Annexes

7.1 Scores du Mali pour la mise en œuvre des capacités RSI (2005)

Capacités	Indicateurs	Scores
Législation, Politique et financement nationaux	P.1.1 La législation, les lois, la réglementation, les prescriptions administratives, les politiques ou autres instruments du gouvernement en place sont suffisants pour pouvoir appliquer le RSI.	1
	P.1.2 L'État peut démontrer qu'il a adapté et harmonisé la législation, les politiques et les dispositions administratives au niveau national pour permettre l'application du RSI (2005).	1
Coordination, communication et promotion du RSI	P.2.1 Un mécanisme fonctionnel est en place pour la coordination et l'intégration des secteurs concernés dans la mise en œuvre du RSI.	1
Résistance aux antimicrobiens	P.3.1 Détection de la résistance aux antimicrobiens.	1
	P.3.2 Surveillance des infections causées par des agents pathogènes résistants aux antimicrobiens.	1
	P.3.3 Programme de prévention et de lutte contre les infections associées aux soins de santé.	2
	P.3.4 Activités de gestion des antimicrobiens.	1
Zoonoses	P.4.1 Système de surveillance en place pour les zoonoses/agents pathogènes prioritaires.	2
	P.4.2 Personnels vétérinaires et de santé animale.	2
	P.4.3 Mécanismes établis et fonctionnels pour riposter aux zoonoses infectieuses et aux zoonoses potentielles.	2
Sécurité sanitaire des aliments	P.5.1 Mécanismes existants et fonctionnels de détection et de riposte aux maladies d'origine alimentaire et à la contamination des aliments.	2
Sécurité et sûreté biologiques	P.6.1 Existence d'un système de sécurité et de sûreté biologiques impliquant l'ensemble du gouvernement pour les structures humaines, animales et agricoles.	1
	P.6.2 Formation et pratiques dans le domaine de la sécurité et de la sûreté biologiques.	2
Vaccination	P.7.1 La couverture vaccinale (rougeole) fait partie intégrante d'un programme national.	3
	P.7.2 Accès et délivrance de vaccins au niveau national.	3
Système national de laboratoires	D.1.1 Analyses en laboratoire pour la détection des maladies prioritaires.	4
	D.1.2 Système pour le transfert et le transport d'échantillons.	3
	D.1.3 Tests diagnostiques modernes et efficaces sur les lieux de soins et en laboratoire.	3
	D.1.4 Système de qualité des laboratoires.	1
	D.2.1 Systèmes de surveillance basée sur des indicateurs de surveillance des événements.	3

Surveillance en temps réel	D.2.2 Système de notification électronique en temps réel interopérable et interconnecté.	2
	D.2.3 Analyse des données de surveillance.	3
	D.2.4 Systèmes de surveillance syndromique.	4

Capacités	Indicateurs	Scores
Notification	D.3.1 Système efficace de notification à l'OMS, à la FAO et à l'OIE.	3
	D.3.2 Réseau et protocoles de notification dans le pays.	1
Développement personnel du	D.4.1 Des ressources humaines sont disponibles pour assurer les principales capacités requises au titre du RSI.	3
	D.4.2 Un programme de formation en épidémiologie appliquée est en place (type FETP).	3
	D.4.3 Stratégie pour les personnels.	2
Préparation	R.1.1 Un plan national multirisques de préparation et d'action en cas d'urgence de santé publique existe et est appliqué.	2
	R.1.2 Les risques et les ressources de santé publique prioritaires sont cartographiés et exploités.	2
Interventions d'urgence	R.2.1 Capacité à activer des interventions d'urgence.	1
	R.2.2 Procédures et plans opérationnels du centre d'opérations d'urgence.	1
	R.2.3 Programme d'interventions d'urgence.	2
	R.2.4 Procédures appliquées de prise en charge des cas pour les dangers relevant du RSI.	2
Lien entre la santé publique et les autorités chargées de la sécurité	R.3.1 La santé publique et les autorités chargées de la sécurité (par exemple, les services chargés de faire appliquer la loi, le contrôle aux frontières et les douanes) sont en liaison lors d'un événement biologique suspecté ou confirmé.	2
Moyens médicaux et déploiement de personnel	R.4.1 Système en place pour l'envoi et la réception de moyens médicaux lors d'une urgence de santé publique.	1
	R.4.2 Système en place pour l'envoi et la réception de personnels de santé lors d'une urgence de santé publique.	1
Communication sur les risques	R.5.1 Systèmes de communication sur les risques (plans, mécanismes, etc.).	1
	R.5.2 Communication et coordination internes et avec les partenaires.	2
	R.5.3 Communication publique.	2
	R.5.4 Communication pour faire participer les communautés touchées.	2
	R.5.5 Écoute dynamique et gestion des rumeurs.	2
Points d'entrée	PoE.1 Capacités de contrôle de routine présentes aux points d'entrée.	1
	PoE.2 Action de santé publique efficace aux points d'entrée.	1

Événements chimique	d'origine	CE.1 Mécanismes fonctionnels en place pour la détection et la riposte à des événements/urgences d'origine chimique.	1
		CE.2 Environnement favorable à la gestion d'événements d'origine chimique.	1
Situations radiologique	d'urgence	RE.1 Mécanismes fonctionnels en place pour la détection et la riposte aux situations d'urgence radiologique et nucléaire.	1
		RE.2 Environnement favorable à la gestion des situations d'urgence radiologique	1

Source : Evaluation Externe Conjointe des capacités du RSI (2005) du Mali, juin 2017 (OMS)

7.2 Cartographie des fièvres hémorragiques virales au Mali

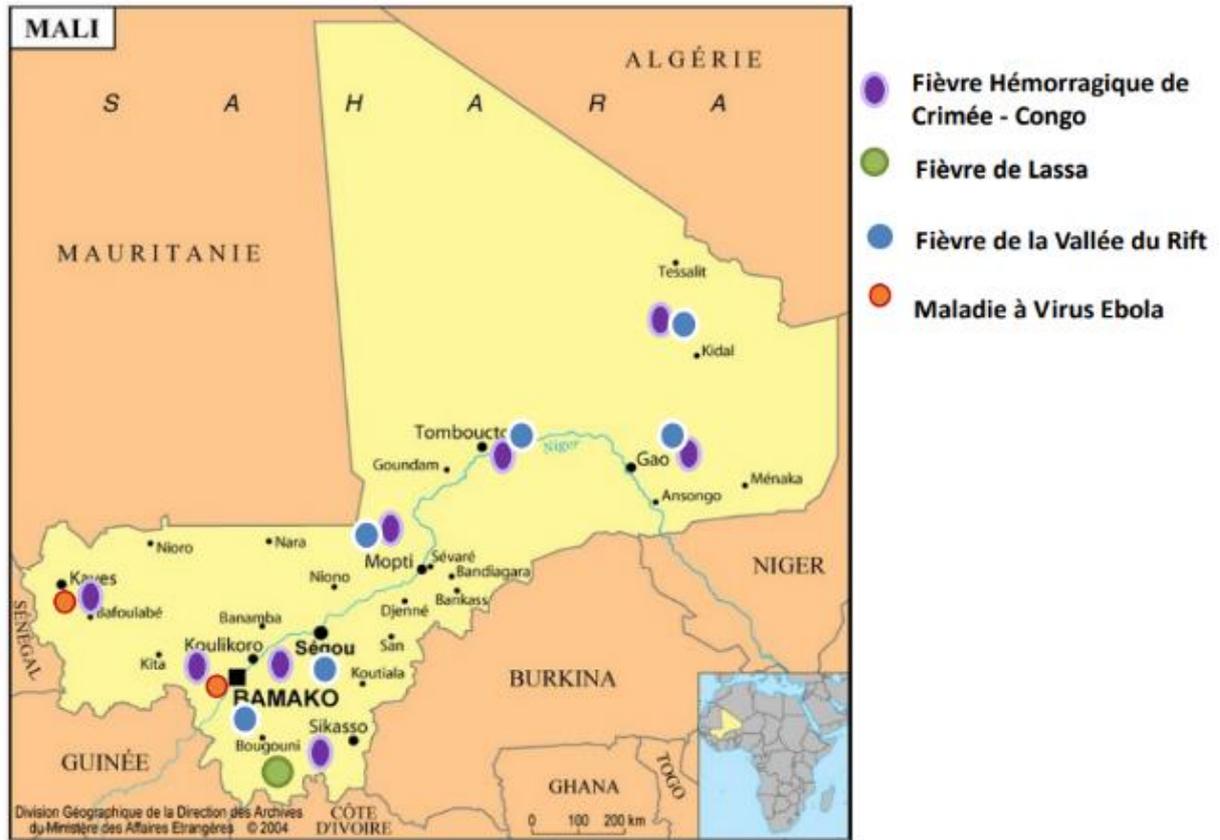


Figure 1 : Situation de la séroprévalence et des cas actifs de présence des fièvres Hémorragiques Virales de Crimée Congo, de Lassa et de la fièvre de la vallée du Rift au Mali.

Source : Carte adapté des archives de la division Géographique de la Direction des Archives du Ministère des Affaires Etrangères du Mali

7.3 Références bibliographiques

Aubry Pierre, Bernard-Alex G : Arboviroses tropicales, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 2018 Mise à jour le 09/01/2017.

Bane S, Cissoko Y, Diarra B, Sogoba N, Diajite N, Dao S : Revue des travaux publiés sur les virus de Lassa, Crimée Congo, Ebola, Fièvre de la Vallée du Rift et Dengue, Rev Mali Infect Microbio 2018, Tome 12, 59-63 ;

Barbara Knust MC.: Viral Hemorrhagic Fevers, CDC, Infectious Diseases Related to Travel, Chapter 3, 2018 July 9, 2018.

Boisen, ML, SCHIEFFELIN JS, Goba A, Oottamasathien D, Jones AB, Shaffer JG, et al.: Multiple circulating infections can mimic the early stages of viral hemorrhagic fevers and possible human exposure to filoviruses in Sierra Leone prior 2014 outbreak, Viral hemorrhagic Fever Consortium, Viral Immunol 2015; 28: 19-31.

Darryl Falzarano et al.: Dromadary camels in northern Mali have high seropositivity to MERS-CoV, One Health, 2017

David Safronetz et al. : Souche unique du virus de la fièvre hémorragique Crimean-Congo, 2016

Diarra B, Safronetz D, Sarro YD, Kone A, Sanogo M, Tounkara S, et al.: Laboratory Response to 2014 Ebola Virus Outbreak in Mali, J Infect Dis. 2016, 214 (suppl 3): S164-S8.

Diers J., Kouriba B., Ladan Fofana L., Fleischmann E., Starke M., Diallo S., et al. : Laboratoires mobiles et leur contribution dans l'endiguement de pathologies émergentes en Afrique subsaharienne illustrée par l'exemple de la maladie à virus Ebola, Médecine et Santé Tropicales, 2015, Vol. 25, N° 3 - juillet-août - septembre 2015.

Gonzalez JP, Souris M, Valdivia-Granda W.: Global Spread of Hemorrhagic Fever Viruses: Predicting Pandemics, Methods Mol Biol. 2018;1604:3-31.

Haneche F, Leparç-Goffart I, Simon F, Hentzien M, Martinez-Pourcher V, Caumes E, et al.: Rift Valley fever in kidney transplant recipient returning from Mali with viral RNA detected in semen up to four months from symptom onset, Euro Surveill 2016, 21(18), France, autumn 2015.

Hoenen T, Safronetz D, Groseth A, Wollenberg KR, Koita OA, Diarra B, et al.: Virology. Mutation rate and genotype variation of Ebola virus from Mali case sequences, Science, 2015, 348(6230) :117-9.

Koné Y SY, Cissé A, Sidibé S S, Tarnagda Z, Diarra S, Yassa D, Coulibaly F, Traoré B : Caractérisation et épidémiologie des souches de mycobactéries isolées des carcasses de bovins à l'abattoir frigorifique de Bamako, Bulletin de la Santé et de la Production Animales en Afrique, 2013

Koné A, Sidibé S S, et Guindo I. : Résultats d'une enquête séro-épidémiologique sur la brucellose dans les élevages bovins laitiers en zone périurbaine du District de Bamako, Bulletin de la Santé et de la Production Animales en Afrique, 2013

Maiga O, Sas MA, Rosenke K, Kamissoko B, Mertens M, Sogoba N, et al.: Serosurvey of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus in Cattle, Mali, West Africa, Am J Trop Med Hyg, 2017, 96(6): 1341-5.

Levine MM, Tapia M, Hill AV, Sow SO.: How the current West African Ebola virus disease epidemic is altering views on the need for vaccines and is galvanizing a global effort to field-test leading candidate vaccines, J Infect Dis., 2015, 211(4):504-7.

Marko Zivcec, Ousmane Maïga, Ashley Kelly, Friederike Feldmann, Nafomon Sogoba, Tom G. Schwan, Heinz Feldmann, and David Safronetz : Souche unique du virus de la fièvre hémorragique Crimean-Congo, Mali, 2014

Ngatu NR, Kayembe NJ, Phillips EK, Okech-Ojony J, Patou-Musumari M, Gaspard-Kibukusa M, et al.: Epidemiology of ebolavirus disease (EVD) and occupational EVD in health care workers in Sub-Saharan Africa: Need for strengthened public health preparedness, J Epidemiol. 2017, 27(10):455-61.

Prescott JB, Marzi A, Safronetz D, Robertson SJ, Feldmann H, Best SM.: Immunobiology of Ebola and Lassa virus infections, Nat Rev Immunol. 2017, 17(3) :195-207.

RIFT VALLEY FEVER - MALI (02): (KOULIKORO), (2017).

Safronetz D, Sogoba N, Diawara SI, Bane S, Rosenke K, Maiga O, et al.: Annual Incidence of Lassa Virus Infection in Southern Mali, Am J Trop Med Hyg. 2017, 96(4):944-6.

Safronetz D, Sogoba N, Lopez JE, Maiga O, Dahlstrom E, Zivcec M, et al.: Geographic distribution and genetic characterization of Lassa virus in sub-Saharan Mali, PLoS Negl Trop Dis. 2013, 7(12): e2582.

Safronetz D, Strong JE, Feldmann F, Haddock E, Sogoba N, Brining D, et al.: A recently isolated Lassa virus from Mali demonstrates atypical clinical disease manifestations and decreased virulence in cynomolgus macaques, J Infect Dis. 2013, 207(8):1316-27.

Safronetz D, Lopez JE, Sogoba N, Traore SF, Raffel SJ, Fischer ER, et al. Detection of Lassa virus, Mali. Emerg Infect Dis. 2010 ;16(7) :1123-6.

Safronetz D, Sacko M, Sogoba N, Rosenke K, Martellaro C, Traore S, et al. Vectorborne Infections, Mali. *Emerg Infect Dis.* 2016;22(2):340-2.

SchoeppRJ, Rossi CA, KHAN SH, Goba A, Fair JN: Undiagnosed acute viral febrile illness, Siera Leone, *Emerging infect Dis.* 2014; 20: 1176-1182.

Sogoba N, Rosenke K, Adjemian J, Diawara SI, Maiga O, Keita M, et al.: Lassa Virus Seroprevalence in Sibirilia Commune, Bougouni District, Southern Mali, *Emerg Infect Dis.* 2016, 22(4):657-63.

S.S. Sidibé, N.A. Dicko, A. Fané, R.M. Doumbia, C.K. Sidibé, S. Kanté, O. Mangané, B. Konaté, A.Z. Koné, M.S. Maïga, M. Fofana : Tuberculose bovine au Mali : résultats d'une enquête épidémiologique dans les élevages laitiers de la zone périurbaine du district de Bamako, *Revue Elev. Vét. Pays Trop.* 2013

Subudhi S, Dakouo M, Sloan A, Stein DR, Grolla A, Jones S, et al.: Seroprevalence of Rift Valley Fever Virus Antibodies in Cattle in Mali, 2005-2014, *Am J Trop Med Hyg.* 2018, 98(3):872-4.

SY D., TOUNKARA K., SIDIBE S., TRAORE K., OUATTARA M., DIARRA A. : Prévalence de la tuberculose et de la brucellose bovine dans certains élevages laitiers périurbains de Ségou, San et Niono, *Revue Malienne de Science et de Technologie*, n°6, Septembre 2014

Wester M, Giesecke J.: Ebola and healthcare worker stigma, *Scand J Public Health*, 2018, 1403494817753450.

Zivcec M, Maiga O, Kelly A, Feldmann F, Sogoba N, Schwan TG, et al. Unique strain of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus, Mali. *Emerg Infect Dis.* 2014;20(5):911-3.