

Lessons learnt from Ebola virus disease surveillance in Équateur Province, May–July 2018

Jonathan Polonsky,^a Franck Mboussou,^b Christopher Haskew,^a Olivier le Polain de Waroux,^{c, d, e, f} Marie Roseline Darnycka Belizaire,^g Vital Mondonge,^h Valentin Mukinda,^h Patricia Ndumbi Ngamala,^b Emilie Peron,^a Jillian Murray,^d Oliver Morgan,^a Mamoudou Harouna Djingarey^b and Benido Impouma^b

Surveillance architecture

Following the declaration of an outbreak of Ebola virus disease (EVD) in Équateur Province, Democratic Republic of the Congo (DRC), in May 2018, WHO supported the DRC Ministry of Health (MoH) to set up an enhanced surveillance system for EVD in the provincial capital Mbandaka and at three remote field sites (Bikoro, Itipo and Iboko). The surveillance strategy included:

- strengthening early warning (“alert”) mechanisms for EVD in and around affected areas, in both formal health services and the community;
- enhancing surveillance with detailed investigation and reporting of all suspected, probable or confirmed cases; and

Enseignements tirés de la surveillance de la maladie à virus Ebola dans la province de l’Équateur, mai-juillet 2018

Jonathan Polonsky,^a Franck Mboussou,^b Christopher Haskew,^a Olivier le Polain de Waroux,^{c, d, e, f} Marie Roseline Darnycka Belizaire,^g Vital Mondonge,^h Valentin Mukinda,^h Patricia Ndumbi Ngamala,^b Emilie Peron,^a Jillian Murray,^d Oliver Morgan,^a Mamoudou Harouna Djingarey^b et Benido Impouma^b

Architecture de la surveillance

Suite à la déclaration d’une flambée de maladie à virus Ebola (MVE) dans la province de l’Équateur, en République démocratique du Congo (RDC), en mai 2018, l’OMS a aidé le Ministère de la santé de la RDC à mettre en place un système de surveillance renforcée de la MVE dans la capitale provinciale de Mbandaka, ainsi que sur 3 sites se trouvant dans des zones isolées (Bikoro, Itipo et Iboko). La stratégie de surveillance prévoyait:

- le renforcement des mécanismes d’alerte précoce pour la MVE dans les zones touchées et dans les zones environnantes, aussi bien dans le cadre du système de santé formel qu’au niveau communautaire;
- une amélioration de la surveillance, reposant sur une investigation minutieuse et une notification de tous les cas suspects, probables ou confirmés; et

- identifying and tracing all contacts of probable and confirmed cases, including daily follow-up and collecting response monitoring data.

Surveillance activities were progressively established and adapted to the challenges faced at each field site. In the remote areas, these included poor or non-existent communication networks, difficult road access and significant logistical challenges to establishing field operations. The remoteness of field operations and the need to rapidly establish surveillance across sites presented additional coordination and technical challenges. The lack of preselected surveillance tools and standard operating procedures (SOPs) for the surveillance strategy initially resulted in the use of ad-hoc approaches to health information management, reducing the possibility of data interoperability between field sites. The absence of an agreed data-sharing arrangement between WHO and the MoH was also an impediment to optimal information flow at all levels of the response.

The domains of surveillance, data flow and challenges are listed in *Table 1*.

1. Alert investigation and response

Rapid establishment of an alert system was a priority of the surveillance strategy. In Mbandaka, an alert system that could rely on a functioning telecommunications network was quickly operational. Within one week of the outbreak declaration, a suspect case definition had been agreed, a network of health facilities enrolled, key staff trained and dedicated SOPs developed by the MoH and partners. The early warning, alert and response system (EWARS), a mobile data collection system developed by WHO, was used to collect, transmit, manage and analyse alert data.

Establishing early warning systems in remote field settings outside Mbandaka was more difficult. Unreliable telephone networks hindered the implementation of EWARS or any other surveillance tool based on telephone or Internet communications. Instead, the early warning mechanisms relied on direct reports by community health workers (CHWs) and leaders in existing community surveillance mechanisms. The operational response was scaled up to increase active case finding and investigation capacity in these locations, and community surveillance capacity was enhanced to improve the completeness and timeliness of surveillance data. The activities in these settings were mainly reported on paper forms, with database management in Excel®.

Recommendations

- Interoperable tools for alert detection and investigation, contact tracing and response, should be

- l'identification et la recherche de tous les contacts des cas probables ou confirmés, comprenant un suivi quotidien et la collecte de données de surveillance appropriées.

Les activités de surveillance ont été progressivement mises en place et adaptées à chaque site en fonction des difficultés rencontrées. Dans les zones isolées, l'insuffisance ou l'inexistence des réseaux de communication, ainsi que l'accès routier limité, ont rendu cette tâche difficile et la mise en œuvre des opérations sur le terrain s'est heurtée à des obstacles logistiques considérables. Le fait que les opérations sur le terrain se déroulent dans des zones isolées et la nécessité d'établir rapidement la surveillance sur divers sites a représenté des défis techniques et de coordination supplémentaires. Compte tenu de l'absence d'outils de surveillance préselectionnés et de modes opératoires normalisés pour la mise en œuvre de la stratégie de surveillance, des approches *ad hoc* de gestion des informations sanitaires ont initialement été adoptées, réduisant les possibilités d'interopérabilité des données d'un site à l'autre. Le fait qu'il n'existait pas d'accord d'échange des données entre l'OMS et le Ministère de la santé a également constitué un obstacle à la circulation optimale de l'information à tous les niveaux de la riposte.

Les domaines de la surveillance, la circulation des données et les défis rencontrés sont indiqués dans le *Tableau 1*.

1. Investigation des alertes et riposte

L'une des priorités de la stratégie de surveillance était d'établir rapidement un système d'alerte. À Mbandaka, un système d'alerte s'appuyant sur un réseau de télécommunication opérationnel a rapidement été mis en œuvre. Dans la semaine qui a suivi la déclaration de la flambée, il a été convenu d'une définition des cas suspects, un réseau d'établissements de santé a été mobilisé, le personnel clé a été formé et des modes opératoires normalisés spécifiques ont été élaborés par le Ministère de la santé et les partenaires. Le système d'alerte et d'intervention rapide (EWARS) – un système mobile de collecte des données mis au point par l'OMS – a été employé pour recueillir, transmettre, gérer et analyser les données d'alerte.

Sur les sites isolés en dehors de Mbandaka, la mise en place des systèmes d'alerte précoce s'est avérée plus difficile. Compte tenu du manque de fiabilité des réseaux téléphoniques, il aurait été vain d'utiliser le système EWARS ou tout autre outil de surveillance dépendant des communications par téléphone ou par Internet. Les dispositifs d'alerte précoce ont donc plutôt reposé sur les informations communiquées directement par les agents de santé communautaires et les dirigeants locaux dans le cadre des mécanismes de surveillance communautaires existants. La riposte opérationnelle a été intensifiée pour accroître les capacités de recherche active des cas et d'investigation sur ces sites et les capacités de surveillance communautaire ont été renforcées afin d'améliorer l'exhaustivité et la disponibilité en temps utile des données de surveillance. Les activités menées sur ces sites ont principalement été consignées dans des formulaires sur support papier, avec une gestion des bases de données sous Excel®.

Recommendations

- Des outils interopérables de détection et d'investigation des alertes, de recherche des contacts et de riposte doivent

Table 1 **Key pillars of surveillance, data flow and challenges associated with each domain**
 Tableau 1 **Principaux piliers de la surveillance, circulation des données et défis associés à chaque domaine**

Domain – Domaine	Successes – Réalisations	Challenges – Défis
Early warning – <i>Alerte précoce</i>	<p>Case investigation forms available on tablets and integrated within EWARS.^a – <i>Formulaires d’investigation des cas disponibles sur tablettes et intégrés au système EWARS.^a</i></p> <p>Centralized system for alerts from other sources of information in EWARS. – <i>Système centralisé pour les alertes provenant d’autres sources d’information dans EWARS.</i></p> <p>Rapid verification of risk assessment of alerts in a standardized workflow by epidemiology teams. – <i>Vérification rapide par les équipes d’épidémiologistes de l’évaluation des risques associés aux alertes dans le cadre d’un flux opérationnel standardisé.</i></p> <p>Active case finding in health facilities and communities, particularly in remote locations. – <i>Recherche active des cas dans les établissements de santé et les communautés, en particulier sur les sites isolés.</i></p>	<p>Limited mobile phone network and delays in installing satellite Internet connections at remote field sites. – <i>Réseaux limités de téléphonie mobile et installation tardive de connexions Internet par satellite sur les sites isolés.</i></p> <p>Limited experience of health care professionals in using electronic reporting tools. – <i>Expérience limitée des professionnels de la santé dans l’utilisation des outils de notification électronique.</i></p> <p>Delays in establishing a central alert management cell to coordinate and dispatch outbreak and/or safe and dignified burial teams. – <i>Établissement tardif d’une cellule centrale de gestion des alertes pour coordonner et déployer les équipes chargées de la riposte et/ou des inhumations sans risque et dans la dignité.</i></p> <p>No central hotline number for the public to report suspected cases. – <i>Absence de permanence téléphonique centralisée permettant au public de signaler les cas suspects.</i></p> <p>Inconsistent approaches to community-based surveillance. – <i>Approches non harmonisées de surveillance au niveau communautaire.</i></p> <p>Sensitive definition of EVD creates difficulties for triage, investigation and response. – <i>Sensibilité de la définition de la MVE entraînant des difficultés en matière de triage, d’investigation et de riposte.</i></p>
Line list of cases – <i>Liste des cas</i>	<p>National staff were already familiar with the VHF^b database, which permitted rapid customization and use of the database to collect standardized information. – <i>Le personnel national connaissait déjà la base de données sur les FHV,^b ce qui a permis de l’adapter et de l’utiliser rapidement pour recueillir des informations standardisées.</i></p>	<p>Lack of an online dataset greatly constrained rapid, easy data-sharing with partners in the response. – <i>L’absence de base de données en ligne a considérablement entravé l’échange rapide et aisé des données avec les partenaires de la riposte.</i></p> <p>Regular updates of data such as laboratory results or treatment information had to be made manually, with manual reconciliation of databases. – <i>La mise à jour régulière de certaines données, comme les résultats de laboratoire ou les informations thérapeutiques, a dû être effectuée manuellement, avec un recouplement manuel des bases de données.</i></p> <p>Narratives from case investigations were captured inconsistently and had to be collected retrospectively. – <i>Les informations sous forme narrative obtenues lors de l’investigation des cas n’ont pas été saisies de façon systématique et ont dû être recueillies rétrospectivement.</i></p>
Contact tracing – <i>Recherche des contacts</i>	<p>Contact tracing was rapidly established throughout the affected areas. – <i>Les activités de recherche des contacts ont rapidement été mises en place dans l’ensemble des zones touchées.</i></p>	<p>Limited communication among field sites. – <i>Communication limitée entre les sites.</i></p> <p>No interoperability between case and contact tracing databases. – <i>Absence d’interopérabilité entre les bases de données sur les cas et sur les contacts.</i></p> <p>Contacts were initially identified by inexperienced local staff, resulting in suboptimal information collection and follow-up of the contacts. – <i>Les contacts ont initialement été identifiés par du personnel local inexpérimenté, ce qui a conduit à une collecte sous-optimale des informations et un suivi insuffisant des contacts.</i></p>

^a EWARS: Early Warning, Alert and Response System. – *Système d’alerte précoce efficace.*

^b Viral haemorrhagic fever database created in Epi Info™ by the United States Centers for Disease Control and Prevention. – *Base de données sur les fièvres hémorragiques virales créée dans Epi Info™ par les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis.*

developed for remote contexts (with offline functionality) to capture standardized data electronically. Systems should include a trigger when the number of alerts is lower than expected.

- Establish and equip emergency operations centres with an alert cell within 48 hours of a response, so that alerts can be received, triaged and distributed to rapid response teams.
- Where appropriate, establish a central, free telephone hotline with 24-hour coverage to allow the public to report suspected EVD cases.

2. Investigation and reporting of all suspected, probable and confirmed cases

The MoH used a data management system to record all suspected, probable and confirmed cases. A line-list format was rapidly introduced into the EpiInfo Viral Haemorrhagic Fever (VHF) data management software, based on a standard template used in previous EVD outbreaks in DRC. This enabled teams to rapidly collect consistent information either electronically or on paper forms at all operational sites. After the initial investigation, more detailed investigations were undertaken to obtain narratives from patients, relatives and key informants, which allowed us to corroborate and improve the initial information and were essential for complete documentation of transmission events.

As online access and synchronization of data were difficult because of poor coordination and communication, site-specific data line-lists were created. These resulted in difficult workflow and complex, time-consuming data cleaning and made it difficult to compile descriptive “real-time” outputs to inform the response at any given time.

Recommendations

- Data management software should be designed for both offline and online access, so that there is a synchronized database, with appropriate permissions from relevant stakeholders.
- Data management software should generate key data products and data analysis automatically (including visualization of chains of transmission) and should be interoperable with other software, most critically that of contact tracing.

3. Contact tracing

Effective contact tracing is essential to reduce the probability of onward transmission of Ebola virus, by rapid identification and isolation of new suspected cases, and to ensure that all individuals eligible for vaccination are

être mis au point pour la saisie électronique de données standardisées sur les sites isolés (avec des possibilités de fonctionnement hors ligne). Ces systèmes doivent comporter un dispositif d'avertissement lorsque le nombre d'alertes est plus faible qu'escompté.

- Des centres d'opérations d'urgence dotés d'une cellule d'alerte doivent être établis et équipés dans les 48 heures qui suivent le lancement de la riposte pour permettre la réception, le triage et l'attribution des alertes aux équipes d'intervention rapide.
- Le cas échéant, une permanence téléphonique centralisée, gratuite et disponible 24 heures sur 24, doit être mise en place pour permettre au public de signaler les cas suspects de MVE.

2. Investigation et notification de tous les cas suspects, probables et confirmés

Le Ministère de la santé a utilisé un système de gestion des données pour enregistrer tous les cas suspects, probables et confirmés. Un format de liste, fondé sur un modèle standard utilisé lors de flambées précédentes de MVE en RDC, a rapidement été intégré au logiciel EpiInfo de gestion des données sur les fièvres hémorragiques virales (FHV). Les équipes ont ainsi pu recueillir rapidement des informations cohérentes sur tous les sites opérationnels, sous forme électronique ou sur support papier. Après l'investigation initiale, des enquêtes plus détaillées ont été entreprises pour recueillir des informations sous forme narrative de la part des patients, de leurs familles et des informateurs clés, ce qui a permis de corroborer et de préciser les données initiales et a été d'un apport essentiel pour documenter pleinement les événements de transmission.

Étant donné que l'accès en ligne et la synchronisation des données étaient difficiles du fait d'une coordination et d'une communication insuffisantes, des listes de données ont été créées pour chaque site. Cela s'est traduit par un flux opérationnel compliqué et la nécessité d'un nettoyage long et complexe des données, rendant difficile la compilation de résultats descriptifs en temps réel susceptibles de guider la riposte à un moment précis.

Recommandations

- Les logiciels de gestion des données devraient être conçus aussi bien pour une utilisation hors ligne que pour un accès en ligne, de sorte qu'il existe une base de données synchronisée, avec des permissions d'accès appropriées pour les parties prenantes concernées.
- Les logiciels de gestion des données devraient automatiquement générer les produits et analyses de données essentiels (y compris une visualisation des chaînes de transmission) et offrir une interopérabilité avec d'autres ensembles de logiciels, surtout avec ceux qui relèvent de la recherche des contacts.

3. Recherche des contacts

Une recherche efficace des contacts est indispensable pour réduire le risque de poursuite de la transmission du virus Ebola grâce à une identification et un isolement rapides des nouveaux cas suspects et pour identifier toutes les personnes justiciables d'une

identified. Contact tracing was established in Mbandaka within days of the declaration of the outbreak by training CHWs and supervisors in SOPs. There were some delays in remote field settings, mostly due to logistical constraints.

A key limitation was lack of a dedicated data management tool for contact tracing that permitted rapid enrolment of new contacts, removal of contacts that had been followed up for 21 days, and tracking of which contacts were visited each day.

Recommendations

- Prepare guidance on contact tracing during EVD outbreaks, including templates for standardized reporting and key monitoring indicators.
- Ensure that clear SOPs are developed and used and that all staff involved are well trained to ensure that all potential contacts are listed.
- A mobile data collection system is needed for CHWs that automatically tracks new and completed contact-tracing alerts. The Go.Data software being developed by the Global Outbreak Alert Response Network is a promising tool for contact tracing.

Conclusions

Rapidly deployable information systems are necessary for effective incident management systems during outbreak response. Preparedness before outbreaks should include training of personnel for field epidemiology and data management, familiarity with information systems, SOPs, data-sharing arrangements and clear information flows.

Progress must be made in developing interoperable tools that meet the specific requirements of outbreak response. The VHF database should be enhanced for online access; Go.Data for managing contact data must be fully developed; and EWARS-in-a-box for alert management should be adapted to work with limited connectivity. New tools should be financed by investments in outbreak preparedness with ministries of health.

Author affiliations

^a World Health Organization, Geneva, Switzerland; ^b Health Emergencies Programme, World Health Organization Regional Office for Africa, Brazzaville, Congo; ^c Public Health England, London, United Kingdom; ^d London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, United Kingdom; ^e UK Public Health Rapid Support Team, London, United Kingdom; ^f Global Outbreak Alert Response Network; ^g WHO Country Office, Nouakchott, Mauritania; ^h WHO Country Office, Kinshasa, Democratic Republic of the Congo (Corresponding author: Jonathan Polonsky, polonskyj@who.int). ■

vaccination. À Mbandaka, les agents de santé communautaires et les superviseurs ont été formés aux modes opératoires normalisés, permettant aux activités de recherche des contacts de démarrer dans un délai de quelques jours après la déclaration de la flambée. Le lancement de ces activités a été plus tardif sur les sites isolés, principalement en raison de contraintes logistiques.

L'un des principaux obstacles rencontrés a été l'absence d'outils de gestion des données spécifiquement destinés à la recherche des contacts, permettant d'enregistrer rapidement les nouveaux contacts, d'effacer les contacts ayant été suivis pendant 21 jours et d'indiquer au quotidien quels contacts ont fait l'objet d'une visite.

Recommandations

- Préparer un document d'orientation sur la recherche des contacts lors des flambées de MVE, contenant notamment des formulaires modèles de notification standardisée et des indicateurs clés de surveillance.
- Veiller à l'élaboration et à l'utilisation de modes opératoires normalisés clairs, ainsi qu'à la formation de tous les personnels concernés pour garantir l'enregistrement de tous les contacts potentiels.
- Un système mobile de collecte des données, assurant un suivi automatique de toutes les alertes de recherche des contacts, nouvelles ou déjà traitées, doit être mis à la disposition des agents de santé communautaires. Le logiciel Go.Data, en cours d'élaboration par le Réseau mondial d'alerte et d'action en cas d'épidémie, est un outil prometteur pour la recherche des contacts.

Conclusions

Lors d'une flambée, des systèmes d'information pouvant être rapidement déployés sont nécessaires pour une coordination efficace des systèmes de gestion des incidents. Aux fins de la préparation aux flambées, il convient de former le personnel dans les domaines de l'épidémiologie de terrain et de la gestion des données, de veiller à une bonne connaissance des systèmes d'information, d'établir des modes opératoires normalisés et des accords d'échange des données (le cas échéant) et d'assurer une circulation claire de l'information.

Des progrès doivent être faits dans la mise au point d'outils interoperables répondant aux besoins spécifiques des ripostes aux flambées. Il faudra améliorer la base de données sur les FHV dans l'optique d'un accès en ligne, achever la mise au point du logiciel Go.Data destiné à la gestion des données sur les contacts et adapter le kit «EWARS in a box» de gestion des alertes pour qu'il puisse être utilisé lorsque la connectivité est limitée. Les nouveaux outils devraient être financés par des investissements alloués à la préparation aux flambées par les ministères de la santé.

Affiliations des auteurs

^a Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse; ^b Programme de gestion des situations d'urgence sanitaire, Bureau régional de l'Afrique de l'Organisation mondiale de la Santé, Brazzaville, Congo; ^c Public Health England, Londres, Royaume-Uni; ^d London School of Hygiene and Tropical Medicine, Londres, Royaume-Uni; ^e UK Public Health Rapid Support Team, Londres, Royaume-Uni; ^f Réseau mondial d'alerte et d'action en cas d'épidémie; ^g Bureau de pays de l'OMS, Nouakchott, Mauritanie; ^h Bureau de pays de l'OMS, Kinshasa, République démocratique du Congo (auteur correspondant: Jonathan Polonsky, polonskyj@who.int). ■