

# Simulation de l'enterrement digne et sécurisé pour le contrôle des épidémies de virus Ebola Bundibugyo

Francesco Checchi

Faculty of Epidemiology and Population Health  
London School of Hygiene and Tropical Medicine  
[Francesco.checchi@lshtm.ac.uk](mailto:Francesco.checchi@lshtm.ac.uk)

Mis à jour le 8 juin 2026

## Motivation

### L'importance de l'enterrement digne et sécurisé

L'épidémie en cours de la maladie à virus Ebola Bundibugyo (MVB) semble être dans une phase de propagation dans l'est de la République Démocratique du Congo (RDC). Tout comme lors de la précédente grande épidémie en RDC (2018-2020), des rapports préoccupants font état d'une rupture de la confiance communautaire et de violences entourant l'inhumation des cas hospitalisés. Ces rapports soulignent l'importance d'assurer une inhumation culturellement appropriée, accessible et compatissante des personnes décédées de MVB, dont les corps restent infectieux après la mort. L'enterrement digne et sécurisé (EDS) est un pilier reconnu de la réponse à Ebola et est soutenu par une évidence scientifique [1–5] comme étant une alternative supérieure à (i) aucun soutien pour une inhumation sécurisée, ce qui peut entraîner une propagation incontrôlée [6–9]; ou, peut-être pire encore, (ii) des approches militarisées et coercitives pour l'isolement des patients et la gestion des inhumations : celles-ci entravent le deuil, endommagent la santé mentale, conduisent à la méfiance et peuvent décourager l'accès aux soins [10–13]. Du moins en RDC, l'EDS a été proposé précédemment de manière présomptive, c'est-à-dire pour tous les décès dans la communauté, qu'ils aient reçu un diagnostic d'Ebola ou pas.

### L'EDS et la transmission du virus Ebola

Une épidémie évolue en fonction de la transmissibilité du pathogène. Nous pouvons utiliser le nombre de reproduction, ou  $R$ , pour quantifier cette propriété. Par exemple, un  $R$  de 2,0 signifie qu'en moyenne, chaque cas entraînera deux cas ultérieurs. Heureusement, les épidémies passées d'Ebola en RDC ont, en moyenne, présenté un  $R$  bien en dessous de 2,0 [4, 14], bien que ce nombre varie dans le temps, selon les lieux et entre les épidémies.

Supposons que moyennement chaque cas de MVB entraîne 0,9 cas ultérieurs tant qu'il est vivant et infectieux, et que les cas qui meurent de la maladie causent encore 0,8 cas ultérieurs avant qu'ils ne soient enterrés (appelons cette quantité  $R_D$ ). Si nous supposons que chaque autre cas est fatal, la moitié des cas n'entraînera en moyenne que 0,9 cas ultérieurs, tandis que l'autre moitié, c'est-à-dire les cas fatales, donnera lieu à  $0,9 + 0,8 = 1,7$  cas ultérieurs. Le  $R$  moyen, tout cas confondu, sera ainsi  $(0,9 + 1,7) / 2 = 1,3$ . Cela signifie que chaque nouvelle génération de cas sera moyennement plus grande que la précédente. Cependant, si l'EDS arrive à complètement annuler la transmission à partir des personnes décédées, chaque cas aura en moyenne un  $R$  seulement de 0,9, c'est-à-dire que les nouvelles générations de cas seront plus petites que celles qui les précèdent : toute valeur de  $R < 1$  devrait, à long terme, entraîner l'extinction de l'épidémie – un concept très important lorsqu'on considère la contribution potentielle de différentes interventions.

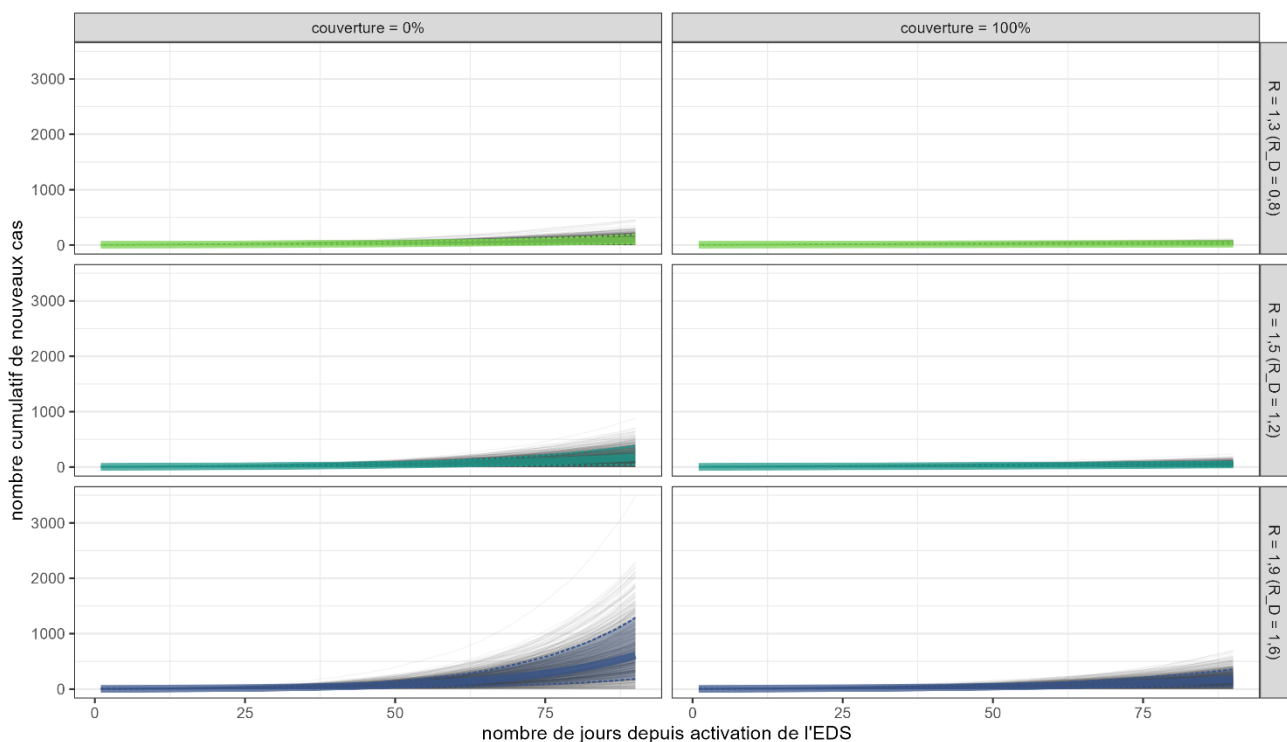
Or, nous pouvons faire appel à un simple modèle de transmission afin d'explorer des divers scénarios quant à la façon dont l'EDS pourrait influencer la trajectoire de l'épidémie, et ainsi informer la prise de

décisions concernant les cibles que le service EDS devrait s'efforcer d'atteindre. Les estimations ci-dessous ne sont pas des prédictions de l'évolution de l'épidémie (de nombreux autres facteurs détermineront cela), mais plutôt des projections illustratives dans différentes conditions. Nous prenons comme unité d'analyse une zone de santé de taille moyenne dans l'est de la RDC où l'EDS est mis en œuvre une fois que l'épidémie atteint une certaine taille. Les méthodes sont résumées à la fin de ce document.

## Exploration de scénarios

### Une simple comparaison

Considérons d'abord un ensemble de scénarios extrêmes : aucun service EDS versus un EDS implémenté parfaitement et qui atteigne chaque cas décédé, et cela selon trois niveaux de  $R$  et  $R_D$ , cette dernière quantité étant le nombre moyen de cas résultant d'un cas décédé avant son enterrement (Figure 1). Ce qui est évident, c'est que dans ces scénarios simples l'EDS porte à une réduction sensible de la charge de cas. Comme nous nous y attendions, sous une couverture EDS de 100 % l'épidémie progressera très lentement ou pas du tout, tant que  $R_D$  est suffisamment grand par rapport à  $R$ .



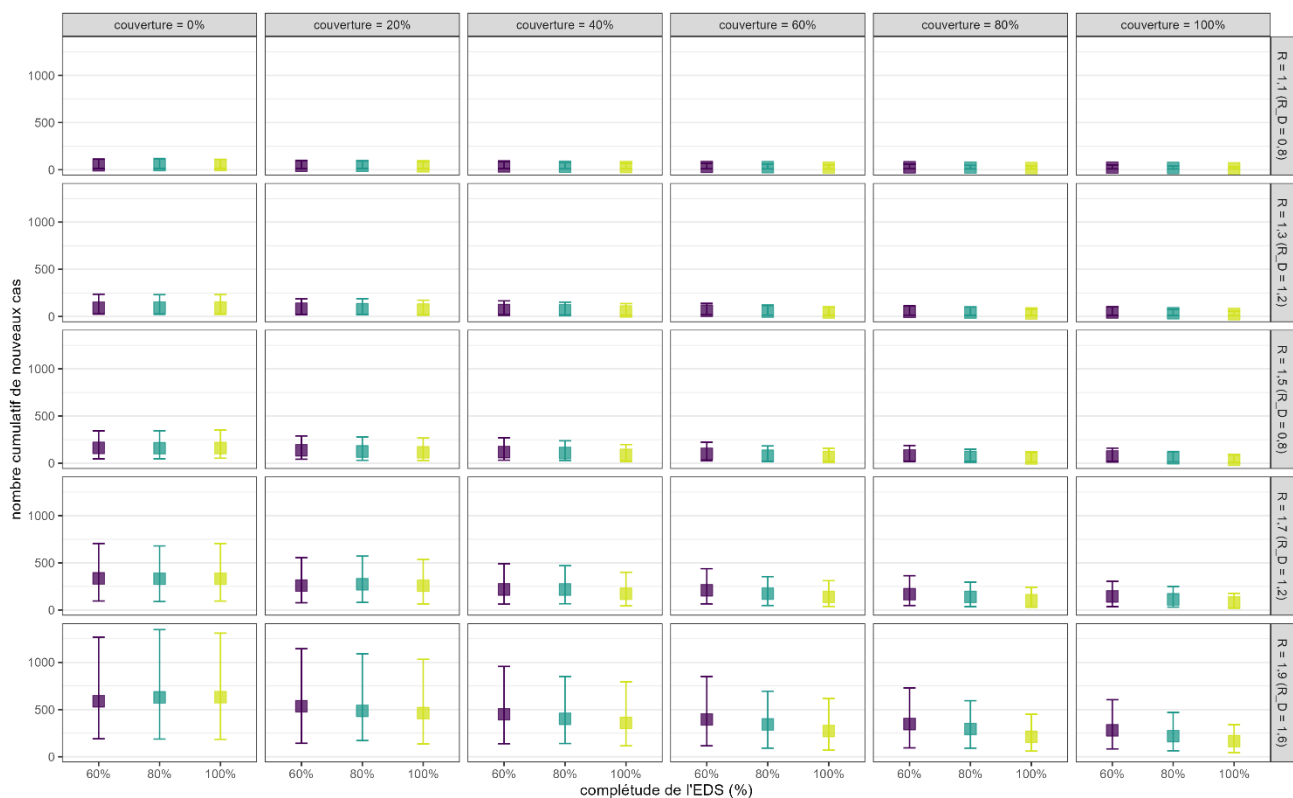
**Figure 1.** Nombre projeté de cas cumulés sur 90 jours, en commençant par 5 infections prévalentes, selon 0 % et 100 % de couverture SDB et des niveaux de  $R$  croissants, après 1000 simulations et en supposant une complétude de 100 % de l'EDS. Les lignes épaisses indiquent les projections médianes ; les lignes pointillées contiennent 80 % des résultats des simulations. Les lignes grises claires tracent les simulations individuelles.

### Plus de réalisme : niveaux de couverture et de complétude EDS variables

En réalité, ces scénarios extrêmes sont irréalistes. Certaines personnes décédées de MVB seront manquées par les équipes EDS, c'est-à-dire que la couverture du service sera probablement <100 %. De plus, l'EDS n'est pleinement efficace que si trois tâches clés sont complétées : sécuriser le corps, l'enterrer en toute sécurité et désinfection de l'environnement : dans des travaux précédents, nous avons

estimé que le service EDS pendant l'épidémie de 2018-2020 en RDC avait une complétude moyenne de 61 % (avec une couverture inconnue mais probablement élevée) [5]. La complétude du service était plus élevée lorsqu'il était assuré par des acteurs communautaires, et plus basse lorsque l'insécurité perturbait la réponse à Ebola.

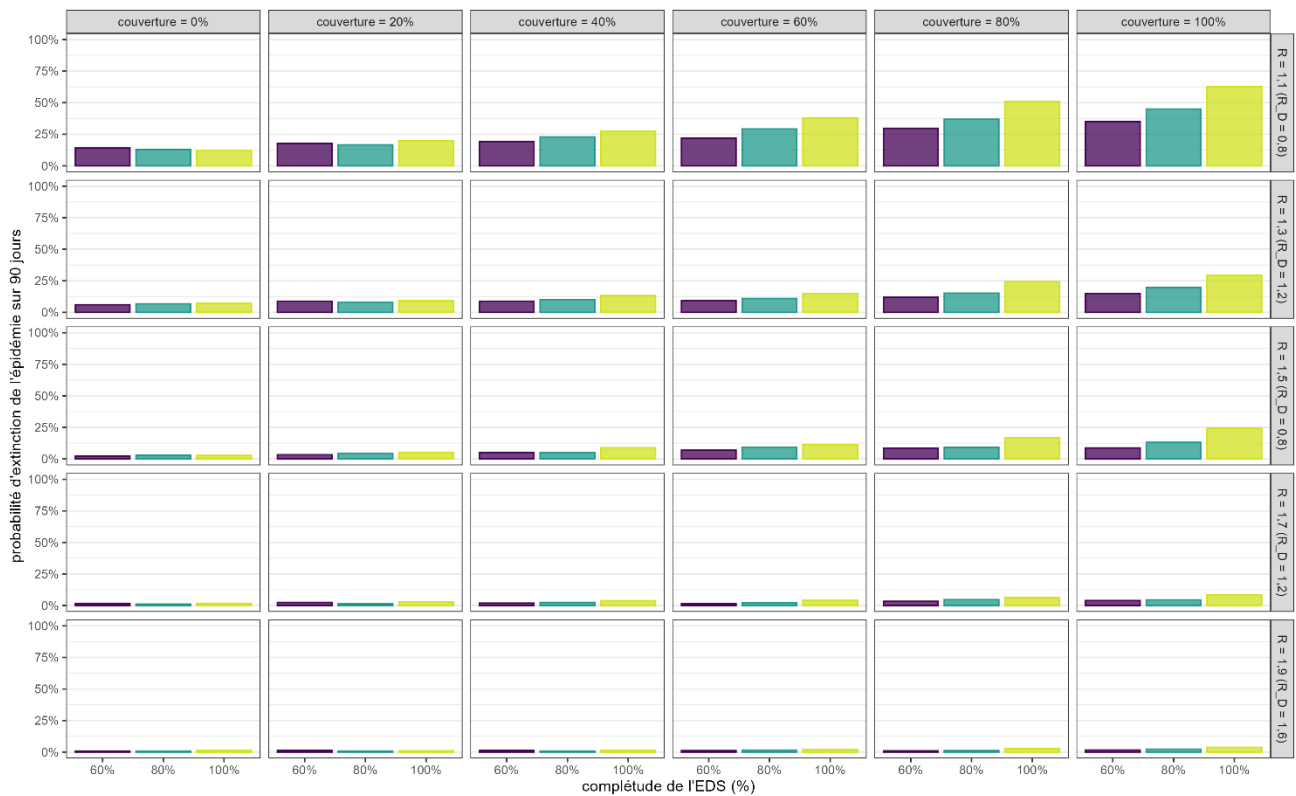
Nous pouvons explorer des combinaisons différentes de couverture et complétude EDS (Figure 2). Ces résultats indiquent qu'il n'existe pas de jeu de cibles clairement défini que l'on pourrait adopter : plus la couverture et la complétude sont élevées, mieux c'est. Les deux indicateurs, mais peut-être la couverture en particulier, peuvent dépendre fortement de la confiance de la communauté : après tout, une bonne couverture dépendra de la mesure dans laquelle les membres de la communauté se sentiront capables de faire appel au service EDS sans risque d'être stigmatisés ou autrement lésés.



**1Figure 2.** Nombre médian projeté de cas cumulés sur 90 jours, commençant avec 5 infections prévalentes, sous différents scénarios de couverture EDS, de complétude EDS et du  $R$ , après 1000 simulations. Les barres d'erreur contiennent 80 % des simulations.

### L'EDS peut-il contenir l'épidémie ?

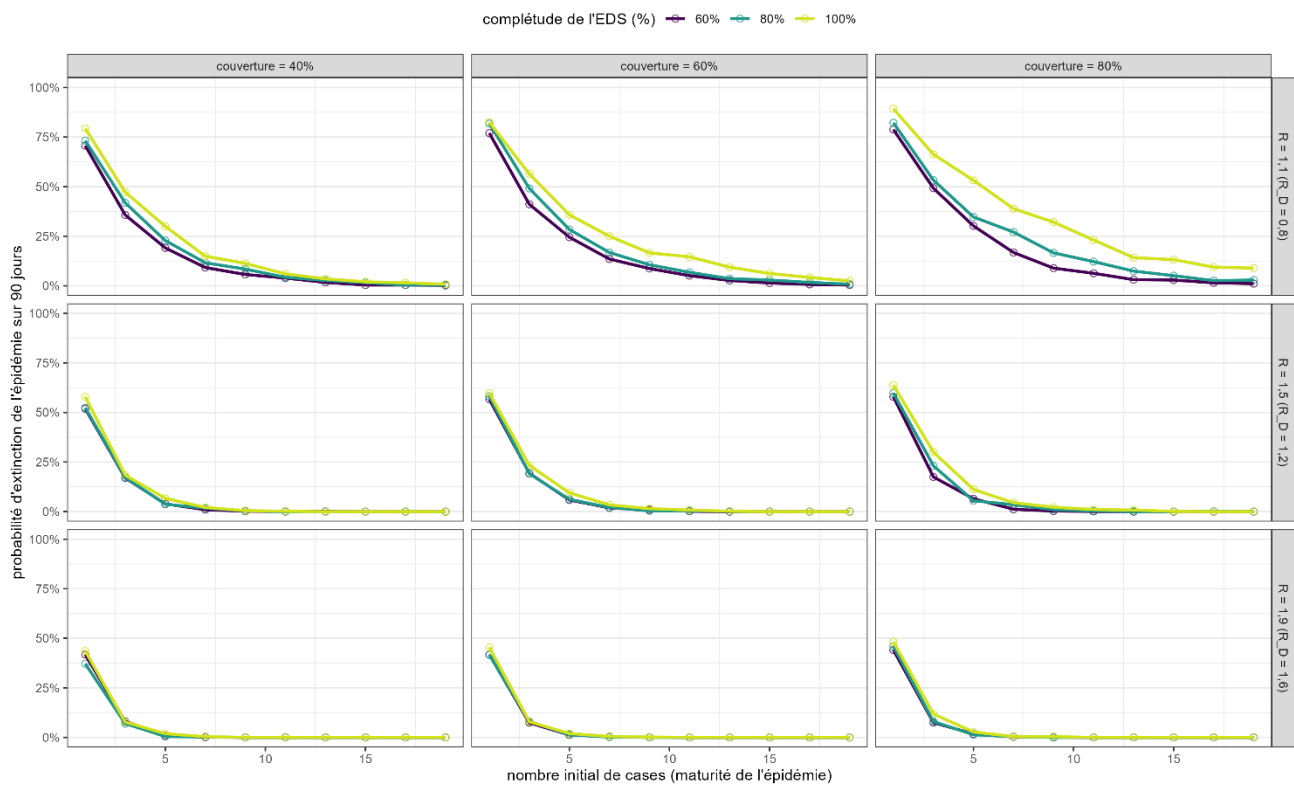
Nous pouvons également examiner une autre mesure de l'impact de l'SDB, à savoir s'il peut à lui seul orienter la trajectoire de l'épidémie vers l'extinction ou alors contenir une épidémie avant qu'elle ne se propage. Cela est illustré dans la Figure 3. Sans surprise, l'extinction est beaucoup plus probable lorsque  $R$  est relativement faible. À de tels niveaux marginaux de transmissibilité, l'EDS mené avec une couverture et une complétude élevées peut augmenter considérablement les chances d'extinction, indépendamment d'autres interventions.



**Figure 3.** Pourcentage des simulations ( $n = 1000$ ) dans lesquelles aucun nouveau cas n'est projeté durant les 21 derniers jours de la période de simulation de 90 jours, commençant avec 5 infections prévalentes, selon différents scénarios de couverture EDS, complétude EDS et  $R$ .

### Mise en œuvre de l'EDS lorsque l'épidémie est plus ou moins avancée

Enfin, nous avons supposé jusque-là que le service EDS intervient à un moment de la maturité de l'épidémie locale (niveau zone de santé) où cinq cas sont déjà prévalents. Cela s'avère également être un paramètre clé, comme l'illustre la Figure 4. Si l'EDS ne devient opérationnel qu'une fois que la zone de santé a un grand nombre de cas prévalents, il est irréaliste de s'attendre à ce qu'il seul puisse maîtriser rapidement l'épidémie : bien sûr, cela ne constitue pas un argument contre la mise en œuvre de l'EDS, mais signifie simplement que le contrôle nécessitera un délai plus long ; autrement dit, l'EDS tout seul ne pourra contenir que de très petites épidémies localisées, telles que de nouvelles importations en provenance de zones voisines.



**Figure 4.** Pourcentage des simulations ( $n = 1000$ ) où aucun nouveau cas n'est projeté au cours des 21 derniers jours de la période de simulation de 90 jours, selon différents scénarios de couverture EDS, complétude EDS,  $R$  et du nombre initial de cas prévalents.

## Conclusions

1. Atteindre une couverture et complétude élevée des EDS est très important, soulignant la nécessité d'engagement communautaire et de la création de confiance, ainsi qu'une forte collaboration entre l'EDS et d'autres piliers de réponse (en particulier la surveillance/le traçage des contacts). Maintenir une approche présomptive peut aider à maximiser la couverture, bien qu'à un coût qui doit être pondéré par rapport à d'autres priorités. Il est, soit dit en passant, très peu probable qu'une approche coercitive atteigne une couverture similaire à celle de l'EDS, car une telle approche conduirait plutôt à la réticence à se faire soigner et à l'occultation des cadavres [2, 13, 15].
2. Dans certaines conditions de faible transmissibilité, l'EDS pourrait faire la différence entre la propagation d'une épidémie et son extinction. Nous avons supposé ici qu'aucune autre intervention n'est en cours. Cependant, la combinaison d'un EDS très performant et de l'isolement et de la prise en charge des cas pourrait probablement apporter une contribution formidable à la transmission [16]. De plus, l'EDS en tant que mesure de création de confiance est susceptible d'encourager l'accès aux soins et le signalement des cas, c'est-à-dire qu'il existe en synergie avec les autres interventions.
3. Plus il se passera de temps avant que l'EDS ne soit mis en place, plus il sera difficile de maîtriser l'épidémie. Dans cet esprit, il pourra être efficace de prépositionner et d'activer l'EDS même dans des zones où aucune transmission n'est encore observée : bien que nous n'ayons pas ici exploré la dynamique spatiale de l'épidémie, une telle stratégie pourrait prévenir le débordement géographique.

† Il est difficile de mesurer la couverture de l'EDS, car cela implique d'estimer le nombre de cas de décès non observés. Cependant, une estimation peut être tentée si tous les systèmes de collecte de données utilisent et communiquent entre eux un code identifiant de cas harmonisé : une technique appelée « analyse par capture-recapture » peut être utilisée en temps réel pour estimer les décès non observés et donc la couverture [17].

## Méthodes

### Structure du modèle

Nous avons développé un modèle stochastique de la transmission du virus, utilisant une structure à compartiments et supposant le mélange aléatoire, modifiée uniquement pour permettre aux cas décédés de contribuer à la transmission avant d'être enterrés (Figure 5). Les cas susceptibles passent à l'état d'incubation en fonction d'une force d'infection  $\lambda$ ; ils deviennent symptomatiques et donc infectieux selon un taux  $r_1$ : dans cet état ils influencent  $\lambda$  selon leur  $R_I$ , à savoir la transmissibilité moyenne pendant l'état symptomatique. Ils laissent l'état infectieux lors que leur maladie termine ( $r_2$ ), soit en mourant (léthalité  $\mu$ ) soit en survivant ( $1 - \mu$ ). Une proportion  $\gamma$  (couverture) des décédés reçoit l'EDS et influence donc  $\lambda$  selon un  $R_D$  atténué par l'effet de l'EDS ( $\delta_\varphi$ ) à quel que soit le niveau de complétude  $\varphi$  avec lequel il est mis en œuvre (voir ci-dessous), tandis que ceux qui ne sont pas atteints par l'EDS ( $1 - \gamma$ ) influencent  $\lambda$  selon un  $R_D$  non atténué. Toutes personnes décédées sont éventuellement inhumées avec un taux  $r_3$ , rejoignant ainsi les survivants dans l'état « Retiré ».

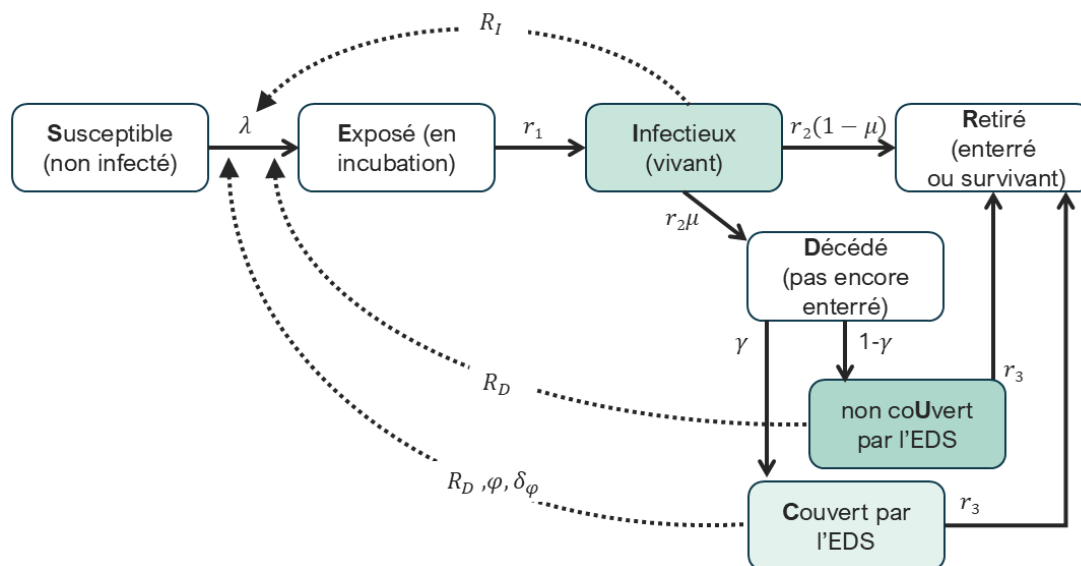


Figure 5. Schéma de la structure du modèle.

### L'effet de l'EDS

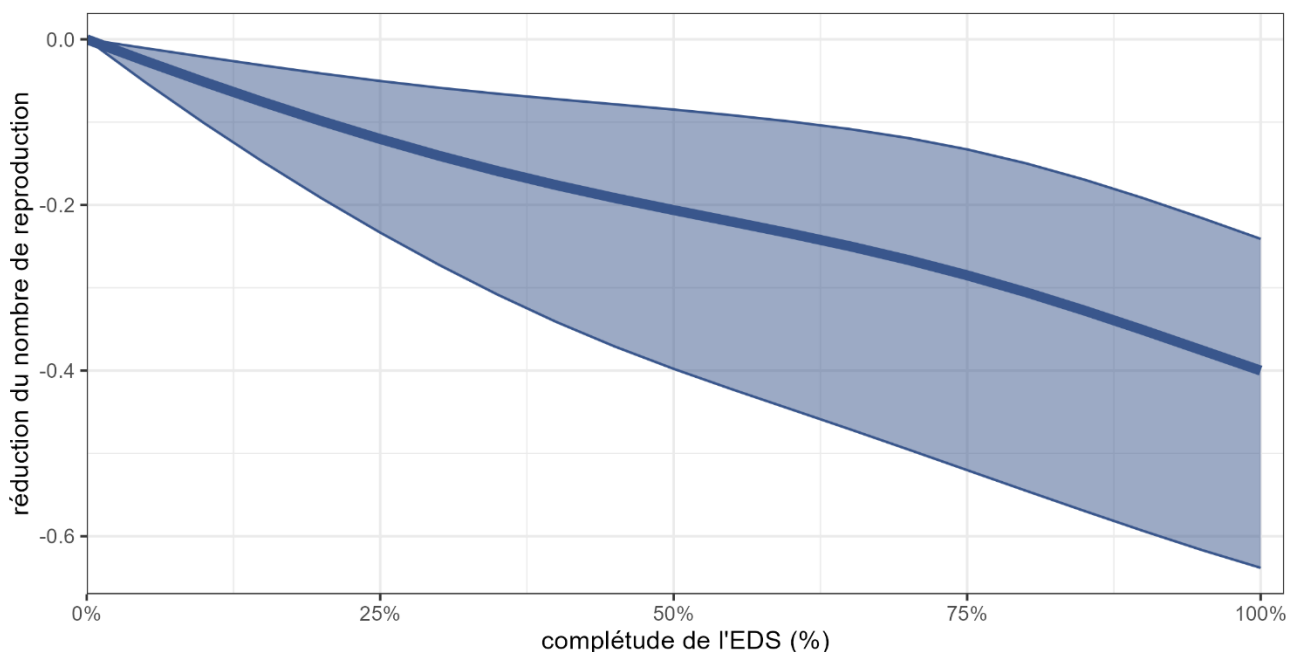
On peut décomposer le numéro de reproduction en la somme des (i) transmissions résultant des contacts effectifs fait par un cas vivant pendant sa période infectieuse ( $R_I$ ) et des (ii) transmissions à partir du même cas avant son inhumation ( $R_D$ ), à condition que le cas soit fatal:

$$R = R_I + \mu R_D$$

$R_D$  pourra se réduire en fonction de la couverture  $\gamma$  et complétude  $\varphi$  de l'EDS. Nous avons préalablement évalué la complétude du service EDS soutenu par la Croix Rouge Congolaise ainsi que la Fédération Internationale des sociétés de la Croix Rouge et du Croissant Rouge (FICR) pendant l'épidémie de 2018-2020 dans l'est de la RDC [5]. Nous avons notamment estimé la réduction *absolue*  $\delta_\varphi$  du  $R$  correspondant à des niveaux variables de  $\varphi$  dans ce même contexte, tout en prenant compte des facteurs de confusion plausibles (y compris les interventions concomitantes) par le biais de deux méthodes d'analyse de score de propension [4]. Ici nous faisons la moyenne des deux méthodes afin d'obtenir une fonction  $\delta_\varphi \sim f(\varphi)$  comme input pour le modèle (Figure 6). Il faut préciser que  $\gamma$  pendant 2018-2020 est inconnue, mais supposée avoir été haute pendant la plupart de l'épidémie [4]. Afin de simplifier et éviter la surestimation du potentiel de l'EDS, nous supposons ici que  $\delta_\varphi$  tel qu'estimé s'était produit à un niveau  $\gamma = 1$ . Si l'EDS est opérationnel, nous pouvons écrire

$$R = R_I + (1 - \gamma)\mu R_D + \gamma(\mu R_D - \delta_\varphi)$$

où la proportion  $\gamma$  des cas décédés qui reçoit un EDS connaît une transmissibilité réduite de  $\delta_\varphi$ . Ceci impose la contrainte minimale que  $R_D \geq \frac{\delta_{\varphi, \max}}{\mu}$ , mais ne suggère pas de maximum. Il existe peu d'évidence empirique sur la contribution précise des inhumations non sécurisées à la transmissibilité de l'Ebola. Pendant l'épidémie en Afrique de l'Ouest (2013-2016),  $R_D$  fut estimée à environ 2,6 pour les inhumations non sécurisées [18], tandis qu'une analyse séparée de la même épidémie indique à environ 0,3 la taille de  $R_D$  après des interventions sur la grande échelle [19]. Notre propre analyse de la précédente grande épidémie en RDC suggère qu'un  $\delta_{\varphi, \max}$  de jusqu'à 0,4 peut être réaliste (Figure 6), c'est-à-dire que  $R_D \geq 0.8$ . Dans cette analyse nous avons exploré une gamme de valeurs de  $R_D$  afin de couvrir une échelle réaliste. Néanmoins il faut remarquer ici l'importance de mieux quantifier cette quantité.



**Figure 6.** Estimation de la réduction du nombre  $R$  résultant des niveaux variés d'complétude du EDS, supposant une couverture de 100%.

## Transitions d'état

Le modèle a été implémenté avec un pas de temps quotidien  $\Delta t$ . Le nombre de transitions  $n_t^{A \rightarrow B}$  entre un état (compartiment) donné  $A$  et l'autre ( $B$ ) pendant ce pas de temps est régulé par des tirages binomiaux aléatoires  $\text{bin}(n_t^A, p_t^{A \rightarrow B})$ , où  $n_t^A$  est le nombre de personnes à risque de transitionner de  $A$  au début de  $t$  tandis que  $p_t^{A \rightarrow B}$  est la probabilité que la transition s'avère, supposant des délais exponentiels. En détail:

$$n_t^{S \rightarrow E} \sim \text{bin} \left( S_t, 1 - \exp \left( - \left( \frac{R_I I_t}{T_I N_t} + \frac{R_D U_t}{T_B N_t} + \frac{R_D - \frac{\delta_\phi}{\mu} C_t}{T_B N_t} \right) \Delta t \right) \right)$$

$$n_t^{E \rightarrow I} \sim \text{bin} \left( E_t, 1 - \exp \left( - \left( \frac{1}{T_E} \right) \Delta t \right) \right)$$

$$n_t^{I \rightarrow F} \sim \text{bin} \left( I_t, 1 - \exp \left( - \left( \frac{1}{T_I} \right) \Delta t \right) \right)$$

$$n_t^{F \rightarrow D} \sim \text{bin}(n_t^{I \rightarrow F}, \mu)$$

$$n_t^{I \rightarrow R} = n_t^{I \rightarrow F} - n_t^{F \rightarrow D}$$

$$n_t^{D \rightarrow C} \sim \text{bin}(n_t^{F \rightarrow D}, \gamma)$$

$$n_t^{D \rightarrow U} = n_t^{F \rightarrow D} - n_t^{D \rightarrow C}$$

$$n_t^{C \rightarrow R} \sim \text{bin} \left( C_t, 1 - \exp \left( - \left( \frac{1}{T_B} \right) \Delta t \right) \right)$$

$$n_t^{U \rightarrow R} \sim \text{bin} \left( U_t, 1 - \exp \left( - \left( \frac{1}{T_B} \right) \Delta t \right) \right)$$

Notons que l'état  $F$  (omis par la Figure 5) dénote la fin de la période infectieuse, après quoi les cas se divisent entre survivants et décès. De la même manière,  $D$  se partage instantanément entre  $C$  et  $U$ . À la fin de chaque  $\Delta t$ , le nombre de personnes dans chaque état est:

$$S_{t+1} = S_t - n_t^{S \rightarrow E}$$

$$E_{t+1} = E_t + n_t^{S \rightarrow E} - n_t^{E \rightarrow I}$$

$$I_{t+1} = I_t + n_t^{E \rightarrow I} - n_t^{I \rightarrow F}$$

$$C_{t+1} = C_t + n_t^{D \rightarrow C} - n_t^{C \rightarrow R}$$

$$U_{t+1} = U_t + n_t^{D \rightarrow U} - n_t^{U \rightarrow R}$$

$$R_{t+1} = R_t + n_t^{I \rightarrow R} + n_t^{C \rightarrow R} + n_t^{U \rightarrow R}$$

## Paramètres d'entrée

Les valeurs des paramètres d'entrée du modèle sont présentées dans le Tableau 1. L'analyse a été réalisée sur le logiciel R, mais le modèle a été compilé en C++ utilisant le package `pomp` [20] et les [conseils](#) y associés. L'analyse est entièrement reproductible, et les paramètres d'entrée peuvent être modifiés, à partir du dépôt suivant : [https://github.com/francescohecchi/bvd\\_sdb\\_sim](https://github.com/francescohecchi/bvd_sdb_sim) .

**Tableau 1.** Liste des paramètres et des valeurs d'entrée.

Paramètre	Valeur	Description	Source et notes
$R$	variable	Nombre de reproduction.	Plage supposée à partir des valeurs $R$ spécifiques à chaque zone de santé estimées par Checchi et al [4].
$R_D$	variable	Nombre de reproduction des cas décédés, avant l'inhumation.	See text.
$R_I$	variable	Nombre de reproduction des cas infectieux vivants.	$R_I = R - \mu R_D$
Période d'incubation ( $T_E$ )	6.3	Jours de l'infection aux symptômes.	Moyenne du Tableau 5, van Kerkhove et al. [21].
Période de contagiosité ( $T_I$ )	10.0	Jours entre l'apparition des symptômes et le décès ou la guérison.	Tableau 5, van Kerkhove et al. [21]. La contagiosité commence au début des symptômes.
Durée de l'inhumation ( $T_B$ )	1.5	Jours avant que la personne ne soit enterrée.	Supposé. Semblable aux valeurs adoptées par d'autres modèles.
Létalité ( $\mu$ )	50%	Proportion de cas qui meurent de la MVB.	Tableau 5, van Kerkhove et al. [21], augmentée de 10% car les sources faisaient surtout état de cas hospitalisés (traités).
Couverture de l'EDS ( $\gamma$ )	variable	Proportion des enterrements auxquels une équipe EDS a assisté.	
Complétude de l'EDS ( $\varphi$ )	variable	Proportion des enterrements pour lesquels toutes les étapes EDS requises sont réalisées.	Connu comme « succès » dans Checchi et al. [4].
$\delta_\varphi$	variable	Reduction absolue du $R_D$ à un niveau donné de $\varphi$ supposant $\gamma = 1$ .	Voir les estimations moyennes dans la Figure 6.
Nombre de cas au début	5	Nombre de cas prévalents au début de la simulation.	Varié dans l'analyse de sensibilité.
Population ( $N$ )	211 121	Taille de la population $N = S + E + I + C + U + R$	Population moyenne des zones de santé en DRC (provinces d'Ituri, Sud-Kivu, Nord-Kivu uniquement), selon les projections de l' <a href="#">UN-OCHA</a> .

## Remerciements

Je tiens remercier Katie Atkins, Sebastian Funk et Nick Davies pour leur révision de ce document et du code analytique y associé.

## Références

- Lyons P, Winters M, Zeebari Z, Schmidt-Hellerau K, Sengeh P, Jalloh MB, et al. Engaging religious leaders to promote safe burial practices during the 2014–2016 Ebola virus disease outbreak, Sierra Leone. *Bull World Health Organ.* 2021;99:271–9. <https://doi.org/10.2471/BLT.20.263202>.
- Lee-Kwan SH, DeLuca N, Bunnell R, Clayton HB, Turay AS, Mansaray Y. Facilitators and Barriers to Community Acceptance of Safe, Dignified Medical Burials in the Context of an Ebola Epidemic, Sierra Leone, 2014. *Journal of Health Communication.* 2017;22:24–30. <https://doi.org/10.1080/10810730.2016.1209601>.
- Nielsen CF, Kidd S, Sillah ARM, Davis E, Mermin J, Kilmarx PH. Improving burial practices and cemetery management during an Ebola virus disease epidemic — Sierra Leone, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report.* 2015;64:20–7.
- Checchi F, Eamer G, Katshitshi J, Robles Dios L, Kai A, Warsame A. Effect of a safe and dignified burial intervention on Ebola virus transmission in the eastern Democratic Republic of the Congo, 2018–19: a

- propensity score analysis. *The Lancet Global Health*. 2025;13:e1617–26. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(25\)00220-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(25)00220-7).
5. Warsame A, Eamer G, Kai A, Dios LR, Rohan H, Keating P, et al. Performance of a safe and dignified burial intervention during an Ebola epidemic in the eastern Democratic Republic of the Congo, 2018–2019. *BMC Med*. 2023;21:484. <https://doi.org/10.1186/s12916-023-03194-x>.
  6. Curran KG, Gibson JJ, Marke D, Caulker V, Bomeh J, Redd JT, et al. Cluster of Ebola Virus Disease Linked to a Single Funeral — Moyamba District, Sierra Leone, 2014. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2016;65:202–5. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6508a2>.
  7. The Infection Hazards of Human Cadavers - ISID. 2022. <https://isid.org/guide/infectionprevention/the-infection-hazards-of-human-cadavers/>, <https://isid.org/guide/infectionprevention/the-infection-hazards-of-human-cadavers/>. Accessed 25 Mar 2023.
  8. Osterholm MT, Moore KA, Kelley NS, Brosseau LM, Wong G, Murphy FA, et al. Transmission of Ebola viruses: What we know and what we do not know. *mBio*. 2015. <https://doi.org/10.1128/mBio.00137-15>.
  9. Tiffany A, Dalziel BD, Kagume Njenge H, Johnson G, Nugba Ballah R, James D, et al. Estimating the number of secondary Ebola cases resulting from an unsafe burial and risk factors for transmission during the West Africa Ebola epidemic. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005491>.
  10. Zwick H, Asabee MS, Mitton IK, Headley J, Eagle DE. Burial workers' perceptions of community resistance and support systems during an Ebola outbreak in the Eastern Democratic Republic of the Congo: a qualitative study. *Confl Health*. 2023;17:25. <https://doi.org/10.1186/s13031-023-00521-0>.
  11. Freudenthal, Emmanuel. In Congo, a 'militarised' Ebola response has fuelled community resistance. *The New Humanitarian*. 2019.
  12. Claude KM, Unterschultz J, Hawkes MT. Social resistance drives persistent transmission of Ebola virus disease in Eastern Democratic Republic of Congo: A mixed-methods study. *PLoS ONE*. 2019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223104>.
  13. Sikakulya FK, Ilumbulumbu MK, Djuma SF, Bunduki GK, Sivulyamwenge AK, Jones MK. Safe and dignified burial of a deceased from a highly contagious infectious disease ebolavirus: Socio-cultural and anthropological implications in the Eastern DR Congo. *One Health*. 2021;13:100309. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100309>.
  14. Jombart T, Jarvis CI, Mesfin S, Tabal N, Mossoko M, Mpia LM, et al. The cost of insecurity: from flare-up to control of a major Ebola virus disease hotspot during the outbreak in the Democratic Republic of the Congo, 2019. *Eurosurveillance*. 2020;25:1900735. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.2.1900735>.
  15. Bedson J, Jalloh MF, Pedi D, Bah S, Owen K, Oniba A, et al. Community engagement in outbreak response: lessons from the 2014–2016 Ebola outbreak in Sierra Leone. *BMJ Glob Health*. 2020;5:e002145. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002145>.
  16. Bouba A, Helle KB, Schneider KA. Predicting the combined effects of case isolation, safe funeral practices, and contact tracing during Ebola virus disease outbreaks. *PLoS ONE*. 2023;18:e0276351. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276351>.
  17. Polonsky JA, Böhning D, Keita M, Ahuka-Mundeke S, Nsio-Mbeta J, Abedi AA, et al. Novel Use of Capture-Recapture Methods to Estimate Completeness of Contact Tracing during an Ebola Outbreak, Democratic Republic of the Congo, 2018–2020. *Emerg Infect Dis*. 2021;27:3063–72. <https://doi.org/10.3201/eid2712.204958>.
  18. King AA, Nguyen D, Ionides EL. Statistical Inference for Partially Observed Markov Processes via the R Package **pomp**. *J Stat Soft*. 2016;69. <https://doi.org/10.18637/jss.v069.i12>.

19. Van Kerkhove MD, Bento AI, Mills HL, Ferguson NM, Donnelly CA. A review of epidemiological parameters from Ebola outbreaks to inform early public health decision-making. *Sci Data*. 2015;2:150019. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.19>.