

# Résumé: Modélisation pour quantifier la probabilité que l'élimination locale de la transmission a été réalisées, en examinant des données de dépistage routines de la trypanosomiase humaine africaine Gambiense

Christopher N Davis<sup>1,2,\*</sup>, M Soledad Castaño<sup>3,4,\*</sup>, Maryam Aalee<sup>1,2,\*</sup>, Swati Patel<sup>2,5</sup>, Erick Mwamba Miaka<sup>6</sup>, Matt J Keeling<sup>1,2,7</sup>, Simon E F Spencer<sup>2,5</sup>, Nakul Chitnis<sup>3,4,\*\*</sup>, Kat S Rock<sup>1,2,\*\*</sup>

\*Les auteurs ont contribué à parts égales

\*\*Les auteurs ont contribué à la même

## Motivation

Le programme *de l'élimination* de la trypanosomiase humaine africaine Gambiense (gTHA) en République démocratique du Congo (RDC) recueille régulièrement des données de cas grâce aux programmes de dépistage passif et actif. Plusieurs endroits n'ont plus de cas rapportés depuis plusieurs années, bien qu'ils soient endémiques au début des années 2000. Dans cette étude, nous utilisons ces données de dépistage pour évaluer la probabilité que les régions de la RDC aient déjà obtenu l'élimination de la transmission (EOT) de la gTHA.

## Méthodes

Notre approche de modélisation utilise deux modèles stochastiques d'infection de la gTHA adaptés des travaux antérieurs (présentés à l'origine dans Rock et al. (2015) — Model W — et Stone et al. (2015) — Model S) pour ajuster aux données de trois zones de santé sélectionnées dans l'ancienne province de l'Équateur en RDC — Bomininge, Budjala et Mbaya. Nous avons choisi ces régions comme celles qui ont eu des rapports de cas faibles ou nuls depuis plusieurs années, donc elles sont des candidats possibles pour avoir récemment réalisé ou peut-être bientôt à réaliser l'élimination de la transmission. Les modèles capturent la dynamique d'infection sous-jacente, et en raison du cadre stochastique, peuvent calculer directement l'élimination de la transmission dans les simulations de modèle.

Pour chaque modèle, nous calculons la probabilité de l'élimination de la transmission dans chaque année comme la proportion de simulations stochastiques qui se traduisent par zéro nouvelles infections (et continuent d'avoir aucunes nouvelles infections pour les 10 prochaines années).

## Résultats

Les modèles estiment qu'il y a eu une forte baisse du nombre d'infections au cours de la période d'étude (Figure 1), conduisant à des prédictions de probabilités modérées que l'EOT a été atteint dans chacune des zones de santé (Figure 2, première colonne). En utilisant tous les résultats de simulation basés sur les données de 2000 à 2016, Mbaya, la zone de santé avec le moins de signalements de cas récents, a une

forte probabilité d'avoir déjà atteint l'EOT en 2020 (72% pour le modèle W, 96% pour le modèle S). Bominenge et Budjala ont des probabilités EOT plus modérées en 2020 (61% et 57% respectivement pour le modèle W, 86% et 98% pour le modèle S), malgré quelques rapports de cas de faible niveau ces dernières années.

Budjala et Mbaya ont également eu zéro cas de détection en 2017 et 2018. Si nous tenons compte de ces informations, notre certitude que l'EOT a déjà été atteint d'ici 2020 passe à 100% (modèle S) et 92% (modèle W) à Budjala et 99,8% (Modèle S) et 94% (Modèle W) à Mbaya (Figure 2, deuxième colonne). Une année ultérieure de zéro cas de détection en 2021 pourrait encore accroître la certitude de l'EOT, en particulier pour Bominenge (figure 2, troisième colonne). Augmenter la couverture du dépistage en 2021 pour une seule année de dépistage actif à très haute couverture (50%) et ne toujours trouver aucun cas, signifierait que nous étions très confiants (> 94%) de l'EOT (Figure 2, quatrième colonne).

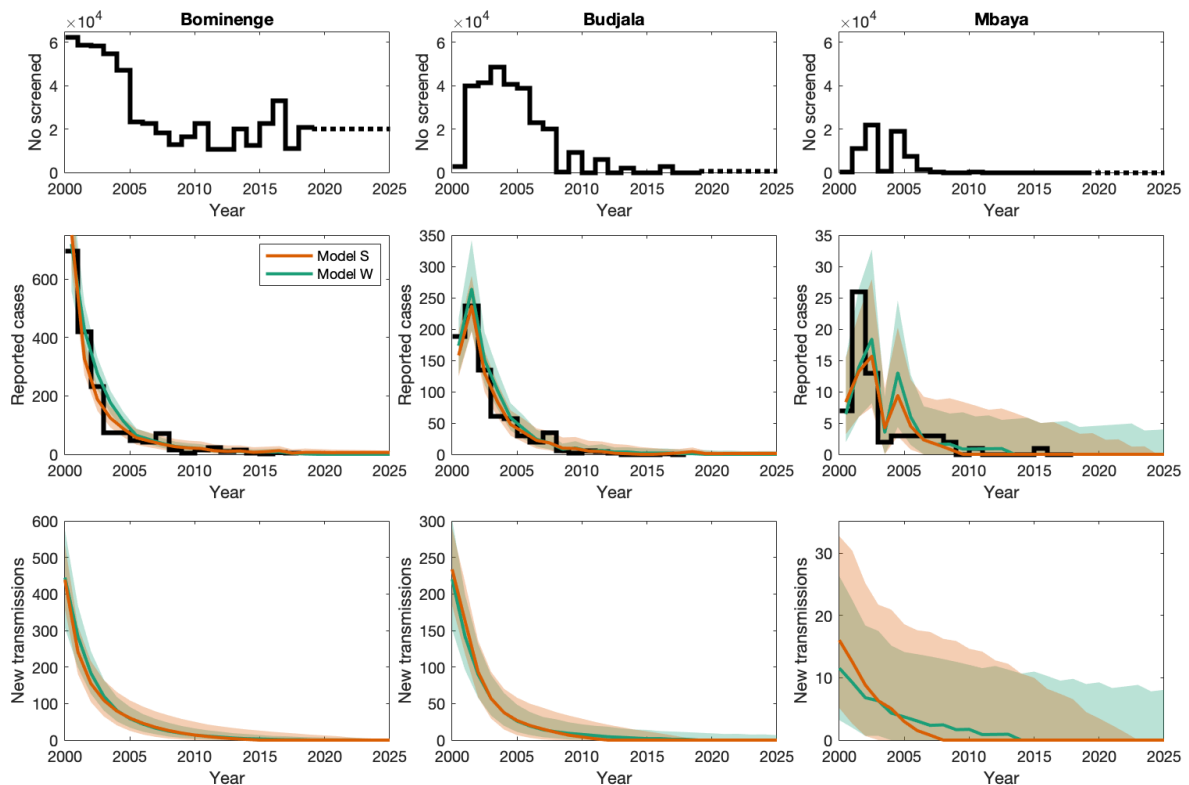


Figure 1: Rapport de cas et dynamique d'infection inférée par les deux modèles. La première ligne montre le nombre de personnes dépistées chaque année dans chaque zone de santé, la deuxième ligne montre le total des données de cas déclarées sous la forme d'une ligne continue noire et le modèle correspond à une ligne colorée (médiane) et une zone ombrée (95% crédible et intervalles de prédiction), la dernière ligne montre notre nombre estimé de nouvelles infections chez l'homme (transmission) au fil du temps. Le modèle S est orange et le modèle W est vert.

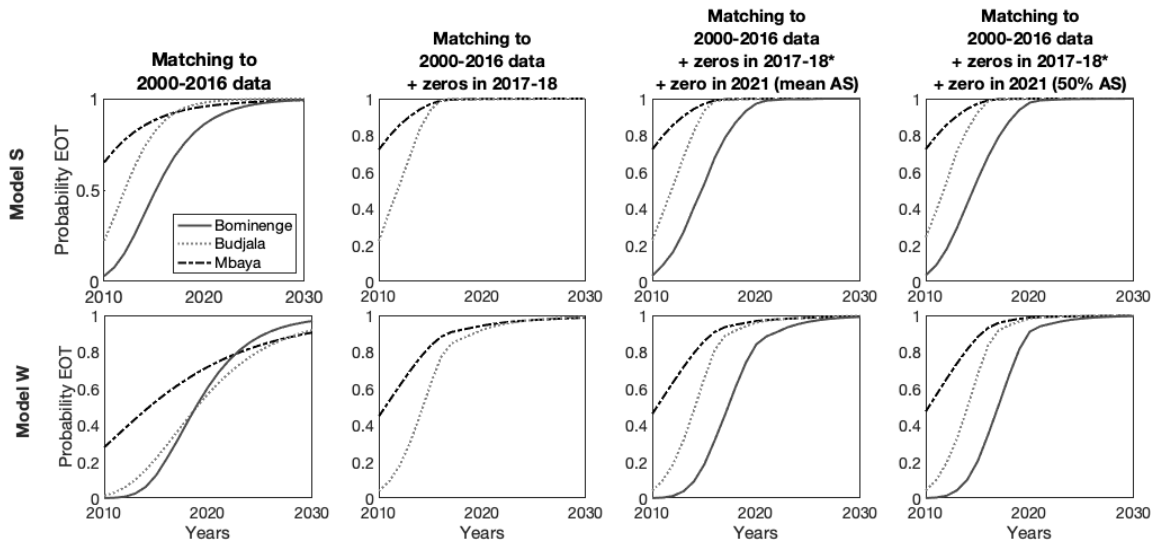


Figure 2: Probabilité d'élimination de la transmission (EOT) par année pour chacun des modèles. La ligne du haut contient les résultats pour le modèle S et la ligne du bas pour le modèle W. Chaque colonne représente nos résultats basés sur l'ajustement du modèle aux données pour la période 2000-20168 et en utilisant la couverture de dépistage connue pour 2017 et 2018. À partir de 2019, ces sont des prédictions supposant le maintien de la couverture moyenne du dépistage actif (sur la base de la couverture 2014-2018) et de la surveillance passive. Dans les colonnes 2 à 4, nous affichons uniquement le sous-ensemble de résultats qui répondent également à des critères supplémentaires. Dans la colonne 2, nous montrons la probabilité d'EOT pour les simulations pour lesquelles aucune notification de cas en 2017 et 2018 à Budjala et Mbaya (correspondant aux données déclarées pour ces années). Dans les colonnes 3 et 4, nous montrons les résultats du sous-ensemble si aucun cas n'est observé en 2021 sous dépistage actif moyen (colonne 3) ou un écran de couverture à 50% (colonne 4). Dans ces colonnes, nous autorisons la détection de cas à Bominenge en 2017/2018 mais pas à Budjala ou Mbaya.

## Conclusions

Historiquement, une bonne couverture en dépistage actif s'est avérée efficace pour réduire l'infection dans les populations, mais le maintien de cette couverture peut fournir une mesure précise de la probabilité que l'EOT ait été atteint dans les zones de santé proches de cet objectif. La surveillance passive reste un mécanisme de contrôle vital, mais un dépistage plus large peut contribuer à accroître la certitude de la mesure de l'EOT. Un dépistage actif dans des zones auparavant endémiques pourrait donc être utile pour certifier l'EOT régional. La modélisation peut être utilisée pour identifier les régions pour lesquelles cela pourrait fournir une meilleure certitude, et celles où un dépistage actif supplémentaire est peu susceptible d'être nécessaire.

Dans cette étude, les zones de santé de Bominenge, Budjala et Mbaya dans la province du Sud-Ubangi ont été jugées très susceptibles d'atteindre l'objectif EOT d'ici 2030 et en effet, Budjala et Mbaya ont peut-être déjà atteint cet objectif d'ici 2020 avec > 92 % de probabilité. Bominenge, en particulier, a moins de certitude que l'objectif a déjà été atteint (61% sous le modèle W et 86% sous le modèle S), mais une année ponctuelle de dépistage actif à large couverture pourrait fournir des informations précieuses pour mieux éclairer cela. Cependant, à l'approche de 2030, une évaluation quantitative des données gTHA sera essentielle pour arrêter en toute sécurité les activités et réduire le risque de recrudescence dans les zones dont on pense qu'il n'y a pas de transmission résiduelle.