

1 La modélisation du rapport 2 coût-efficacité pour optimiser le 3 dépistage actif de la *gambiense* 4 trypanosomiase humaine africaine 5 en République démocratique du 6 Congo — Aperçu

7 **Christopher N Davis**^{1,2*}, **Kat S Rock**^{1,2}, **Marina Antillón**³, **Erick Mwamba Miaka**⁴,
8 **Matt J Keeling**^{1,2,5}

*For correspondence:

c.davis.7@warwick.ac.uk (CND)

9 ¹Mathematics Institute, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, UK; ²Zeeman
10 Institute (SBIDER), University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, UK; ³Swiss Tropical and
11 Public Health Institute (Swiss TPH), Basel, Switzerland; ⁴Programme National de Lutte
12 contre la Trypanosomiase Humaine Africaine (PNLTHA), Ave Coisement Liberation et Bd
13 Triomphal No 1, Commune de Kasavubu, Kinshasa, DRC; ⁵School of Life Sciences,
14 University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, UK

15 **Résumé**

16 La trypanosomiase humaine africaine Gambiense (gTHA) a été efficacement contrôlée ces dernières
17 années, le dépistage actif en village jouant un rôle majeur dans la réduction des cas. Dans l'approche
18 de l'élimination de la maladie, nous étudions comment optimiser les visites de dépistage actives
19 dans les villages individuels en République démocratique du Congo, de sorte que les dépenses
20 des programmes de dépistage puissent être utilisés efficacement, tout en continuant d'éviter la
21 morbidité et la mortalité.. Nous avons effectué une analyse du rapport coût-efficacité en utilisant
22 un modèle d'infection stochastique gTHA à travers une gamme de stratégies de dépistage actives
23 et calculons l'avantage monétaire net (NMB) de chaque stratégie. Les stratégies de dépistage actif
24 à couverture élevée, qui sont mis en œuvre environ chaque année, atteindraient l'avantage moné-
25 taire net moyen (NMB) le plus élevées. Nous montrons que le rapport coût-efficacité prévu pour
26 les stratégies qui s'arrêtent après un à trois ans de déclaration de cas nuls sont très semblables
27 et nous soulignons que la stratégie actuelle recommandée (trois ans avant l'arrêt) serait probable-
28 ment efficace.

29 **Motivation**

30 Lorsque l'on considère différentes interventions gTHA, le dépistage actif est connu pour être ef-
31 ficace pour réduire le nombre de cas et donc l'infection dans la population (*Robays et al., 2004*;
32 *Büscher et al., 2017*). Ainsi, avec un nombre limité d'équipes de dépistage actives et des moyens
33 pour leur permettre de mener à bien leur mission, il est important d'optimiser leurs activités dans
34 le but de conduire à l'élimination.

35 Les méthodes

36 Nous utilisons le modèle stochastique, au niveau du village, de *Davis et al. (2019)* pour simuler dif-
37 férentes stratégies de dépistage actif qui varient: couverture du dépistage c , intervalle de dépistage
38 t , zéro détection active z_a , et des détections zéro réactives z_r , (voir **Table 1**). Le modèle est paramétré
39 en utilisant des données de dépistage et de cas de la zone de santé de Kwamouth dans l'ancienne
40 province de Bandundu, RDC. Une analyse plus approfondie de la sensibilité (SI) examine la zone
41 de santé de Mosango pour comparer les résultats dans deux paramètres d'endémicité différents.

42 Le coût d'une stratégie de dépistage actif est fonction de plusieurs coûts: mise en place du
43 test de dépistage, confirmation de l'infection, réalisation de traitements, mise en place et mainte-
44 nance des équipes mobiles de dépistage, et évolution du nombre de tests passifs et de traitements
45 provoquée par le changement dans l'activité de dépistage actif. Nous ne considérons pas les coûts
46 supplémentaires de la surveillance passive, tels que les coûts d'investissement, uniquement les
47 coûts directement affectés par le dépistage actif. En plus de prendre en compte l'évolution des
48 coûts monétaires, nous souhaitons également tenir compte de l'évolution des bénéfices pour la
49 santé de la mise en œuvre de différents programmes de dépistage actif, car les problèmes de
50 santé ne sont pas seulement un fardeau pour l'individu, mais sont un obstacle au développement
51 économique et humain.

Nous évaluons l'avantage monétaire net (NMB) pour évaluer la rentabilité. Pour chaque stratégie
de dépistage active, l'avantage monétaire net (NMB) a été calculé comme suit:

$$\text{NMB} = \text{WTP} \times \text{AVCI évité}$$

– Coût de la stratégie de dépistage actif par rapport à la surveillance passive uniquement.
(1)

52 La disposition à payer (WTP - "willingness to pay") est le montant maximum que le bailleur de fonds
53 est prêt à payer pour bénéficier de la santé d'éviter un AVCI.

54 Résultats

55 Nous limitons le nombre de stratégies que nous considérons à sept options: ne pas procéder à
56 un dépistage actif et six schémas de proposition réalistes pour un dépistage actif, y compris un
57 dépistage biennal et annuel avec différents critères de cessation (voir **Table 2**). Nous visons à tenir
58 compte de l'incertitude et à considérer chaque réalisation individuelle du processus épidémique
59 stochastique pour mesurer la probabilité qu'une stratégie soit rentable. Par conséquent, nous
60 avons simulé la dynamique d'infection de chaque stratégie un million de fois pour comparer la
61 variation des coûts et du nombre de AVCI évités.

62 Nous voyons que la stratégie ayant la plus grande probabilité d'être rentable est le dépistage
63 annuel avec une seule détection de zéro active avant la cessation initiale pour la plupart des valeurs
64 de disposition à payer (WTP), bien que plus années de détections zéro actives ont une probabilité
65 plus élevée d'être rentable pour des valeurs WTP plus importantes.

Table 1. Description des variables utilisées pour définir une stratégie de dépistage active.

Variable	Nom	Définition	Plage de valeurs
c	Couverture de dépistage	Proportion de la population du village dépistée lors d'une vis- ite.	0–90%
t	Intervalle de dépistage	Temps entre les visites de dépistage actives dans un village.	0.25–5 ans
z_a	Détections zéro actives	Nombre de dépistages actifs consécutifs où aucun cas n'est détecté pour l'arrêt du dépistage actif.	1–5 ans de dépistage
z_r	Détections zéro réactives	Nombre de dépistages réactifs consécutifs où aucun cas n'est détecté pour l'arrêt du dépistage réactif.	1–3 ans de dépistage

Table 2. Stratégies de dépistage actives prises en compte dans la probabilité des calculs de rentabilité. Les coûts sont en dollars américains de 2018.

Nom	Strategy	Couverture de dépistage, c (%)	Intervalle de dépistage, t (ans)	Détections zéro actives, z_a	Total coût (\$)	Nombre total de AVCI	Rapport coût-efficacité moyen, ACER (\$/DALY)	Rapport coût-efficacité différentiel, ICER (\$/DALY)
1	Surveillance passive uniquement ¹	0	N/A	N/A	37197 [17726, 58928]	2488.8 [1207.8, 3912.6]	Coût minimum	Coût minimum
2	Dépistage biennal avec un zéro pour cessation	55	2	1	55316 [33037, 91751]	1338.9 [437.8, 1755.7]	15.8	15.8 ²
3	Dépistage biennal avec deux zéros pour cessation	55	2	2	55862 [34302, 91930]	1339.4 [436.3, 1755.5]	16.2	Dominé
4	Dépistage biennal avec trois zéros pour cessation	55	2	3	56300 [35080, 92357]	1340.1 [434.8, 1756.5]	16.6	Dominé
5	Dépistage annuel avec un zéro pour cessation	55	1	1	61184 [29968, 83446]	1027.9 [570.3, 2262.7]	16.4	18.9 ³
6	Dépistage annuel avec deux zéros pour cessation	55	1	2	61871 [30847, 83641]	1027.7 [570.6, 2264.3]	16.9	2503.4 ⁴
7	Dépistage annuel avec trois zéros pour cessation	55	1	3	62467 [31492, 83773]	1027.4 [572.9, 2261.9]	17.3	2739.0 ⁵

¹La stratégie de comparaison. ²Par rapport à la stratégie 1. ³Par rapport à la stratégie 2. ⁴Par rapport à la stratégie 5. ⁵Par rapport à la stratégie 6.

66 Conclusion

67 Ces résultats quantitatifs suggèrent que, pour optimiser la rentabilité de la stratégie médicale gTHA,
68 un dépistage actif devrait avoir lieu environ chaque année dans les villages endémiques, avec une
69 couverture de dépistage aussi élevée que possible. Ceci est conforme à la stratégie gTHA actuelle
70 en RDC et aux recommandations de l'OMS. À cette échelle du village, un critère de cessation de zéro
71 cas détecté pendant un an semble avoir la plus forte probabilité de être rentable si un dépistage
72 réactif se produisait après toute détection passive de cas. Cependant, l'intervalle de dépistage
73 a un impact beaucoup plus important sur les résultats que les détections actives zero, et il est
74 important de noter qu'une seule année de détection de zéro cas ne garantit pas une élimination
75 de la transmission au niveau du village et que plusieurs années de détection de zéro cas peuvent
76 être souhaitables, en particulier pour les plus grands villages *Davis et al. (2019)*.

77 References

- 78 **Büscher P**, Cecchi G, Jamonneau V, Priotto G. Human African trypanosomiasis. *The Lancet*. 2017;
79 390(10110):2397–2409.
- 80 **Davis CN**, Rock KS, Miaka EM, Keeling MJ. Village-scale persistence and elimination of gambiense human African
81 trypanosomiasis. *medRxiv*. 2019; p. 19006502.
- 82 **Robays J**, Bilengue MMC, Stuyft Pvd, Boelaert M. The effectiveness of active population screening and treat-
83 ment for sleeping sickness control in the Democratic Republic of Congo. *Tropical Medicine & International*
84 *Health*. 2004; 9(5):542–550.

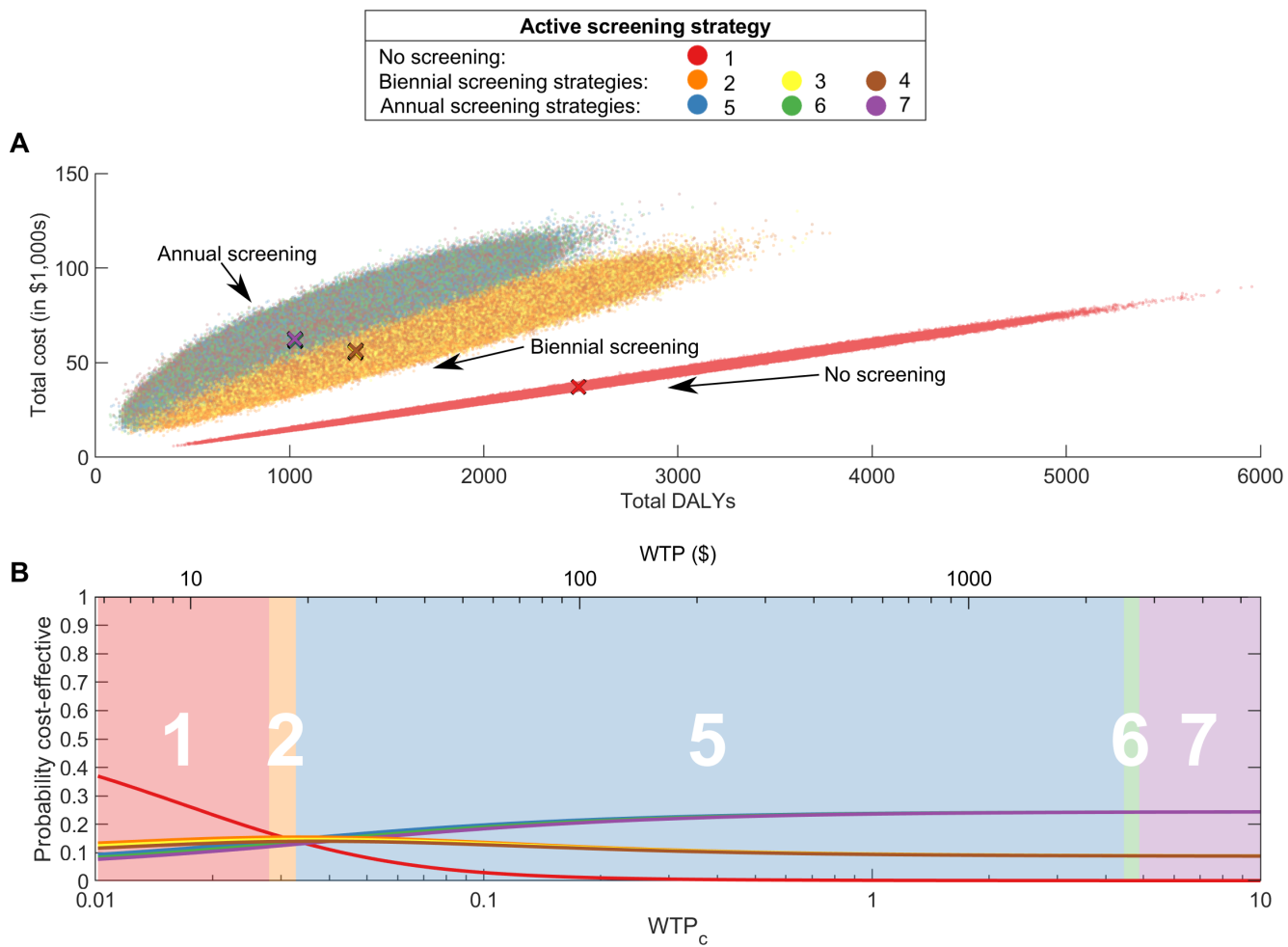


Figure 1. La rentabilité des stratégies de dépistage actif. (A) Plan de rentabilité montrant le coût total d'une stratégie et le nombre total associé de AVCI évités de la valeur moyenne de la stratégie de comparaison. Les valeurs moyennes pour chaque stratégie sont représentées par les croix colorées. (B) Les courbes d'acceptabilité coût-efficacité (CEAC) pour chaque stratégie sont indiquées par des lignes, avec la frontière d'acceptabilité coût-efficacité (CEAF) indiquée par la couleur d'arrière-plan numérotée, qui montre les valeurs de l'ICER. Le WTP est indiqué en USD 2018 en haut et comme le coefficient WTP_c en bas, où le coefficient est le multiplicateur du PIB par habitant de la RDC.