

**Modélisation du passé et de l'avenir des trois foyers existants de  
THAg au Tchad : Mandoul, Maro et Moïssala**  
**Modelling the past and future of the three extant gHAT foci of Chad:  
Mandoul, Maro and Moïssala**

**Severin Mbainda**, Justin Darnas, Ron Crump, Paul Bessell, Inaki Tirados,  
Sam Sutherland, Simon Spencer, Emily Crowley, Kat Rock, Oumar Adoum  
Mahamat Saleh

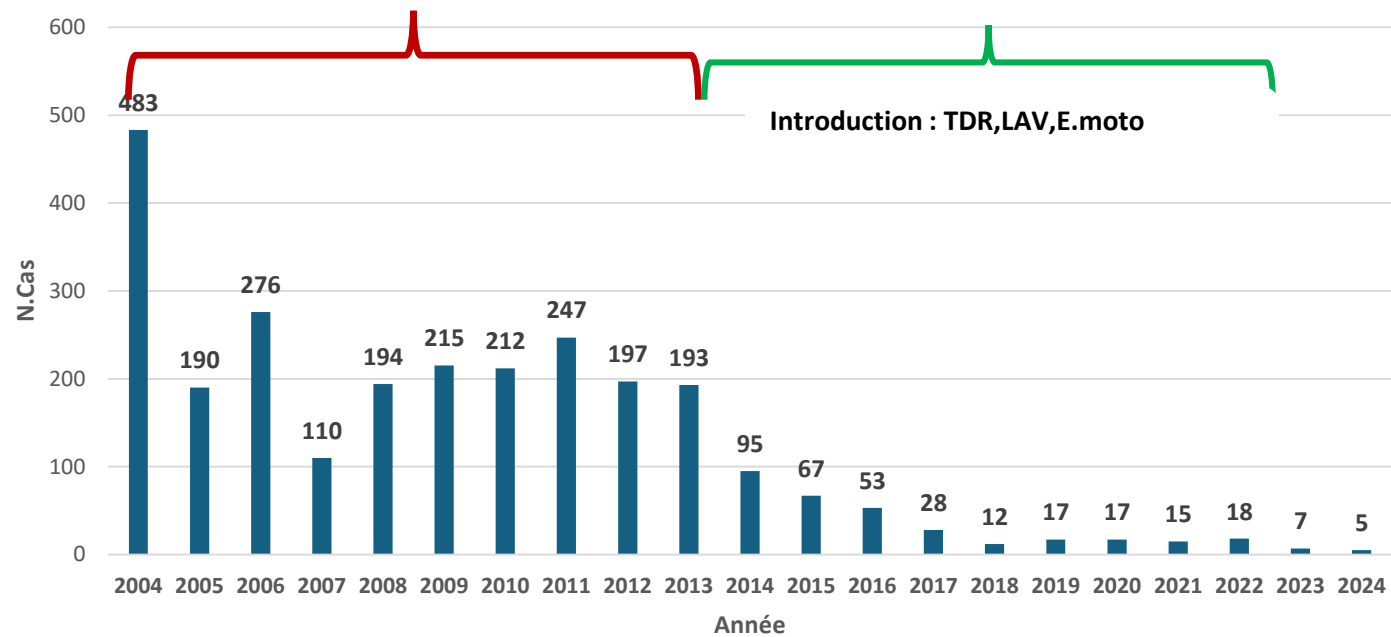


**UNIVERSITY  
OF WARWICK**



# Tendance historique et actuelle de cas de THA au Tchad

## Historical and current trends in THA cases in Chad

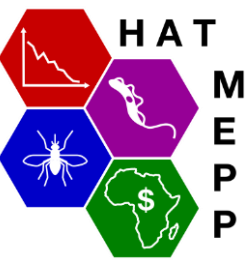


- Les cas signalés ont diminué de 93 % au cours de la dernière décennie.
- Il y a 3 foyers THAg actifs au Tchad - **Mandoul**, **Maro** et **Moïssala** - chacun avec des défis distincts.
- Reported cases have reduced by 93% in the last decade.
- There are 3 active gHAT foyers in Chad - **Mandoul**, **Maro** and **Moïssala** - each with distinct challenges.



# Activités PNLTHA par foyer et défis rencontrés

## PNLTHA activities per foyer and challenges faced



### MANDOUL

- Dépistage actif (en véhicules)
  - Dépistage passif (sites sentinelles )
  - Traitement des cas
  - Introduction de lutte antivectorielle (LAV) depuis 2014
  - Dépistage actif (en motos)
- 
- Active screening (in vehicles)
  - Passive screening (sentinel sites)
  - Treatment of detected cases
  - Introduction of vector control (VC) from 2014
  - Active screening (on motorcycles)



*Dépistage actif*



*Piège tsétsé*



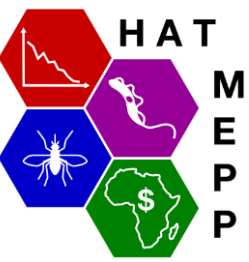
*LAV (Tiny Target)*





# Activités PNLTHA par foyer et défis rencontrés

## PNLTHA activities per foyer and challenges faced



### MANDOUL

- **Défis et les prochaines étapes:**
  - Relevés la couverture de la population à risque;
  - Poursuivre les dépistages actifs (véhicules; motos) et passif;
  - Traitement des cas;
  - Assurer le suivi post thérapeutiques des cas
  - Continuer avec la LAV.
- **Challenges and next steps:**
  - Survey of at-risk populations;
  - Continue active (vehicles; motorcycles) and passive screening;
  - Treatment of cases;
  - Ensure post-therapeutic follow-up of cases
  - Continue with VC



Dépistage actif



Piège tsétsé



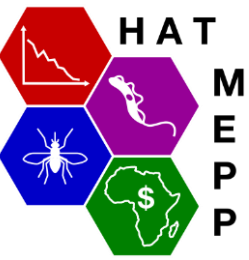
LAV (Tiny Target)





# Activités PNLTHA par foyer et défis rencontrés

## PNLTHA activities per foyer and challenges faced



### MOÏSSALA

- Dépistage actif (en véhicules)
- Dépistage passif (sites sentinelles)
- Traitement des cas
- Dépistage actif (en motos)
- Active screening (in vehicles)
- Passive screening (sentinel sites)
- Treatment of detected cases
- Active screening (on motorcycles)



*Dépistage actif*



*L'équipe PNLTHA*



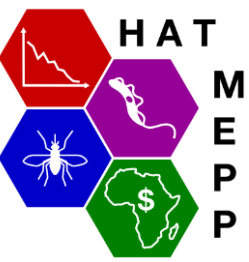
*Piège tsétsé*





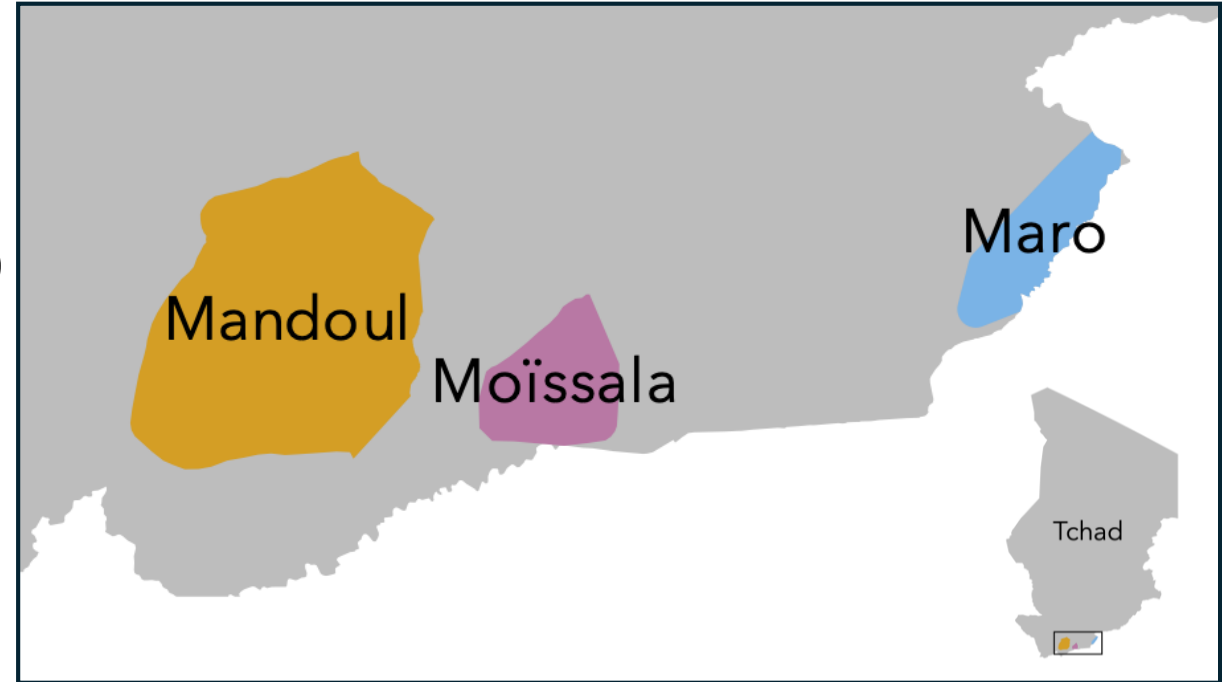
# Activités PNLTHA par foyer et défis rencontrés

## PNLTHA activities per foyer and challenges faced



### MOÏSSALA

- **Défis et les prochaines étapes:**
  - Relevés la couverture de la population à risque;
  - Poursuivre les dépistages actifs (véhicules; motos) et passif;
  - Traitement des cas;
  - Assurer le suivi post thérapeutiques des cas
- **Challenges and next steps:**
  - Survey of at-risk populations;
  - Continue active (vehicles; motorcycles) and passive screening;
  - Treatment of cases;
  - Ensure post-therapeutic follow-up of cases



Dépistage actif



L'équipe PNLTHA



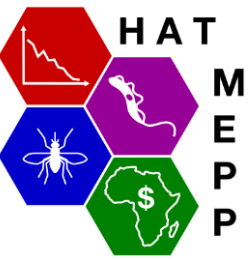
Piège tsétsé





# Activités PNLTHA par foyer et défis rencontrés

## PNLTHA activities per foyer and challenges faced



### MARO

- Dépistage actif (en véhicules)
  - Dépistage passif (sites sentinelles )
  - Traitement des cas
  - LAV depuis 2018
  - Dépistage actif (en motos)
- 
- Active screening (in vehicles)
  - Passive screening (sentinel sites)
  - Treatment of detected cases
  - VC since 2018
  - Active screening (on motorcycles)



*Dépistage actif*



*Piège tsétsé*



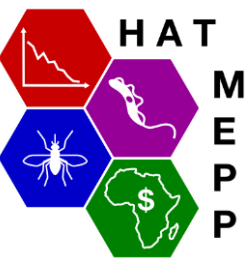
*LAV (Tiny Target)*





# Activités PNLTHA par foyer et défis rencontrés

## PNLTHA activities per foyer and challenges faced



### MARO

#### ○ Défis et les prochaines étapes:

- Relevés la couverture de la population à risque;
- Poursuivre les dépistages actifs (véhicules; motos) et passifs;
- Traitement des cas;
- Développer une stratégie de lutte transfrontalières commune avec la RCA;
- Assurer le suivi post thérapeutiques des cas
- Continuer avec la LAV.

#### • Challenges and next steps:

- Survey of at-risk populations;
- Continue active (vehicles; motorcycles) and passive screening;
- Treatment of cases;
- Develop a joint cross-border control strategy with the CAR;
- Ensure post-therapeutic follow-up of cases
- Continue with VC



Dépistage actif



Piège tsétsé



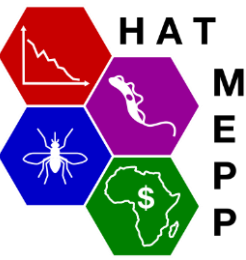
LAV (Tiny Target)





# Questions pour la modélisation

## Questions for modelling

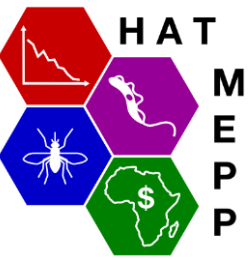


- Qu'est-ce que c'est les tailles de la réduction de transmission dans les trois foyers entre les débuts des interventions et 2024 ?
- Avec le très bas nombre de cas maintenant à Mandoul, on a proche d'élimination ?
- What is the size of the reduction in transmission in the three foci between the start of the interventions and 2024?
- With the very low number of cases now in Mandoul, are we close to elimination?



# Approche de la modélisation

## Modelling approach

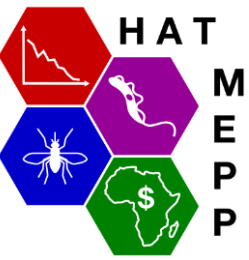


- Nous considérons les 3 foyers endémiques séparément – Mandoul, Maro et Moïssala.
  - Nous n'analysons pas les foyers historiques.
- Nous avons utilisé un modèle "ensemble" qui est un mélange de modèles différents. Il reflète notre incertitude dans le manière de transmission avec différents types de risque et un rôle potentiel des animaux.
- Le modèle est adapté à l'algorithme diagnostique utilisé au Tchad.
  - Il y a un mélange de cas parasitologiques et sérologiques
  - Nous avons ces informations pour 2015-2024
- We consider the 3 endemic foci separately – Mandoul, Maro and Moïssala.
  - We do not analyse historical foci.
- We used a "set" model which is a mix of different models. It reflects our uncertainty in the way of transmission with different types of risk and a potential role of animals.
- The model is adapted to the diagnostic algorithm used in Chad.
  - There is a mixture of parasitological and serological cases
  - We have this information for 2015-2024



# Ajustement de modèle aux données

## Fitting the model to data

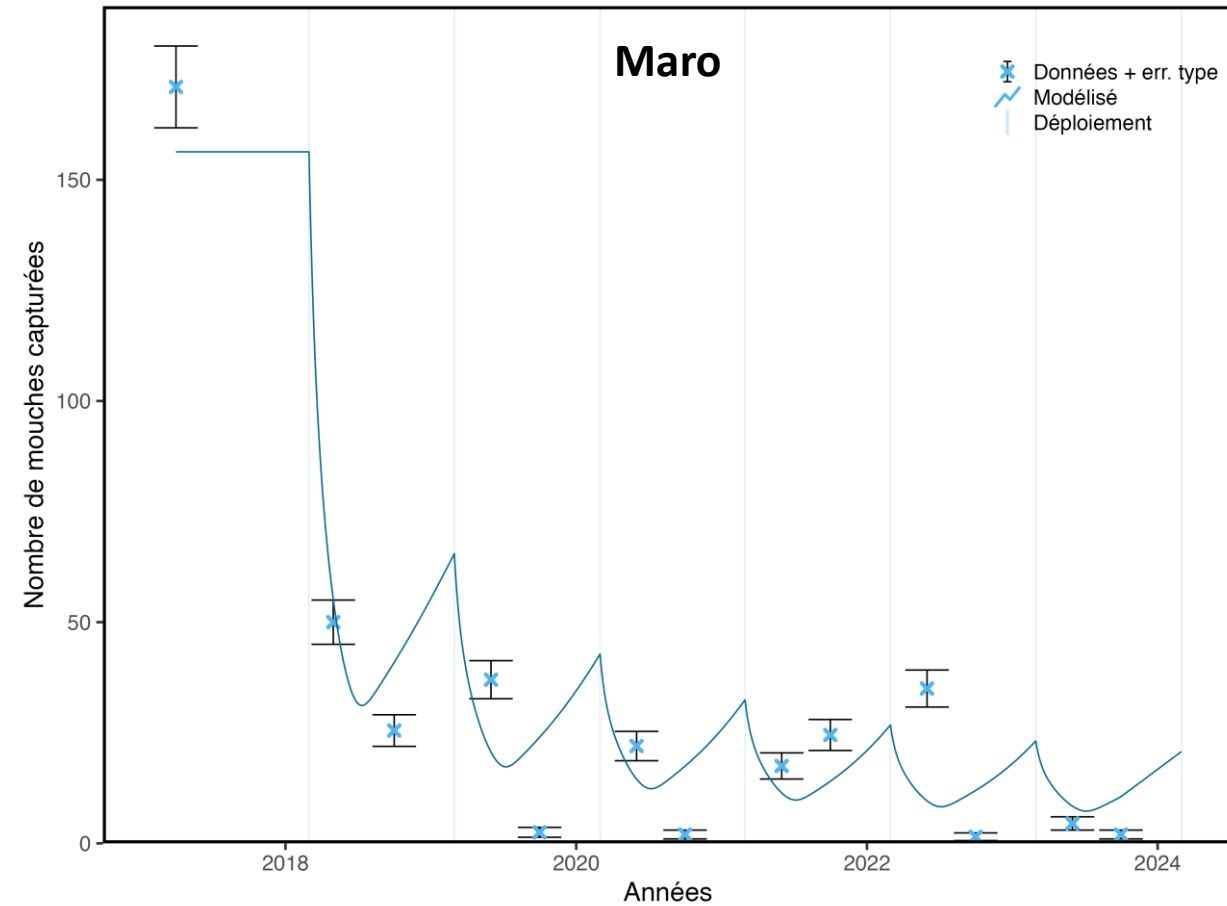
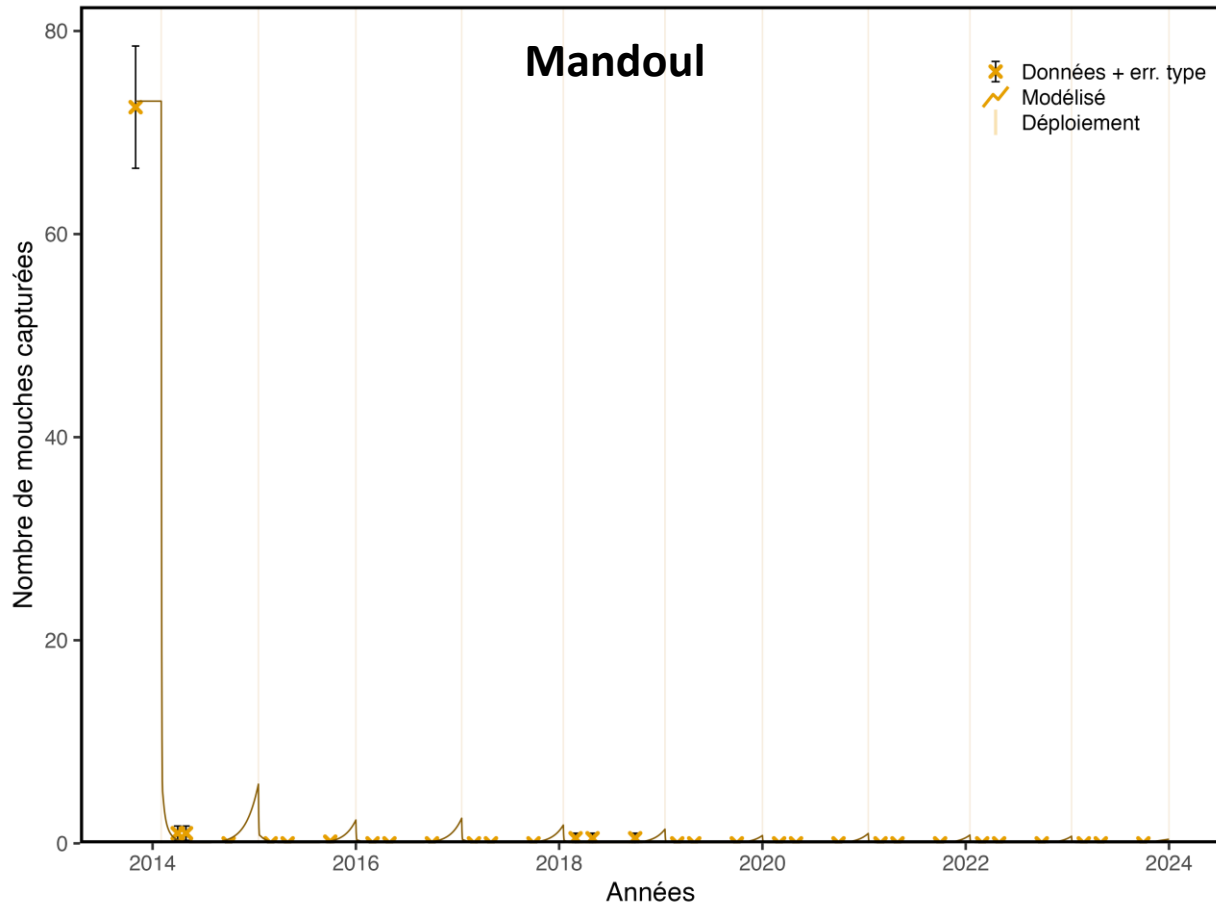


- Premierment nous avons ajusté un modèle des tsetse aux données des pièges
- Ensuite, nous avons inclus ces informations dans notre modèle épidémiologique lors de l'ajustement aux données de cas
- First, we fitted a tsetse model to the trap data
- Then, we included this information in our epidemiological model when fitting to the case data



# Ajustement du modèle de lutte antivectorielle aux données des pièges à glossines

## Fitting the vector control model to tsetse trap data

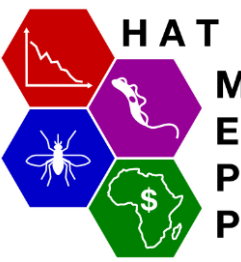


Les paramètres de ce modèle sont ensuite utilisés dans le modèle de transmission  
The parameters of this model are then used in the transmission model

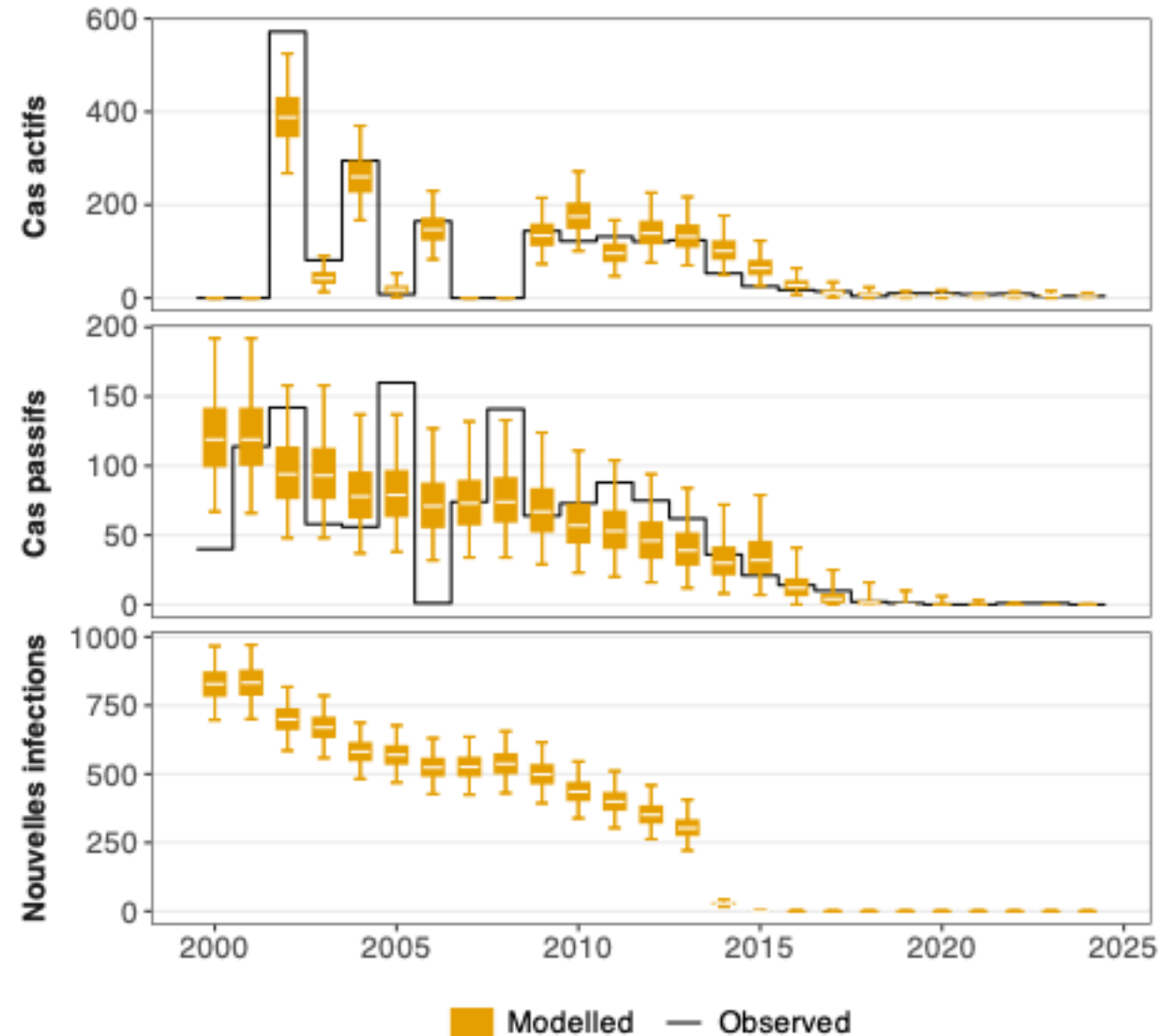


# L'ajustement du modèle dans Mandoul

## Model fit in Mandoul



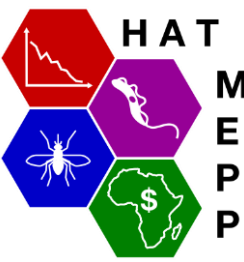
- 2000–2024 – Données utilisées pour l'ajustement
- Il y a une bonne concordance entre le modèle et les données historique
  
- 2000–2024 – Data used for fitting
- There is good agreement between the model and the historical data



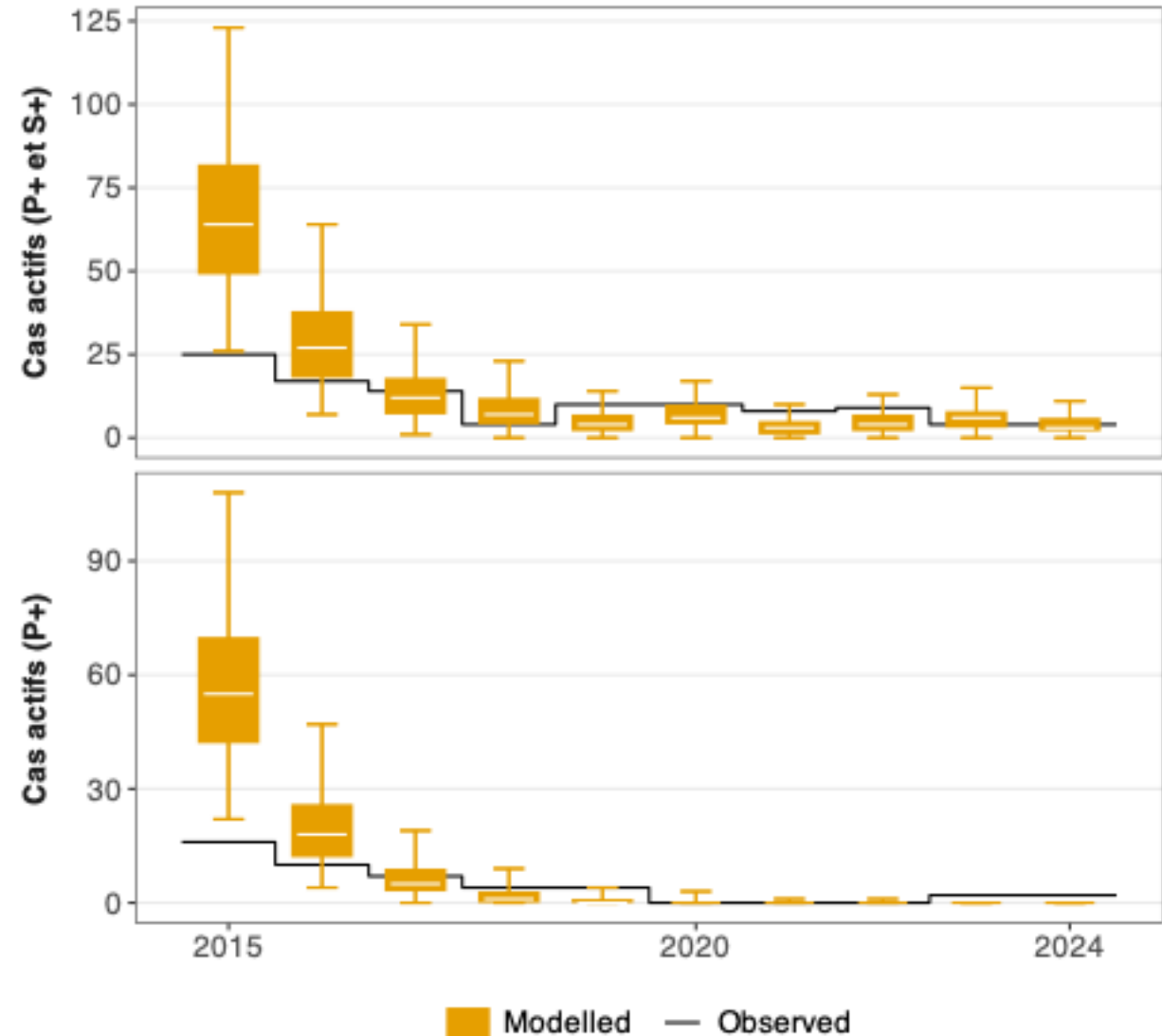


# L'ajustement du modèle dans Mandoul

## Model fit in Mandoul



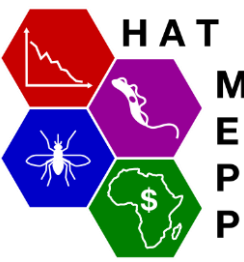
- Voici les cas actifs séparés en personnes traitées (P+ et S+) et cas parasitologiques (P+)
- 2015–2024
  - La période pendant laquelle ces données étaient disponibles
- Here are the active cases separated into treated people (P+ and S+) and parasitological cases (P+)
- 2015–2024
  - The period during which these data were available



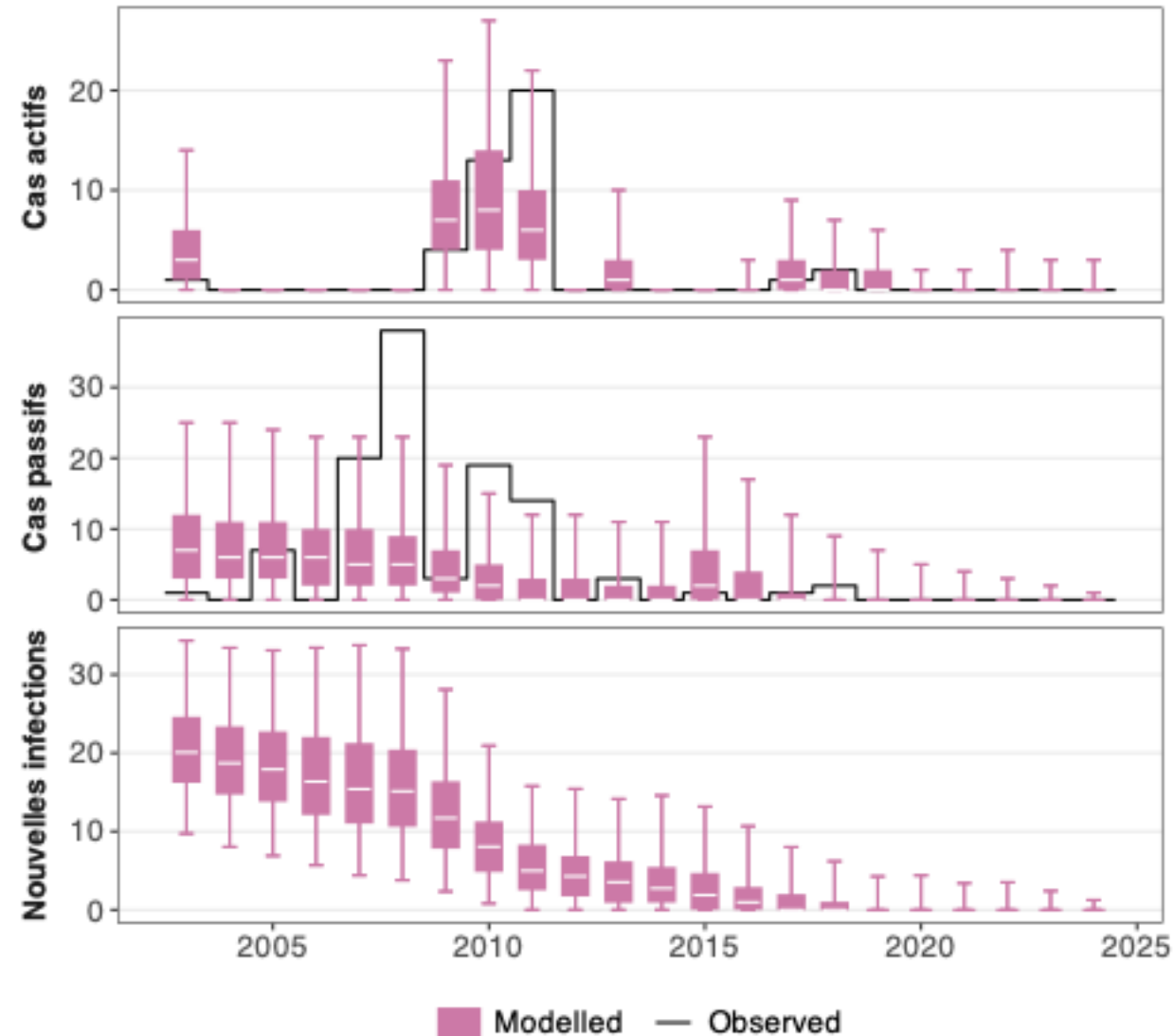


# L'ajustement du modèle dans Moïssala

## Model fit in Moïssala



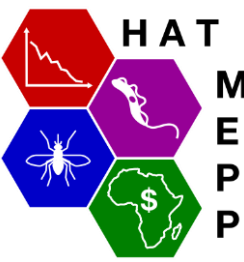
- 2003 – Premiers cas
- 2003–2024 – Données utilisées pour le montage
- 2003 – First cases
- 2003–2024 – Data used for fitting



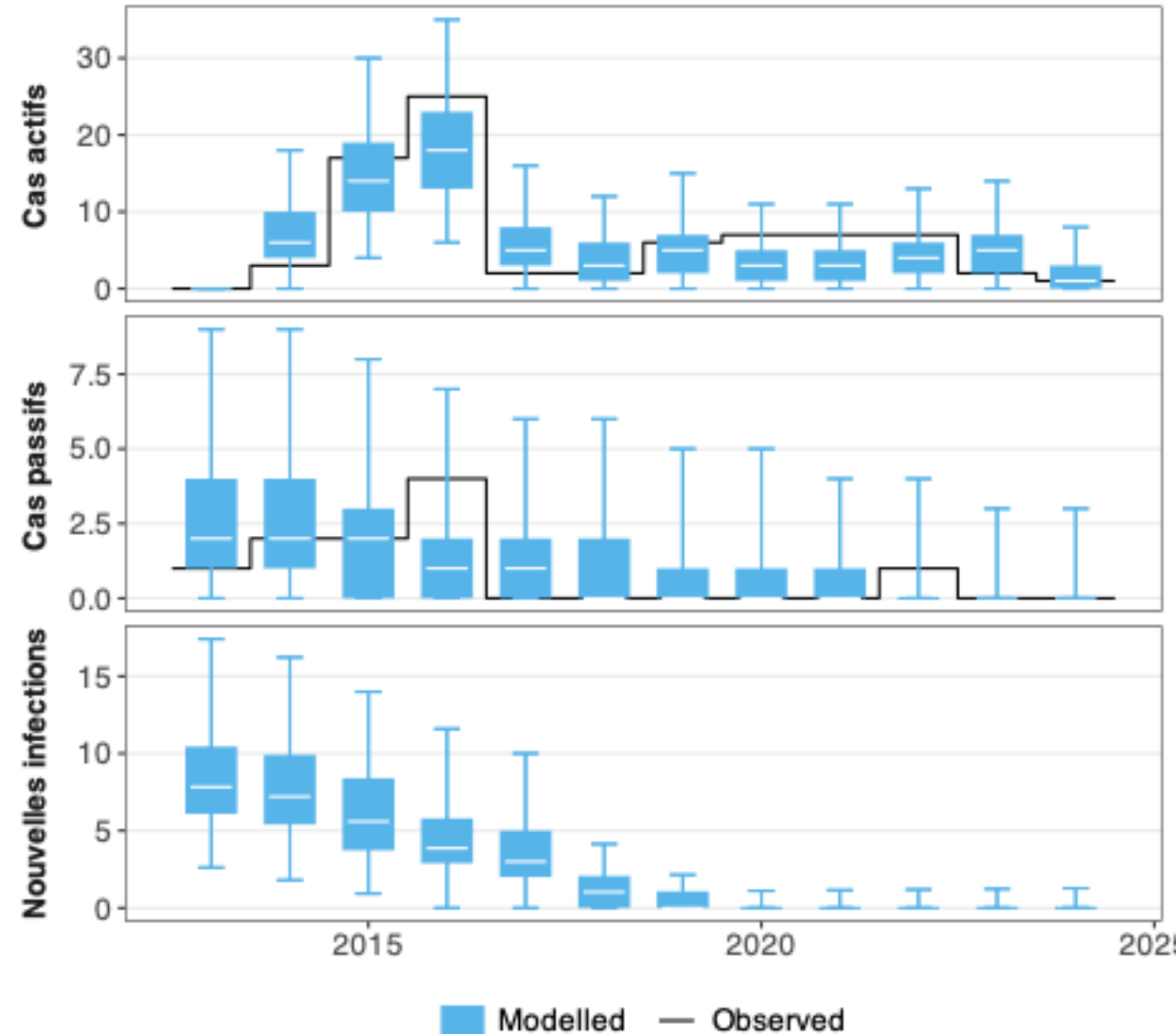


# L'ajustement du modèle dans Maro

## Model fit in Maro



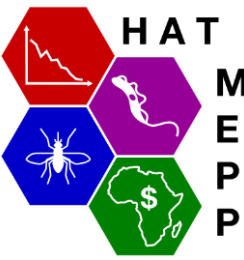
- 2013 – Premiers cas
- 2013–2024 – Données utilisées pour l’ajustement
- Il y a un bon concordance entre le modèle et les données historique
  
- 2013 – First cases
- 2013–2024 – Data used for fitting
- There is good agreement between the model and the historical data





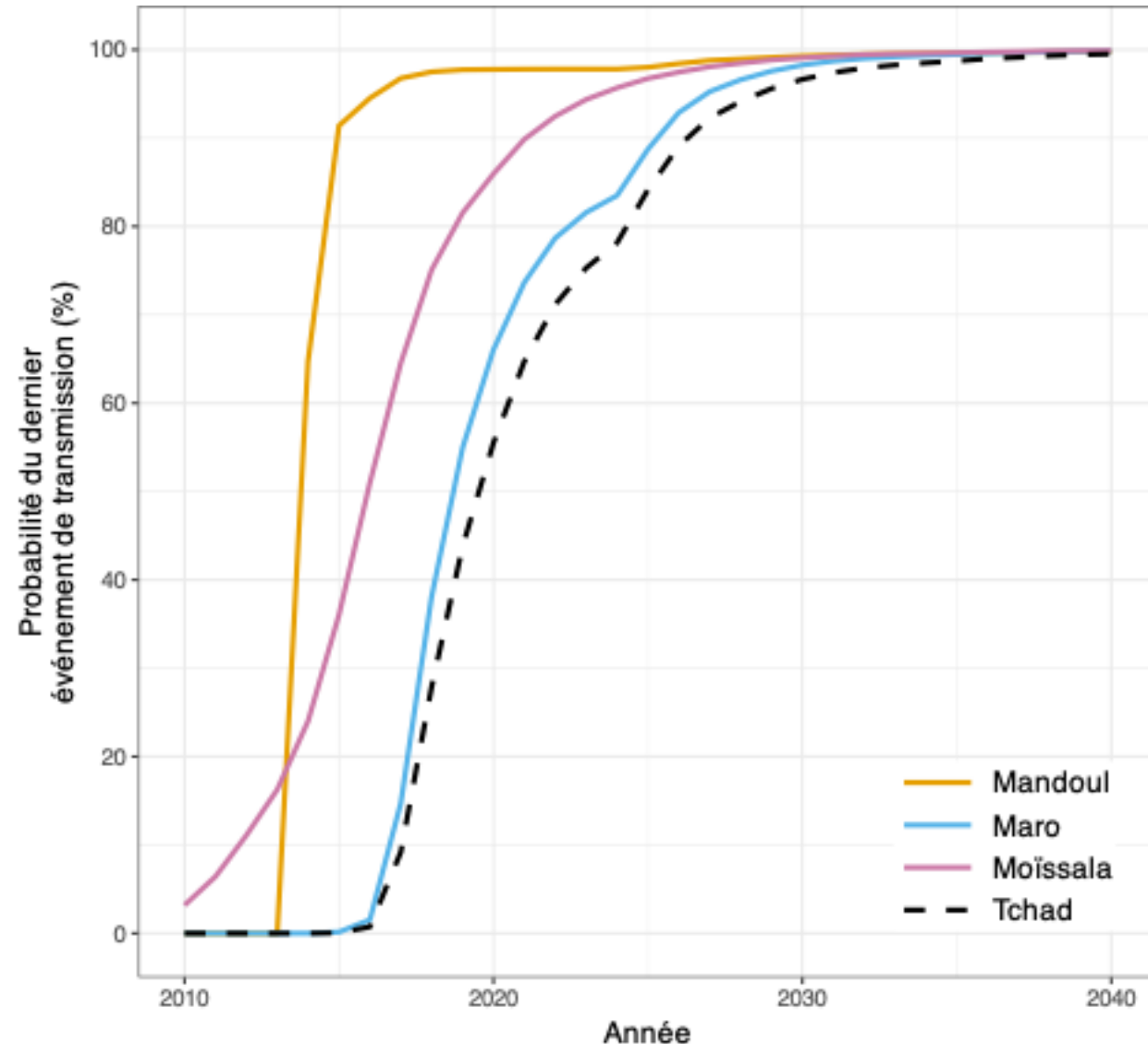
# Probabilité du dernier événement de transmission

## Probability of last transmission event



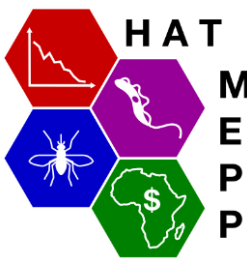
- En projetant les résultats du modèle dans le futur dans le cadre d'une stratégie de continuation, nous obtenons des estimations de la probabilité que le dernier événement de transmission (PDET) gHAT se soit déjà produit, pour chaque année
- PDET (%) par 2025 et 2030:
- By projecting the model results into the future as part of a continuation strategy, we obtain estimates of the probability that the last gHAT transmission event (PLTE) has already occurred, for each year.
- PLTE (%) by 2025 and 2030:

Foyer	2025	2030
Mandoul	98	99
Maro	89	98
Moïssala	97	99





# Conclusions

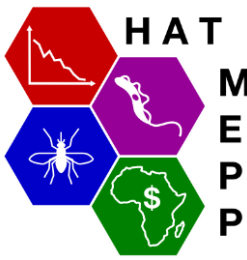


- Qu'est-ce que c'est les tailles de la réduction de transmission dans les trois foyers restants entre les débuts des interventions et 2024 ?
  - La réduction médiane des nouvelles infections jusqu'en 2024 est de 100 % dans tous les foyers
- What are the sizes of the transmission reduction in the three remaining households between the start of interventions and 2024?
  - The median reduction of new infections up to 2024 is 100% in all households

Focus	Years	Reduction (N)	Reduction (%)
Mandoul	2000–2024	828 (697–966)	100 (100–100)
Maro	2013–2024	8 (3–17)	100 (91–100)
Moïssala	2003–2024	20 (10–34)	100 (91–100)



# Conclusions

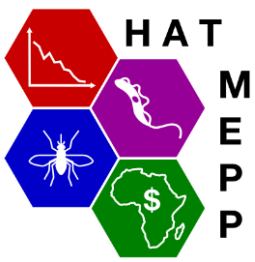


- Avec le très bas nombre de cas maintenant à Mandoul, on a proche d'élimination ?
  - La modélisation suggère qu'il n'y a pas eu de nouvelles infections en 2024.
  - Bien qu'il y ait eu des cas P+ en 2023 et 2024, on pense qu'il s'agit d'infections historiques.
  
- Avec une stratégie de continuation, il y a 98 % et 99 % de probabilité que les derniers événements de transmission se soient produits d'ici 2030 à Maro et Moïssala, respectivement.
  
- With the very low number of cases now in Mandoul, are we close to elimination?
  - Modelling suggests that there were no new infections in 2024.
  - Although there were P+ cases in 2023 and 2024, these are believed to be historical infections.
  
- With a continuation strategy, there is a 98% and 99% probability that the last transmission events will have occurred by 2030 in Maro and Moïssala, respectively.



# Prochaines étapes

## Next steps

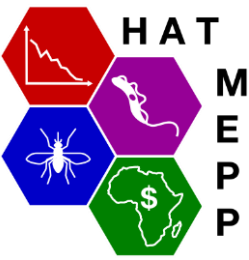


- Le recherche active et passif des cas; le diagnostique; le traitement; suivi post thérapeutiques; approvisionnement en médicaments et réactifs pour la prise en charge; LAV
  - Explorer les risques de résurgences pour les foyers historiques silencieux (Tapol et Goré)
  - Les modélisateurs travailleront avec le programme national pour simuler les interventions prévues ou futures possibles
  - Nous estimerons également les coûts budgétaires et le rapport coût-efficacité des différentes options stratégiques futures
- 
- The search for active and passive cases; the diagnostic; treatment; follow-up post-treatment, supply of drugs and reagents for management; VC
  - Explore the risks of resurgence for the silent historical foyers (Tapol and Goré)
  - The modellers will work with the national programme to simulate the planned or possible future interventions
  - We will also estimate budget costs and cost-effectiveness of the different future strategy options



# Remerciements

## Acknowledgements



### NATIONAL PROGRAMME/ PROGRAMME NATIONALE



### MODELLERS / MODELISATEURS



**UNIVERSITY  
OF WARWICK**

### PARTNERS & DATA PROVIDERS

### PARTNAIRES & FOURNISSEURS DE DONNÉES



Institut de Recherche  
pour le Développement  
FRANCE

**World Health  
Organization**



**Trypa-NO!**

Working together to eliminate sleeping sickness

### FUNDING

Gates Foundation

