
Modélisation mathématique de la dynamique de transmission du *gene drive doublesex* dans une population sauvage d'*Anopheles gambiae*

Aboudramane GUIRO

Université Nazi Boni, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. abouguiro@gmail.com

Dans le cadre de la compréhension de la dynamique de transmission du *gene drive doublesex* dans une population sauvage d'*Anopheles gambiae*, nous avons tout d'abord établi un modèle déterministe décrivant cette dynamique de transmission.

Les propriétés fondamentales du modèle sont démontrées, suivies de la détermination des points d'équilibre ainsi que du calcul du nombre de reproduction de base R_0 . Nous établissons ensuite la stabilité globale du point d'équilibre sans *gene drive* lorsque $R_0 < 1$ et celle du point d'équilibre avec *gene drive* lorsque $R_0 > 1$, en utilisant une fonctionnelle de Lyapunov appropriée ainsi que le théorème d'invariance de LaSalle. Une analyse de sensibilité de R_0 permet également d'identifier les paramètres les plus influents du modèle.

Dans un second temps, nous proposons un modèle couplé EDO–EDP décrivant la diffusion spatio-temporelle du *gene drive* à partir du modèle déterministe précédent. Après avoir établi les propriétés fondamentales du modèle, nous déterminons les points d'équilibre ainsi que le nombre de reproduction de base. Nous démontrons ensuite la stabilité globale du point d'équilibre sans *gene drive* pour $R_0 < 1$ et avec *gene drive* pour $R_0 > 1$, toujours à l'aide de la méthode de Lyapunov et du théorème d'invariance de LaSalle.

Enfin, l'ensemble des résultats théoriques obtenus est illustré et corroboré par des simulations numériques.

Mots-clés : Modélisation mathématique ; modèles EDO–EDP ; *Anopheles gambiae* ; *gene drive doublesex* ; points d'équilibre, stabilité globale ; méthode de Lyapunov.

Références bibliographiques

1. D. Ouedraogo, I. Ibrango et A. Guiro, *Global Stability for Reaction Diffusion SIR Model with General Incidence Function*, Malaysian Journal of Mathematical Sciences, 10, 139–150, 2022.
2. A. Deplazes-Zemp, U. Grossniklaus, F. Lefort, P. Muller, J. Romeis, A. Rueggsegger, N. Schoenenberger et E. Spehn, *Le forçage génétique : bénéfices, risques et applications possibles*, Swiss Academies Factsheet, 4, 2020.
3. J. P. LaSalle, *Stability Theory and Invariance Principles*, In Dynamical Systems, Elsevier, 1976, pp. 211–222.
4. S. Eisenhofer, *A Coupled System of Ordinary and Partial Differential Equations Modeling the Swelling of Mitochondria*, PhD Thesis, Technische Universität München, 2013.