



Dynamique spatio-temporelle de la morbidité et mortalité liées au paludisme chez les enfants au Burkina Faso : apport de la modélisation bayésienne dans la compréhension de l'effet des mesures de contrôle

Thèse présentée par Mady Ouédraogo

en vue de l'obtention du grade académique de docteur en Sciences de la Santé Publique (ULB) et en Sciences de la Santé Publique (UCL)
Année académique 2020-2021

Sous la direction de la Professeure Fati Kirakoya, promotrice (Université libre de Bruxelles)

Centre de Recherche en Epidémiologie, Biostatistiques et Recherche Clinique, Ecole de Santé Publique, Université Libre de Bruxelles, 1070 Brussels, Belgium

et du Professeur Niko Speybroeck, promoteur (Université catholique de Louvain)

Institut de Recherche Santé et Sociétés, Faculté de Santé Publique, Université Catholique de Louvain, 1200 Brussels, Belgium

TABLE DES MATIERES

DÉDICACE.....	i
REMERCIEMENTS	iii
TABLE DES MATIERES.....	v
LISTE DES FIGURES	xi
LISTE DES TABLEAUX	xii
LISTE DES ABRÉVIATIONS	xiii
RÉSUMÉ.....	xv
SUMMARY	xix
LISTE DES PUBLICATIONS.....	xxiii
Chapitre 1.Introduction	1
1.1 Problématique.....	1
1.2 Objectifs de recherche	5
1.3 Plan de la thèse	5
Chapitre 2.État de l'art sur l'épidémiologie du paludisme.....	7
2.1 Contexte.....	7
2.2 Espèces, vecteurs et cycle de transmission du paludisme	11
2.3 Caractéristiques cliniques et diagnostic du paludisme	13
2.3.1 Diagnostic du paludisme par microscopie.....	13
2.3.2 Diagnostic du paludisme par TDR	14
2.3.3 Méthode de diagnostic moléculaire du paludisme (PCR).....	14

2.4	Epidémiologie du paludisme	15
2.5	Fardeau socio-économique du paludisme	18
2.6	Facteurs de risque du paludisme	18
2.6.1	Rôle des facteurs météorologiques et géographiques.....	19
2.6.2	Rôle des facteurs d'interventions	19
2.6.3	Rôle des facteurs socio-économiques et culturels.....	20
2.6.4	Rôle des facteurs individuels.....	20
2.6.5	Rôle des facteurs liés au système de santé	21
2.7	Mesures de la morbidité et mortalité du paludisme.....	22
2.8	Stratégies de prévention, de contrôle et d'élimination du paludisme	23
2.8.1	Gestion intégrée des vecteurs pour la lutte contre le paludisme	23
2.8.2	Traitement des cas cliniques de paludisme simples et graves.....	24
2.8.3	Chimioprévention contre le paludisme.....	25
2.8.4	Prise en charge intégrée des cas de paludisme dans la communauté (PEC-C).....	25
2.8.5	D'une charge élevée à un fort impact : une riposte ciblée contre le paludisme.....	25
2.9	Données de surveillance pour le contrôle du paludisme en Afrique subsaharienne et défis.....	27
2.10	Apport de la modélisation bayésienne spatio-temporelle dans l'analyse des données de surveillance du paludisme.....	29

Chapitre 3.Méthodologie.....	33
3.1 Présentation de la zone d'étude.....	33
3.2 Sources de données	35
3.2.1 Système d'information sanitaire du Burkina Faso	36
3.2.2 Données de l'enquête sur les indicateurs du paludisme (EPI) et de l'enquête sur la disponibilité et la capacité opérationnelle des services de santé (SARA)	46
3.2.3 Données météorologiques	48
3.3 Analyses statistiques.....	49
3.3.1 Analyses descriptives	49
3.3.2 Modélisation spatio-temporelle et bayésienne : Apports pour l'évaluation des interventions de santé publique.....	50
3.3.3 Modèles statistiques	56
3.3.4 Lissage.....	60
3.3.5 Inférence bayésienne	60
3.3.6 Apport des approximations intégrées de Laplace imbriquées (R- INLA) dans la résolution des modèles complexes en santé publique	64
3.3.7 Modélisation spatio-temporelle du paludisme	64
3.3.8 Cadre conceptuel de la thèse	66
3.3.9. Cadre d'analyse de la thèse	69
Chapitre 4.Effet des interventions de lutte antipaludique sur le changement spatio-temporel de l'incidence des cas de paludisme rapportés chez les enfants de moins de cinq ans au Burkina Faso	71

4.1	Abstract	72
4.2	Introduction	73
4.3	Materials and Methods	74
4.3.1	Setting.....	74
4.3.2.	Data Sources.....	75
4.3.3	Statistical Analysis of Malaria.....	77
4.3.4.	Ethics Approval.....	79
4.4	Results	79
4.4.1.	Summary of Crude Estimates Incidence	79
4.4.2.	Results of the Bayesian Variable Selection and Best Model	83
4.4.3.	Results of the Space–Time Modelling	83
2.5	Discussion	93
2.6	Conclusions	96
Chapitre 5.Dynamique spatio-temporelles du taux de létalité du paludisme chez les enfants de moins de cinq ans au Burkina Faso : effet des programmes de lutte		103
5.1	Abstract	104
5.2	Introduction	105
5.3	Materials and Methods	107
5.3.1.	Study Settings.....	107
5.3.2.	Data Sources.....	108
5.3.3.	Statistical Analysis of Malaria CFR.....	109

5.3.4. Ethics Approval	112
5.4 Results	112
5.4.1. Summary of Crude Estimates of Severe Malaria Case fatality rate in Children under Five	112
5.4.2. Spatio-temporal dynamics of crude and predicted rate of malaria cas fatality rate by quarter and by district	113
5.4.3 Spatial pattern of risk of death due to severe malaria among children under five.....	119
5.4.4. Association between health Programs and Malaria Case fatality rate 120	
5.5 Discussion.	122
5.6 Conclusions	126
Chapitre 6. Discussion générale, limites et recherches futures, conclusions et recommandations.....	135
6.1 Contribution de la thèse.....	135
6.1.1 Modèles épidémiologiques.....	135
6.1.2 Épidémiologie du paludisme	138
6.2 Limites et recherches futures.....	145
6.3 Conclusion et recommandations	147
Références bibliographies	177