

# Des foyers de haute transmission persistants entretiennent et amplifient le risque paludique

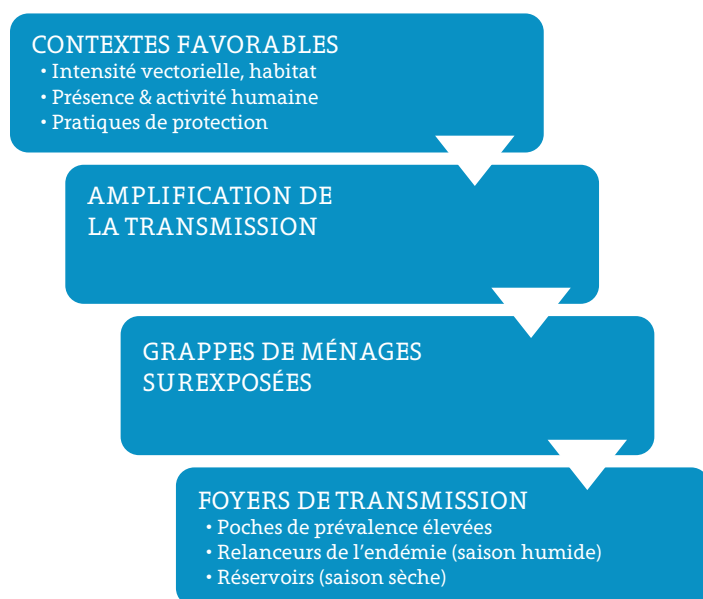
Haddad\* S, Bonnet\* E, Druetz T,  
Kuanda S & Ridde V\*

\* contribution égale

## PROBLÉMATIQUE

La prévalence élevée du paludisme en période de haute transmission peut masquer d'importantes variations d'exposition locales (1). Des études menées au Burkina Faso et dans d'autres pays révèlent ainsi la présence de différences d'intensité importantes de la transmission entre villages ou quartiers (2 - 4). Ces variations micro-épidémiologiques peuvent s'accompagner de poches de haute transmission localisées concernant des micro-territoires, voire des grappes de familles ou de personnes. Leur incidence en termes de santé publique est particulièrement importante car même s'ils sont d'étendue limitée et ne concernent qu'un nombre limité de personnes (4), ces foyers entretenus par des micro-contextes favorables, viennent amplifier la transmission (figure 1) : ils constituent des réservoirs de transmission à la saison sèche et des espaces venant d'année en année, nourrir et relancer l'endémie dans les villages en saison des pluies (1).

Figure 1:



## OBJECTIFS – RETOMBÉES

L'étude vise à explorer les variations des niveaux de risque paludique sur le site d'observation du programme de recherche dans le district de Kaya. L'observation porte sur deux secteurs de la ville de Kaya, deux secteurs périurbains et 16 villages environnants, situés dans un périmètre d'une vingtaine de kilomètres. Les analyses visent à : (i) estimer les variations des niveaux de prévalence entre secteurs / villages pendant deux années consécutives (2011 - 2012); (ii) rechercher et localiser d'éventuels foyers de transmission locale élevée; (iii) identifier d'éventuelles poches de haute transmission récurrentes. L'étude vise en second lieu à nourrir la réflexion des autorités locales quant à la pertinence et la faisabilité d'interventions locales ciblant ces foyers persistants.

## MÉTHODOLOGIE

Deux enquêtes ont été menées en période de haute transmission (août - septembre) en 2011 et en 2012 auprès de 2000 ménages sélectionnés aléatoirement. Chaque ménage a été localisé par géo-positionnement (GPS), de même que certains éléments de l'environnement physique (centres de santé, lacs, marigots, etc.) Des tests de diagnostic rapide (TDR) du paludisme ont été effectués auprès de tous les enfants de moins de cinq ans résidant dans ces ménages.

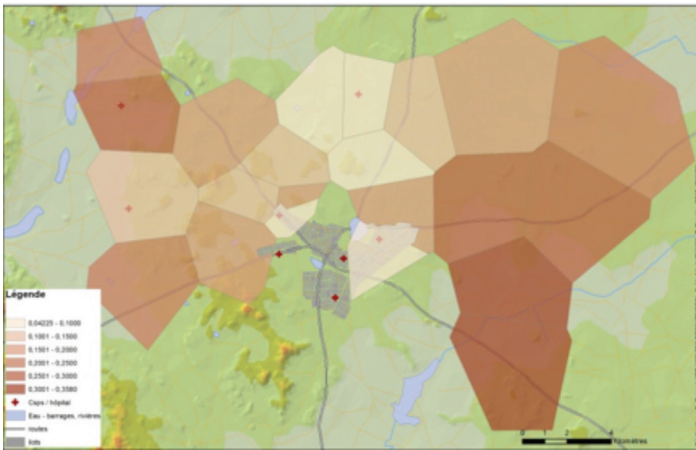
L'hétérogénéité de la transmission du paludisme repose d'abord sur la comparaison des niveaux de prévalence par village ou quartier d'une année à l'autre. La localisation des foyers de transmission élevée repose ensuite sur l'estimation du degré de concentration spatiale des valeurs de prévalence élevées. Cette estimation se fonde sur des statistiques spatiales de type *Hotspot* (Getis-Ord  $G_i^*$ ). Un *Hotspot* prend la forme d'un nuage de points rouges sur une carte. Il apparaît lorsqu'existe une forte concentration de voisins impaludés autour d'un individu, et que cette concentration est trop élevée pour être attribuable à des fluctuations aléatoires. À l'inverse, il y a un *Coldspot* (nuage de points bleus) lorsqu'existe une concentration de voisins non affectés.

## RÉSULTATS (1)

*Des niveaux de risque très différents d'un village à l'autre*

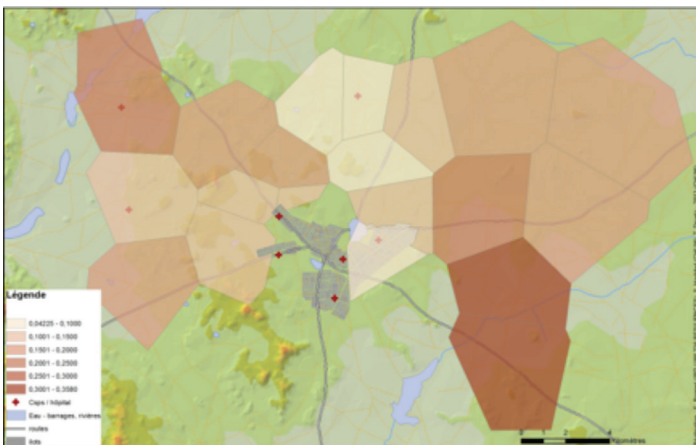
La prévalence du paludisme chez les enfants de moins de cinq ans varie considérablement d'un territoire à l'autre (figure 2). Comme le montre la carte 1, la prévalence est nettement plus élevée en milieu rural. Ainsi en 2011, par exemple, elle est de 7% dans le quartier urbain le moins affecté alors qu'elle est de plus de 50% dans trois des 16 villages environnants. Toutefois, le gradient demeure marqué entre villages de la campagne et plus de 30 points de pourcentage séparent les villages de Tifou et Tangasco (21%) et ceux de Koulgo (51%) et Dondole (58%). Les villages qui demeurent les plus touchés sont ceux qui se trouvent à proximité des bas fonds et les plus éloignés de la ville.

Carte 1 - Prévalence du paludisme par territoire villageois, 2011



Les niveaux de risque varient fortement d'une année à l'autre et la prévalence est globalement moins élevée en 2012 (carte 2). La prévalence la plus basse est de 4% et la plus élevée de 35%. Toutefois, on observe un gradient semblable à l'année marquée à la fois par une segmentation ville - campagne et une importante hétérogénéité des risques en milieu rural.

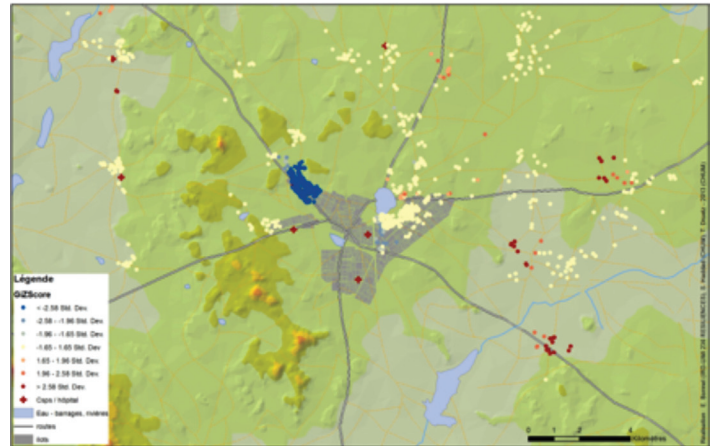
Carte 2 - Prévalence du paludisme par territoire villageois, 2012



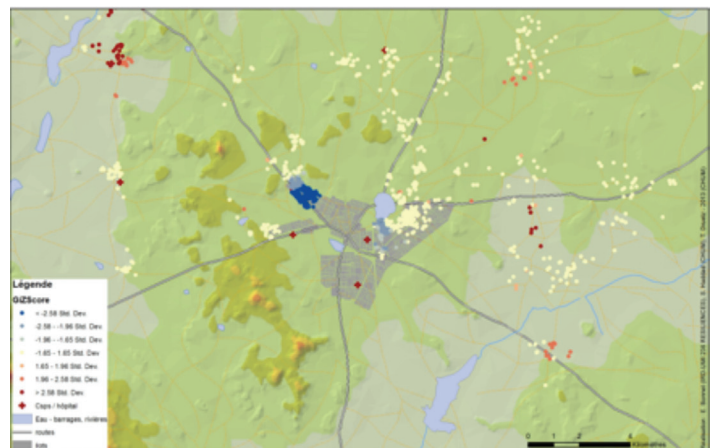
*De fortes concentrations de risque sont relevées en milieu rural*

Des foyers de concentration élevée de paludisme chez les moins de cinq ans sont observés en 2011 (carte 3). Ces *hotspots* se situent tous en zone rurale, tandis que les *coldspots* sont comme prévu, localisés en zone urbaine. Bien que la transmission soit plus faible en 2012 qu'en 2011, des poches haute transmission de paludisme demeurent (carte 4).

Carte 3 - Hotspot 2011 - Test de détection rapide positif et fièvre chez l'enfant de moins de 5 ans



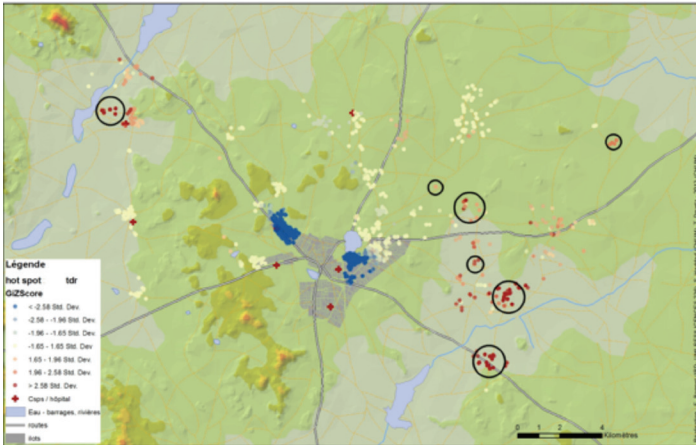
Carte 4 - Hotspot 2012 - Test de détection rapide positif et fièvre chez l'enfant de moins de 5 ans



*Des foyers de haute transmission persistants*

La superposition des cartes montre que les *hotspots* observés en 2012, année de faible transmission, étaient présents l'année précédente (carte 5). Il s'agit donc de concentrations persistantes de grappes de ménages où les enfants sont fortement affectés, reflétant vraisemblablement des foyers stables de haute transmission.

## Carte 5 - Superposition des Hotspots test de détection rapide du paludisme, 2011 et 2012



### Dans lesquels la protection est insuffisante

Ces ménages demeurent dans les villages situés à proximité des barrages, lacs et bas-fond importants. Nous poursuivons l'analyse des micro-contextes abritant ces hotspots. En première approche, il apparaît que comme le paludisme, l'anémie de l'enfant y est davantage présente (tableau 1). Et, si ces ménages tendent à se protéger davantage des moustiques que les habitants des autres villages ruraux (tableau 1), leur protection demeure loin d'être convenablement assurée : moins d'un tiers du tiers des ménages de ces villages disposent d'une MILDA pour deux personnes.

Tableau 1:

	Possession de moustiquaires			Prévalence anémie**	Pauvres	Présence points d'eau	Couvert végétal	«Habitat dominant»
	Médiane (moyenne)	Au moins 1 MILDA**	Au moins 1 MILDA pour 2 personnes					
<b>Rural - villages avec foyers récurrents</b>	<b>3 (2.93)</b>	<b>98,3%</b>	<b>32,4%</b>	<b>45%</b>	<b>29%</b>			
Delga	3 (3.46)	100,0%	36,5%	49%	27%	«Élevée (bas fond)»	Modéré	Homogène et dense
Zorkoum	3 (2.68)	100,0%	32,0%	52%	36%	«Élevée (lac)»	Très élevé	Homogène et dense
Koulgo	3 (2.85)	98,2%	34,6%	41%	33%	«Élevée (bas fond)»	Très élevé	Hétérogène et dispersé
Dahisma	3 (3.14)	100,0%	33,3%	58%	30%	«Élevée (bas fond)»	Très élevé	Hétérogène et dispersé
Dondolé	2 (2.56)	95,0%	26,7%	36%	23%	«Élevée (barrage)»	Élevé	Homogène et dispersé
<b>Rural - autres*</b>	<b>3 (2.79)</b>	<b>95,0%</b>	<b>21,1%</b>	<b>40%</b>	<b>33%</b>			

\* englobe les autres villages du milieu rural

\*\* : MILDA: Moustiquaire imprégnée à longue durée d'action

\*\*\*: Modérée ou sévère

## CONCLUSION – RECOMMANDATIONS

Les variations locales d'exposition au risque paludique sont élevées chez les enfants de moins de cinq ans, y compris en zone rurale hyper-endémique. Les poches de haute concentration du paludisme s'accompagnent également d'une présence plus importante d'anémie. Plusieurs foyers de haute transmission sont récurrents; ils entretiennent et amplifient la transmission dans des villages situés à proximité de points d'eau importants.

Il paraît opportun de compléter les stratégies de lutte actuelles et d'en améliorer l'efficacité par des actions ciblant les besoins des grappes de populations concernées et visant à réduire la transmission entretenue par les foyers persistants de haute prévalence.

Au préalable, les districts sanitaires et les formations sanitaires de première ligne devraient pouvoir se doter de mécanismes appropriés pour le repérage et le suivi des foyers persistants. Le repérage des territoires concernés pourrait se fonder sur une analyse régulière des enregistrements réalisés auprès des consultants. Il pourrait également mettre à profit les relais communautaires déjà associés à la lutte contre le paludisme

## RÉFÉRENCES

1. Bousema T, Griffin JT, Sauerwein RW, et al. Hitting hotspots: spatial targeting of malaria for control and elimination. *PLoS Med* 2012; 9(1): e1001165.
2. Ye, Y., C. Kyobutungi, V.R Louis et R. Sauerborn, R., 2007a, Micro-epidemiology of *Plasmodium falciparum* malaria: Is there any difference in transmission risk between neighbouring villages? *Malaria Journal*, 6, 46.
3. Bousema T, Drakeley C, Gesase S, Hashim R, Magesa S, et al. (2010) Identification of hot spots of malaria transmission for targeted malaria control. *J Infect Dis* 201: 1764–1774.
4. Carter R, Mendis KN, Roberts D (2000) Spatial targeting of interventions against malaria. *Bull World Health Organ* 78: 1401–1411.

Étude réalisée dans le cadre du partenariat de recherche associant le Centre de Recherche du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal et l'Institut de Recherches en Sciences de la Santé du Burkina Faso.

Financement : Instituts de Recherche en Santé du Canada (subventions 40165 et ROH 115213).

