

ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE DE L'INCIDENCE DE LA MORBIDITE ET DE LA MORTALITE DU PALUDISME GRAVE DANS LE DISTRICT SANITAIRE DE SELINGUE, MALI.

Spatio-temporal analysis of the incidence of morbidity and mortality from severe malaria in the Sélingué health district, Mali.

Dadé Ben Sidi Haïdara, Souleymane Sekou Diarra, Sékou Fantamady Traoré, Seydou Doumbia.

Affiliation des auteurs : **Dadé Ben Sidi Haïdara** – Centre de Santé de Référence de Sélingué – District Sanitaire de Sélingué – Région de Sikasso – Mali. dadhaidara@yahoo.fr ou haidaradade@gmail.com ; Tel : (223)79 41 74 07 ou (223) 66 86 93 90 ; Direction Générale Hôpital de Sikasso BP 22 tel (223) 21 62 00 01, Ou (223) 21 62 01 17 ; Fax : (223) 21 62 06 22 ; **Souleymane Sekou Diarra** - Département de Recherche en Santé publique, Faculté de Médecine et d'Odonto Stomatologie (FMOS), Mali ; **Sékou Fantamady Traoré**- Malaria Research and Training Center (MRTC) – Faculté de Médecine et d'Odonto Stomatologie, Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako (USTTB), Bamako, Mali ; **Seydou Doumbia** - Malaria Research and Training Center (MRTC) – Faculté de Médecine et d'Odonto Stomatologie, Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako (USTTB), Bamako, Mali.

RESUME

But/Objectifs/Hypothèse : Au Mali, le paludisme est la principale cause de décès et de consultations dans les formations sanitaires. L'objectif de cette étude était de déterminer l'incidence de la morbidité et de la mortalité chez les enfants de 0 à 15 ans et d'établir une cartographie précise de la répartition des cas dans les aires de santé du district sanitaire de Sélingué. **Matériels, Méthode :** Une analyse rétrospective des dossiers d'hospitalisation des enfants de 0 à 15 ans au niveau du centre de santé de référence du district de Sélingué de 2010 à 2013 a été réalisée. Le test de Chi² de tendance et la régression logistique ont été utilisés respectivement pour comparer les variations de l'incidence entre les aires de santé et identifier les facteurs de risque associés à la mortalité palustre. **Résultats :** Parmi les 1282 cas de paludisme, l'incidence du paludisme grave a diminué progressivement de 96,75‰ (671 cas) en 2010 à 34,23 ‰ (291 cas) en 2011, 19,76‰ (168 cas) en 2012 et 19,43‰ (152 cas) en 2013 (Chi² de tendance $p < 0,001$). La létalité palustre a été de 15,13%, et n'a pas significativement varié, avec 13,31 % en 2010 et 14,05 % en 2013. De 2010 à 2013, on notait une variation mensuelle moyenne en octobre de 26,6% neuro paludisme et 23,3% de paludisme anémique vers le mois de juillet de la même année. Une variation spatiale des formes anémiques du paludisme entre les aires de santé ($p < 0,001$) a été observée de 2010 à 2013. De 2012 à 2013, il a été observé une baisse globale de la fréquence des hospitalisations, de l'incidence et du taux de décès pour le paludisme grave. En analyse multivariée, dans le modèle final, la létalité palustre était associée à la durée de l'hospitalisation de plus de trois jours (OR = 0,124) ; à l'année d'hospitalisation de 2010 à 2012 (OR = 0,813) ; à l'absence de transfusion sanguine du patient (OR = 0,282) ; à l'âge du patient chez les moins d'un an (OR = 0,356) et au traitement d'urgence anti paludique institué avec l'artemether (OR = 3,006) en ajustant pour la forme du paludisme. En revanche la létalité palustre n'était pas liée à la forme du paludisme ($p = 0,072$), au sexe ($p = 0,390$), à la résidence ($p = 0,308$), au traitement antérieur avant l'hospitalisation ($p = 0,949$), à la fièvre chez l'enfant ($p = 0,153$) en ajustant sur les autres variables dans le modèle. **Conclusion :** La létalité palustre hospitalière reste élevée avec une baisse des incidences de la morbidité et de la mortalité ; une variation mensuelle de la morbidité et de la mortalité avec deux pics, juillet - août et octobre-novembre et le traitement d'urgence institué avec l'artemether, la durée d'hospitalisation ont pu être identifiés comme des facteurs associés. **Mots clés :** Tendances, morbidité, mortalité, paludisme, facteurs de risque, enfants de 0-15 ans, Sélingué.

ABSTRACT

Aims/Objectives/Assumption: In Mali, malaria is the leading cause of death and consultations in health facilities. The objective of this study was to examine trends in morbidity and mortality among children aged 0 to 15 years and to establish accurate mapping of the distribution of cases in health areas of the Sélingué health district. **Materials and method:** A retrospective analysis of hospital records at the Sélingué district reference health center from 2010 to 2013 was conducted. Trend Chi² and logistic regression were used, respectively, to compare changes in trends between health areas and to identify risk factors associated with malaria mortality. **Results:** Among the 1282 cases of malaria, the incidence of severe malaria gradually decreased from 96.75 ‰ (671 cases) in 2010 to 34.23 ‰ (291 cases) in 2011, 19.76 ‰ (168 cases) in 2012 and 19.43 ‰ (152 cases) in 2013. From 2010 to 2013, there was an average monthly variation in October of 26, 6% cerebral malaria and 23.3% malaria anemia by the month of July of the same year. Spatial variation of anemic forms of malaria between health areas ($p < 0.001$) was observed from 2010 to 2013. From 2012 to 2013, there was an overall decrease in the frequency of hospitalizations, incidence and death rate for severe malaria. In multivariate analysis, in the final model, malaria lethality was associated with the duration of hospitalization for more than three days (OR = 0.124); the year of hospitalization from 2010 to 2012 (OR = 0.813); the absence of blood transfusion of the patient (OR = 0.282); at the age of the patient in

children under one year (OR = 0.356) and at the emergency anti-malarial treatment instituted with artemether (OR = 3.006) adjusting for the form of malaria. On the other hand, malaria lethality was not related to the form of malaria ($p = 0.072$), sex ($p = 0.390$), residence ($p = 0.308$), prior treatment before hospitalization ($p = 0.949$). at fever in children ($p = 0.153$) adjusting for other variables in the model. **Conclusion** : Hospital case fatality remains high with a drop in the incidence of morbidity and mortality; a monthly variation in morbidity and mortality with two peaks, July - August and October-November and the emergency treatment instituted with artemether, the length of hospital stay could be identified as associated factors. **Key words**: Trends, morbidity, mortality, malaria, risk factors, children aged 0-15 years, Sélingué.

INTRODUCTION

Le paludisme est une maladie protozoaire transmise par la piqure infestant de la femelle du moustique « Anophèle ». Elle est causée par un petit protozoaire du genre plasmodium qui infecte alternativement les hôtes humains et insectes [1].

La morbidité, pour une population donnée, on utilise la notion de taux de morbidité, qui indique le nombre de personnes atteintes d'une affection précise pendant une période donnée, habituellement (mais pas nécessairement) un an. Ce taux s'exprime en nombre de sujets atteints par unité de population (1000 ou 10.000, ou plus habituellement 100.000 habitants).

La mortalité s'exprime en fait essentiellement à travers un pourcentage, le taux de mortalité, qui est le nombre annuel de décès dû à une cause rapportée au nombre d'habitants de la zone considérée.

Les parasites du paludisme du genre Plasmodium se transmettent par la piqure de moustiques infectés. Les moustiques femelles espèces d'Anophèles transmettent quatre espèces de Plasmodium qui causent généralement des maladies chez l'homme : P. falciparum, P. vivax, P. ovale et P. malariae. Des infections mixtes avec plusieurs espèces sont possibles et se produisent dans les zones où plus d'une espèce est en circulation [1].

En effet, au Mali le paludisme constitue un problème de santé publique. Il représente le principal motif de consultation, de mortalité et de morbidité surtout chez les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes dans les services de santé [2].

Le paludisme existe presque sur tout le territoire malien avec un gradient d'endémicité décroissant du sud au nord.

Au cours de la dernière décennie, le gouvernement Malien et ses partenaires ont fourni d'importants efforts dans la prévention et la lutte contre cette maladie notamment chez les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes. Depuis presque cinq ans, le gouvernement de la république du Mali et ses partenaires ont mis en exécution plusieurs stratégies visant à réduire la mortalité liée aux maladies de l'enfant et de la femme enceinte.

Parmi ces stratégies, la lutte contre le paludisme occupe une bonne place. En 2007 les campagnes de distribution gratuite de moustiquaires imprégnées d'insecticides (MII)

et la mise à disposition des CTA ont commencé dans tous les centres de santé. La prise en charge du paludisme simple avec les CTA est rendue gratuite pour les enfants de moins de cinq ans. La distribution gratuite de MII aux femmes enceintes vue en CPN1 et aux enfants de moins d'un an complètement vaccinés dans le cadre du PEV (Programme Elargi de Vaccination) sont devenues opérationnelles.

A Koulikoro Bla et plus récemment Baroueli, la pulvérisation intra domiciliaire (PID), une stratégie appliquée pour lutter contre les vecteurs a été effective.

Tous ces efforts visent à respecter le plan d'action des chefs d'états et de gouvernements à Abuja en 2000 afin d'améliorer le bien-être des populations qui vivent de surcroît au-dessous du seuil de pauvreté. En plus des pertes en vies humaines, le fardeau dû au paludisme coûte en dépenses de santé publique et constitue un facteur d'aggravation de la pauvreté, une cause d'inégalité et un frein au développement [2].

La zone de Sélingué se caractérise par une longue saison pluvieuse de 4 à 6 mois, la présence depuis 1980 d'un barrage hydroélectrique dont le bassin de rétention (de 430 km²) permet de pratiquer la riziculture irriguée en saison normale comme en contre saison et le maraichage. Cet état de fait crée des conditions favorables au développement du vecteur du paludisme et étend la période de transmission du paludisme sur presque toute l'année. Cette situation particulière du district de Sélingué justifie son choix par des acteurs opérationnels notamment l'Institut National de Recherche en Publique (INRSP), le Malaria Research and Training Center et des organisations non gouvernementales (ONG) (Save the Children, Médecin Sans Frontière, Keneya Ciwara, Bornefonden, etc.) pour la mise en œuvre de plusieurs interventions de lutte. Elle justifie également le choix de Sélingué parmi les sites sentinelles pour la surveillance du paludisme par le Programme National de Lutte contre le Paludisme.

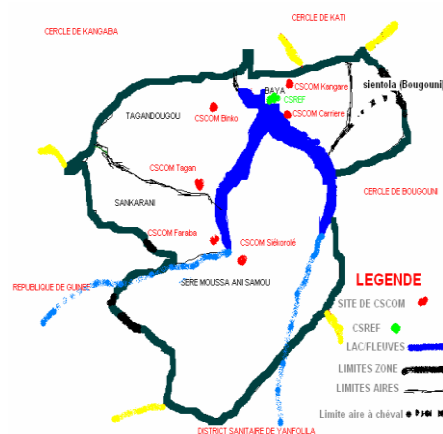
La présente étude a porté sur l'analyse spatio-temporelle de la morbidité, de la mortalité palustre et des facteurs de risque chez les enfants de 0 à 15 ans dans le district sanitaire de Sélingué. Nos résultats permettront de mettre à jour les informations clés en matière de lutte contre le paludisme dans ce district.

METHODOLOGIE

Lieu d'étude : Présentation géographique du District de Sélingué : Le district de Sélingué couvre une superficie de 4500 Km², il est situé entre les parallèles 11°15 et 11°40 de la latitude Nord et les méridiens 8°05 et 8°25 de longitude Ouest. Il est situé dans la zone soudano sahélienne au sud-ouest du Mali à 150 Km de la route nationale N° 7 (RN7) reliant Bamako la capitale au chef-lieu de la région de Sikasso. Sa population est estimée à 99 669 habitants dont 21 927 enfants de moins de 5 ans et 37 176 de moins de 9 ans en 2014 [3]. Elle est traversée par trois grands cours d'eau, le Sankarani, le Baoulé et le Wassoulou-Ballé. Le climat est de type soudanien humide et caractérisé par une pluviométrie abondante avec une précipitation annuelle moyenne atteignant 1200 mm d'eau. L'abondance des précipitations se répercute visiblement sur la végétation qui est de type Soudano-guinéen avec l'existence d'une savane boisée, herbeuse et des forêts galeries au bord des cours d'eau qui traversent le cercle d'Ouest en Est au fur et à mesure qu'on avance vers le Nord pour devenir Soudano-sahélien. Les deux cours d'eau qui traversent le district sont des affluents du Fleuve Niger : le Sankarani et le Wassoulou-Ballé ; ces derniers prennent leur source en Guinée dans le Fouta Djallon. La construction du barrage de Sélingué qui produit annuellement 150 millions de KWh sur le Sankarani a suscité la création d'un lac de retenue d'eau d'une superficie de 4900 Ha avec une capacité de 2 milliards de mètre cube d'eau. La riziculture est pratiquée deux fois par an en aval du barrage avec des périmètres irrigués et des bananeraies. Cette irrigation entretient des gîtes larvaires propices à la propagation du paludisme dans tout le district. Sur le plan économique, la zone se caractérise par l'existence de deux structures de développement à savoir le barrage hydro-électrique sur le Sankarani, et l'Office de Développement Rural de Sélingué (ODRS) qui sont à la base des activités économiques essentielles. Les principales activités économiques de la population sont essentiellement l'agriculture, l'élevage et la pêche. L'agriculture comporte les cultures céréalières basées sur le maïs, le riz, le mil, le sorgho et les cultures de rente (coton et arachide). Par ailleurs, la pêche sur le lac de retenu d'eau constitue une activité importante qui permet d'approvisionner quotidiennement le marché de Bamako avec plus de 5 tonnes de poisson frais par mois. Enfin, la production de deux récoltes de riz assure plus de 10.000 tonnes sur plus de 1350 ha aménagés, dont plus de 800 ha exploités par plus de 1500 familles.

Données sanitaires : L'étude s'est déroulée au centre de santé de référence (CSRéf) du district sanitaire de Sélingué, dans la région administrative de Sikasso.

Le Centre de Santé de Référence de Sélingué a été créé en 2001. Le district sanitaire est organisé en centre de santé communautaire (CSCOM) et géré par des associations de santé communautaire (ASACO). Ces CSCOM adhèrent au système de référence/évacuation. La zone sanitaire de Sélingué abrite également des dispensaires et maternités rurales. Le CSRéf constitue le 2ème niveau de contact, il reçoit les références des sept centres de santé communautaires (CSCOMs) des aires de santé de Kangaré, Binko, Carrière, Tagan, Siékorolé, Diarani et Faraba ainsi que des patients venant des zones hors aires.



CARTE SANITAIRE DE LA ZONE DE SELINGUE/CERLE DE YANFOLILA

Configuration du Centre de Santé de Référence de Sélingué : Situé en plein centre de la commune à Kangaré entre l'école fondamentale et l'ODRS (Office de Développement rural de Sélingué). Il comprend un bloc de médecine générale avec des salles de consultation cliniques, des soins d'urgence, des soins dentaires, d'ophtalmologie d'imagerie médicale (radiographie et échographie, ainsi qu'un laboratoire de diagnostic biologique et deux (2) pharmacies. Le CSRef a également une maternité pour les accouchements et un bloc de chirurgie générale et un bloc d'hospitalisation de 20 lits. Depuis 2008, le CSRef dispose d'un service de pédiatrie rattaché à la médecine et est fonctionnel depuis les années 2008 et compte une dizaine de lits et prend essentiellement en charge des enfants souffrant de paludisme grave, de carences nutritionnelles et d'autres pathologies nécessitant une hospitalisation des enfants. L'équipe de soins est constituée de deux médecins dont un à tendance pédiatrique et d'une dizaine d'infirmiers et d'aides-soignants. Le CSREF est sous la responsabilité du président du conseil de cercle et le service est dirigé par un médecin chef. Il existe un chargé et un médecin d'appui pour chaque programme (tuberculose, paludisme, nutrition, MTN, surveillance épidémiologique).

Population d'étude et collecte des données :

La population d'étude était constituée des enfants de 0 à 15 ans hospitalisés pour paludisme grave confirmé par un Test de Diagnostic rapide (TDR) ou par la Goutte Epaisse/Frottis Mince (GE/FM) quel que soit l'issue, associée ou non à d'autres pathologies et dont les informations ont été correctement documentées à travers le DESAM III (logiciel de traitement des données sanitaires de la Direction Nationale de la Santé (DNS)). Nous avons procédé à l'extraction des informations du 1^{er} au 06 Septembre 2014 sur une fiche de dépouillement des données. Les caractéristiques sociodémographiques des enfants ont été recueillies : âge, sexe, ethnie, provenance (CSCoM, aire de santé), distance au CSRef, les aspects cliniques : type de gravité (forme anémique ou neurologique), température corporelle, traitement antérieur reçu, et évolution de la maladie (vivant ou décédé). Pour la cartographie, une Base de Données Géographique (BDG) a été constituée avec les informations issues de la carte sanitaire de Sélingué. Les informations géographiques (commune, aire de santé, village) par exemple de chaque village ont été reliées à celles sanitaires par les coordonnées géographiques. La base de données à référence spatiale a été réalisée à partir des données collectées auprès des organisations sus citées.

Définitions : Le « paludisme grave » a été défini comme tout cas présentant au moins un critère de gravité de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [4] associé à une parasitémie périphérique positive à *Plasmodium falciparum* quelle que soit la densité parasitaire ou un TDR positif. Les critères de gravité étaient les suivants : 1] présence d'une fièvre (température axillaire $\geq 38^{\circ}\text{Celsius}$) à l'admission, en l'absence de tout autre signe clinique d'infection et/ou ; 2] présence des formes asexuées de parasites de paludisme à l'examen de la goutte épaisse et/ou le TDR positif au *Plasmodium falciparum* et/ou ; 3] plus l'un ou les signes suivants : prostration, coma, convulsions répétées, anémie sévère, détresse respiratoire, œdème aigu du poumon, collapsus cardio-vasculaire, hémorragies spontanées, insuffisance rénale, ictère, hypoglycémie, acidose, parasitémie $\geq 5\%$.

Analyse des données : Les données ont été saisies sur Microsoft Excel 2010 et analysées sur le logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 16.0. Le logiciel ArcGIS 9.3.1 a été utilisé pour le traitement et l'élaboration des cartes thématiques. Les mesures descriptives (moyenne, écart type, proportion) ont été utilisées pour synthétiser ces données. Les associations entre les différentes variables indépendantes ont été étudiées en analyse uni variée. Les comparaisons des proportions ont été

effectuées à l'aide des tests Chi2 de Pearson ou du test de probabilité exact de Fisher. Pour mesurer la force d'association entre la survenue du décès au cours du paludisme grave et les autres variables, la régression logistique a été utilisée. Les variables retenues dans le modèle de régression logistique du décès au cours du paludisme grave ont été sélectionnées par une procédure dégressive basée sur le rapport de vraisemblance. Un modèle intégrant outre les variables sélectionnées par cette procédure, les interactions d'ordre 2, a été établi et les interactions ont été testées suivant une procédure dégressive. La vérification de l'ajustement du modèle final aux données a été effectuée à l'aide du test de Hosmer-Lemeshow et un examen des résidus a été réalisé.

Considérations éthiques : Le protocole de l'étude et tout autre document annexe ont été soumis au Comité d'Éthique (CE) de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) pour approbation. Les objectifs de l'étude et les procédures de collecte de données ont été expliqués en détail aux autorités administratives et sanitaires de Sélingué.

Conflit d'intérêt : Il n'y a aucun conflit d'intérêt avec les co-auteurs ou les institutions impliquées dans cette étude.

RESULTATS

Données du Système d'Information

Sanitaire (SIS) : Dans le district sanitaire de Sélingué, le paludisme (simple et grave) reste prédominant. On observe une diminution de l'incidence du paludisme grave de 2010 à 2013 dans le district sanitaire de Sélingué. Celle du paludisme simple a diminué de 2010 à 2011, et inversement celles de l'IRA et de la diarrhée ont augmenté durant la même période pour diminuer à partir de 2012 (Tableau 18).

La létalité palustre au niveau du district sanitaire de Sélingué de 2010 à 2013

Nous avons observé un taux de létalité dû au paludisme grave de 1,45 % durant la période de l'étude.

Données du paludisme grave au niveau du

CSRef : De 2010 à 2013, nous avons enregistré au total 1392 cas d'hospitalisation pour paludisme grave au CSRef de Sélingué. Parmi ceux-ci 1282 enfants âgés de 0 à 15 ans soit (92%) des hospitalisations. Sur les 1282 enfants hospitalisés pour paludisme grave, 87,7% avaient moins de 5 ans ; les garçons représentaient 51,6% et la majorité d'entre eux résidait dans l'aire de santé de Kangaré. Le sexe ratio était de 1,06 en faveur des garçons.

La forme mixte avec 72,9% était la plus représentée. La majorité des enfants avait une température axillaire inférieure à 39°C à l'admission pour une moyenne observée de $38,5^{\circ}\text{C}$. Le taux de guérison était de 84,9% pour une durée moyenne d'hospitalisation était de 3 jours (Tableau 17).

Létalité due au paludisme grave : Elle a été de 15,13 % durant la période de notre étude chez les enfants de 0 à 15 ans hospitalisés.

L'incidence du paludisme simple a diminué de 2010 à 2011, et inversement celles de l'IRA et de la diarrhée a augmenté durant la même période pour diminuer à partir de 2012

(Tableau 2). L'incidence du paludisme grave a été de 96,75 ‰ en 2010, 34,23 ‰ en 2011, 19,76 ‰ en 2012 et 19,43 ‰ en 2013. La létalité due au paludisme grave a été de 2010 (13,31 %); 2011(20,03 %); 2012 (15,68 %) et 2013 (14,05 %) avec une baisse significative ($p < 0,001$) des tendances de la morbidité et de la mortalité dues au paludisme grave dans le district sanitaire de Sélingué.

La forme mixte (anémique et neurologique) était la plus représentée chez 935 enfants hospitalisés sur 1282 soit près de 73% des cas. (Figure 7)

Selon la forme neurologique du paludisme grave, deux pics sont observés (juillet et octobre) avec un maximum au mois d'octobre (Figure 5). Cependant on observe deux pics selon la forme anémique de paludisme grave vers le mois de juillet et novembre chez les enfants (Figure 4). On note une variation statistiquement significative de la forme anémique entre les aires de santé de 2010 à 2013 ($p < 0,001$). (Figure 2)

La fréquence des hospitalisations pour paludisme grave par aire de santé diminue d'année en année ($p < 0,001$). (Figure 4)

Le taux de guérison était de 84,9% pour une durée moyenne d'hospitalisation de 3 jours. La proportion de décès liée au paludisme grave chez les enfants hospitalisés a diminué de 2010 à 2013 ($p < 0,001$). (Figure 6)

De 2012 à 2013, une baisse globale de la fréquence des hospitalisations, de l'incidence et du taux de décès pour paludisme grave a été observée. Cependant durant la même (2012 à 2013) l'incidence et le taux de décès évoluent en sens inverse. (Figure 5)

En analyse uni variée la survenue du décès au cours du paludisme grave était liée à la transfusion ($p = 0,000$); à la durée de l'hospitalisation ($p = 0,000$); à l'âge ($p = 0,001$). La survenue du décès au cours du paludisme grave n'était pas liée au traitement antérieur reçu avant l'hospitalisation ($p = 0,541$); à la fièvre ($p = 0,134$); à la forme du paludisme grave (0,881); au sexe ($p = 0,755$); selon l'année d'hospitalisation ($p = 0,064$); et l'aire de résidence du patient ($p = 0,587$).

En analyse multi variée dans le modèle final, la létalité au cours du paludisme grave était liée à la durée de l'hospitalisation de plus de trois jours ($p = 0,000$); l'année d'hospitalisation de 2010 à 2012 ($p = 0,000$); à la transfusion du patient ($p = 0,000$); à l'âge jeune du patient ($p = 0,000$) et au traitement d'urgence anti paludique institué avec l'artemether. (Tableau 4)

En revanche la létalité palustre n'était pas liée à la forme du paludisme, au sexe de l'enfant, à la résidence, au traitement antérieur, à la fièvre chez l'enfant.

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était de déterminer l'incidence de la morbidité et de la mortalité chez les enfants de 0 à 15 ans et d'établir une cartographie précise de la répartition des cas dans les aires de santé du district sanitaire de Sélingué.

Nos analyses ont porté sur les données de 1082 enfants hospitalisés pour paludisme grave dans le service de pédiatrie du district CSRef de Sélingué dans la région de Sikasso, en République du Mali. Ces données ont été récoltées pendant quarante-huit mois. Elles ne donnent qu'un bref aperçu de la répartition du paludisme grave sur la base des données disponibles. La population d'enfants de 0 à 15 ans dans les aires de santé, les comportements, attitudes et pratiques des agents de santé des structures périphériques face au paludisme grave peuvent impacter sur la fréquence des cas d'hospitalisation pour paludisme grave. Les dossiers inexploitablement représentaient 6% des 1382 dossiers d'hospitalisation. L'incomplétude de certaines données anthropométriques ne nous a pas permis de tester l'association de lien entre la malnutrition et la létalité palustre. A cause de l'accessibilité difficile (fleuve Sankarani) pour les aires de santé de Diarani et de Siékorolé, les malades de ces dites zones sont le plus souvent référés au CSRef de Yanfolila, raison pour laquelle nous observons un taux faible de représentativité au niveau de l'échantillon. Nous n'avons pas recherché l'impact de la chimio prévention saisonnière (CPSe) sur la létalité palustre, car cette stratégie d'intervention n'avait pas commencé dans le district.

Nous avons observé une diminution de l'incidence du paludisme grave de 2010 à 2013 dans le district. L'incidence du paludisme simple a diminué de 2010 à 2011, et inversement celles de l'IRA et de la diarrhée a augmenté durant la même période pour diminuer à partir de 2012. Jean G et al [5] avaient montré au cours d'une étude menée à Bancoumana au Mali, que les proportions d'infection due au paludisme aient une tendance à diminuer, les zones à haut risque persistaient dans le village, en particulier près des backwaters temporels.

Les résultats concordent avec les rapports récents de la baisse du taux du paludisme observé au Kenya et en Gambie [6,7].

Nous avons observé deux pics de fréquence du paludisme grave (forme anémique), en juillet et novembre. Cependant au cours du paludisme grave dans sa forme neurologique deux pics sont observés en juillet et octobre. Cette bi modalité du paludisme a été aussi observée

par Medina DC en 2007 dans la zone de riziculture de Molodo (Niono) où les pics se situaient en août-septembre, et décembre-janvier [8]. TOURE M B et al [9], au cours d'une étude de cohorte de 2010 et 2011, a trouvé deux pics de l'incidence du paludisme en période de faible transmission dans deux villages (Binko et Carrière) du district sanitaire de Sélingué. Au cours de la même étude, il a observé pendant la période de haute transmission du paludisme un pic incident en août à la Carrière et un autre deux mois plus tard en octobre à Binko. En effet à Sélingué comme à Niono, les activités de cultures de contre saison dans les zones de riziculture contribuent à la prolifération des gîtes larvaires des moustiques, responsables du paludisme. Sogoba et al [10] avaient observé que les densités vectorielles dans les maisons étaient liées à la récolte de riz, au stade du riz et son développement, à l'abondance de la végétation, l'état de l'eau et les saisons. La précocité des premières pluies dans la zone de Sélingué (avril-mai) pourrait expliquer en partie le pic (forme anémique) en juillet-novembre du paludisme grave. Le pic de la forme neurologique du paludisme observé en juillet-octobre pourrait s'expliquer par l'évolution de la maladie en l'absence de traitement du paludisme. Nous avons observé une diminution des tendances de la morbidité et de la mortalité du paludisme chez les enfants de 0 à 15 ans hospitalisés de 2010 à 2013 dans le district de Sélingué. A l'instar des résultats d'une étude menée par Alyson Rose Wood et al [11], nous n'identifions pas de cause spécifique de la baisse du taux de consultation pour le paludisme. Cependant, plusieurs variables ont montré une association significative avec un diagnostic de paludisme, y compris l'âge de l'enfant, les précipitations mensuelles et le décalage mensuel pluvieux.

Cette baisse pourrait s'expliquer en partie par la pression des interventions tant au niveau des formations sanitaires qu'au niveau communautaire. En effet en plus du maintien des stratégies nationales de lutte au niveau des formations sanitaires périphériques (formations continues du personnel, TPI, couverture universelle en MILDA en 2011), d'autres interventions encourues telles que : le projet de survie de l'enfant de Bornefonden (prévention et prise en charge du paludisme), celui de "Save the Children" (recrutement et redéploiement des ASC en juin 2010 au niveau de 18 villages) et du MRTC (qui a mis en place de 2012 à 2013, un partenariat intégré de lutte contre le paludisme dans 4 villages du district) pourraient également contribuer à cette baisse de la tendance de la morbidité et de la mortalité liée au paludisme. Nous avons observé une variation significative des formes anémiques entre les aires de santé de 2010 à 2013 dans le district sanitaire de

Sélingué ($p < 0,001$). TOURE M B et al, trouva en 2010 et 2011 une distribution similaire de l'anémie entre deux aires de santé (Binko et Carrière) du même district [9]. Les variations des proportions de décès observées par an entre les aires de santé du district sanitaire de Sélingué ne sont pas statistiquement significatives ($p = 0,603$).

La létalité au cours du paludisme grave était liée à la durée de l'hospitalisation de plus de trois jours ($p = 0,000$) ; l'année d'hospitalisation de 2010 à 2012 ($p = 0,000$) ; à la transfusion du patient ($p = 0,000$) ; à l'âge du patient surtout jeune moins d'un an ($p = 0,000$). Nos résultats sont similaires à ceux de trouvés en France [12] et en République de Guinée [13] où les facteurs associés au paludisme grave étaient l'âge jeune du patient, l'absence de chimio prophylaxie, une anémie grave et une atteinte neurologique.

Cependant, elle n'était pas liée à la forme du paludisme grave, au sexe de l'enfant, à la résidence, au traitement antérieur avant l'hospitalisation, et à la fièvre chez l'enfant. Ces résultats convergent avec ceux trouvés au Burkina Faso par KOUETA Fla et al [14] qui avaient conclu que la létalité palustre n'était liée ni au lieu de résidence ($OR = 0,5$), ni à la pratique d'une automédication avant l'hospitalisation ($OR = 1$), ou à une hyperthermie supérieure ou égale à $41^{\circ}C$ ($OR = 1,1$). Molineux M [15] nous rappelait au cours d'une publication « Il doit donc y avoir des facteurs liés aux circonstances d'un épisode infectieux particulier qui influencent la progression de la parasitisation vers une maladie grave mettant la vie en danger. Ces facteurs peuvent être liés à l'hôte, au parasite ou au vecteur et leur identification et leurs moyens d'interaction sont pertinents à la fois pour les stratégies de lutte immédiate et pour le développement de nouvelles méthodes de traitement et de prévention des maladies graves ». En effet, l'utilisation du SIG (Système d'Information Géographique) au cours de notre étude dans les données de l'incidence de la mortalité et de la morbidité palustre, pourrait impacter sur le renforcement de la CCC (Communication pour le Changement de Comportement) en milieu communautaire comme décrivait Ghetian C B., et al [16] au cours de leur étude aux Etats Unis d'Amérique.

CONCLUSION

La létalité palustre hospitalière reste élevée avec une baisse des incidences de la morbidité et de la mortalité ; une variation mensuelle de la morbidité et de la mortalité avec deux pics, juillet - août et octobre-novembre et le traitement d'urgence institué avec l'artemether, la durée d'hospitalisation ont pu être identifiés comme des facteurs associés.

Contributions des auteurs :

Souleymane Sekou Diarra –Médecin Département de Recherche en Santé publique, Faculté de Médecine et d'Odonto Stomatologie, a contribué à la collecte et l'analyse des données (FMPOS), Mali

Sékou Fantamady Traoré -Directeur scientifique du Malaria Research and Training Center, a participé à la conception du protocole et à l'analyse des données

Seydou Doumbia – Directeur de thèse de l'auteur, a contribué à la participation de mon stage, à la collecte des données, à la supervision et à la recherche, Malaria Research and Training Center (MRTC) – Faculté de Médecine et d'Odonto Stomatologie, Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako (USTTB), Bamako, Mali

Remerciements :

* Aux autorités des équipes du DERSP de la FMOS et FAPH, et le CSRef et du district de sélingué,

* A Mr Ibrahim Diarra, Mme Kadiatou Coulibaly, Nianan Diallo, tous les relais et les Agents de Santé communautaires, toute la population de Sélingué.

REFERENCES

1. Mayxay M, Pukrittayakamee S, Newton PN, White NJ. Infections palustres d'espèces mixtes chez l'homme. *Tendances Parasitol* 2004 ; 20 : 233–40. 10.1016/j.pt.2004.03.006
2. Fatou. D, Laura C. Steinhardt, Almahamoudou M, Tlangoua T, Daouda T. K, and al Measuring the impact of seasonal malaria chemoprevention as part of routine malaria control in Kita, Mali. *Malaria Journal* (2017) 16 :325
3. Institut National de la Statistique (INSTAT). 2010. Recensement Général de la Population et de l'Habitat, 2009 (RGPH-2009). Bamako, Mali.
4. Kevin Marsh, MB, Ch.B., Dayo Forster, Ph.D., Catherine Waruiru and Al Indicateurs du paludisme mortel chez les enfants africains. *The New England Journal of Medicine*. 1995 ; 332 : 1399-1404
5. Jean G, Belco P, Alassane D, Stephane R, Ousmane T, Issaka S, and al Space-time clustering of childhood malaria at the household level: a dynamic cohort in a Mali village. *Bio Med Central Public Health* 2006; 6:286.
6. O'Meara W, Bejon P, Mwangi TW, Okiro E, Peshu N, and al Effect of a fall in malaria transmission on morbidity and mortality in Kilifi, Kenya. *Lancet* 2008, 372 :1523-1525.
7. Ceesay S, Casals-Pascual C, Erskine J, Anya S, Duah N, and al : Changes in malaria indices between 1999 and 2007 in The Gambia : a retrospective analysis. *Lancet* 2008, 372 :1545-1554.
8. Daniel C. Medina, Sally E. Findley, Boubacar Guindo, Seydou Doumbia Forecasting Non-Stationary Diarrhea, Acute Respiratory Infection, and Malaria Time-Series in Niono, Mali. *PLoS ONE* 2(11): e1181.
9. Mahamoudou Touré, Daouda Sanogo, Soumaila Dembele, Sory Ibrahima Diawara, Karen Oppfeldt, Karin L. Schiøler and al: Seasonality and shift in age-specific malaria prevalence and incidence in Binko and Carrière villages close to the lake in Selingué, Mali. *Malaria journal*, (2016) 15:219
10. Sogoba N, Vounatsou P, Doumbia S, Bagayoko M, Touré M B, Sissoko I M and al Spatial analysis of malaria transmission parameters in the rice cultivation area of Office du Niger, Mali. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007; 76(6) 1009-1015
11. Alyson Rose-Wood, Seydou DOUMBIA, Bouyagui TRAORE, Marcia C Castro Trends in malaria morbidity among health care-seeking children under age five in Mopti and Sévaré, Mali between 1998 and 2006. *Malaria Journal* (2010) 9:319
12. Mornand P., Legros Fabrice, Verret C., Faye A., Minodier P., Gendrel D., and Al. Paludisme grave d'importation chez l'enfant en France : étude nationale rétrospective de 1996 à 2005. *Médecine Tropicale*, 2008 ; 68 (4), p-401.
13. Sow M S, Camara A, Keita A K, Camara S H, Kasse D, Dia H, and Al Létalité chez les enfants hospitalisés pour paludisme grave en République de Guinée. *Guinée Médicale* 2014 ;87 :24-33
14. Koueta F, Lassina D, Diarra Y, et al. Etude sur les facteurs de risque de décès au cours du paludisme grave chez l'enfant au centre hospitalier universitaire pédiatrique Charles de Gaulle de Ouagadougou, *Cahiers santé* 2007 ; 17 : 195-9
15. Molyneux M; Marsh K.- Epidemiological aspects of severe and complicated malaria: Research needs. *Apply. Field. Res. Malaria Reports* 1991; 2:6-8.
16. Ghetian C B., et al.: 2008 «Cancer registry policies in the United States and geographic information systems applications in comprehensive cancer control », *Health Policy* vol. 87:185–193.

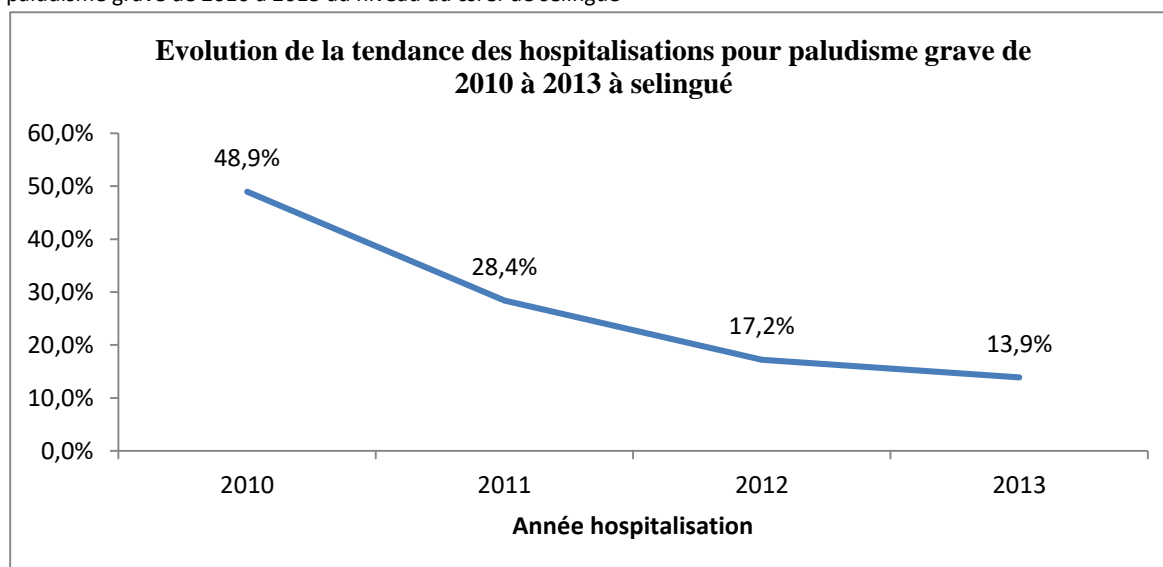
Tableau I : Caractéristiques sociodémographique et clinique des patients hospitalisés pour Paludisme grave au niveau du CSRef de sélingué de 2010 à 2013.

Variables		Effectif	Pourcentage (%)
Age	<1 an	395	30,8
	1- 4 ans	802	62,6
	5-9 ans	85	6,6
Sexe	Masculin,	662	51,6
	Féminin	620	48,4
Résidence (aire de santé)	Kangaré	354	27,6
	Tagan	254	19,8
	Binko	208	16,2
	Carrière	86	6,7
	Faraba	69	5,4
	Siékorolé	3	0,2
	Hors zone	308	24
Forme du paludisme	Anémique	174	13,6
	Neurologique	173	13,5

Tableau 2 : Incidence du paludisme simple, du paludisme grave, des Infections Respiratoires Aigües (IRA) et de la Diarrhée du district sanitaire de Sélingué de 2010 à 2013

Pathologies	2010		2011		2012		2013	
	n (30161)	%	n (30053)	%	n (40350)	%	n (43703)	%
Paludisme simple	10079	33,4	9568	31,8	13548	33,6	14887	34,1
Paludisme grave	4857	16,1	4113	13,7	5445	13,5	5852	13,4
IRA basses	3180	10,5	3640	12,1	6700	16,6	5696	13,0
Diarrhée Traitement Antérieur	943	3,1	1219	4,1	1590	3,9	1396	3,2
		Non	212		16,5			
		Oui	1070		83,5			

Tableau 3 : Modèle final en analyse multivariée (régression logistique) du devenir du malade hospitalisé pour paludisme grave de 2010 à 2013 au niveau du csref de selingué



Variables	B	Erreur std.	Wald	degrés de liberté	p	Exp(B)	IC 95% pour Exp(B)	
							Borne inférieure	Borne supérieure
Transfusion								
Non	1,265	0,224	31,903	1	0,000	0,282	0,182	0,438
Oui	0	.	.	0	.	.	.	.
Forme Paludisme								
					0,072			
Anémique	0,065	0,278	0,054	1	0,816	1,067	0,618	1,841
Neurologique	0,632	0,287	4,848	1	0,028	1,882	1,072	3,304
Mixte	0	.	.	0	.	.	.	.
Traitement d'urgence								
					0,004			
Artemether injectable	1,101	0,378	8,455	1	0,004	3,006	1,431	6,311
Quinine injectable	0	.	.	0	.	.	.	.
Année d'hospitalisation								
2010	-0,207	0,290	0,510	1	0,475	0,813	0,460	1,436
2011	1,928	0,480	16,164	1	0,000	0,145	0,057	0,372
2012	-0,537	0,349	2,374	1	0,123	0,584	0,295	1,157
2013	0	.	.	0	.	.	.	.
Age								
					0,00			
Moins 1 an	-1,033	0,292	12,528	1	0,000	0,356	0,201	0,631

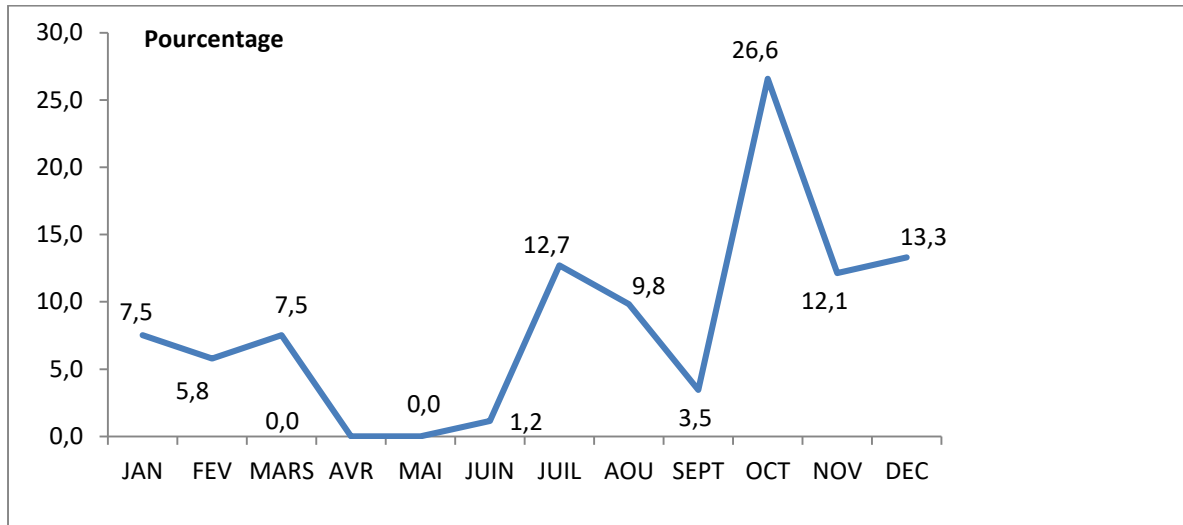
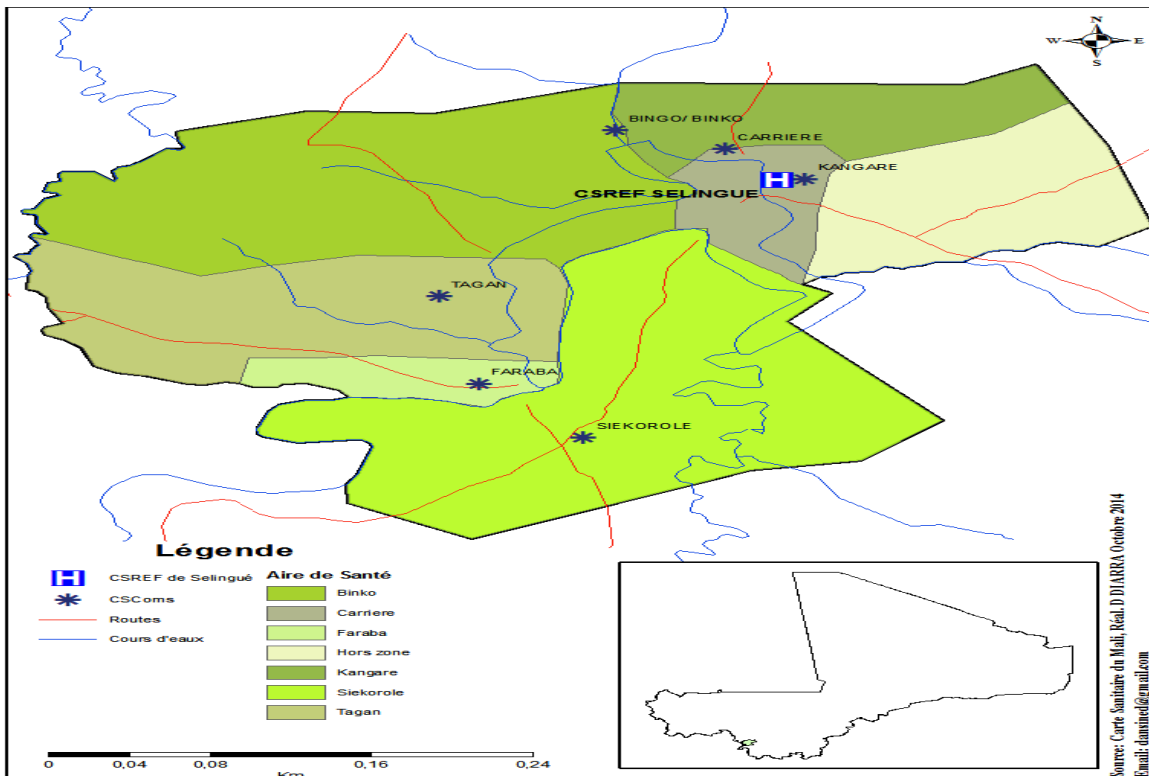


Figure 6 : Variation mensuelle moyenne des hospitalisations pour paludisme grave (forme neurologique) dans le district de Selingué de 2010 à 2013



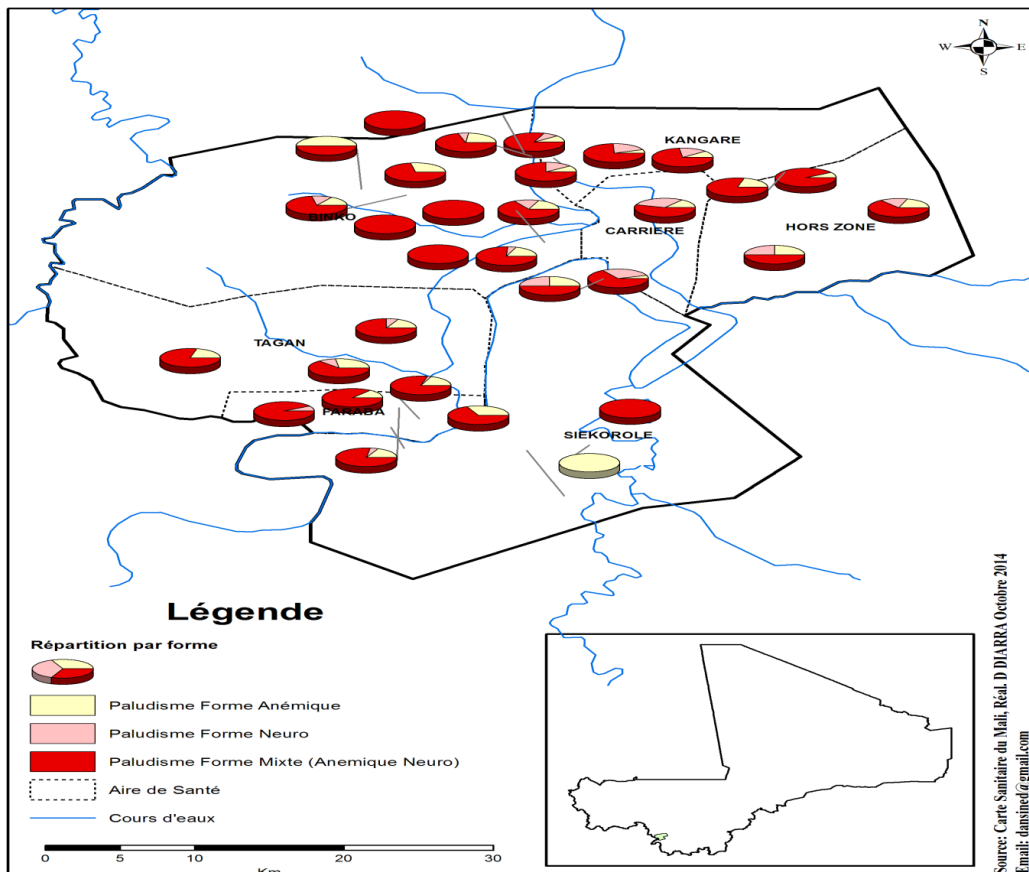
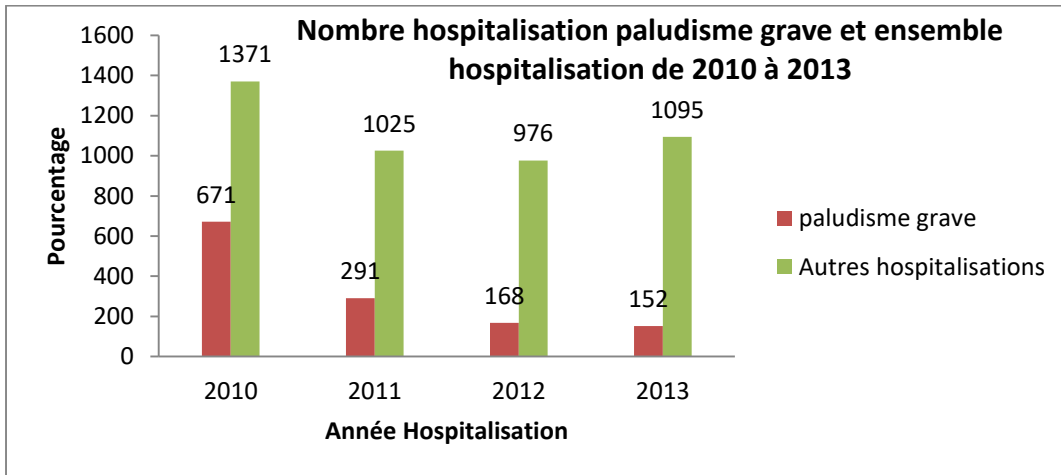


Figure 7 : Fréquence des formes cliniques des cas de paludisme par village de 2010 à 2013