

Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la Recherche  
Scientifique

-----  
Université des Sciences, des Techniques  
et des Technologies de Bamako

-----  
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

-----  
DER de Santé Publique et Spécialités

REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple – Un But – Une Foi



**U.S.T.T.B**



**Mémoire**  
**Master 2 en Santé Publique Option Epidémiologie**  
**Année Universitaire 2013 - 2014**

**ANALYSE SPATIO – TEMPORELLE DES TENDANCES DE LA  
MORBIDITE ET MORTALITE DU PALUDISME GRAVE DANS  
LE DISTRICT SANITAIRE DE SELINGUE, MALI**

Présenté et soutenu le ..... octobre 2014

A la FMOS par :

**SOULEYMANE SEKOU DIARRA**

**MEMBRES DU JURY**

---

**Président: Pr. Seydou DOUMBIA**

**Membre: Dr. Nafomon SOGOBA**

**Directeur: Dr. Dade HAIDARA**

---

**Sponsor:**  
**Johns Hopkins University, Baltimore, USA**  
**Fogarty Program**

## **Dédicaces et Remerciements**

A Dieu tout puissant et notre Prophète Mohamed Paix et Salue sur Lui !

Nous exprimons notre gratitude à l'endroit de:

L'ensemble des enseignants du DERSP et la FMOS, Université de Bamako-Mali, pour la qualité de leur enseignement

L'Université de John Hopkins pour le financement de notre formation à travers leur programme de bourse "FOGARTY international"

Monsieur le Médecin Chef et tout le personnel du CSRéf de Sélingué pour l'accès aux dossiers d'hospitalisation

Tous les travailleurs du MRTC en particulier ceux de l'unité d'Immunologie et d'Epidémiologie du paludisme du site de Ouéléssébougou pour la bonne collaboration

Monsieur le Professeur Seydou DOUMBIA, notre Encadreur pédagogique

Homme de principe et de rigueur, vos qualités scientifiques, votre humilité et votre dévouement pour aider les autres à émerger font de vous un exemple à suivre. Merci pour l'accompagnement constant que vous nous faites et recevez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Monsieur le Professeur Alassane DICKO

Merci pour la confiance et l'accompagnement que vous nous avez fait en nous acceptant comme coordinateur clinique du site de Ouéléssébougou, un des plus grands site de recherche du MRTC. Vos qualités professionnelles et humaines, en particulier votre amour pour le travail bien fait et votre dévouement pour aider les autres à émerger ont forcé notre admiration.

Messieurs les Dr. Sory DIAWARA et Falaye Keita pour le soutien et l'encadrement

Messieurs les Dr. N. SOGOBA et M. Touré pour l'encadrement

Monsieur Dansiné DIARRA consultant chercheur pour la conception des cartes

Mesdames et Messieurs, chers collègues apprenant de la 2ème promotion pour la bonne entente.

Monsieur et Madame: Lamine DIARRA et Mariam COULIBALY à Banconi, Bamako

Mon père et ma mère: Sékou et Konsé COULIBALY

Tous mes frères et sœurs de Ouarala, cercle de Kolokani

Ma chère épouse et mes 3 enfants: Mastan TOGOLA, Mamary, Konsé et Mohamed; ce travail est aussi le votre

Tous ceux qui, de près ou de loin, ont rendu ce travail possible.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte du district sanitaire de Sélingué (non actualisée) .....	5
Figure 2: Variation annuelle de la fréquence des 1282 hospitalisations pour paludisme grave à Sélingué de 2010 à 2013 .....	12
Figure 3: Variation mensuelle moyenne des 1282 hospitalisations pour paludisme grave dans le district de Sélingué de 2010 à 2013 .....	12
Figure 4: Tendances des décès d'enfants de 0 à 9 ans liés au paludisme parmi les 1282 hospitalisations à Sélingué de 2010 à 2013 .....	13
Figure 5: Répartition du nombre des cas de paludisme grave par village de 2010 à 2013.....	14
Figure 6: Fréquences des formes cliniques des cas de paludisme par village de 2010 à 2013.....	15
Figure 7: Proportions de forme anémique par aire de santé de 2010 à 2013.....	16
Figure 8: Proportions de forme neurologique par aire de santé de 2010 à 2013 .....	17
Figure 9: Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2010 .....	18
Figure 10: Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2011 .....	19
Figure 11: Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2012 .....	20
Figure 12 : Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2013 .....	21

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Variables étudiées.....	7
Tableau II: Incidence du paludisme simple, du paludisme grave, des Infections Respiratoires Aiguës (IRA) et de la Diarrhée dans la population du district sanitaire de Sélingué de 2010 à 2013.....	10
Tableau III: Caractéristiques sociodémographiques et clinique des patients .....	11
Tableau IV: Variation annuelle des hospitalisations pour paludisme grave par aire de santé dans le district sanitaire de Sélingué .....	11

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

ASC: Agent de Santé Communautaire  
CCC: Communication pour le Changement de Comportement  
CE: Comité d’Ethique  
CPN: Consultation Périnatale  
CSCOM: Centre de Santé Communautaire  
CSRéf : Centre de Santé de Référence  
CTA: Combinaison Thérapeutique à base d’Artémisinine  
DERSP: Département d’Enseignement et de Recherche en Santé Publique  
DESAM: Données d’Epidémiologie Sanitaire au Mali  
FAPH: Faculté de Pharmacie  
FMOS: Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie  
g/dl: Gramme par décilitre  
Hb: Hémoglobine  
Hat: Hématocrite  
IC: Intervalle de Confiance  
Km: Kilomètre  
Km<sup>2</sup>: Kilomètre carré  
MILDA: Moustiquaire Imprégnée Longue Durée d’Action  
OMS: Organisation Mondiale de la Santé  
SLIS: Système Local d’Information Sanitaire  
SP: Sulfadoxine-Pyrimétamine  
SPSS: Statistical Package for the Social Sciences  
TDR: Test de Diagnostic Rapide  
TPI: Traitement Préventif Intermittent

## **RESUME**

Contexte: Au Mali, le paludisme est la principale cause de décès et de consultations dans les formations sanitaires. Cette étude vise à examiner les tendances de la morbidité et de la mortalité liées au paludisme chez les enfants de 0 à 9 ans dans le district sanitaire de Sélingué et d'établir une cartographie précise de la répartition des cas dans les aires de santé qui le composent.

Méthodes: Une analyse rétrospective des dossiers d'hospitalisation quotidienne dans le centre de santé de référence du district sanitaire de Sélingué de 2010 à 2013 a été réalisée. Le test de Chi<sup>2</sup> a été utilisé pour comparer les variations des tendances entre les aires de santé.

Résultats: Nous avons observé une baisse significative ( $p < 0,001$ ) des tendances de la morbidité et de la mortalité dues au paludisme dans le district sanitaire de Sélingué.

Une variation mensuelle de la morbidité et de la mortalité avec deux pics: un en juillet-août et un autre en octobre-novembre a été observée. Une variation spatiale des formes anémiques du paludisme entre les aires de santé ( $p < 0,001$ ) a été observée.

Conclusion: La baisse des tendances de la morbidité et de la mortalité observée dans cette étude pourrait être expliquée en partie par une amélioration de la situation du paludisme dans le district sanitaire de Sélingué. Cependant, des efforts plus importants des différents acteurs impliqués dans la lutte contre le paludisme sont nécessaires pour maintenir ces résultats encourageants.

**Mots clés:** tendances, morbidité, mortalité, paludisme, enfants de 0-9 ans, district sanitaire de Sélingué.

## Abstract

**Background:** In Mali, malaria is the leading cause of death and consultations in health centers. This study aims to investigate the patterns of morbidity and mortality due to malaria in children under 9 years old from 2010 to 2013 in Selingue health district and to make an accurate map of the distribution of cases in the seven community health centers of the health district.

**Methods:** A retrospective analysis of daily hospitalization in the department of pediatrics located in Selingue district for the years 2010-2013 was conducted. Chi<sup>2</sup> square test was used to compare trends of variables at a 95% confidence interval.

**Results:** We observed a significant decrease in malaria morbidity and mortality in the health district of Selingue from 2010 to 2013, ( $p < 0.001$ )

A significant variation of malaria anemia was observed between different health areas of Selingue district during the study period;  $\chi^2 = 34.116$   $P < 0.001$ .

Our retrospective study showed a monthly variation in malaria morbidity and mortality with two peaks, one in July and August and another in October-November.

**Conclusion:** The declining trends in malaria morbidity and mortality observed in this study prove an amelioration of the malaria situation in Selingue health district. However, important efforts of different actors involved in malaria control are needed to maintain these encouraging results.

**Key word:** trends, morbidity, mortality, malaria, children 0-9 years old, Selingue health district.

## Table des matières

1. INTRODUCTION .....	1
1.1. Contexte et justification .....	1
1.2. Questions de recherche.....	3
2. OBJECTIFS.....	3
3. CONTRAINTES ET LIMITES:.....	3
4. METHODOLOGIE .....	4
4.1. Lieu d'étude.....	4
4.2. Type et période d'étude.....	6
4.3. Population d'étude.....	6
4.3.1. Critères d'inclusion .....	6
4.3.2. Critères de non inclusion.....	6
4.4. Définitions opérationnelles .....	6
4.5. Echantillonnage (méthode et technique) .....	6
4.6. Choix des variables .....	6
4.7. Aspect opérationnel des variables .....	7
4.8. Plan de collecte des données .....	7
4.9. Instruments de collecte des données .....	7
4.10. Plan d'analyse des données .....	8
4.11. Plan de diffusion des résultats .....	8
5. RESULTATS.....	10
5.1. Données du Système d'Information Sanitaire (SIS).....	10
5.2. Données d'hospitalisation pour paludisme grave au CSRéf.....	10
5.2.1. Caractéristiques sociodémographiques et clinique des patients .....	10
5.2.2. Variation annuelle de la fréquence des 1282 cas d'hospitalisations pour paludisme grave dans le district sanitaire de Sélingué de 2010 à 2013 .....	11
6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	22
7. CONCLUSION .....	23
8. RECOMMANDATION .....	23
9. REFERENCES .....	24
ANNEXE .....	i

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. Contexte et justification

Le paludisme est une erythrocytopathie fébrile et hémolysante due à la présence, au développement et à la multiplication dans le foie puis dans les globules rouges d'une ou plusieurs des quatre espèces plasmodiales inféodées à l'homme et transmises par la piqûre infestante d'un anophèle femelle.

Selon les dernières estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), il a été enregistré en 2012, 207 millions de cas de paludisme (avec une marge d'incertitude comprise entre 135 et 287 millions) qui ont causé 627 000 décès (avec une marge d'incertitude comprise entre 473 000 et 789 000), soit une diminution de la mortalité de 42% au niveau mondial par rapport à l'année 2000 et de 49% dans la Région africaine de l'Organisation Mondiale de la Santé. La plupart des décès surviennent chez les enfants de moins de 5 ans vivant en Afrique [1]. Présente dans la majeure partie du monde tropical et intertropical, l'impact du paludisme en termes de santé publique (Mortalité, morbidité et impact socioéconomique) varie considérablement d'une région à l'autre ainsi que d'un pays à l'autre.

Au Mali le paludisme constitue le premier motif de consultation dans les formations sanitaires (avec 37,5% de l'ensemble des consultations); et la 1<sup>ère</sup> cause de mortalité (13%) et de morbidité (15,6%) au sein de la population générale [2,3]. Le paludisme existe presque sur tout le territoire malien avec un gradient d'endémicité décroissant du sud au nord. Parmi les 5 espèces plasmodiales inféodées à l'Homme (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovalé*, *P. malariae* et *P. knowlesi*); *P. falciparum* est la plus redoutable en terme de mortalité (agent du paludisme grave) et la plus fréquente (85 – 95% de la formule parasitaire) des cas [4].

En avril 2000, devant l'ampleur de l'endémie en Afrique, le gouvernement du Mali à l'instar de ses homologues ont ratifié la déclaration du plan d'action d'Abuja (Nigeria) sur le Projet « Faire Reculer le paludisme » (Roll Back Malaria) en Afrique et se sont engagés à prendre des mesures appropriées et durables pour le renforcement des systèmes de santé [5]. Au cours de la dernière décennie, le partenariat RBM a connu des changements radicaux dans tous les domaines de la lutte contre le paludisme, notamment la mise en place de nouvelles politiques et de nouveaux systèmes pour les moustiquaires imprégnées d'insecticide, la pulvérisation intra-domiciliaire, la prévention pendant la grossesse, le diagnostic et le traitement, ainsi que les systèmes de suivi des actions et des progrès réalisés par les programmes [6,7].

Ces changements ont permis l'atteinte de la couverture universelle (i) en moustiquaires imprégnées à longue durée d'action (MILDA) à travers la distribution gratuite chez les femmes enceintes lors de la consultation prénatale (CPN) et chez les enfants de moins d'un an complètement vaccinés et au cours des campagnes de masse sur l'ensemble du territoire national; (ii) en Traitement Préventif Intermittent (TPI)



par Sulfadoxine-Pyrimétamine (SP) à travers la distribution gratuite aux femmes enceintes vues en CPN sur l'ensemble du territoire national; (iii) le développement d'un traitement précoce et correct des cas de paludisme avec la disponibilité dans tous les centres de santé de Tests de Diagnostic Rapide (TDR), des Combinaisons Thérapeutiques à base d'Artémisinine (CTA) et la formation continue du personnel; (iv) le développement des interventions à base communautaire rapprochant la prévention, le diagnostic et le traitement le plus près possible des ménages à travers les Centres de Santé Communautaires (CSCOM), les Agents de Santé (ASC) et relais Communautaire[8].

Malgré ces efforts, on constate que la prévalence du paludisme au Mali est passée de 38 % en 2010 à 52 % en 2012. Les régions de Mopti (71 %) et de Sikasso (62 %) présentent les prévalences les plus élevées [9]. L'agrégation des données des structures sanitaires du premier échelon et des centres de santé de référence (Annuaire Statistique du Système Local d'Information Sanitaire du ministère de santé) montre une augmentation du taux d'incidence du paludisme grave qui est passé de 35,35‰ en 2011 à 40,63‰ en 2012. On note cependant une baisse du nombre de décès de 2 145 en 2011 à 1 894 en 2012 [2,10]. Selon les mêmes statistiques la région de Sikasso est plus touchée par l'augmentation du taux d'incidence du paludisme grave qui est passée de 46,55‰ en 2011 à 58,3‰ en 2012 [2,10].

Dans le district sanitaire de Sélingué, la prévalence du paludisme reste élevée avec un pic en octobre allant de 22 à 44% chez les enfants de moins de 5 ans et de 37 à 62% chez les enfants de 5 à 9 ans. Les variations mensuelles de la densité et de la moyenne d'agressivité pour l'homme des vecteurs du paludisme montrent des pics en octobre [11]. Selon le Système Local d'Information Sanitaire (SLIS), en 2012 il y'a eu 7413 cas cliniques de paludisme chez les enfants de zéro à cinq ans dont 43 cas de décès soit un taux de létalité de 5,80 pour mille [12].

La zone de Sélingué se caractérise par l'existence d'une période de pluies plus longue (4 à 6 mois), la présence depuis 1980 d'un barrage hydroélectrique dont le bassin de rétention (de 430 km<sup>2</sup>) 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 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, Bornefondon, etc.) pour la mise en œuvre de plusieurs interventions de lutte. Elle justifie également le choix de Sélingué parmi les neuf sites Sentinelles pour la surveillance du paludisme par le Programme National de Lutte contre le Paludisme.

Plusieurs études dont celle de Mopti ont montré une tendance à la hausse de la morbidité palustre malgré les multiples interventions [13]. D'autres études ont mis en évidence l'intérêt des analyses temporelles et

spatiales des indicateurs du paludisme dans la connaissance et la maîtrise des caractéristiques épidémiologiques de cette affection [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. Ghetian et al. 2008 [20], ont montré qu'une connaissance et une maîtrise de l'aire des maladies permettent de ressortir les causes et les conséquences éventuelles d'une extension aux zones à risque.

Des études d'analyse de tendance dans les variations de l'incidence du paludisme ont déjà été réalisées au Mali [13,15]. Mais l'insuffisance de ces études était le manque de confirmation de diagnostic (diagnostic biologique) dans les CSCOM pendant ces périodes.

Notre étude a porté sur des cas de paludisme biologiquement confirmés et a concerné des enfants de 0 à 9 ans hospitalisés 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.

## **1.2. Questions de recherche**

L'idée de décrire les tendances des hospitalisations pour paludisme grave dans le district sanitaire de Sélingué suscite deux questions principales:

- les tendances du paludisme grave ont-elles variées de 2010 à 2013 et dans quelle direction ?
- Si changement il y a, est-il similaire entre les aires de santé du district sanitaire?

## **2. OBJECTIFS**

### **2.1. Objectif général**

Etudier les tendances de la morbidité et de la mortalité liées au paludisme chez les enfants de 0-9 ans dans le district sanitaire de Sélingué entre 2010-2013

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- Décrire la variation de la fréquence des hospitalisations pour paludisme grave chez les enfants de 0 à 9 ans de 2010 à 2013 dans le CSRéf du district sanitaire de Sélingué;
- Déterminer la létalité hospitalière du paludisme grave chez les enfants de 0 à 9 ans au CSRéf de Sélingué;
- Décrire la distribution spatiale des hospitalisations pour paludisme grave par aire de santé et année.

## **3. CONTRAINTES ET LIMITES:**

Notre étude rétrospective basée sur l'exploitation et l'analyse secondaires des bases de données et des dossiers d'hospitalisation des enfants de 0 à 9 ans du District sanitaire de Sélingué, comporte certaines contrainte et limites:

- il s'agit uniquement des données des enfants de 0 à 9 ans du district sanitaire et hospitalisés au CSRéf;

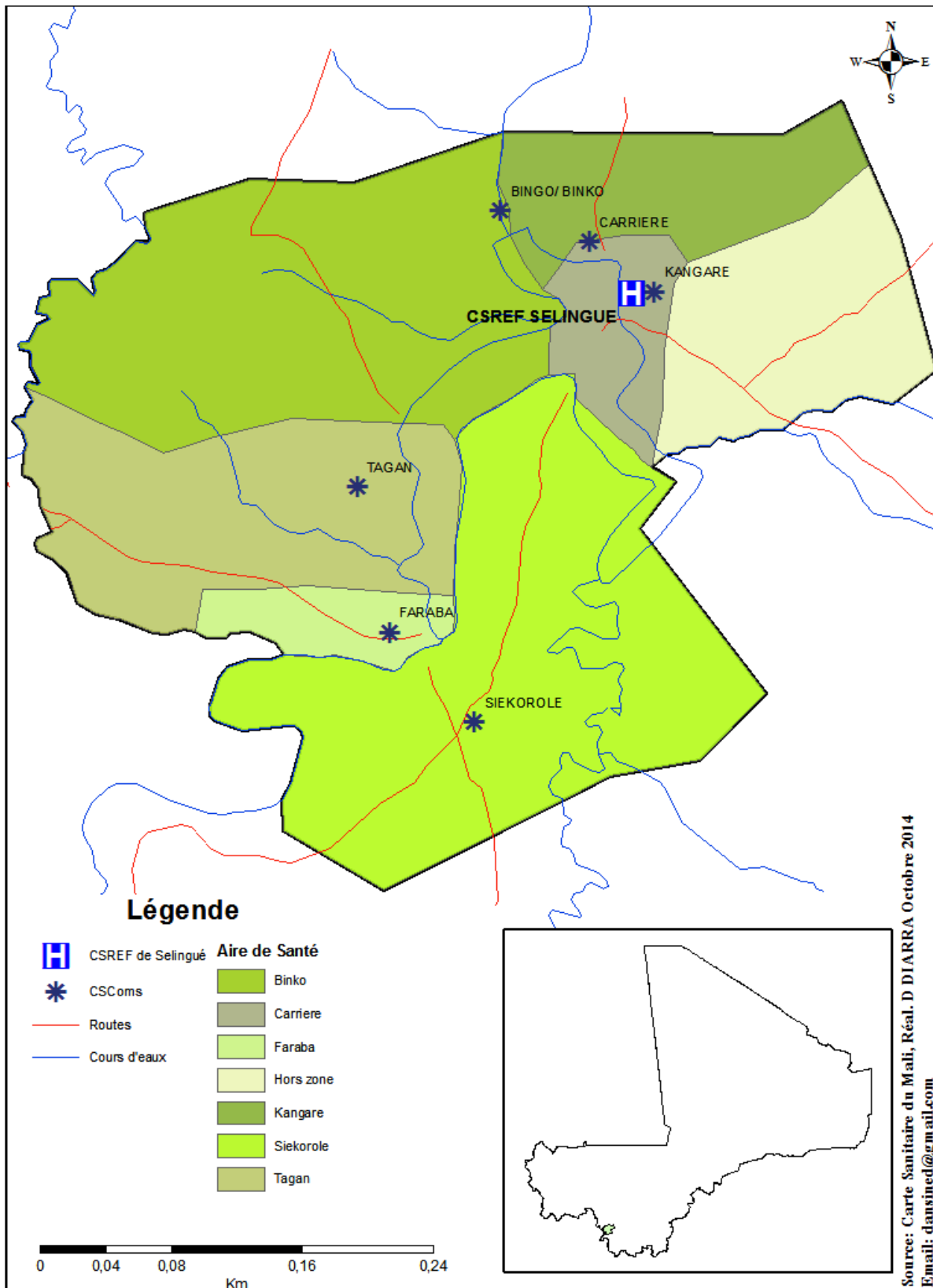
- la qualité des données est fortement dépendante de la qualité de leur collecte et archivage.

## **4. METHODOLOGIE**

### **4.1. Lieu d'étude**

L'étude s'est déroulée au CSRéf du district sanitaire de Sélingué, dans la région administrative de Sikasso. Le CSRéf constitue le 2ème niveau de contact, il reçoit les références des sept CSComs (Kangaré, Binko, Carrière, Tagan, Siékorlé, Diarani et Faraba) du district sanitaire, ainsi que ceux des zones hors aires.

Le district de Sélingué couvre une superficie de 4500 Km<sup>2</sup>. Sa population est estimée à 99669 habitants dont 21927 enfants de moins de 5 ans en 2014 [12]. Il est situé dans la zone soudano sahélienne au sud-ouest du Mali à 150 Km de la route nationale N° 7 (RN7) Bamako-Sikasso. La zone de Sélingué est comprise entre les parallèles 11°15 et 11°40 de la latitude Nord et les méridiens 8°05 et 8°25 de longitude Ouest. Elle est traversée par trois grands cours d'eau à savoir: le Sankarani, le Baoulé et le Wassoulou-Ballé. Le climat est de type soudanien humide. Il se caractérise par une pluviométrie abondante avec une précipitation annuelle atteignant 1200 mm d'eau.



**Figure 1: Carte du district sanitaire de Sélingué (non actualisée)**

Source : Carte sanitaire du Mali

## 4.2. Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale rétrospective qui s'est déroulée sur une période de quatre (4) ans, allant du 1er juillet 2010 au 31 décembre 2013. La collecte des données s'est déroulée du 01 au 06 Septembre 2014.

## 4.3. Population d'étude

L'étude a concerné tous les enfants de 0 à 9 ans ayant été hospitalisés pour paludisme au CSRéf du District Sanitaire de Sélingué entre 2010 et 2013.

### 4.3.1. Critères d'inclusion

Sont inclus dans cette étude, tous les enfants âgés de 0 à 9 ans ayant été hospitalisés pour paludisme au CSRéf de Sélingué entre 2010 et 2013 et dont les informations ont été correctement documentées.

### 4.3.2. Critères de non inclusion

Les enfants âgés de 0 à 9 ans ayant été hospitalisés et trouvés malades d'autres pathologies que le paludisme au CSRéf entre 2010 et 2013 ainsi que ceux dont les dossiers d'hospitalisation étaient inexploitable n'ont pas été inclus dans l'étude.

## 4.4. Définitions opérationnelles

**Paludisme grave:** est défini comme paludisme grave tout cas de parasitémie périphérique positive à *Plasmodium falciparum* quelle que soit la densité parasitaire présentant au moins un des critères de gravité du paludisme selon l'organisation mondiale de la santé [21].

**Mortalité liée au paludisme:** Tout enfant âgé de 0 à 9 ans hospitalisés pour paludisme avec une parasitémie périphérique positive et dont l'issue imputable au seul paludisme a été fatale.

**Dossiers inexploitable:** les dossiers incomplets (date d'entrée inconnue, âge du patient inconnu etc.), les dossiers illisibles (qualité des écritures, mauvaises conditions d'archivage) sont définis comme dossiers inexploitable.

**Hors zone:** toute autre aire de santé que celle des sept CSCOM du district sanitaire de Sélingué

## 4.5. Echantillonnage (méthode et technique)

La méthode d'échantillonnage était non probabiliste. Nous avons procédé par l'extraction de toutes les informations sur le paludisme grave des enfants de 0 à 9 ans contenues dans tous les dossiers d'hospitalisation exploitables de ces enfants pour la période d'étude.

## 4.6. Choix des variables

Les variables suivantes sont étudiées:

- Caractéristiques socio démographies des malades: âge, sexe, ethnie, résidence;
- Caractéristiques cliniques des hospitalisés: température axillaire, type de gravité, devenir du malade;

- Géographie: coordonnées géographiques des aires de santé des enfants malades de paludisme, cartes des aires sanitaires.

#### 4.7. Aspect opérationnel des variables

**Tableau I: Variables étudiées**

Variables	Sources	Descriptions	Modalités
Caractéristiques sociodémographiques			
Age	Dossiers d'hospitalisation	Nombre d'années/mois entre la date de naissance et le jour de l'hospitalisation	< 5 ans= 1 5-9 ans= 2
Sexe	Dossiers d'hospitalisation	Caractère permettant de distinguer le genre Mâle du genre Femelle	0= Masculin, 1= Féminin
Ethnie	Dossiers d'hospitalisation	Ethnie de l'enfant malade	1= Malinké, 2= Bambara, 3= Peulh, 4= Bozo/Somono, 5= Sarakolé/Soninké, 6=Autres
Provenance (CSCOM/aire de santé)	Dossiers d'hospitalisation et Carte sanitaire	Aire de santé dans laquelle se trouve le village du patient	1=Binko, 2= Carrière, 3= Faraba, 4= Kangare, 5= Siékorolé, 6=Tagan, 7=Diarani, 8=Hors zone
Distance avec le CSRéf	Carte sanitaire	Distance qui sépare le CSCOM du patient au CSRéf	< 5 km 5-15 km >15 km
Aspects cliniques			
Type de gravité	Dossiers d'hospitalisation	Forme du paludisme retenue par le médecin à l'admission	1= forme anémique 2= forme neurologique 3= forme mixte
Température corporelle	Dossiers d'hospitalisation	Température axillaire en °C prise à l'admission	1 = inférieure à 39° C 2 = supérieure ou égale à 39 °C
Traitement antérieur	Dossiers d'hospitalisation	Antécédent de traitement reçu par le patient au cours du même épisode avant l'admission	0= non 1= oui
Issue du malade lors de l'hospitalisation	Dossiers d'hospitalisation	Patient sortie vivant/guéri ou décédé durant l'hospitalisation et pour cause probable le paludisme	0= Guéri/vivant 1= Décédé

#### 4.8. Plan de collecte des données

Nous avons procédé par une consultation et une exploitation sur place des dossiers et la base de données des hospitalisations du service de pédiatrie du CSRéf.

#### 4.9. Instruments de collecte des données

Une fiche de dépouillement des données d'hospitalisation pédiatrique: elle comportait les caractéristiques sociodémographiques des enfants, les aspects cliniques et évolutifs de la maladie.

## **Pour la cartographie:**

Une Base de Données Géographique (BDG) a été constituée avec les informations acquises auprès de la Direction Nationale de la Santé, de l'Institut Géographique du Mali et du CSRéf de Sélingué. La collecte des informations complémentaires s'est faite par l'enquête sur le terrain.

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. Une typologie des données à collecter (données de référence, limites administratives, limites sanitaires, voies de communication, démographie, santé) a d'abord été définie en conformité avec nos besoins en données.

### **4.10. Plan d'analyse des données**

- **Logiciels:** La saisie et l'analyse des données ont été réalisées en utilisant respectivement les logiciels Microsoft Excel 2010, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 16.0 et Epi Info version 6.04. Le logiciel ArcGIS 9.3.1 a été utilisé pour le traitement et pour l'élaboration des cartes thématiques.
- **Tests et technique d'analyse:** après vérification et correction des données nous avons procédé à une analyse descriptive des variables; puis des modèles bi variables ont été ensuite utilisés. Les tests de Chi<sup>2</sup> ou de Student pour série indépendante (t-test) ont été utilisés pour comparer les variations des tendances entre les aires de santé. Le risque d'erreur  $\alpha$  a été fixé à  $\alpha=0,05$  avec des intervalles de confiance (IC) à 95 %.

### **4.11. Plan de diffusion des résultats**

Nous prévoyons fournir un rapport à titre de mémoire qui sera défendu devant le Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique (DERSP). Après la prise en compte des observations et suggestions du jury; le rapport final sera élaboré et fera l'objet d'une restitution locale aux autorités et personnel sanitaire de Sélingué. Une copie de ce rapport sera déposée au secrétariat du Comité d'Ethique (CE), une à la bibliothèque du DERSP à Bamako et au CSRéf de Sélingué. Un article sera ensuite rédigé et publié dans un journal scientifique.

### **4.12. Considérations éthiques**

Le protocole de l'étude et tout autre document annexe ont été soumis au Comité d'Ethique (CE) de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) et de la Faculté de Pharmacie (FAPH) pour approbation. Tous les amendements dudit CE ont été pris en compte avant le démarrage des activités. Les

objectifs de l'étude et les procédures de collecte de données ont été expliqués en détail aux autorités administratives et sanitaires de Sélingué.

L'accès aux données était limité aux personnes impliquées dans cette étude. Les noms des participants n'ont pas été révélés dans aucun rapport. Aucune compensation n'était prévue dans cette étude, toute fois les résultats pourront servir d'outil pour les acteurs à mieux peaufiner des stratégies dans la lutte contre le paludisme.

Les références bibliographiques ont été faites suivant les normes de VANCOUVER.



## 5. RESULTATS

### 5.1. Données du Système d'Information Sanitaire (SIS)

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

Pathologies	2010		2011		2012		2013	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Paludisme simple	10079	54,6	9568	53,7	13548	52,7	14887	56,9
Paludisme grave	4959	26,9	4215	23,6	5504	21,4	5874	22,5
IRA basses	2460	13,3	2819	15,8	5069	19,7	3983	15,2
Diarrhée	946	5,1	1224	6,9	1591	6,2	1398	5,3
Total	18444	100	17826	100	25712	100	26142	100

Dans le district sanitaire de Sélingué, le paludisme (simple et grave) reste prédominant.

On observe une diminution du taux de paludisme grave de 2010 à 2012; ce taux augmente légèrement en 2013, dans le district sanitaire de Sélingué. Le taux des IRA bases varie dans le sens inverse de celui du paludisme grave dans le même district sanitaire à la même période. Les taux de diarrhée varient peu de 2010 à 2013 dans ce district.

### 5.2. Données d'hospitalisation pour paludisme grave au CSRéf

Entre 2010 et 2013, nous avons enregistré au total 1392 cas d'hospitalisés pour paludisme grave au CSRéf de Sélingué dont 1282 enfants âgés de 0 à 9 ans et 81 cas de dossiers inexploitable. L'âge moyen de ces derniers était de 2,62 ans avec un écart type de 1,82.

#### 5.2.1. Caractéristiques sociodémographiques et clinique des patients

**Tableau III: Caractéristiques sociodémographiques et clinique des patients**

Variables		Effectif	Pourcentage (%)
Age	< 5 ans	1099	85,7
	5-9 ans	183	14,3
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	24,0
Forme du paludisme	Anémique	174	13,6
	Neurologique	173	13,5
	Mixte	935	72,9
Température corporelle	< 39°C	853	66,5
	≥ 39°C	423	33,5
Devenir du malade	Guéri	1088	84,9
	Décédé	194	15,1

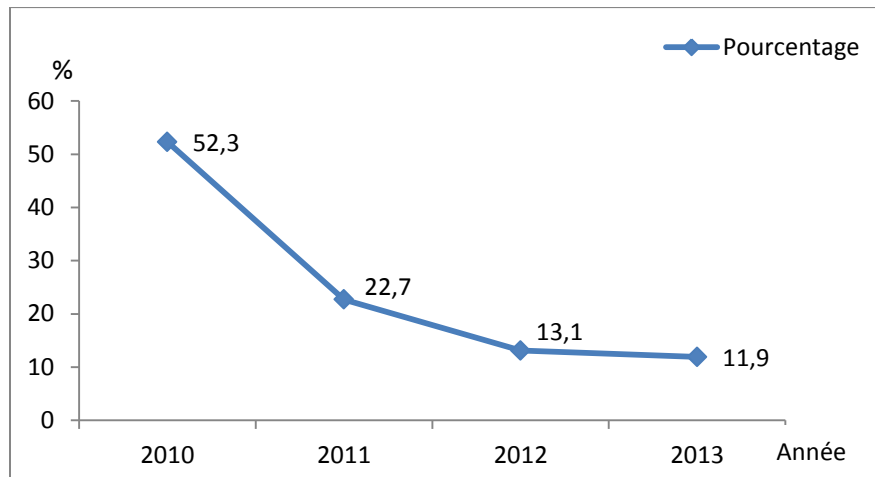
Sur les 1282 enfants hospitalisés pour paludisme grave, 87,7% avaient moins de 5 ans; les garçons représentaient 51,6% et la majorité d'entre eux résidait dans l'aire de santé de Kangaré. La forme mixte avec 72,9% était la plus représentée. La majorité des enfants avait une température axillaire inférieure à 39°C à l'admission pour une moyenne observée de 38,5°C. Le taux de guérison était de 84,9% pour une durée moyenne d'hospitalisation était de 3 jours.

### 5.2.2. Variation annuelle de la fréquence des 1282 cas d'hospitalisations pour paludisme grave dans le district sanitaire de Sélingué de 2010 à 2013

**Tableau IV: Variation annuelle des hospitalisations pour paludisme grave par aire de santé dans le district sanitaire de Sélingué**

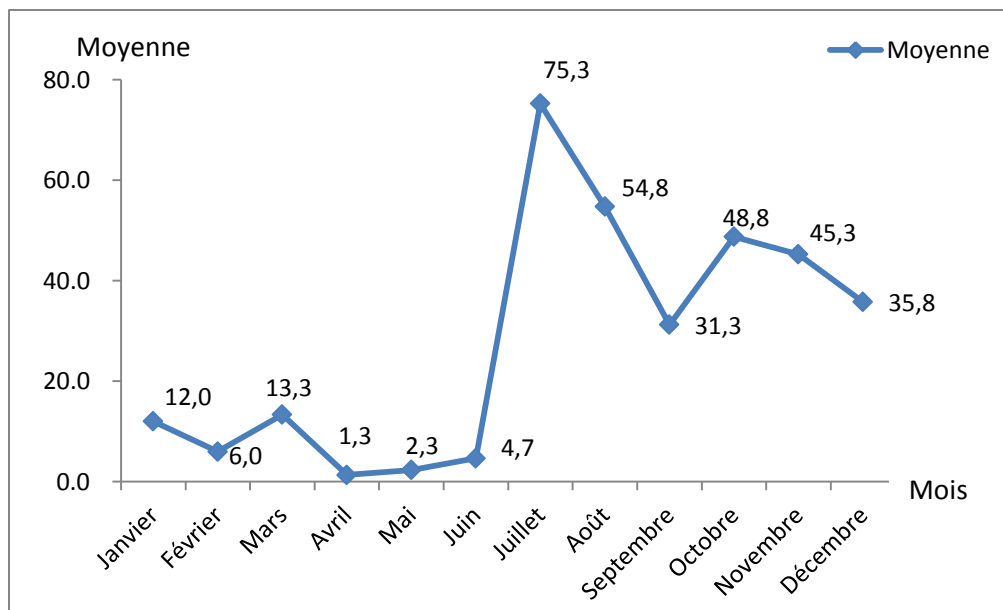
Aire de Santé	2010		2011		2012		2013	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Kangare	206	58,2	79	22,3	40	11,3	29	8,2
Hors Zone	160	51,9	82	26,6	38	12,3	28	9,1
Tagan	124	48,8	49	19,3	28	11,0	53	20,9
Binko	103	49,5	48	23,1	30	14,4	27	13,0
Carrière	42	48,8	18	20,9	18	20,9	8	9,3
Faraba	35	50,7	14	20,3	13	18,8	7	10,1
Siekorole	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0,0
Total	671	52,3	291	22,7	168	13,1	152	11,9

Dans la même aire de santé, on constate que la fréquence des hospitalisations pour paludisme grave diminue d'année en année sauf à Tagan et Siékorole où cette tendance à la baisse n'est pas nette.



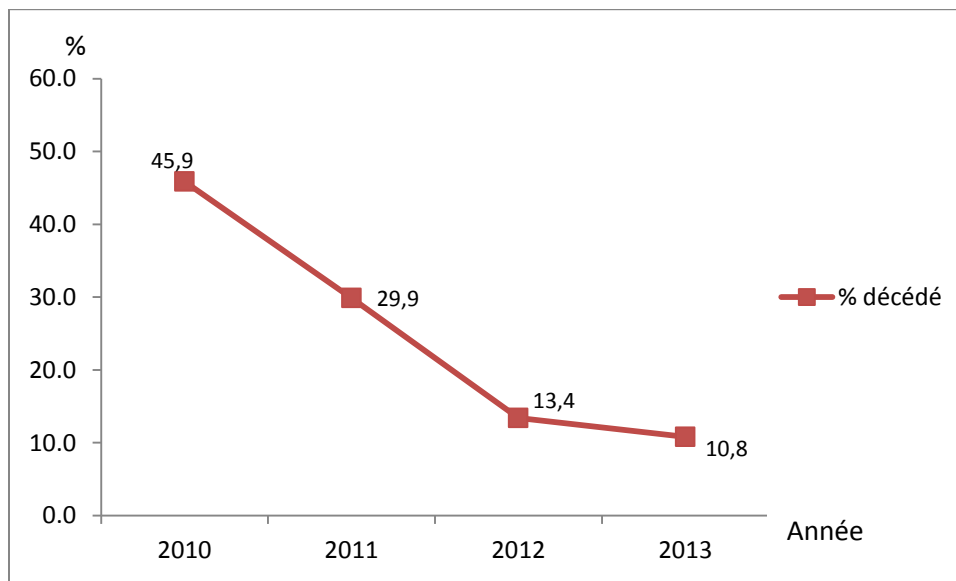
**Figure 2: Variation annuelle de la fréquence des 1282 hospitalisations pour paludisme grave à Sélingué de 2010 à 2013**

On note une baisse statistiquement significative de la fréquence annuelle des hospitalisations pour paludisme entre 2010 à 2013 ( $\chi^2=177,34$   $p<0,001$ ).



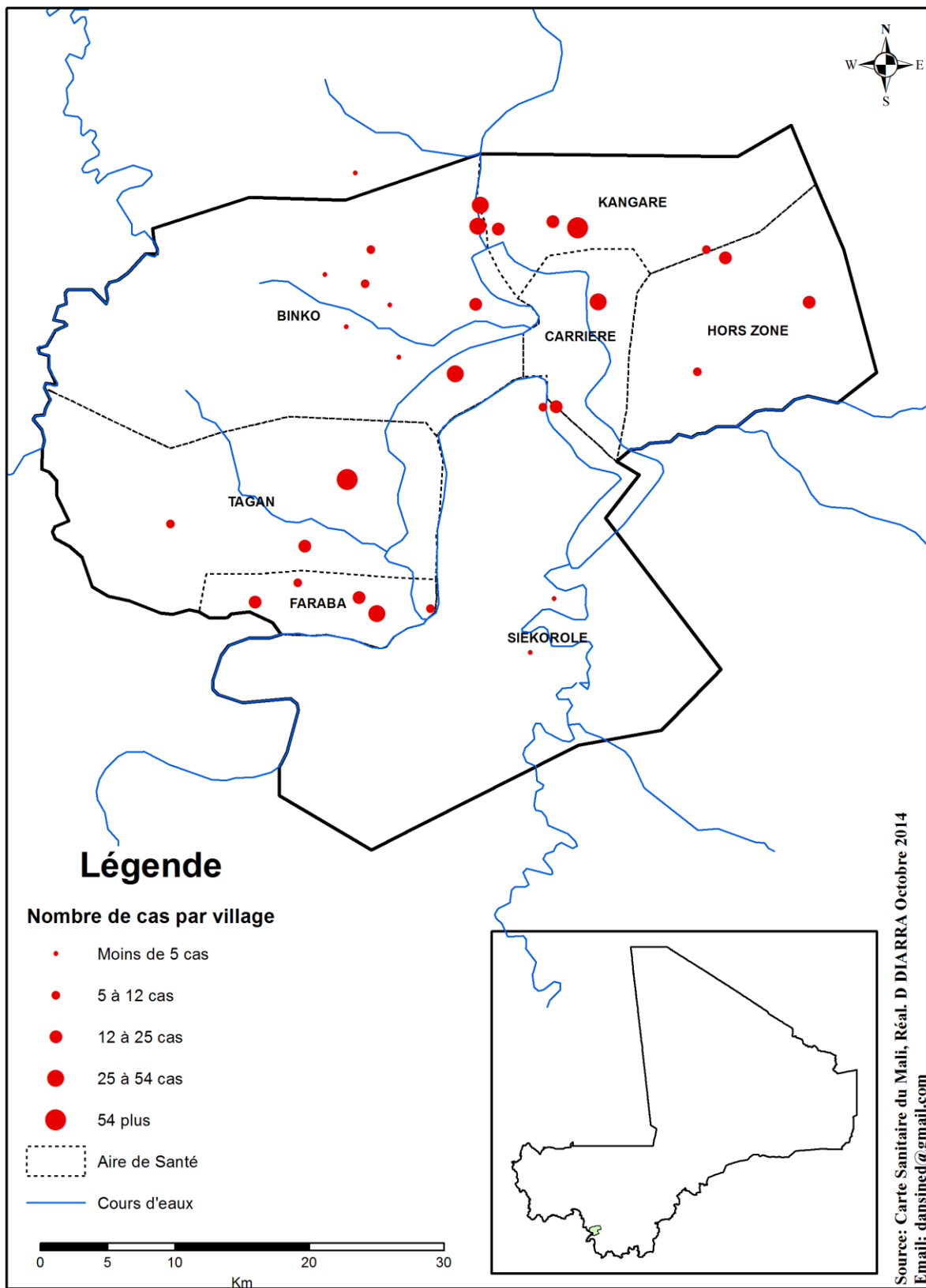
**Figure 3: Variation mensuelle moyenne des 1282 hospitalisations pour paludisme grave dans le district de Sélingué de 2010 à 2013**

On peut identifier deux pics : un en juillet - août avec des fréquences moyennes de 75 et 55 cas/mois comme le montre la figure 3 et l'autre en octobre - novembre avec 49 et 45 cas/mois en moyenne.



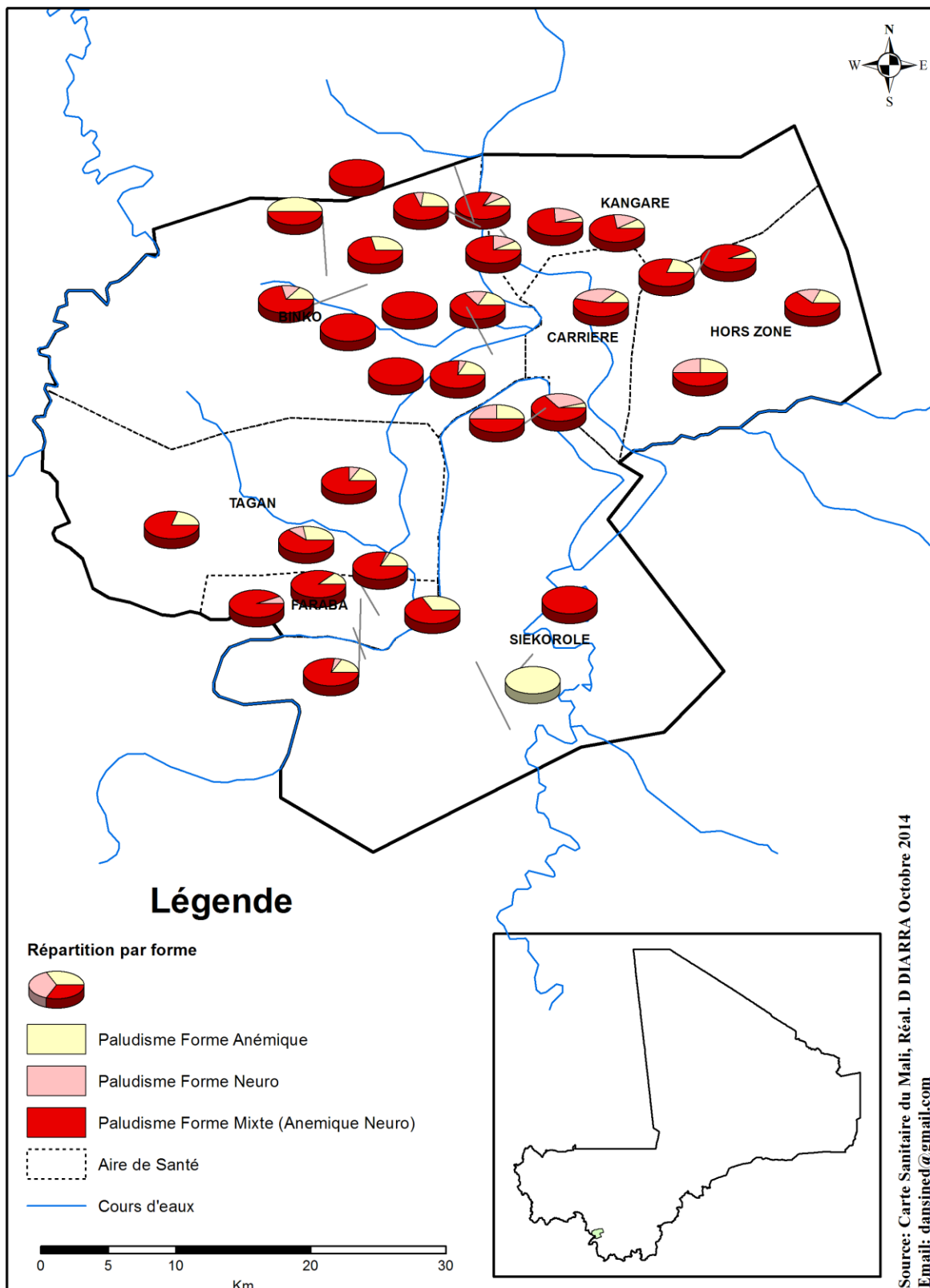
**Figure 4: Tendence des décès d'enfants de 0 à 9 ans liés paludisme parmi les 1282 hospitalisations à Sélingué de 2010 à 2013**

On note une baisse significative des proportions de décès de 2010 à 2013 ( $\text{Chi}^2=112,97$   $p<0,001$ ).



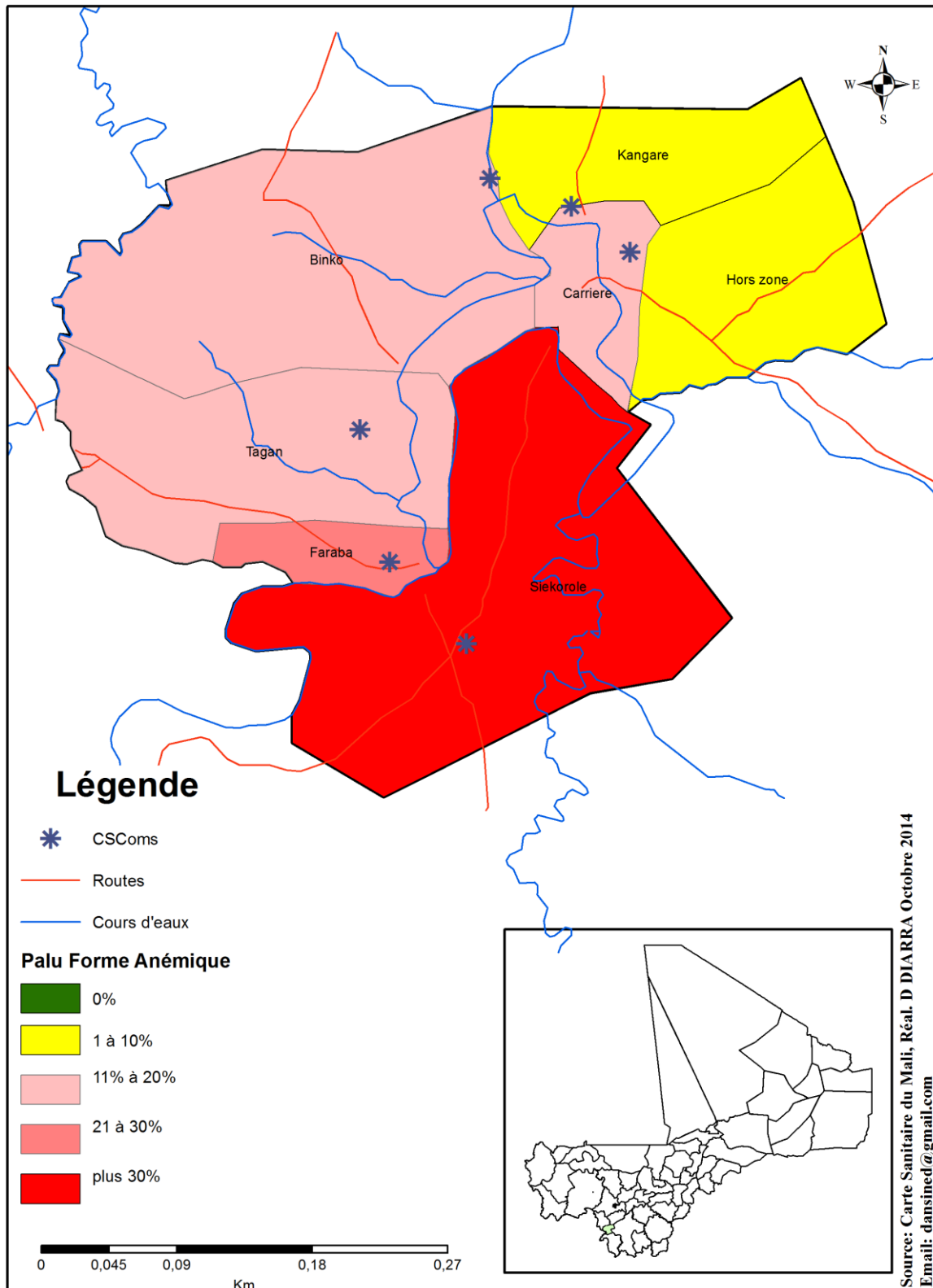
**Figure 5: Répartition du nombre des cas de paludisme grave par village de 2010 à 2013**

La majorité des patients viennent des villages de l'aire de santé de Kangaré.



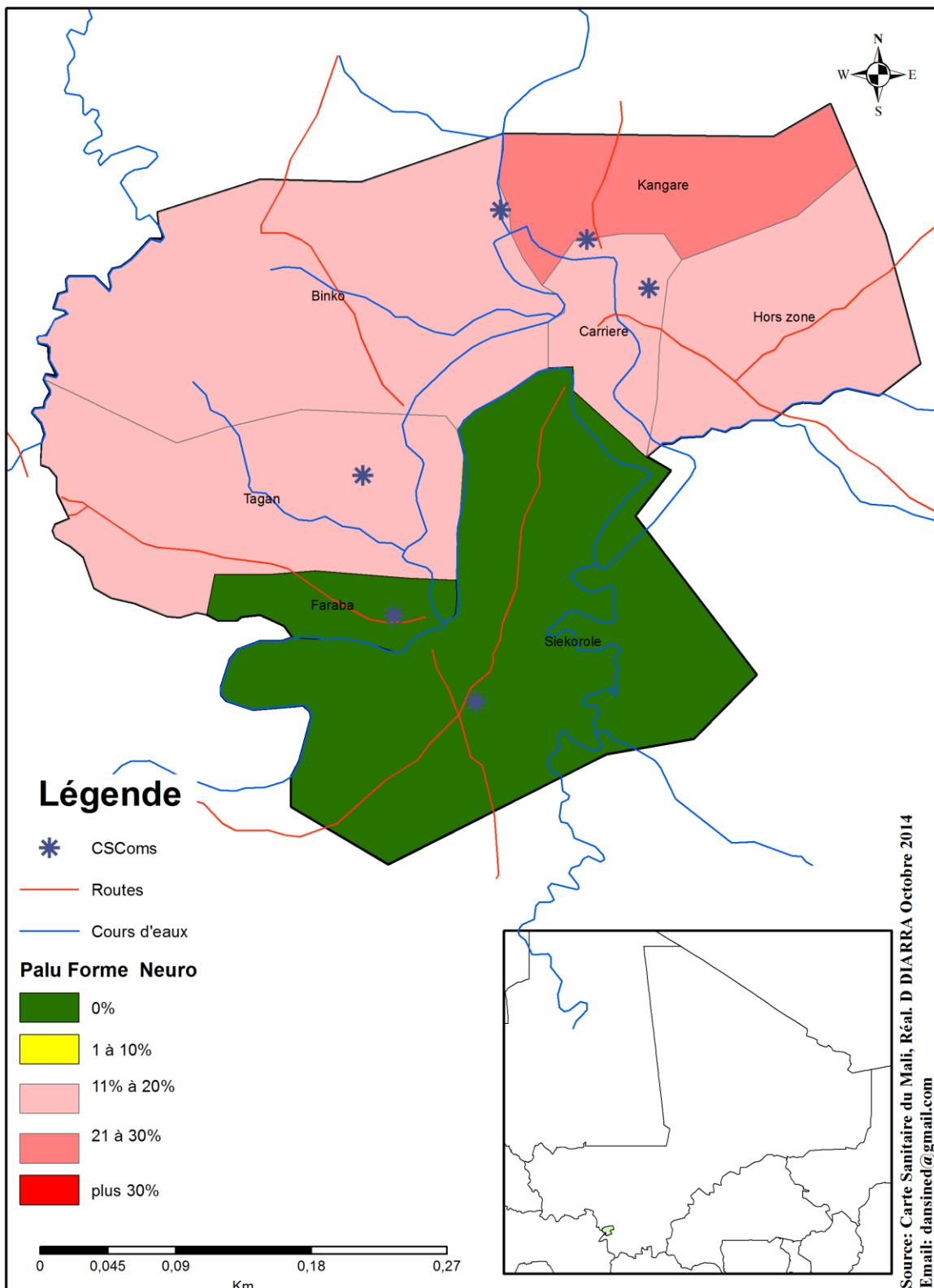
**Figure 6: Fréquences des formes cliniques des cas de paludisme par village de 2010 à 2013**

La forme mixte (anémique et neurologique) est la plus représentée, 935 sur 1282 soit près de 73% des cas.



**Figure 7: Proportions de forme anémique par aire de santé de 2010 à 2013**

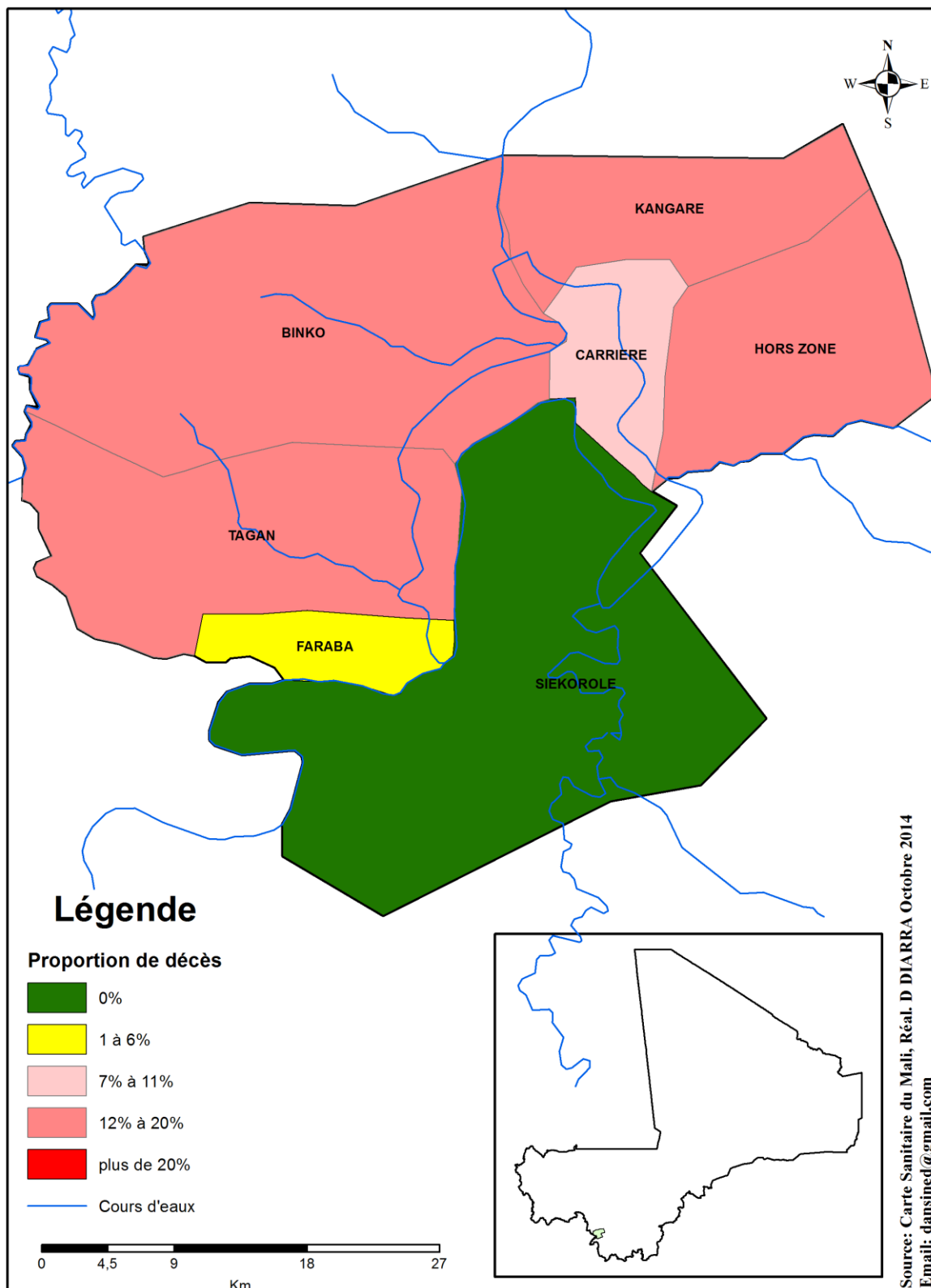
On note une variation statistiquement significative de la forme anémique entre les aires de santé de 2010 à 2013 ( $\chi^2=34,116$   $p < 0,001$ ).



**Figure 8: Proportions de forme neurologique par aire de santé de 2010 à 2013**

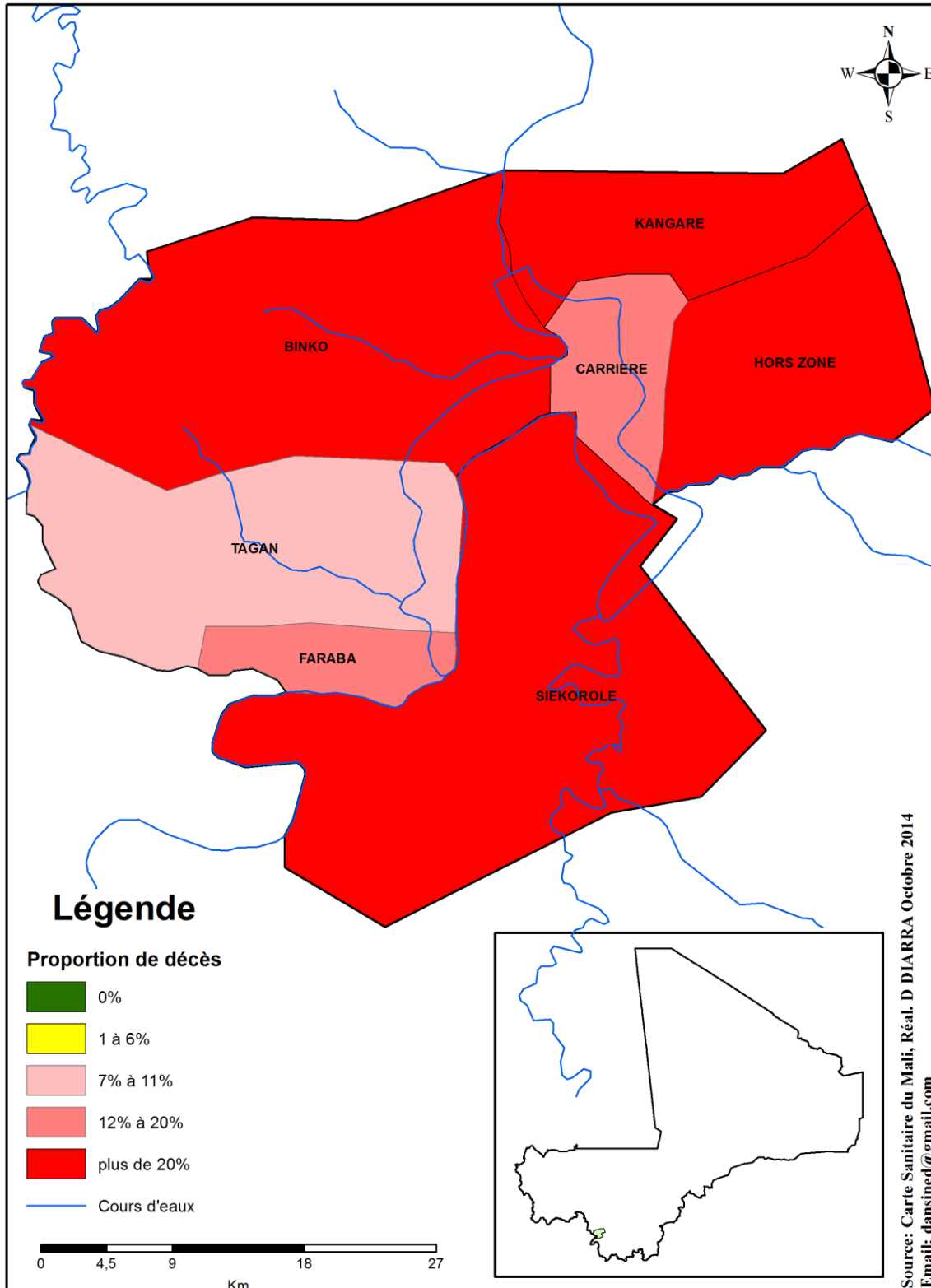
Aucune variation significative n'est observée entre les aires de santé pour la forme neurologique ( $\chi^2 = 7,321$   $p = 0,120$ ).





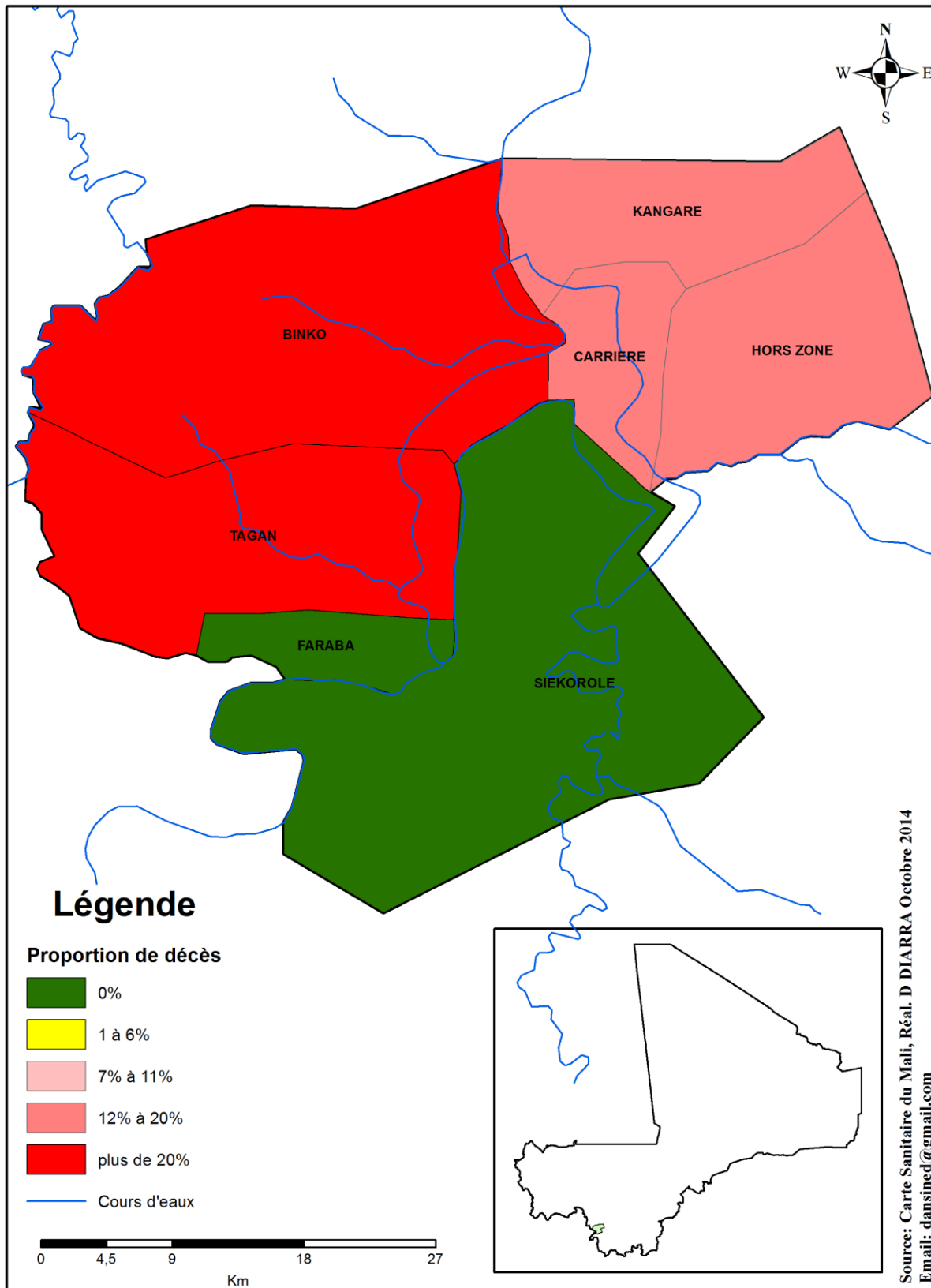
**Figure 9: Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé 2010**

Aucun décès n'a été enregistré dans l'aire de santé de Siékorolé en 2010.



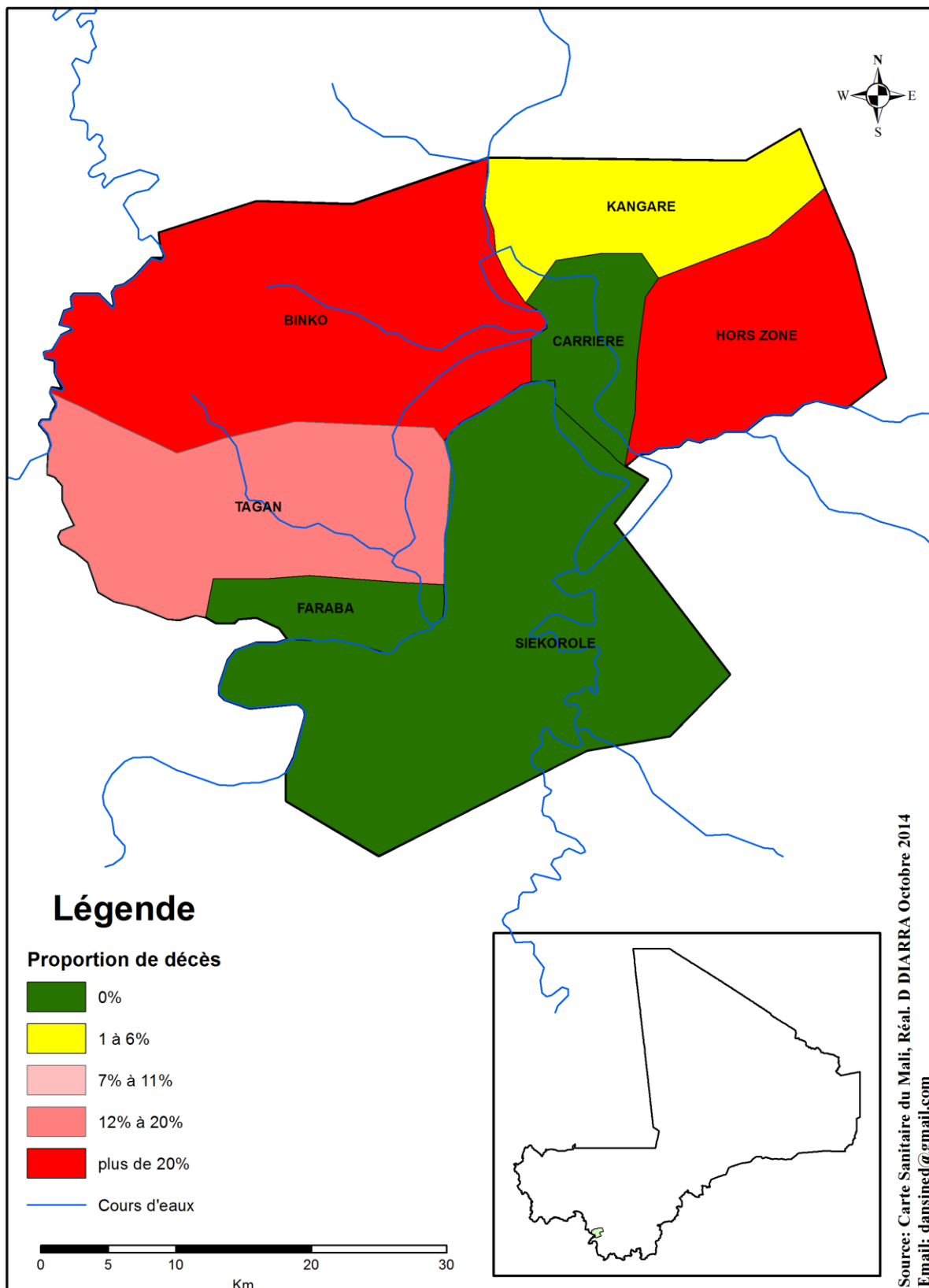
**Figure 10: Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2011**

Plus de 20% de décès sont enregistrés à Binko, Kangaré, Siékorolé et en hors zone.



**Figure 11: Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2012**

Plus de 20% de décès sont enregistrés à Binko et à Tagan.



**Figure 12 : Proportion de décès lié au paludisme par aire de santé en 2013**

Plus de 20% de décès sont enregistrés à Binko et en hors zone.

## 6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Notre étude était une étude rétrospective des hospitalisations dues au paludisme lors des consultations de routine dans le district sanitaire de Sélingué. Ces données ne donnent qu'un bref aperçu de la répartition du paludisme grave sur une période de 4 ans sur la base des données disponibles. Nous ne disposons pas de données complètes sur toute la période d'étude bien que courte et la carte sanitaire n'est pas actualisée. Nous ne disposons pas non plus de données sur l'aire de santé de Diarani et seulement 3 cas d'hospitalisation ont été enregistrés pour l'aire de santé de Siékorolé. En effet, situées respectivement à 85 et 60 km du CSRéf de Sélingué, les malades de ces deux localités sont référés au CSRéf de Yafolila pour des raisons d'accessibilité [Haïdara D., communication personnelle, Sélingué, 23 août 2014] [22]. En plus de la distance, la population d'enfants de 0 à 9 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 entre les différents aires de santé. Les 81 dossiers inexploitable qui n'ont pas été inclus dans notre analyse, pourraient induire un biais de sélection; mais ces dossiers ne représente que 6% des 1382 dossiers d'hospitalisation pour paludisme grave.

Les données d'hospitalisation de routine sont généralement sujettes de biais de sous-estimation (ou surestimation). Mais puisque ces biais restent à peu près les mêmes dans le temps, il est possible d'utiliser ces données pour suivre les tendances des hospitalisations pour paludisme grave. En épidémiologie, l'inclinaison de la ligne (la tendance) a plus d'importance que les chiffres absolus.

Nous avons observé deux pics de fréquence du paludisme grave, en juillet-août et octobre-novembre. Cette bimodalité 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 [17]. TOURE M B 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 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.

La précocité des premières pluies dans la zone de Sélingué (avril-mai) pourrait expliquer en partie le pic en juillet-août du paludisme grave, observé dans notre étude contrairement à la plus part des études du Mali où ce pic se situe en octobre.

Nous avons observé une diminution des tendances de la morbidité et de la mortalité du paludisme chez les enfants de 0 à 9 ans hospitalisés de 2010 à 2013 dans le district de Sélingué. 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, couverture universelle en MILDA en 2011), d'autres interventions encourus telles que : le projet sur la survie de l'enfant de Bornefonden, celui de "Save the Children" (qui a déployé en juin 2010 au niveau des villages des agents de santé communautaires) 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), même si leur impact reste à apprécier peuvent jouer sur le cours du paludisme [Diarra I, communication personnelle, 04 octobre 2014] [23].

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, trouve en 2010 et 2011 une distribution similaire de l'anémie entre deux aires de santé (Binko et Carrière) du même district.

Les variations des proportions de décès observées par an entre les aires de santé du district sanitaire de Sélingué ne sont pas statistiquement significatives ( $\chi^2 = 2,74$   $p = 0,603$ ).

## 7. CONCLUSION

Les données disponibles pour décrire correctement les tendances et la répartition spatiale de la morbidité et de la mortalité dues au paludisme ne sont pas complètes. Il n'existe pas en réalité de données objectives. Cependant au regard des résultats de cette étude rétrospective, nous retenons trois faits majeurs:

- ✓ Une baisse des tendances de la morbidité et de la mortalité liées au paludisme dans le district sanitaire de Sélingué entre 2010 à 2013.
- ✓ Une variation mensuelle de la morbidité et de la mortalité avec deux pics, un en juillet-août et l'autre en octobre-novembre.
- ✓ Une variation significative des formes de paludisme anémique entre les aires de santé du district sanitaire.

Les résultats de cette étude doivent encourager les différents acteurs impliqués dans la lutte contre le paludisme dans le district sanitaire de Sélingué à fournir d'importants efforts pour maintenir les acquis.

## 8. RECOMMANDATION

A la lumière de notre discussion et de la conclusion tirée à l'issue de cette étude nous formulons les Recommandations ci-après:

### **Aux personnels et autorités sanitaire du district**

- ✓ Référencer tous les cas de paludisme grave et respecter le circuit officiel (des CSCom au CSRéf) de référence des malades pour une meilleure prise en charge.

- ✓ Rédiger correctement et systématiquement un dossier d'hospitalisation pour tous les patients incluant surtout les informations socioéconomique du patient et l'histoire de la maladie.
- ✓ Remplir correctement le registre de gestion des hospitalisations
- ✓ Faire un archivage correct des dossiers des hospitalisés.

#### **Aux autorités nationales**

- ✓ Entreprendre une collaboration multisectorielle dans la lutte contre le paludisme impliquant la santé, l'environnement, l'agriculture et le service météorologiques conformément aux conditions écologiques particulières de Sélingué.
- ✓ Reprendre cette étude sur une longue période en intégrant les données anthropométriques (poids /taille si malnutrition associée au paludisme) et des phénomènes météorologiques (température, pluviométrie, humidité relative) afin de mieux décrire les tendances et déterminer les facteurs modulateurs des pics observés.
- ✓ Actualiser la carte sanitaire du district de Sélingué avec les coordonnées géographiques de l'aire de santé de Diarani.

## **9. REFERENCES**

1. Organisation mondiale de la Santé. Rapport mondial sur le paludisme 2013. OMS, Aide-mémoire N°94 Mars 2014. [cité 8 juillet 2014]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/fr/>
2. Ministère de la Santé, Direction Nationale de la Santé (DNS). Annuaire Statistique, Système Local d'Information Sanitaire (SLIS), 2011.
3. Ministère de la santé, Plan stratégique pour la lutte contre le paludisme au Mali, 2007-2011
4. Molyneux M; Marsh K.- Epidemiological aspects of severe and complicated malaria : Research needs. Apply. Field. Res. Malaria Reports 1991; 2:6-8.
5. Ministère de la santé du Mali, « Enquête Démographique de la Santé au Mali quatrième édition (EDSM IV 2006) », 2006
6. Ministère de la santé, Politique nationale de lutte contre le paludisme du Mali, décembre 2008
7. Partenariat RBM (Roll Back Malaria) (2011): Dix années de partenariat et résultats Collection Progrès et Impact, n° 7- Septembre 2011, Partenariat RBM, Genève.
8. Programme National de Lutte contre le Paludisme: Malaria Consortium RBM Needs Assessment Mali Report, Juillet 2008
9. Ministère de la santé du Mali, « Enquête Démographique de la Santé au Mali cinquième édition (EDSM V 2012-2013) », 2013

10. Ministère de la Santé, Direction Nationale de la Santé (DNS). Annuaire Statistique, Système Local d'Information Sanitaire (SLIS), 2012
11. Malaria Research and Training Center, Rapport de l'enquête de base sur le paludisme à Sélingué en 2012, (non publié).
12. District sanitaire de Sélingué, Annuaire Statistique, Système Local d'Information Sanitaire (SLIS), Rapport Trimestriel d'Activité (RTA), 2012.
13. Rose-W et al.: Trends in malaria morbidity among health care-seeking children under age five in Mopti and Sévaré, Mali between 1998 and 2006. *Malaria Journal* 2010.
14. Dicko A: Epidémiologie du paludisme dans la région de Mopti en vue de l'élaboration d'un programme régional de lutte. Bamako, Mali: Ecole Nationale de Médecine et de la Pharmacie, Université du Mali; 1995.
15. Sogoba N, et al.: «Spatial analysis of malaria transmission parameters in the rice cultivation area of Office du Niger, Mali» *Am J Trop Med Hyg.* 2007 Jun
16. Touré M B., (2002) : « Analyse spatiale de la transmission du paludisme en zone de riziculture irriguée de Niono au Mali » Thèse de médecine FMPOS, Université de Bamako.
17. Medina D C., et al.: 2007 Forecasting Non-Stationary Diarrhea, Acute Respiratory Infection, and Malaria Time-Series in Niono, Mali. *PLoS ONE* 2(11): e1181.
18. Jean G, et al.: Space-time clustering of childhood malaria at the household level: a dynamic cohort in a Mali village; *BMC Public Health* 2006, 6:286.
19. Touré M B., (two cross sectional surveys in October 2010 and July 2011): Epidemiology of malaria in Binko and Carrière, two villages along the Selingue hydropower dam in Mali, (non publiée).
20. 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, p.185–193.
21. WHO 2000, severe falciparum malaria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 94, supplement 1



## ANNEXE

### I. FICHES DE COLLECTE/DEPOUILLEMENT

#### ✓ Fiche de collecte des cas hospitalisés du CSRéf

District sanitaire de Sélingué

Numéro d'indentification /\_\_/\_/\_\_/\_\_/\_/

Caractéristiques sociodémographiques du malade

1. Prénom et Nom du malade: \_\_\_\_\_
2. Date de Naissance /\_\_/\_//\_\_/\_//\_\_/\_/\_\_\_\_/ OU Age /\_\_/\_/ en mois
3. Sexe:  1.Masculin 2.Féminin
4. Profession \_\_\_\_\_
5. Résidence: \_\_\_\_\_

Caractéristiques cliniques et thérapeutiques du malade

6. Date d'admission: jj/mm/aaaa
  7. Traitement antérieur  1 oui 2 non
  8. Température en degrés Celsius (°c)
  9. Fièvre  1 oui 2 non
  10. Poids en kilogramme (kg): /\_\_/\_/\_\_/
  11. Taille en centimètre (cm): /\_\_/\_/\_\_/
  12. Type d'examen  1 TDR, 2 GE/FM
  13. Anémie  1 oui 2 non
- Si oui transfuser?  1 oui 2 non
14. Type de paludisme grave  1 forme neurologique, 2 forme anémique, 3 forme mixte
  15. Traitement antipaludique reçu en urgence  1 Artémether 2 Quinine
  16. Transfusion de sang réalisée  1 oui 2 non
  17. Issue de la maladie  1.guérison 2. décédé
  18. Date de sortie jj/mm/aaaa

✓ Formulaire d'agrégation des données pour la cartographie

Commune	Aire_santé	Nom_villages	Num_Aire	Dist_VIL_CSCOM KM	DistCSCOM_CSREF KM	Pop_Village 2013	Nbre Cas	Palu Forme Anémique	Palu Forme Neuro	Palud Forme Mixte (Anémique +Neuro)	Décédé	Vivant	Artemether	Quinine

### III. Chronogramme des tâches

Activités	Juin	Juillet	Août	Septembre
Identification d'une question de recherche				
Revue documentaires en rapport avec la question				
Elaboration du protocole de recherche et sa soumission au CE de la FMOS et FAPH				
Collecte et analyse des données				
Rédaction du rapport				