

UNIVERSITE DE BAMAKO

Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto – Stomatologie

Année universitaire 2007 -2008

N° _____



L'ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA FIEVRE JAUNE AU MALI

Présentée et soutenue publiquement le ...

Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto–Stomatologie

Par Monsieur GADA COULIBALY

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (diplôme de l'Etat)

Jury :

Président : Pr. AMAGANA DOLO

Membre : Pr. SOUNKALO DAO

Membre : Dr. ALASSANE DICKO

Directeur de thèse : Dr. MASAMBOU SACKO

DEDJEACES

DEDICADE

Au tout puissant ALLAH qui par sa grâce et sa miséricorde m'a permis la réalisation de ce travail.

A mes grand parents :

Mon grand père paternel: Feu Meri Coulibaly vous alliez être fiers d'assister a ma soutenance, puisse ce travail vous témoigner de mon affection et de toute ma reconnaissance. Reposer vous en paix, que le tout puissant vous accorde sa grâce.

Mes grandes mères paternelles et maternelles : Feu **Coumba Diakité, Sokona Diakité et Kandia Diakité.** Depuis le bas age vous avez guide mes pas dans la fermeté, dans la rigueur et avec amour. Je prie Dieu pour qu'il vous accorde sa grâce et que vous vous reposiez en paix.

A mes parents :

Mon père Mr Moffa Coulibaly

Jamais nous ne saurons te rendre un hommage à la hauteur de tes efforts consentis pour notre éducation.

Ta détermination, ton dévouement à fait de tes enfants des « hommes » n'ont pas été vains. Trouve en ce travail une ébauche à toutes tes aspirations. Tu t'es hardiment battu, tu es parti du néant pour me mettre dans toutes les conditions afin que je puisse être ce que je suis et ce que je dois être. La rigueur dans toute entreprise, la franchise, l'honnêteté, la bravoure et le respect de son prochain, telles sont les premières qualités que tu as toujours données à tes enfants. Ton courage et ta réussite sont un modèle pour moi. Je me fais un défi de te dépasser selon les désirs profonds d'un père, sinon d'atteindre ton niveau.

Les mots me manquent pour exprimer tout le bien que tu m'inspires. Tu n'as jamais failli à ton devoir de père à mon égard.

Ce travail est le tien papa. Que Dieu te Donne longue vie auprès de nous.

Ma chère Mère : Yakare Tounkara

Un enfant n'a pas de prix pour sa mère, ton sens pour l'éducation de tes enfants et des enfants d'autrui, ta détermination pour notre réussite, ton attention pour mes amis que tu considérais comme tes propres enfants font de toi maman une mère exemplaire.

Tu ne dormais jamais quand je préparais mes examens, tu me surveillais jusqu'à la fin de la dernière épreuve. Tu partageais avec moi les moments très émotionnels d'attente des résultats. Tu étais même plus inquiète que moi. Je n'oublierais jamais ces moments.

Tu as toujours veillé sur moi sur tous les plans. Maman, trouve en ce travail une réponse à tes efforts et sacrifices consentis pour moi. Le tout puissant vient d'exaucer tes prières.

Puisse ALLAH te donne longue vie pour goûter au fruit de la graine que tu as semer et entretenue depuis. Les mots sont faibles pour témoigner mon amour pour toi maman.

Mes tontons :

Keriba Coulibaly, Kalifa Coulibaly

Ce travail est l'occasion pour moi de vous réaffirmer toute ma considération et mon profond attachement.

Mes frères et sœurs :

Sékou, Mody, hamidou, Oumar, Sitan, Korotoumou

J'ai toujours bénéficié de votre aide morale et surtout votre compréhension. Soyez assurés de mon amour et de mon profond attachement. Que ce travail soit une inspiration pour vous.

A mes cousins et cousines :

Ce travail est l'occasion pour moi de vous réaffirmer tout mon amour et mon profond attachement. Sachez que je resterais à votre écoute et votre service. Que Dieu tout puissant vous bénisse et guide vos pas vers une félicité éternelle.

Mes amis :Dr Cissé Seybou,Dr Traoré Kalifa Dr Sanogo Siaka Dr Dissa Labassou, Mr Bagayoko Abdoulaye Moussa, Mr Abdrahamane Traoré,Mme Traoré Nantenin Sangaré, Dr Karagnara Bintou, Dr Diarra Yvonne Diarra, Mme Koné Aissata Niaré, Mr Mohamed Moumine Traoré, toute la famille de la cabine BBC Mr Baba Samaké, Mr Sina Dembelé, Dr guindo Boubacar, Mr Dansiné, Dr Danaya Koné Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi. Que Dieu vous Récompense pour votre bonté. Ce travail est aussi le vôtre.

A tous mes **camarades** de la FMPOS.

Remerciements

A tous mes collègues internes du centre de santé de référence de la commune V:

Dès mes premières heures parmi vous, j'ai vu en vous sans flatterie aucune, des hommes intègres, pleins de bon sens. Chacun de vous à su donner le maximum de lui-même pour m'aider chaque fois que j'en avais besoin. Les mots me manquent pour vous remercier de votre disponibilité.

A mes amis de la FMPOS :

Vous avez toujours soutenu avec enthousiasme quand j'avais besoin de vous. Vous m'avez gratifié de tant de respect que c'est ici le lieu de vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi. Je vous souhaite bonne chance dans la vie.

A toute la famille Sissoko à Quinzambougou et Coulibaly à Daoudabougou.

A tous mes promotionnels de la FMPOS.

A mes cadets de la FMPOS.

A tous les membres de l'état major les BATISSEURS de la F.M.P.O.S et aux autres états majors.

A tous les professeurs de la faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie.

Hommage aux membres du Jury

Hommage aux membres du jury

A notre maître et président du jury

➤ Professeur AMANGANA DOLO

Cher maître

Nous sommes très touché par votre accueil, votre modestie, votre simplicité et la spontanéité avec la quelle vous avez accepté de présider ce jury.

Votre rigueur scientifique et votre enseignement de qualité, votre disponibilité ont forcé notre admiration.

Cher maître nos attentes ont été comblées toutes les fois ou nous vous avons approché,

Veillez recevoir, cher maître, l'expression de notre profond respect.

A notre maître et juge

➤ **Professeur SOUNKALO DAO**

Maître de conférences à la FMPOS

Responsable de l'enseignement des maladies infectieuses

Investigateur clinique au programme VIH/tuberculose SEREFO NIDID/
FMPOS

Cher maître

C'est plus qu'un honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Vos qualités d'homme de science, votre esprit de recherche et votre enseignement nous ont impressionné.

Votre simplicité, votre disponibilité, vos critiques et suggestions ont largement amélioré la qualité de ce travail.

Trouvez ici cher maître nos sincères remerciements et l'expression de notre profond respect.

A notre maître et juge
Docteur ALLASSANE DICKO

Cher maître

Vous nous faites honneur en acceptant de juger ce travail.

Votre immense savoir multidisciplinaire, votre disponibilité, vos qualités exceptionnelles de formateur, votre générosité nous impose beaucoup de respect et une grande admiration.

Merci pour les critiques et les suggestions qui ont permis d'améliorer la qualité de ce travail.

Trouvez ici cher maître, nos sincères remerciements et l'expression de notre profond respect.

A notre maître et directeur de thèse
Docteur Massambou SACKO

Honorable maître, nous ne saurions, vous remercier assez pour nous avoir accepté et l'effort que vous avez consenti pour la bonne réalisation de ce travail qui n'est autre que le votre.

Vous avoir comme maître a été pour nous durant ces années, un privilège. Votre pratique hospitalière quotidienne a été pour nous une leçon de science et de savoir vivre.

Merci pour les mots d'encouragements sans cesse renouvelés.

Merci pour votre soutien, votre énorme sympathie qui n'est d'égale que votre souci du travail bien fait.

Trouver ici cher maître, le témoignage de toute notre reconnaissance pour tout ce que nous avons appris à vos cotés, notre admiration et notre profonde gratitude.

LEXIQUES DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES

AEG :	Altération de l'état général
ARN :	Acide ribonucléique
°C :	degré Celsius
ELISA :	Enzyme Likes Immunoglobuline Assay
HB :	Hémoglobine
IFI :	Immunofluorescence Indirect
IgM :	Immunoglobuline M
IHA :	Inhibition de l'hémagglutination
INRSP :	Institut National de Recherche en Santé Publique
Km² :	Kilomètre Carré
LCR :	Liquide céphalorachidien
nm :	Nanomètre
OMS :	Organisation mondiale de la santé
IgG :	Immunoglobuline G
CPM :	Chef de poste médical

SOMMAIRE

INTRODUCTION	Page 15
GENERALITES	Page 21
DEFINITION	Page 21
RAPPEL HISTORIQUE SUR LA FIEVRE JAUNE	Page 21
EPIDEMIOLOGIE	Page 23
Agent pathogène	
Vecteurs	
Réservoir de virus	
Cycles épidémiologiques de transmission	
SYMPTOMATOLOGIE	Page 30
Forme typique	
Incubation	
Phase rouge	
Phase jaune	
Evolution	
Formes cliniques	
Complications	
SIGNES BIOLOGIE	Page 34
DIAGNOSTIC	Page 34
Diagnostic positif	
Isolement du virus	
Sérologie	
Histopathologie du foie des sujets décédés	
Diagnostic différentiel	
TRAITEMENT	Page 38
PROPHYLAXIE	Page 42
ERADICATION	Page 43
SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE	Page 44
REGLEMENT INTERNATIONAL	Page 44
MATERIEL ET METHODE	Page 47
RESULTATS	Page 56
DISCUSSION	Page 110

CONCLUSION.....	Page 115
RECOMMANDATION.....	Page 116
BIBLIOGRAPHIE.....	Page 117

JNTRODUCTION

I. INTRODUCTION

La fièvre jaune est une maladie endemo-épidémique, due à un arbovirus (*flavivirus*, virus amaril) transmis par des moustiques du genre *Aedes* déterminant typiquement une hépatonéphrite grave [18].

Pendant plus de deux siècles l'Amérique tropicale et subtropicale ont été le siège d'épidémies dévastatrices tandis que des épidémies sévères étaient observées jusqu'à Boston et dans les pays éloignés des centres d'endémie comme l'Espagne, la France, l'Angleterre et l'Italie [2]. Les épidémies se répétaient aux Antilles, en Amérique centrale, et dans le sud des Etats-Unis, décimant les populations et paralysant l'industrie et le commerce [2].

Si beaucoup d'auteurs rapportent que la fièvre jaune est d'origine Américaine [12, 13,17] d'autre cependant affirment que cette arbovirose qui a pu donner un temps, l'illusion qu'elle avait émergé du continent Américain, fut en réalité identifiée dès le XVI siècle dans les escales et les comptoirs négriers de la cote occidentale d'Afrique [4,3].

La fièvre jaune a fait l'objet de larges épidémies dans le monde entre le XVI et XX siècle : aux Antilles, au Brésil, aux Antilles, aux USA, au Portugal, en Espagne, en France, en Ecosse [4], mais aussi en Afrique dont l'épidémie la plus meurtrière fut celle de l'Ethiopie entre 1960 et 1962 avec 30.000 décès sur un total de 100.000 cas [2]

Aujourd'hui la maladie sévit dans les régions intertropicales d'Amérique et d'Afrique qui, de loin reste le continent le plus touché avec plus de 90% des cas recensés dans le monde [9].

Selon l'OMS, 200.000 cas de fièvre jaune surviennent chaque année dans le monde dont 30.000 sont mortels. En Afrique 508 millions de personnes vivent dans la zone à risque situé entre les 15° de la latitude Nord et 10° de la latitude Sud [9].

Au cours de ces dernières années plusieurs épidémies de fièvre jaune ont été rapportées en zone d'endémie africaine notamment :

- en Côte d'Ivoire en 1982 où une épidémie type urbaine est survenue dans la région de M'baniakoro au centre du pays entraînant plusieurs morts [7], mais aussi en 1999 où les départements de Dabakala, Bouna et Bondoukou ont été touchés [32] ;
- au Burkina Faso en 1983 avec 2 500 à 3500 décès pour 12500 à 17500 cas selon les estimations [5, 6] ;
- Au Nigeria entre 1986 et 1987 avec 6232 cas notifiés [1] ;
- Au Mali en 1987 avec 145 décès sur 305 cas notifiés [2].
- au Kenya en 1993 avec 54 cas confirmés dont 28 décès, alors que depuis plus de vingt ans aucune activité évidente du virus amaril, aussi bien chez l'animal que chez l'homme, n'avait été enregistrée à l'Est d'une verticale Cameroun -Angola [15, 16]
- En Guinée en 2002 avec 12 cas confirmés [14].

De nos jours les épidémies de fièvre jaune sont meurtrières, fréquentes et répétées dans les pays en développement.

Ces épidémies de fièvre jaune sont favorisées par un certain nombre de facteurs entraînant une propagation rapide de la maladie dans ces pays notamment :

- l'arrêt des campagnes de vaccination assurant une faible immunité à la population ;
- l'importance du phénomène de la migration qui augmente le risque d'exposition aux épidémies d'une localité à une autre ;
- recourt tardif aux soins et l'insuffisance des ressources pour assurer des soins de qualité.
- Les conditions écologiques sont également réunies favorisant la prolifération des vecteurs de transmission de la maladie (présence de multiples gîtes naturelles et l'absence d'action de destruction de ces gîtes naturelles) ; sont entre autre des facteurs de propagation rapide de la maladie.

Certes grâce à de multiples efforts consentis dans le cadre de la lutte contre cette maladie à savoir : l'introduction de la vaccination anti-amarile dans les programmes élargis de vaccination des pays en voie de développement, organisation des grandes campagnes de vaccination anti-amarile et de désinsectisation, vaccination anti-amarile obligatoire au cours des voyages à l'étranger ; on est parvenu à contenir l'endémie amarile et à la faire disparaître des grandes villes. Mais l'éradication totale de la fièvre jaune n'est pas encore en vue comme se fut le cas de la variole.

La fièvre jaune reste une maladie d'actualité, les épidémies persistent, se répètent et causent des décès importants au sein de la population. Les épidémies survenues dans ces dernières années en Guinée dans la région forestière du Fouta Djallon avec 10 cas confirmés dont 5 décès au mois d'août 2005 ; dans la ville de Tambacounda au Sénégal oriental au mois de septembre 2005 [10] et dans la région de Kayes en 2005 traduisent une illustration parfaite de la persistance et l'expansion d'épidémie de fièvre jaune dans la sous région ouest africaine.

Cependant malgré la menace causée par les épidémies actuelles, et toutes les actions proposées dans le cadre de la lutte contre la fièvre jaune, les études concernant cette maladie sont restées localisées. Seule la dernière qui concernait l'évaluation du risque a été étendue au plan national, une synthèse de toutes les informations reste nécessaire pour établir de façon précise l'épidémiologie de la fièvre jaune au Mali.

En outre des interrogations persistent encore quant à l'évolution de la tendance de la maladie, la cartographie du risque épidémique et des ictères fébriles, les facteurs explicatifs des épidémies, les caractéristiques et la gestion des épidémies récentes, d'où l'importance de notre étude.

OBJECTIFS

II. Objectifs

1. Objectif général :

- ❖ Faire la synthèse des informations sur les épidémies de fièvre jaune au Mali de 1960 à 2007.

2. Objectifs spécifiques :

- ❖ Analyser les tendances épidémiques de la fièvre jaune au Mali.
- ❖ Evaluer les risques d'épidémies de fièvre jaune au Mali.
- ❖ Caractériser les poussées d'épidémie de fièvre jaune au Mali.
- ❖ Evaluer la gestion de ces épidémies.

GENERALITES

III. GENERALITES

1. Définitions :

La fièvre jaune est une maladie endémo-épidémique, due à un arbovirus (flavivirus, virus amaril), transmise par des moustiques du genre *Aedes*, déterminant typiquement une hépatonéphrite grave. [18]

Un arbovirus (d'après l'expression anglo-saxonne "arthropode-borne virus») est un virus habituellement transmis, dans les conditions naturelles de vertébré à vertébré, par un arthropode hématophage ou par une tique, qui en constitue le vecteur biologique. [21]

2. Rappel Historique de la maladie :

L'histoire de la fièvre jaune débute avec la conquête des Amériques et cela fait l'unanimité.

Mais loin d'être d'origine américaine, cette arbovirose trouve probablement son origine en Afrique. Cette hypothèse a été formulée pour la première fois, en 1931, par Carter [11] et il existe de plus en plus d'arguments en faveur [4], en particulier les plus récentes études de biologie moléculaire sur le virus.

Si la fièvre jaune a pu donner, un temps, l'illusion qu'elle avait émergé du continent américain (Guadeloupe, 1635 ; Yucatan, 1648), elle fut en réalité identifiée dès le XVI^e siècle, dans les ports d'escale et les comptoirs négriers de la côte occidentale d'Afrique. Le virus et son vecteur, *Aedes aegypti*, ont été importés d'Afrique quand la traite des Noires a commencé vers Saint Domingue et Cuba. Sur place le virus s'est adapté (d'ailleurs imparfaitement) aux singes et aux moustiques locaux, et la maladie est devenue un problème de santé publique majeure aux Antilles, au Brésil et aux Etats -Unis, jusqu'au XX^e siècle. Enfin, lors du retour vers l'Europe des navires négriers, le virus a cheminé dans le sens inverse et ensemencé les ports du Portugal, d'Espagne, de France et même d'Ecosse, y provoquant de sérieuses épidémies. Celles-ci restèrent toutefois localisées : il n'y avait ni vecteurs ni les singes susceptibles de pérenniser l'infection. [4]

Les premières données épidémiologiques indiscutables sur la fièvre jaune en Afrique remontent à 1763. Il n'est cependant pas impossible que la maladie ait antérieurement fait quelques apparitions dans les îles du Cap Vert, aux Îles Canaries et jusque dans le golfe du Bénin ; le fléau aurait ainsi apparu dès les premières communications maritimes entre le nouveau continent et les comptoirs fondés par les Européens dans les îles ou le continent noir. [13]

A partir de 1926 plusieurs épidémies de type urbain se succèdent en Afrique occidentale; Lagos (Nigeria) entre 1925 -1926, Accras (Ghana) entre 1926-1927, puis en 1937 et Banjul (Gambie) entre 1934 -1935. [2]

L'épidémie africaine de 1926 permet à deux équipes (fondation Rockefeller et l'Institut Pasteur de Dakar) d'établir la sensibilité du singe *Macacus rhesus* et de la souris au virus amaril, d'isoler les premières souches et de mettre à l'étude les deux vaccins encore utilisés actuellement. [1]

L'épidémie la plus meurtrière d'Afrique a éclaté en Ethiopie entre 1960 et 1962 frappant 100 000 personnes dont 30 000 décès. [2]

Au cours de ces dernières années, l'Afrique occidentale a connu plusieurs épidémies notamment en Côte d'Ivoire en 1982 et en 1999 [7,46] ; au Burkina Faso en 1983 [5,6] ; au Nigeria entre 1984 -1993 [28, 29,30] ; au Cameroun en 1990 [28, 29] ; au Kenya en 1993 [16] ; en Guinée Conakry en 2002. [14]

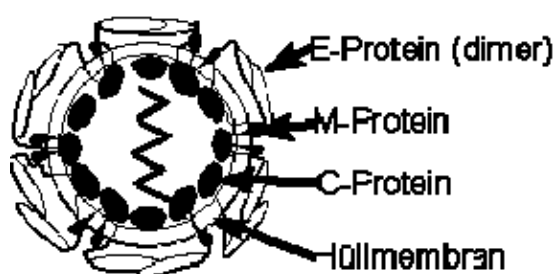
Au Mali une série d'épidémies s'est déclarée entre 1931 et 1987. On se souvient encore de celle de 1969 à Kati (15 kilomètres de Bamako) faisant 15 décès sur un total de 20 cas notifiés, mais surtout de celle de 1987 où les localités de Kati, Kolokani, Kangaba, Kita et Bamako ont été touchées avec au total 145 décès sur 305 cas identifiés. [2]

3. Epidémiologie :

3.1. Agent pathogène:

Considéré comme le chef de file des flavivirus, le virus amaril est un virus enveloppé, sphérique, hémagglutinant, très sensible à la chaleur et aux solvants des lipides.

Le virus a un ARN monocaténaire à polarité positive. Les particules virales ont une taille de 43 nm ; elles sont constituées d'un noyau ribonucléoprotéinique et d'une capsidie lipoprotidique. Sa structure antigénique, conforme à celle de l'ensemble des flavivirus (avec les quels on observe des réactions croisées fréquentes), présente de légères variations suivant les souches, permettant par exemple, de distinguer les souches africaines et les souches américaines sur le plan de l'immunité conférée par une infection naturelle ou une vaccination [21 ,27].



Source: White DO, Fenner FJ. Medical Virology. San Diego: Academic Press, c1994. [33]

FIGURE 1 représentation schématique du virus amaril

3.2. Vecteurs [19] :

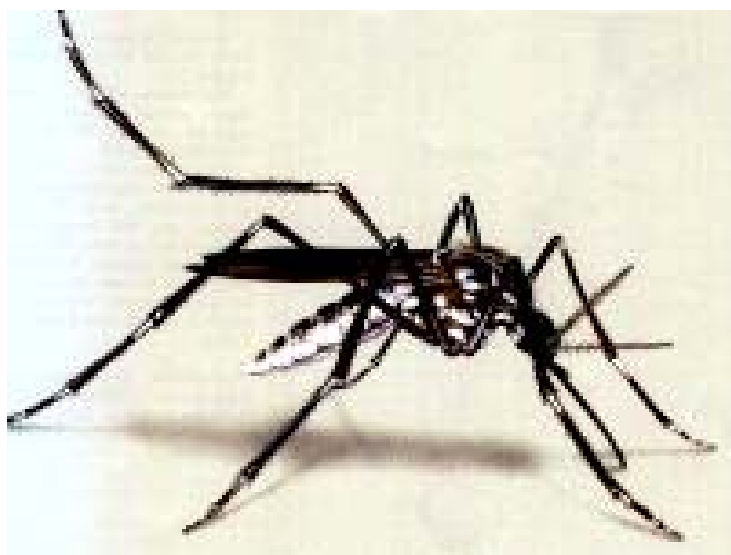
Ce sont des diptères brachycères du genre *Aedes* dont seule la femelle est hémaphage (*Stegomyia aegypti*).

Les espèces se répartissent en zoophiles, zoo anthropophiles et anthropophiles.

3.2.1. Les zoophiles : assurent la transmission sylvatique du virus (dans la forêt). Ce sont : *Aedes africanus* en Afrique et *Aedes haemagogus* dans la forêt amazonienne.

3.2.2. Les zoo anthropophiles : assurent la sortie du virus dans la forêt en piquant sans distinction l'homme et les animaux : Il s'agit essentiellement d'*Aedes furcifer*, *Aedes vittatus*, *Aedes luteocephalus*, *Aedes simpsoni*.

3.2.3. Les anthropophiles : assurent la transmission interhumaine, elles sont donc responsables d'épidémie urbaine. Ce sont essentiellement *Aedes aegypti* et *Aedes metallicus*.



Source: Busvine JR. Disease Transmission by Insects. New York: Springer-Verlag, 1993. [48]

FIGURE 2 image d'un vecteur domestique: *Stegomyia aegypti*

3.3. Réservoir de virus:

Les hôtes vertébraux principaux sont les singes et les hommes, cependant ils ne constituent pas de vrais réservoirs de virus car la virémie est de courte durée chez eux, généralement de moins d'une semaine. [1]

Les moustiques outre leur rôle de vecteur sont les vrais réservoirs de virus, ils restent infectés toute leur vie et transmettent le virus à leur descendance par voie trans-ovarienne (transmission verticale). [26]

Contrairement à ce qu'avaient suggéré les expériences au laboratoire, le taux de transmission verticale est très élevé. [23] De ce fait, ce mode de transmission joue probablement un rôle majeur dans la propagation de l'épidémie, rendant impératif une bonne couverture vaccinale ainsi qu'une lutte contre *Aedes aegypti* (destruction des larves) dans les zones à risque.

3.4 Cycles épidémiologiques de transmission

En Afrique comme en Amérique on peut distinguer trois cycles épidémiologiques de transmission. [1, 24,25]

3.4.1 La fièvre jaune sporadique (ou sylvatique) :

Ici le virus amaril est conservé en permanence chez les moustiques zoophiles et par période chez l'hôte vertébré qui a un rôle amplificateur (aire d'endémicité).

L'homme s'intègre accidentellement dans ce cycle, les chasseurs ou les forestiers peuvent occasionnellement être piqués par un moustique zoophile. Il s'agit de sujets réceptifs qui entrent dans ou au contact du cycle sylvatique singe moustique et sont contaminés. La plupart d'entre eux ne manifestent pas de signes cliniques : la population vivant au contact des foyers sylvatique peut acquérir un niveau important d'immunité sans manifestations cliniques notables.

Ces cycles sylvatiques se déroulent pour l'essentiel dans les blocs forestiers d'Afrique occidentale, d'Afrique centrale et les mosaïques forêts savanes qui les prolongent. Les vecteurs de ce cycle sont en Afrique *Aedes africanus*,

Aedes luteocephalus, *Aedes opock*, *Aedes furcifer* et *Aedes taylori*; en Amérique ce sont *Aedes haemagogus* et *Aedes janthynonis*.

En Afrique les singes infectés ne font pas de maladie, alors qu'en Amérique la plupart d'entre eux meurent.

3.4.2. La fièvre jaune rurale:

Elle survient lorsque des populations même immunisées s'installent au contact du cycle sylvatique ; en particulier le long des galeries forestières en Afrique. Les *Aedes* sylvatiques en particulier, *Aedes luteocephalus*, *A furcifer*, *A taylori* quittent la forêt pour piquer aux abords ou dans les villages.

Ils peuvent assurer à la fois la transmission du singe à l'homme et d'homme à homme. Beaucoup de cas sporadiques sont en fait la manifestation de ces petites flambées épidémiques. Tous ces moustiques se développent dans les creux d'arbres.

En Afrique de l'Est ce sont les singes infectés qui, venant aux abords des villages, sont piqués par *Aedes simpsoni* qui transmet le virus à l'homme.

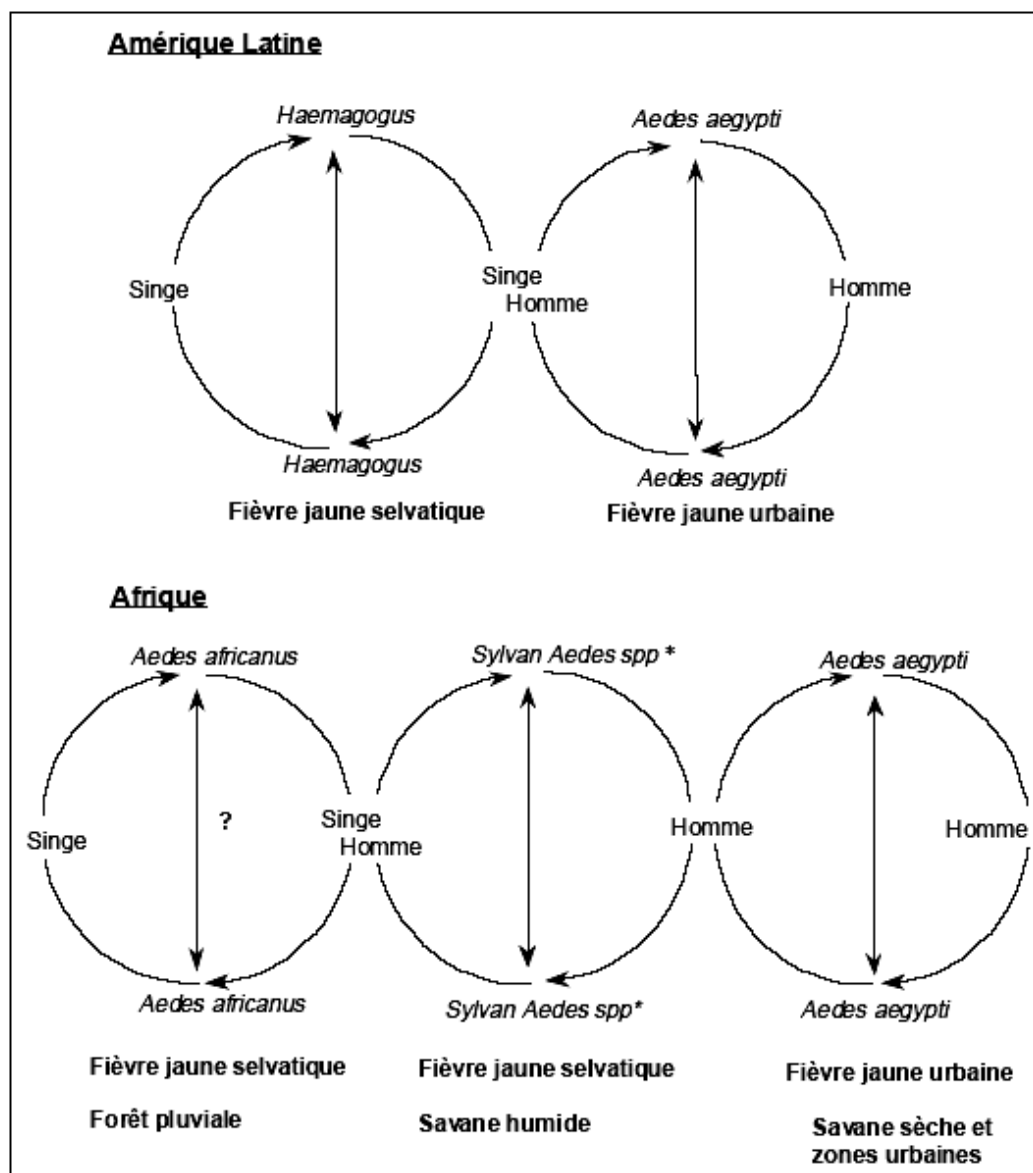
3.4.3. La fièvre jaune urbaine :

Elle résulte de la transmission strictement interhumaine par des moustiques domestiques, en particulier *Aedes aegypti* en Amérique et en Afrique. Le virus peut être amené dans l'agglomération par une épidémie rurale qui « s'urbanise » si *Aedes aegypti* est présent. Le virus peut aussi être amené par l'homme loin des foyers sylvatiques dans les villes où il trouve à la fois un vecteur abondant (*Aedes aegypti*) et des populations réceptives.

Une zone est dite réceptive lorsqu'elle abonde en *Aedes* zoo-anthropophiles et surtout en *Aedes* anthropophiles et lorsqu'une importante fraction de la population n'a d'immunité ni vaccinale ni naturelle « conférée par une épidémie récente »

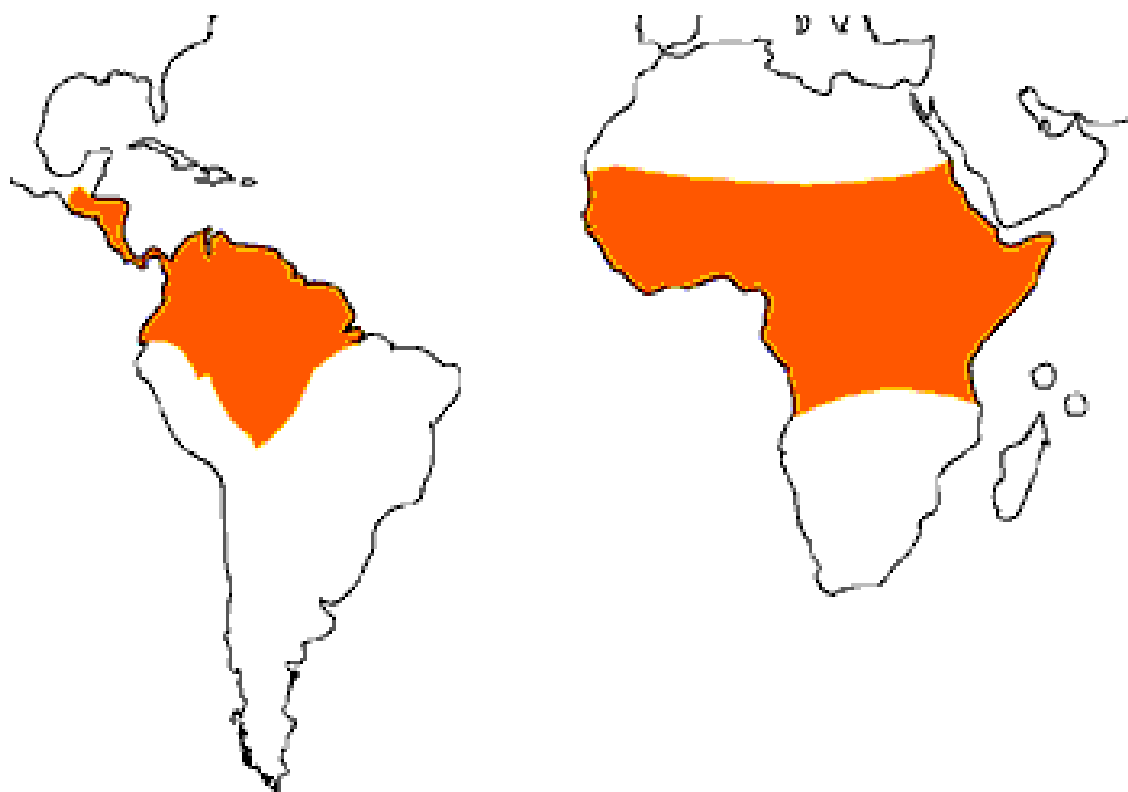
TABLEAU I : Cycles de transmission, zones de végétation et vecteurs [12,34]

Forêt pluviale	Savane humide	Savane sèche/Zone urbaine
Zone d'enzootie	Zone d'émergence • épizooties et épidémies cycliques	Zone d'endémie
Zone épidémique		Zone d'épidémie potentielle
Fièvre jaune sylvatique	Intermédiaire	Fièvre jaune urbaine
Transmission singé moustique- singé (l'infection humaine est sporadique et souvent méconnue)	Transmission singe – <i>Aedes selvatique</i> – homme (l'homme et les vertébrés sauvages participent au cycle viral)	Transmission homme- moustique- homme
<i>Aedes africanus</i>	<i>Aedes furcifer</i> <i>Aedes luteocephalus</i> <i>Aedes metallicus</i> <i>Aedes neoaffricanus</i> <i>Aedes opock</i> <i>Aedes taylori</i> <i>Aedes vittatus</i>	<i>Aedes aegypti</i>



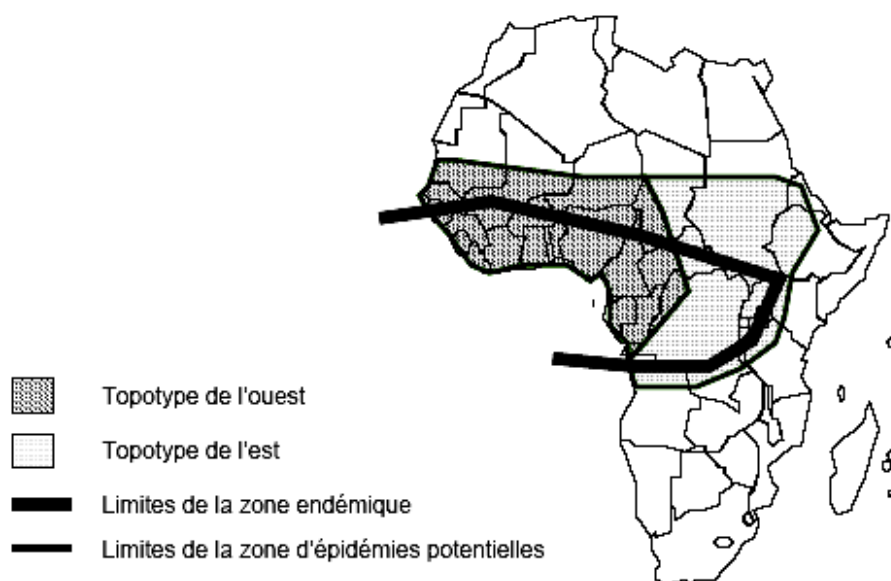
* Afrique de l'ouest : *Ae. furcifer*, *taylori*, *Ae. luteocephalus*, *Ae. africanus*, *Ae. opok*, *Ae. vittatus*, *Ae. metallicus*
 Afrique de l'est : *Ae. bromeliae*, *Ae. africanus*, others

FIGURE 3 Cycles de la fièvre jaune [35]



Source : Relevé épidémiologique hebdomadaire, vol. 75, n° 41, OMS, 13 octobre 2000 [37]

FIGURE 4 Répartition Géographique de la fièvre jaune dans le monde



Source : Organisation mondiale de la santé. Prevention and control of yellow fever in Africa.OMS.Génève.1986; 94p [32]

FIGURE 5 : Limites des zones d'endémie et d'épidémie de la fièvre jaune en Afrique [32]

4. SYMPTOMATOLOGIE :

4.1. Forme typique [1] : hépatonéphrite hémorragique ou « typhus amaril »

4.1.1. Incubation :

Silencieuse, dure 3 à 6 jours. Le début d'une extrême brutalité, terrasse littéralement le malade avec frissons, ascension thermique à 39-40 °C, violentes douleur (céphalées, coup de barre lombaire).

4.1.2 Phase rouge :

En quelques heures l'aspect du malade est inquiétant, il est agité, délire parfois(surtout le soir), son faciès est vultueux, ses conjonctives sont injectées, ses traits tirés par l'angoisse, ses lèvres et ses paupières œdémateuses, sa langue rouge vif et son haleine fétide, l'ensemble réalise le « masque amaril ».

A l'examen, la fièvre reste à 39 -40 °C, avec une légère dissociation du pouls. L'abdomen est souple, le foie et la rate sont de taille normale. Les urines sont foncées, rares et albuminuriques. Dès ce stade existe une note hémorragique.

Une rémission trompeuse survient inconstamment vers la fin du troisième jour, elle n'excède pas 24 heures.

4.1.3. Phase jaune :

Elle débute au 4^e ou 5^e jour, la fièvre réapparaît et atteint 40° C, le pouls légèrement dissocié, l'état général s'altère rapidement avec prostration et obnubilation. Des troubles digestifs s'installent : vomissements, douleurs abdominales atroces. L'ictère est d'intensité variable allant du léger sub ictère à l'ictère franc cutanéomuqueux. Parfois surtout au début, la congestion tégumentaire le masque et il n'apparaît que lorsqu'on efface l'érythème par la pression du doigt (signe de la tâche).

Le syndrome hémorragique s'affirme par le purpura pétéchial et ecchymotique, une hémorragie des muqueuses (gingivorragie, épistaxis), parfois métrorragie ou hématurie et surtout hémorragies digestives (méléna, hématomèse ou « Vomito Negro » de la plus haute gravité).

L'atteinte rénale se traduit cliniquement surtout par la réduction de la diurèse. Les examens biologiques courants confirment l'hépatonéphrite.

4.1.4. Évolution :

Elle est redoutable, la mort peut survenir du 4^e au 11^e jour dans un tableau de choc (hémorragique ou non), de coma hépatique ou de coma urémique, habituellement plus tardif.

Dans un pourcentage variable de cas selon les épidémies, le malade passe le cap du 12^e jour, son état s'améliore et il guérit, après une longue convalescence. Le malade ne conserve alors aucune séquelle hépatique ou rénale ; il a acquis une immunité définitive.

4.2. Formes cliniques :

La gravité de la fièvre jaune varie beaucoup d'une épidémie à l'autre et même au cours de la même épidémie.

4.2.1. La forme suraiguë : mortelle en 2 à 3 jours dans un tableau dominé par les signes généraux sans manifestation hépatique ou rénale franches [20].

4.2.2. Formes atypiques [21] : comportent les atteintes viscérales dissociées ou inhabituelles.

4.2.2.1. Formes frustrées (syndrome "dengue-like») : elles se résument à un épisode fébrile pseudo grippal (sans albuminurie ni ictère) ou asymptomatique (purement sérologique).

4.2.2.2. Formes à prédominance hépatique : l'ictère est plus prononcé avec un gros foie douloureux

4.2.2.3. Formes à prédominance rénale : le coma urémique est possible avec anurie souvent fatale.

4.2.2.4. Formes hémorragiques : on ne trouve aucune atteinte hépatique

4.2.2.5. Formes cardiaques : s'annonçant par une tachycardie, une hypotension, une dyspnée et une syncope. Ces formes résultent d'une hémorragie non extériorisée ou d'un choc endotoxinique.

4.2.2.6. Formes surrénaliennes : elles se révèlent par une bradycardie et une adynamie.

4.2.2.7. Formes neurologiques : réalisent un tableau de méningite à liquide clair

4.3. Complications [20]:

Elles sont surtout liées à une insuffisance hépatique ou rénale ; cependant d'autres complications peuvent s'observer :

4.3.1. Complications hépatiques : caractérisées par le coma hépatique avec foetor hepaticus.

4.3.2. Complications rénales :

La forme la plus grave est l'insuffisance rénale marquée par une oligurie ou une anurie. Les altérations physiologiques évoluent vers l'installation d'une urémie pré-rénale réduisant considérablement le débit rénal, par conséquent une nécrose aigue tubulaire s'installe.

4.3.3. Complications hémorragiques : surtout digestives et d'importance variable.

4.3.4. Complications cardio-vasculaires :

Le choc et l'hypotension artérielle sont habituels, caractérisés par l'agitation, le refroidissement des extrémités, la cyanose péribuccale, un pouls petit et rapide avec pincement de la différentielle.

4.3.5. Complications infectieuses :

Les infections bactériennes secondaires (notamment la pneumonie) peuvent se voir dans la fièvre jaune ; et s'associent souvent à une insuffisance rénale.

4.3.6. Encéphalopathie : elle signe la phase terminale de la maladie, caractérisée par l'agitation, le délire, les convulsions et le coma.

4.3.7. Troubles électrolytiques et l'acidose métabolique.

5. Les Signes biologiques [21] :

On note les signes habituels de cytolyse hépatique, d'insuffisance hépatocellulaire et rénale aiguë :

5.1. Dans le sang : On note une leucopénie discrète, les anomalies de la coagulation, une hyper bilirubinémie, une hyper-transaminasémie, une hyper-azotémie et une hyper-cholestérolémie.

5.2. Dans les urines : hématurie, cylindrurie, pigments et sels biliaires, augmentation de urée urinaire, surtout albuminurie dont le taux est en rapport direct avec la gravité du cas : elle constitue un bon élément pour suivre l'évolution et donc, par la suite, un critère de guérison.

5.3. Dans le LCR : liquide clair, parfois xanthochromique et un peu hypertendu, albuminorachie élevée avec présence de lymphocytes.

6. Diagnostic:

Il est difficile même en zones d'endémie, en dehors d'une flambée épidémique.

6.1. Diagnostic positif :

La certitude diagnostique est apportée par les examens virologiques, sérologique et anatomo clinique. Ces examens difficiles, réservés à des laboratoires spécialisés, inutiles dans les formes typiques en période d'épidémie, sont indispensables pour reconnaître les cas isolés, identifier les formes atypiques et pour décider des mesures prophylactiques à prendre souvent en urgence [1].

6.1.1. L'isolement du virus [1] :

Peut être tenté au début par inoculation du sang du malade au souriceau (par voie intra cérébrale) ou au singe *Macacus rhesus* (singe asiatique, toujours dépourvu d'anticorps anti-mariques naturels), Par inoculation intra-thoracique du moustique ou sur culture de cellules d'insectes.

6.1.2. La sérologie :

La plus couramment utilisée, basée sur le dosage des immunoglobulines M et G ;

Les Ig M signent une maladie récente évolutive datant de trois mois ;

Les IgG à taux élevé se voient au cours d'une fièvre jaune datant de plus de 4 mois.

Les IgG à taux résiduel traduisent une cicatrice sérologique (ancienne vaccination, infection fruste).

Les techniques habituellement utilisées sont : ELISA pour la recherche des IgM, l'IHA (inhibition de l'hémagglutination) pour la recherche des IgG, IFI pour les laboratoires peu équipés.

6.1.3. Histopathologie du foie des sujets décédés ^[1] :

Elle doit être systématique au moindre doute, car il montre des lésions très évocatrices : désorganisation trabéculaire du lobe hépatique, stéatose micro vacuolaire des hépatocytes et nécrose hyaline de certaines hépatocytes aboutissant à la formation des corps de Councilman ; l'association de ces trois lésions et leur prédominance mésolobulaire conduit à un diagnostic de quasi certitude dans les formes graves.

Les lésions histologiques ne sont pas aussi caractéristiques dans les formes d'évolution favorable.

Cet examen est impossible chez le vivant la ponction biopsie hépatique étant contre indiqué par les troubles de l'hémostase.

6.1.4. Diagnostic différentiel :

6.1.4.1. Au début :

On peut évoquer toutes les pyrexies aiguës douloureuses comme :

-Le paludisme : ici nous avons un pouls rapide contrastant avec le signe de faget. L'oligurie et albuminurie sont absentes. [22]

-la fièvre typhoïde ou paratyphoïde: l'ictère est rare et tardif à la phase aiguë de la maladie. Les hémorragies sont exceptionnelles et discrètes, les reins sont peu touchés [22].

6.1.4.2. Période d'état :

Il faut éliminer :

-les autres ictères fébriles en particulier l'hépatite virale A, B, C ou E : là l'ictère est beaucoup plus tardif et la protéinurie est presque toujours absente [19].

-les Fièvres hémorragiques virales :

✓ **la fièvre de Lassa** [38]

L'installation de la maladie est normalement progressive et s'accompagne de fièvre, d'une gorge irritée, de toux, de pharyngite et d'œdème facial dans les stades tardifs. L'inflammation et l'exsudation du pharynx et de la conjonctive sont courantes.

✓ **la fièvre Ebola** [38]:

Elle est causée par le virus Ebola appartenant à la famille des *Filoviridae*. Le diagnostic clinique de la fièvre Ebola est difficile sans l'aide d'un laboratoire, mais les éléments épidémiologiques doivent y faire penser (zone d'endémie d'Ebola, taux de létalité élevé chez les adultes, mention de phénomènes hémorragiques, transmission de personne à personne notamment dans les établissements de soins).

En plus de la forte fièvre et du syndrome hémorragique, la diarrhée sanglante "diarrhée rouge", l'éruption maculopapuleuse sur le tronc et l'atteinte du système nerveux (sommolence, délire ou coma) y sont courantes. De nos jours il n'existe ni vaccin ni prophylaxie individuelle contre le virus Ebola.

✓ **la fièvre de la vallée du Rift :**

Elle frappe le plus souvent le cheptel et pouvant atteindre accidentellement l'homme au cours de la manipulation des animaux malades ou de leur carcasse. La maladie est souvent bénigne chez l'homme mais les manifestations graves, oculaires et encéphaliques sont souvent observées.

✓ **la maladie à virus Marburg [37]**

Appartenant à la famille des *Filoviridae* le virus Marburg entraîne en plus de l'atteinte hépatique et rénale, des atteintes cérébrales, génitales, pulmonaires, cardiaques et pancréatiques.

À l'heure actuelle, on ne sait pas où les *Filoviridae* se maintiennent dans la nature après s'être manifestés sous forme d'épidémies mortelles. Autrement dit, leur cycle de maintien dans la nature reste du domaine de la pure spéculation.

✓ **la Fièvre à virus *chikungunya* : [45]**

Causée par un *Togaviridae*, du genre *Alphavirus*, elle se manifeste par une attaque soudaine, marquée par une fièvre aiguë, des douleurs musculaire et articulaire (aux extrémités des membres, poignets, chevilles et phalanges) ainsi qu'une éruption cutanée.

Ces symptômes durent 2 à 5 jours et le patient se rétablit souvent sans autres manifestations particulières. Dans des cas plus sévères, ces symptômes peuvent être accompagnés de maux de tête, de nausées et de vomissements. Les douleurs articulaires peuvent persister jusqu'à trois mois après leur apparition.

7. Traitement :

En l'absence de traitement spécifique on ne peut avoir recours qu'au traitement symptomatique difficile souvent à mettre en place dans les pays concernés, surtout en période épidémique où les cas surviennent brusquement nombreux.

Dans la mesure du possible, il est d'ailleurs conseillé d'éviter l'évacuation des malades vers les centres urbains [21].

Le traitement symptomatique va comporter :

- La rééquilibration hydro-électrolytique,
- La transfusion sanguine selon le cas,
- La vitamine K,
- voire la corticothérapie

L'exsanguino-transfusion et la dialyse péritonéale, qui pourraient aider le malade à franchir le cap de la double défaillance hépatique et rénale sont malheureusement difficiles à réalisées. [1]

TABLEAU: mesure thérapeutiques générales pour la prise en charge de la fièvre jaune aux Stades de l'infection et de l'intoxication, dans les services périphériques et en milieu hospitalier. [38]

Stade de la maladie ^a	Manifestations cliniques	<i>Traitement</i>	
		Services Périphériques	Hôpital ^b
Infection	Céphalées	Paracétamol ; épongeage à l'eau froide (éviter l'aspirine à cause de la diathèse hémorragique)	Idem
	Vomissements, douleurs abdominales, hoquets	Métoclopramide (en suppositoire si possible) Faire sucer des morceaux de glace.	idem
	Déshydratation	Liquides per os (SRO), eau sucré ou jus d'agrumes, sérum glucosé 5 ou 10%, ou Ringer par voie IV	Idem
	Agitation	Diazépam	Idem
Intoxication	Mêmes manifestations qu'au stade infectieux	Voire ci dessus	Voire ci dessus
	Hémorragie		Transfusion

		sanguine (estimer la spoliation sanguine, déterminer le taux d'HB, le taux d'HT et TA), liquide de remplissage vasculaire.
	Acidose	Na HCO ₃ à 7.5%(déterminer la PCO ₂ , le CO ₂ total et PH artériel.
	Insuffisance rénale	Maintien du débit sanguin rénal, dialyse péritonéale.
	Délire	Tranquillisants, diazépam

TABLEAU (suite)

	Etat de choc	Transfusion de sang ou de plasma, liquides de remplissage vasculaire.
Ensemble des deux stades	Infections associées : infections bactériennes ^c	Antibiotique à large spectre
		Idem

Paludisme

Antipaludéens
de synthèse,
quinine

Idem

a) : pendant la rémission qui sépare l'infection de l'intoxication, il faut adopter un traitement conforme aux indications qui précèdent compte tenu des symptômes constatés. Un repos complet au lit doit être strictement observé pendant toute la durée des trois phases de la maladie.

b): le transport des malades à un hôpital doit se faire avec beaucoup de précaution, de préférence par ambulance ou par hélicoptère.

c) : leur prévalence éventuelle intervient généralement au stade de l'intoxication

Source : OMS (lutte contre la fièvre jaune en Afrique, 1987)

8. Prophylaxie :

La prévention de la fièvre jaune repose (du moins théorique car l'expérience montre qu'aujourd'hui ces actions se heurtent bien souvent à des difficultés pratiques de mise en œuvre) sur l'association de trois mesures. [21]

8.1. L'isolement sous moustiquaire, des malades ou des sujets suspects : il n'est pas toujours réalisable, de plus c'est une mesure insuffisante du fait de l'existence d'un réservoir animal de virus [1].

8.2. Le contrôle des moustiques vecteurs potentiels, du moins ceux qui sont à notre portée c'est-à-dire les *Aedes* domestiques (*A.aegypti*) ou péri domestiques : suppression des gîtes larvaires non indispensables (récipients abandonnés, vieux pneus, carcasses de voiture, creux d'arbre en ville, les gouttières et regards d'évacuation engorgés etc.), protection des gîtes domestiques indispensables (citernes bien fermées, jarres et fuis de stockage

d'eau vidés et nettoyés deux fois par semaine etc.). Toutes ces mesures toujours très faciles sur le plan technique sont en fait difficiles à mettre en pratique... [21]

8.3. La vaccination [1] :

C'est sans conteste la mesure la plus efficace ;

Le vaccin anti amaril actuellement utilisé est le vaccin vivant atténué Rockefeller 17D qui dérive de la souche Asibi. Il existe sous forme thermostable à 4°C, pouvant être conservé au réfrigérateur.

Après réhydratation, il doit être utilisé dans les 30 minutes qui suivent en milieu tropical et dans l'heure s'il est maintenu dans la glace avec une température ambiante inférieure à 20 °C.

Il s'administre en injection sous cutanée (0,5 millilitre), et l'on peut l'utiliser dès l'âge de 1 an, voire 6 mois en cas de risque important.

Elle est contre-indiquée en cas de carence immunitaire et en cas d'allergie à l'ovalbumine.

Il confère une immunité d'au moins de 10 ans, probablement bien d'avantage. Les échecs de la vaccination sont rares et presque toujours imputables à une faute technique (mauvaise conservation).

La tolérance est bonne même s'il provoque parfois des incidents allergiques (à cause de la présence des traces d'ovalbumine). Il détermine dans 10 % des cas une poussée fébrile vers le 4^{eme} – 6^{eme} jour.

La biotechnologie actuelle permet d'envisager d'autre types de vaccins, plus faciles à préparer et donc moins chers, ou plus largement utilisables [39]. Des recherches sont menées en ce sens dans plusieurs laboratoires.

8.3.1 Les circonstances de la vaccination :

- Prévention systématique ;
- Prévention dans les zones rurales épidémiques et dans les zones d'émergence endémique ;
- Prévention dans un foyer épidémique actif.

8.3.2 Contre-indications relatives : elles se résument aux contre-indications pour toute vaccination :

- Maladies infectieuses ;
- Maladies et traitements immunosuppresseurs ;
- Cardiopathies décompensées ;
- Affections rénales aiguës.

8.3.3 Contre-indications spécifiques :

- Allergies aux protéines de l'œuf ;
- Accidents neurologiques.

Les femmes enceintes et les enfants de moins de six mois ne devraient pas être vaccinés sauf en cas d'épidémie.

9. Eradication [1]

En zone d'endémicité amarile on ne peut actuellement éradiquer la fièvre jaune, dans la mesure où le cycle sylvatique reste inaccessible. On cherche seulement à contenir l'endémie par des campagnes de désinsectisation et de vaccination de masse.

Ces opérations doivent être régulièrement répétées, faute de quoi la pullulation des *Aedes* et l'absence d'immunité d'une large fraction de la population permettrait la survenue de flambées épidémiques. Ces mesures offensives sont doublées d'une étroite surveillance épidémiologique : surveillance de l'indice d'*Aedes aegypti*, détermination des foyers sylvatiques résiduels, dépistage précoce des cas humains de fièvre jaune.

10. La surveillance épidémiologique :

La surveillance et une réponse rapide aux menaces reconnues de la maladie sont à la base de toute prévention. Un programme de surveillance bien conçu et bien mis en oeuvre peut permettre la détection d'un nombre inhabituels de cas d'une maladie, de documenter l'extension géographique et démographique d'une épidémie, d'estimer l'importance du problème, de définir l'histoire naturelle de la maladie, d'identifier les facteurs responsables de son émergence, de faciliter les recherches biologiques et épidémiologiques et d'évaluer l'efficacité des mesures spécifiques prises.

L'efficacité de la surveillance dépend de la vitesse de communication et d'analyse des résultats [32]

11. Règlement international:

Etabli par l'OMS, il tente d'éviter la diffusion du virus amaril de pays à pays, en instaurant un contrôle sanitaire aux frontières.

Ce contrôle est indispensable dans tous les pays d'endémicité amarile (l'introduction de malades étrangers pourrait compromettre les résultats des campagnes de vaccination). Il doit être plus rigoureux dans les pays encore indemne de fièvre jaune, mais « réceptifs » en raison de l'abondance des moustiques susceptibles de transmettre le virus amaril.

Cette zone « de réceptivité amarile » s'étend d'après l'OMS à toute l'Afrique au sud du Sahara et à l'Amérique Latine (y compris les Antilles).

Tout voyageur provenant d'une zone infectée ou seulement endémique doit présenter à son arrivée dans une zone réceptive, un certificat international de vaccination datant d'au moins de 10 ans et plus de 10 jours ; s'il ne remplit pas ces conditions, il doit être vacciné à l'arrivée et éventuellement isolé sous moustiquaire pendant 5 jours ou plus.

la fièvre jaune reste la seule maladie expressément désignée par le règlement sanitaire international (révisé en 2005 dont le lancement a eu lieu le 15 Juin 2007) [40] pour laquelle une preuve de vaccination ou de prophylaxie peut être exigée des voyageurs comme condition d'entrée dans un état.

Le certificat a été révisé comme suit : à partir du 15 juin 2007, l'actuel « certificat de vaccination ou de revaccination contre la fièvre jaune est remplacé par le « certificat international de vaccination ou de prophylaxie ».

les cliniciens qui délivreront le certificat doivent être attentif au fait que la principale différence avec l'ancien certificat réside dans le fait qu'il faut expressément écrire désormais dans la case réservée à cet effet que la maladie le certificat se rapporte est bien la fièvre jaune.

Le nouveau certificat ne se réfère plus à un centre de vaccination désigné et sa période de validité expire à la date indiquée sur le certificat pour le vaccin ou la prophylaxie administrée aux termes du règlement sanitaire international (2005), chaque état doit désigner au moins un centre de vaccination contre la fièvre jaune, mais s'il le souhaite, il n'est plus tenu de limiter la délivrance des certificats de vaccination contre la fièvre jaune à un tel centre désigné officiellement.

Le vaccin contre la fièvre jaune utilisé doit avoir été approuvé par l'OMS. L'OMS ne tient pas de liste de centre de vaccination préposés à l'administration du vaccin contre la fièvre jaune et à la délivrance de certificats internationaux de vaccination ou de revaccination contre la fièvre jaune.

METHODOLOGIE

V.I Méthodologie

1. Cadre de l'étude :

L'étude a été réalisée dans différents cadres du Mali :

- L'analyse des tendances de la fièvre jaune a concerné l'ensemble du pays
- L'évaluation des risques d'épidémies de fièvre jaune a été estimée dans les districts situés en dessous du 16^{ème} degré de la latitude Nord dans la zone d'émergence épidémique.
- La caractérisation des poussées d'épidémie de fièvre jaune et l'évaluation de leur gestion a été faite à :

✓ Cercle de Bafoulabé (en 2005)

Le cercle de Bafoulabé couvre une superficie 20.120 km² avec sa position centrale dans la région de Kayes.

Il est limité au sud par les cercles de Kita (à l'est) et de Kenieba (à l'ouest), au nord par les cercles de Kayes (à l'ouest), Diéma (à l'est), Yelimane et Nioro (Figure 2). S'étendant entre le 11^{ème} et le 14^{ème} degré de la latitude nord et entre le 9^{ème} et le 11^{ème} degré de la longitude ouest, le relief de Bafoulabé comporte une succession de hauts plateaux dominés par le Mont Tambaoura et de bas fonds.

Ces deux formations sont séparées par les vallées du fleuve Sénégal et de ses affluents (Bafing et Bakoye). Le climat de type tropical humide, pré-guinéen au sud et sahélien au nord est marqué par une pluviométrie annuelle abondante au sud (600 à 1000 mm d'eau) et moyenne à faible au nord (300 à 800 mm).

La saison froide va de novembre à mi février, la saison chaude de mi février à mi juin. L'hivernage se situe entre juin et Octobre.

L'hydrographie qui est également marqué par la présence de nombreuses rivières au régime saisonnier (Ketiou, Doumango, Kankou et Samansa) et de mares (Kobokoto, Bagai, Birou, Diadiéfara, mare de la liberté, mare de Diallan, mare de Goundara, etc) détermine la présence de nombreuses galeries forestières qui constituent un écosystème privilégié pour les abondantes populations simiennes.

✓ **Kita (en 2004) :**

Le district de Kita est situé dans la partie Sud-est de la région de Kayes et couvre 35 250 km² limité au Nord par les cercles de Diéma et Nioro (Région de Kayes), à l'Ouest, par les cercles de Bafoulabé et de Kegneba (Région de Kayes), au Sud par la république de Guinée, et à l'Est par les cercles de Kati et de Kolokani (Region de Koulikoro).

Sur le plan hydrographie, le district appartient au bassin versant du fleuve Senegal.il est arrosé par ses affluents en particulier le Bafing et le Bakoye. Le relief est constitué par un ensemble (altitude 200 à 500 m), parsemé d'espacerocheux résiduels.

On y trouve deux types de climats et de végétation. Au Nord le climat est de type « Sahélien» avec une courte saison pluvieuse.

Au sud, le climat est de type « soudanien » avec une longue saison pluvieuse.

La végétation est une savane arbustive à arborée, avec des îlots de foret claire qui devient de plus en plus dense vers le sud et le long des principaux cours d'eau (galeries forestières).

Des populations simiennes sont présentes dans la partie sud du district.

✓ **Kati (en 2007) :**

Le district sanitaire de Kati est situé dans la zone sud soudanienne du Mali, riche en galeries forestières et abritant de nombreuses populations simiennes.

Il a été touché successivement par l'épidémie de fièvre jaune de 1969, 1974 et 1987. Cette localité fait partie des districts à haut risque de fièvre jaune au Mali. La population du district sanitaire de Kati (qui compte 612 801 habitants) avait été vaccinée contre la fièvre jaune en 2006 avec un taux de couverture de plus de 109 %.

2. Tableau : Types d'étude

Objectifs	Type d'étude	Méthode	Période
Analyser les tendances épidémiques de la fièvre jaune au Mali	Etude rétrospective	Exploitation des données existantes	De 1960 à nos jours
Evaluer les risques d'épidémies de fièvre jaune au Mali	Il s'agit d'une étude transversale qui consistait à collecter les données relatives aux facteurs de risque de la fièvre jaune dans les districts situés en dessous du 16 ^{ème} degré de la latitude Nord	Exploitation des documents relatifs à la surveillance de la fièvre jaune depuis 1960 Interview auprès de personnes cibles détenant les informations recherchées (médecins, personnel des services de cartographies, personnel de l'administration des districts)	Du 01 septembre au 05 janvier 2004
Caractériser les poussées d'épidémie de fièvre jaune au Mali	Recherche active des cas basés sur un entretien avec les populations dans les villages, et l'exploitation des registres de consultation des	Des équipes d'investigation ont été constituées dans chaque district sanitaire. Chaque équipe était composée d'entomologiste,	20-30 Novembre 2005

	<p>CSCOM. Il s'agit donc d'une analyse rétrospective de la situation antérieure des districts sanitaires. Quant à l'existence de cas ou de décès par ictère fébrile pris en charge dans les formations sanitaires au cours des 12 derniers mois précédent l'enquête. Un prélèvement était effectué sur ces cas suspects si on arrive à les retrouver dans le village, de même que sur les contacts directs de ces cas.</p>	<p>de biologiste et de clinicien. Les équipes ont sillonné tous les villages concernés par les épidémies et les villages des zones environnantes. Les équipes procédaient à :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Une discussion au cours d'une assemblée générale du village, -Un examen clinique des cas suspects, Un remplissage des formulaires proposés, -Un prélèvement de sang chez les cas suspects et l'envoi des échantillons au laboratoire de l'INRSP. Si un sérum était positif à l'Elisa avec le kit CDC, il était envoyé à Dakar à l'institut Pasteur pour la confirmation. 	
--	--	---	--

		<p>L'équipe de l'INRSP a été appuyée par des missions de l'institut Pasteur de Dakar au cours des épidémies de Kita et de Bafoulabé</p> <p>-Un dépouillement des registres facilité par l'utilisation d'un tableau de listage.</p>	
<p>Evaluer la gestion de ces épidémies</p>	<p>Il s'agissait d'une autoévaluation transversale conduite par le personnel et destinée à déterminer les points faibles et les points forts de la gestion de l'épidémie en vue d'entirer les leçons et prévenir la survenue d'autres épidémies</p>	<p>Un questionnaire d'évaluation de la gestion des épidémies de l'OMS était utilisé.</p> <p>Les épidémies de Bafoulabé et de Kita ont été évaluées.</p>	

3. Population d'étude

a. **L'analyse de la tendance des épidémies** : la population d'étude était composée par les cas suspects de fièvre jaune notifiés au Mali de 1960 à 2006.

L'exploitation des registres de consultation des différentes structures de santé et les différents rapports de surveillance épidémiologique ont permis d'identifier la population.

3. **Caractérisation des poussées épidémiques** : la population d'étude était composée par les cas confirmés de fièvres jaune, les cas probables et les cas de décès par la fièvre jaune détectés au cours des différentes épidémies de fièvre jaune survenues au Mali entre 1960 et 2007.

La base de donnée constituée à l'OMS à partir des rapports hebdomadaires a permis de caractériser également les poussées d'ictère fébrile de 2006.

c. **Risque d'épidémie de fièvre jaune** : différentes dimensions ont été considérées : dans l'analyse de :

- l'exposition au risque environnemental :
 - la situation dans la zone de risque écologique (entre 15^{ème} degré de la latitude nord et le 10^{ème} degré de la latitude sud, savane humide, sèche, forêt ou galeries)
- l'exposition au virus amaril et sa fréquence : déterminée par
 - la notification de cas confirmés depuis 1960
 - la confirmation de cas suspects
 - le nombre d'années ou des cas de fièvre jaune ont été rapportés depuis 1960
 - la proximité avec un district ayant notifié des cas depuis 1960.
- La susceptibilité des populations : notamment la proportion de population non immunisée dans le district.
- Les dimensions reflétant la capacité d'adaptation :
 - Capacité à détecter les épidémies
 - Capacité d'organiser une campagne de vaccination.
 - Disponibilité du vaccin au niveau mondial

La collecte des données dans le cadre de cette évaluation du risque a été effectuée par la section immunisation de l'OMS Bamako.

La modélisation a été réalisée grâce à l'appui et l'OMS Genève.

Description du modèle utilisé et des variables du risque :

Les données épidémiologiques de la surveillance de la fièvre jaune ne semblent pas suffisantes pour définir le risque épidémique dans les différentes localités du Mali (fréquence des formes pauci symptomatiques, faible spécificité des signes cliniques en l'absence de test de laboratoire systématique). C'est pourquoi il est important de faire référence au schéma de R.W. Sutherland qui définit la vulnérabilité de la population pour analyser la dynamique actuelle de la maladie.

Vulnérabilité = exposition x susceptibilité x (1 - capacité d'adaptation)

Nous avons utilisé les résultats de cette modélisation pour compléter les informations de cette thèse.

c. Ictère fébrile

Exploitation des registres de consultations à la recherche des cas ou décès par ictère fébrile pris en charge dans les structures de santé et procéder à un prélèvement sanguin sur ces cas dans le village.

4. Définition opératoire des variables :

- **Densité de la population** : nombre de population du district par rapport à la superficie du district.
- Situation écologique : position du district par rapport à la latitude nord.
- **Notification de cas confirmés de fièvre jaune depuis 1960** : il s'agit de cas cliniques détectés et confirmés par un examen au laboratoire attestant la présence des IgM ou du virus antiamaril dans le district sanitaire.
- **Confirmation des cas suspects** : la réalisation d'examen biologique sur les cas d'ictère fébrile permettant de mettre en évidence les IgM antiamaril.
- **Nombre d'année de rapportage de cas depuis 1960** : il s'agit du nombre total d'années au cours desquelles le district a notifié des cas confirmés de fièvre jaune.

- **Proximité avec un district déjà touché** : il s'agit des districts ayant des limites géographiques avec un district ayant confirmé au moins un cas de fièvre jaune de 1960 à nos jours.

- **Couverture vaccinale** : il s'agit de la proportion de la population vaccinée.

- **Capacité à détecter les épidémies en temps opportun** : correspond à la performance du district en matière de surveillance épidémiologique objectivée par la notification d'au moins un cas suspect d'ictère fébrile avec prélèvement pour la confirmation au laboratoire.

- **Cas suspect** : toute personne vivant ou ayant séjourné dans la zone d'émergence épidémique de fièvre jaune et présentant les signes cliniques suivants :

Forte fièvre aiguë (+ de 39°C), jaunisse dans les 2 semaines suivant le début des premiers symptômes.

Ces signes peuvent être associés ou non à des hémorragies et des signes d'atteinte rénale (oligurie ou anurie).

Est considéré également comme cas suspect tout cas de décès par fièvre inexpliquée dans la zone d'émergence épidémique.

- **Cas probable** : Tout cas suspect chez qui les prélèvements n'ont pu être effectués pour la confirmation dans la zone de l'épidémie.

- **Cas confirmé** : Tout cas suspect chez qui le virus amaril a été mis en évidence (anticorps IgM positifs ou isolement viral) ou ayant un lien épidémiologique avec un cas confirmé.

- IgM : immunoglobuline M

- IgG: immunoglobuline G

5. La collecte des données

Les sujets identifiés pour caractériser les poussées épidémiques étaient constitués par :

- les cas suspects et les personnes de l'entourage de ces cas,
- les cas de décès,
- les cas confirmés,

Les données étaient recueillies sur la fiche standard d'investigation

Pour l'évaluation des risques d'épidémie il s'agissait :

- D'une exploitation des documents relatifs à la surveillance de la fièvre jaune depuis 1960 jusqu'à nos jours. La base de donnée réalisée en 2007 par l'OMS et la section immunisation de la direction nationale de la santé a été exploitée.

- D'une interview auprès de personnes cibles détenant les informations recherchées (médecins, personnel des services de cartographies, personnel de l'administration des districts sanitaires).

Les données étaient recueillies à l'aide d'une grille d'exploitation et la carte écologique et forestière du Mali.

6. Traitement et analyse des données

Les données saisies et l'analyse des données ont été effectuée sur le logiciel EPI Info version 6.04

Les résultats de la modélisation du rapport de l'OMS Genève ont été utilisés. Selon R.W. Suterlahnd :

Vulnérabilité = exposition x susceptibilité x (1 - capacité d'adaptation)

7. Problèmes d'éthique et de déontologie

Nous avons obtenu l'autorisation des autorités administrative, communautaire (pour les différentes séances de réunion avec la population) et sanitaire (pour l'exploitation des fichiers suivants: le relevé épidémiologique hebdomadaire, le rapport d'investigation des cas de fièvre avec ictère l'exploitation des registres de consultation). Les identités des malades sont restées anonymes sur nos fiches d'enquête.

RESULTS

V. RESULTATS

De notre étude il ressort que : Les populations les plus vulnérables sont situées en dessous du 15^{ième} degré de la latitude Nord correspondant à la partie Sud et Centre du pays. La susceptibilité à l'épidémie est élevée sur l'ensemble des districts ruraux du pays au dessus du 16^{ième} parallèle, l'exposition est plus élevée dans les districts de Kita, Kangaba, Diéma et Bafoulabé. En définitive 33 districts du pays ont été retenus comme des districts à risque de fièvre jaune au Mali. Les enfants de 5 à 14 ans ont été particulièrement frappés par l'épidémie car 53 sur 57 des cas notifiés avaient moins de 15 ans.

1. LES TENDANCES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA FIEVRE JAUNE AU MALI

1.1. Caractéristiques des districts concernés :

1.1.1 Les districts ayant notifié des cas confirmés de 1960 à 2007

Tableau I : répartition du nombre de cas confirmés de fièvre jaune par district sanitaire au Mali de 1969 à 2007

Districts	Nombre de cas confirmés	Années de confirmation
Kayes	1	1987
Bafoulabé	57	1987 ; 2005
Nioro	2	1987
Diéma	4	1987
Kita	64	1987, 2004
Kati	186	1969; 1974; 1987 ; 2007
Kangaba	28	1987
Kolokani	38	1987
Commune I	5	1987
Total	385	

Les cercles de : Kati, Kita ; Bafoulabe , Kolokani et de Kangaba ont enregistré les plus grands nombres de cas confirmés de fièvre jaune de 1969 à 2007 au Mali. Le cercle de Kati a enregistré le plus grand nombre d'épidémie de fièvre jaune (4 épidémies).

12. les districts ayant notifiés des cas suspects

Tableau II : répartition du nombres de cas suspects de fièvre jaune par district sanitaire au Mali de 1969 à 2007.

Districts	Nombre de cas suspects
Kayes	2
Bafoulabé	78
Kéniéba	0
Yélimané	3
Nioro	2
Diéma	4
Kita	68
Kati	170
Kangaba	32
Kolokani	39
Dioila	1
Fana	8
Ouéléssébougou	8
Banamba	1
Nara	6
Sikasso	6
Bougouni	3
Kadiolo	8
Kolondiéba	5
Yorosso	2
Yanfolila	37
Sélingué	2
Tominian	1
Total	486

Le cercle de Yanfolila s'ajoute aux districts sanitaires ayant notifiés des cas confirmés de 1969 à 2007 au Mali.

3. Les districts n'ayant pas notifié de cas

Tableau III : répartition des districts n'ayant pas notifiés de cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 au Mali

Ségou	Commune II
Barouéli	Commune III
Bla	Commune IV
Macina	Commune V
Niono	
San	
Markala	
Téninkou	

Les districts sanitaires de la région de Ségou n'ont pas présenté d'épidémie de fièvre jaune de 1969 à 2007 au Mali.

1.1 Tendances épidémiologiques de la fièvre jaune dans les localités touchées

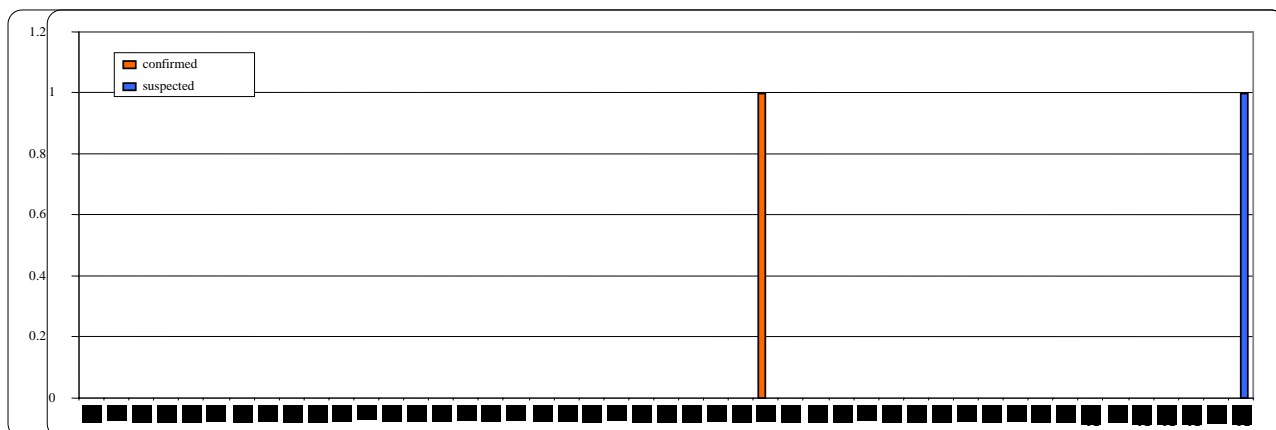
Tableau IV: répartition des cas suspects et confirmés de fièvre jaune de 1969 à 2007 au Mali

Districts	1969		1974		1987		2003		2004		2005		2006	
	confirmé	suspect	confirmé	suspect	confirmé	suspect	confirmé	suspect	confirmé	suspect	confirmé	suspect	confirmé	suspect
Cas														
Kayes	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bafoulabe	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	57	12	0	9
kita	0	0	0	0	62	0	0	0	2	3	0	0	0	1
kati	5	21	1	10	165	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Yelimane	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	2
Nioro	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kangaba	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Kolokani	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Diema	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commune VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Commune I	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ouelesse-bougou	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
Kolondieba	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0
Tominian	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0			
Bankhass	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	4
Youwarou	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	2
Fana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
Kadiolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	5
Sikasso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0
Bandiagara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2
Koro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7	0	5
Dire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Gourma rhaouss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tombouctou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Commune III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Commune V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2
Banamba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dioila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Bougouni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Yorosso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Bourem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Gao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Menaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
CommuneIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	5	21	1	10	306	0	0	8	2	24	57	38	1	73

Les années épidémiques étaient 1969, 1987, 2005 et 2007. En 1987 et 2005 on a enregistré le plus grand nombre de cas confirmés de fièvre jaune de 1969 à 2007 au Mali.

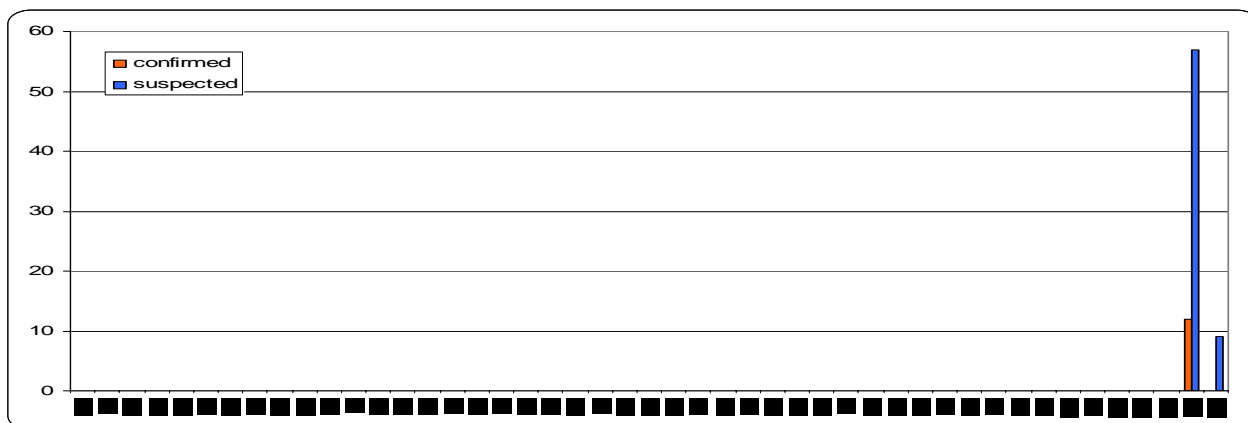
1.2.1. Tendances de la fièvre jaune dans les districts touchés.

Figure 5 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans la région de Kayes.



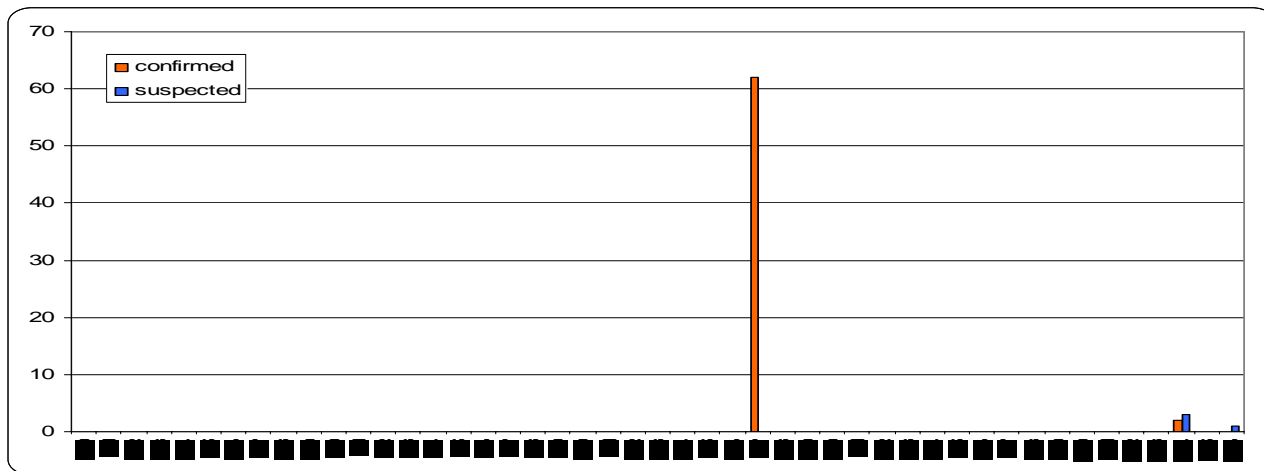
De 1969 à 2007, le cercle de Kayes a été touché par une seule épidémie celle de 1987 avec un cas confirmé et un cas suspect.

Figure 6: évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Bafoulabe de 1969 à 2007



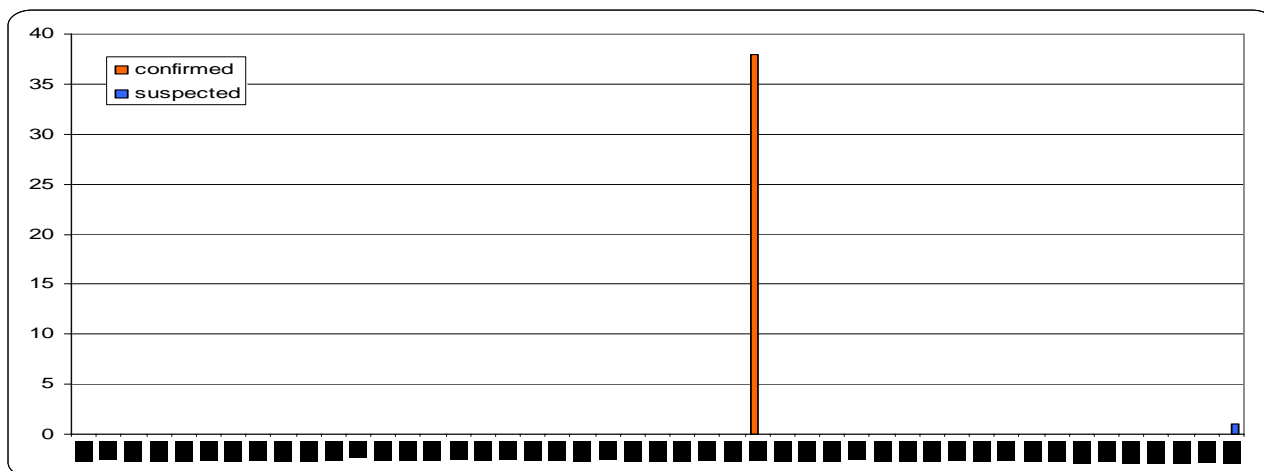
Le cercle de Bafoulabé a été touché par une épidémie de fièvre jaune en 2005 de 1969 à 2007 avec 58 cas confirmés et 21 cas suspects.

Figure 7 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Kita de 1969 à 2007



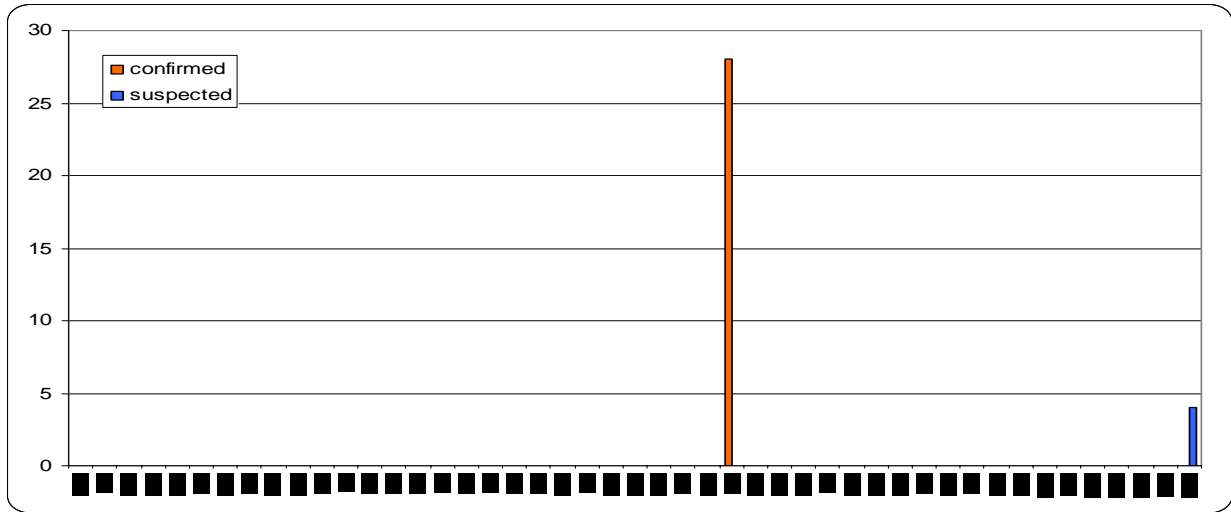
De 1969 à 2007 le cercle de Kita a été touché par deux épidémies de fièvre jaune en 1987 et 2004 avec 64 cas confirmés et 4 cas confirmés.

Figure 8 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Kolokani de 1969 à 2007



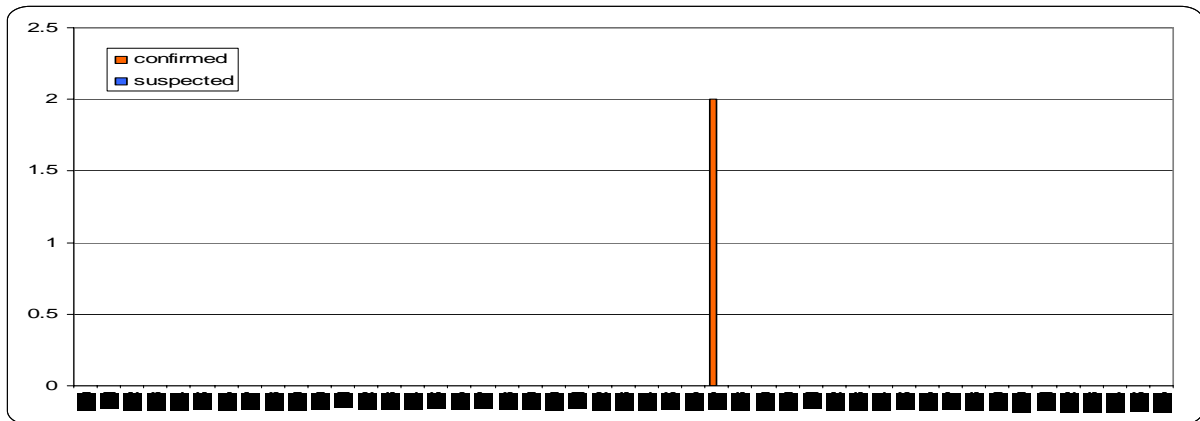
De 1969 à 2007 le cercle de Kolokani a été touché par une seule épidémie de fièvre jaune en 1987 avec 38 cas confirmés et un cas suspect.

Figure 9 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Kangaba.



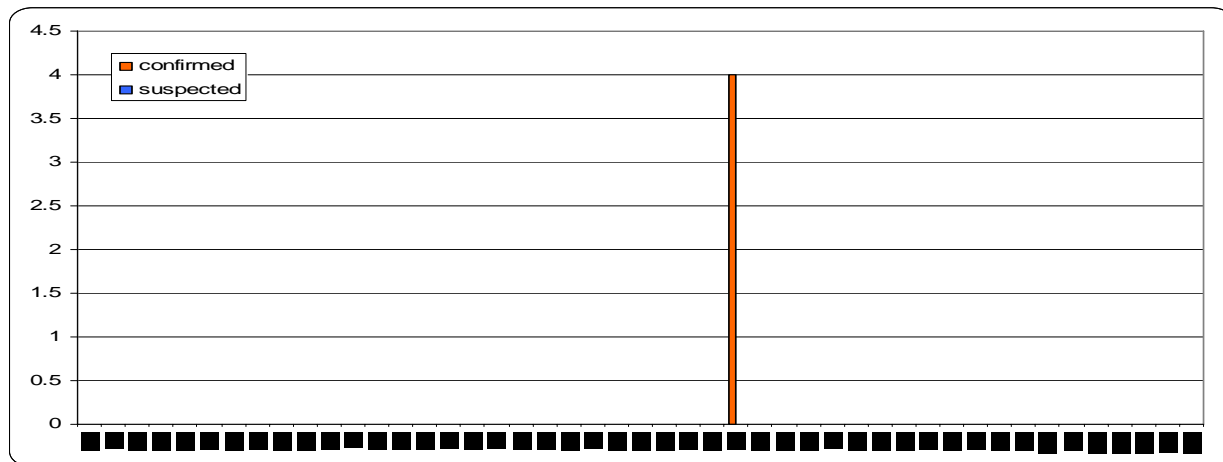
De 1969 à 2007 le cercle de Kangaba a été touché par une seule épidémie de fièvre jaune en 1987 avec.

Figure 10 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Nioro de 1969 à 2007



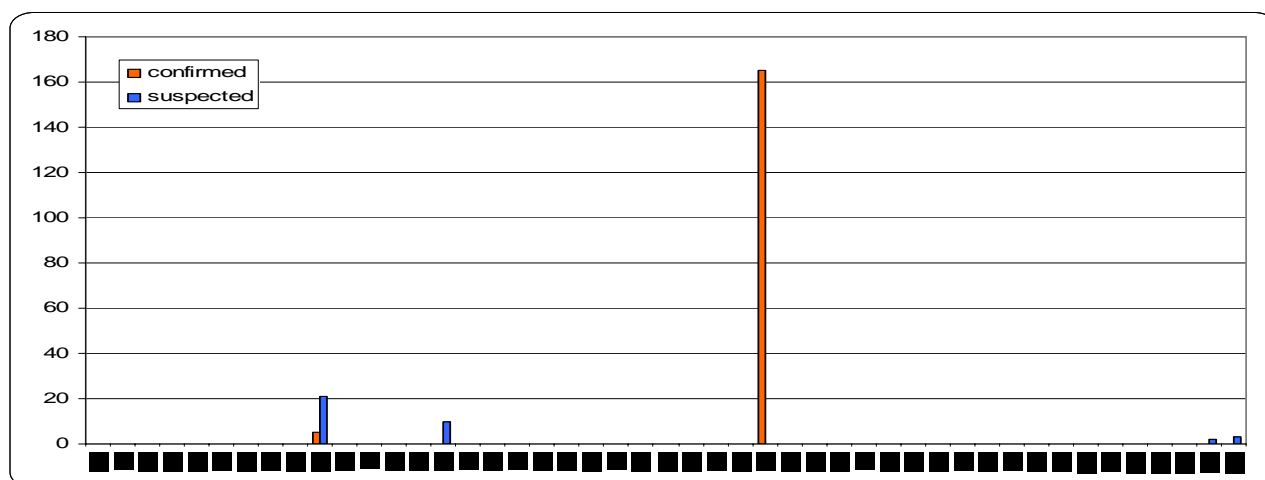
De 1969 à 2007 le cercle de Nioro a été touché par une épidémie de fièvre jaune en 1987.

Figure 11 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Diéma de 1969 à 2007



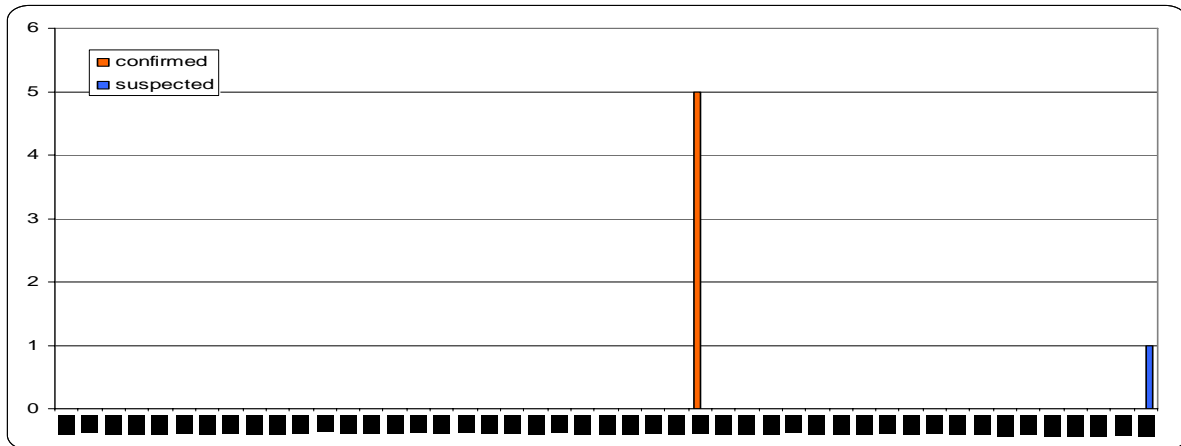
De 1969 à 2007 le cercle de Diéma a été touché par une épidémie de fièvre jaune en 1987.

Figure 12 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans le cercle de Kati de 1969 à 2007



De 1969 à 2007 le cercle de Kati a été touché par trois épidémies de fièvre jaune en 1969 ; 1987 et 2007.

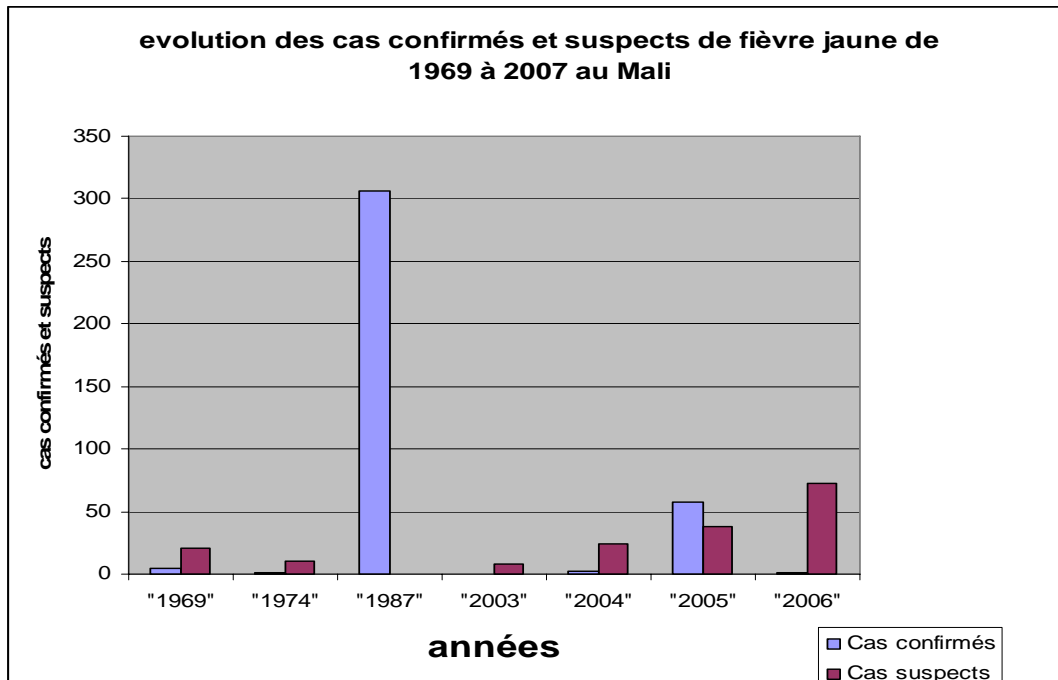
Figure 13 : évolution des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 dans la commune I du District de Bamako de 1969 à 2007.



De 1969 à 2007 la commune I du district de Bamako a été touchée par une épidémie de fièvre jaune en 1987.

1.1.2. Evolution globale :

Figure 14: évolution globale des cas de fièvre jaune de 1969 à 2007 au Mali.



De 1969 à 2007 4 épidémies de fièvre jaune ont touché certaines localités du pays : en 1969 (5 cas confirmés et 25 cas suspects) ; 1987 (306 cas confirmés) ; 2004 (2 cas confirmés et 24 cas suspects) ;

2005 (57 cas confirmés, 38 cas suspects et 25 cas de décès). A celles-ci s'ajoute l'épidémie de 2007 à Kati.

2. L'EVALUATION DES RISQUES DE FIEVRE JAUNE AU MALI

2.1. Classification des villes en fonction niveau de vulnérabilité aux épidémies de fièvre jaune

Tableau V : variables de la vulnérabilité et de la susceptibilité des districts dits sanitaires du Mali.

L'épidémiologie de la fièvre jaune au Mali

Ségou	435 674	27,93	13.4416/-6.268	Nombre de cas confirmés depuis 1960	Nombre de cas suspects depuis 1960	Nombre d'années où des cas ont été rapportés	Proximité avec un district ayant notifié des cas	Couverture campagnes				117 93 Couverture vaccinale routière 2005(%)	Performance du système de surveillance		Capacité d'organisation des campagnes de vaccination		Evaluation du risque
								2003(%)	2004(%)	2005(%)	2006(%)		cas 0 suspect pré1.00	performance 1=oui 0=non	oui=1 non=0		
Barouéli	194 532	41,13	13.07526/-6.83068	0	0	0	0					0	0	0	1		
Bla	269 121	16,00	12.9594/-9.11498	0	0	0	1					0	0	0	1		
Macina District	Population	population	Longitude, latitude	1960	1960	0	0	2003(%)	2004(%)	2005(%)	2006(%)	2005(%)	cas 0 suspect pré1.00	performance 1=oui 0=non	oui=1 non=0		
Niagos	300 057	13,85	14.25609/-5.74503	0	0	0	0	107,9		93,4		70	0	0	1		
Bafoulabé	390 020	49,05	13.80896/-10.82855	50	70	0	1			96		105	0	0	1		
Tominián	107 565	30,09	13.05542/-9.77618	0	0	0	1			86,0		69	0	0	1		
Mankané	188 356	#DIV/0!	13.26742/-9.99538	0	0	0	1			102,3		69	0	0	1		
Niogo	196 063	17,73	15.16151/-9.56392	2	2	1	1			103		56	0	0	1		
Sous total région de Ségou	2 000 085	#DIV/0!	14.55207/-9.17424	0	4	1	1			105,8		72	0	0	1		
Mopti	382 943	46,84	15.70310/-4.78303	60	68	0	0	88*		95		64	0	0	1		
Djéné	195 221	42,80	13.91182/-4.56159	0	1	0	0					59	0	0	1		
Douentza	1 640 649	#DIV/0!	14.98887/-2.94669	120	157	0	0					67	0	0	1		
Bankass	278 000	24,98	12.08992/-5.56925	0	0	0	1					103	0	0	1		
Koro	533 883	50,85	12.33256/-8.00408	180	170	0	1			67,0	98,5	88	3	1	1		
Youvarou	105 820	18,53	15.95686/-8.20762	20	32	0	0			68,0	109,6	99	2	1	1		
Bandiagara	287 294	27,30	14.59028/-8.61581	38	38	0	0				102,3	67	1	1	1		
Délikou	260 822	29,22	12.48722/-6.97569	0	0	0	0					88	0	0	1		
Fara	200 052	27,35	12.78011/-6.95887	0	8	0	1					112	3	1	1		
Sous total région de Mopti	1 865 200	#DIV/0!	12.00324/-7.91268	0	38	0	1					68	3	1	1		
Distric de Bamako	174 471	23,26	13.58893/-8.00609	0	18	0	1					83	1	1	1		
Commune I	180 809	6,03	15.17474/-7.27504	0	0	0	1				106,1	96	2	1	1		
Commune II						0					92,9	96	0	0	1		
Commune III	1 970 253	#DIV/0!		252	265	2					90,9	107	1	1	1		
Commune IV	646 789	33,44	11.31531/-5.67271	0	0	0	1				110,4	174	0	0	1		
Commune V	383 145	19,13	14.42237/-5.99858	0	0	0	1				108,8	85	2	1	1		
Commune VI	191 564	28,85	10.55938/-5.76395	5	0	0	1				190	105	3	1	1		
Sous total Bamako	178 227	19,37	11.08891/-6.87468	0	18	10	1				98,4	108	0	0	1		
Koutiala	543 641	44,31	13.99076/-5.43276	0	0	0	1					108	0	0	1		
Yorosso	187 644	34,12	12.37258/-4.77527	0	2	0	1				0	61	2	1	1		
Année épidémiques Sémou	cas 130 122 confirmés	17,80	11.18979/-8.14107	Vecteurs impliqués 0	37	0	1			95,0	113,1	90	37	1	1		
	83 373	Décès 18,53	11.65382/-8.24243	0	2	0	1				96,1	102	0	0	1		
Sous total région de Sikasso	1969 2 344 505	#DIV/0!		0	63												

L'épidémiologie de la fièvre jaune au Mali

1987	305	145,00	<i>A. furcifer,</i> <i>A.</i> <i>metallicus,</i> <i>A. aegypti,</i> <i>A. vittatus</i>
2004	2	1,00	<i>A. aegypti, A.</i>
2005	57	25,00	<i>A. aegypti, ...</i>

Le modèle ci-dessous (intégrant les variables présentés le tableau 8 et en rapport avec la situation du district dans la zone écologique de la fièvre jaune, les antécédents épidémiques, la proximité avec des districts touchés, la couverture vaccinale et les performances vaccinales du système de santé) a été utilisé pour déterminer la vulnérabilité des districts à la fièvre jaune qui est elle-même un facteur de la susceptibilité et de l'exposition.

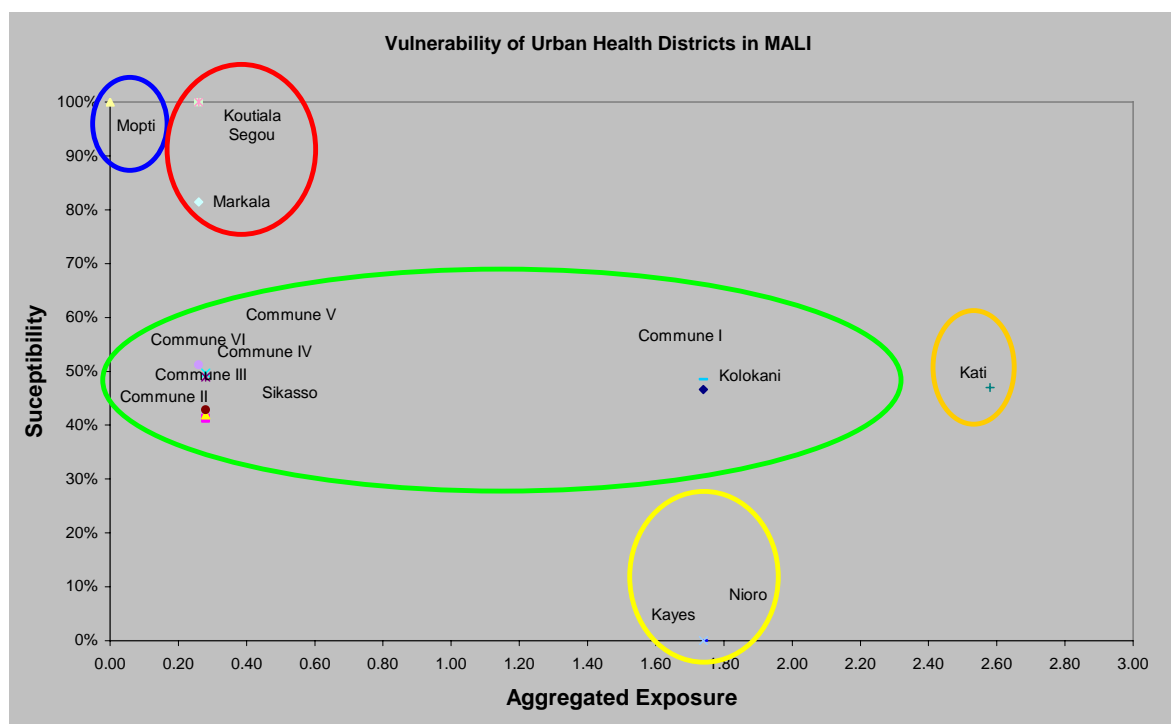
Tableau VI : Grandes villes du Mali et indicateurs d'exposition et de susceptibilité des populations à la fièvre jaune

District	Exposition	Susceptibilité
Kati	2.58	47%
Bamako Commune I	1.74	47%
Kayes	1.74	0%
Kolokani	1.74	49%
Nioro	1.74	0%
Bamako Commune II	0.28	41%
Bamako Commune III	0.28	42%
Bamako Commune IV	0.28	50%
Bamako Commune V	0.28	49%
Bamako Commune VI	0.28	43%
Koutiala	0.26	81%
Markala	0.26	100%
Segou	0.26	100%
Sikasso	0.26	51%
Mopti	0	100%

La susceptibilité est élevée à Kati, dans les communes de Bamako, Koutiala, Markala, Ségou, Sikasso et Mopti et l'exposition à Kati, commune I, Kayes, Kolokani, Nioro.

2.2. Vulnérabilité à la fièvre jaune des districts sanitaires en milieu urbain au Mali :

Figure 15 : analyse de la vulnérabilité en milieu urbain au Mali en 2006.



Dans ce graphique chaque district sanitaire est caractérisé par sa susceptibilité et son exposition.

Quand la susceptibilité est élevée, en cas d'exposition il peut y avoir d'épidémie.

Quand l'exposition est élevée et la susceptibilité faible dans un district sanitaire, le district pourrait être protégé

Le cercle de Kati a une susceptibilité et une exposition plus élevées ; Koutiala, Ségou et Markala ont une susceptibilité plus élevée et une exposition faible ; les communes de Bamako, Sikasso et Kolokani ont une susceptibilité et une exposition moyenne ; Kayes et Nioro ont une susceptibilité nulle et une exposition assez élevée.

2.3. Classification des districts par niveau de vulnérabilité aux épidémies de fièvre jaune en milieu rural.

Selon la modélisation, les districts considérés comme ruraux sont consignés dans le tableau ci-dessous avec leur degré d'exposition et de susceptibilité.

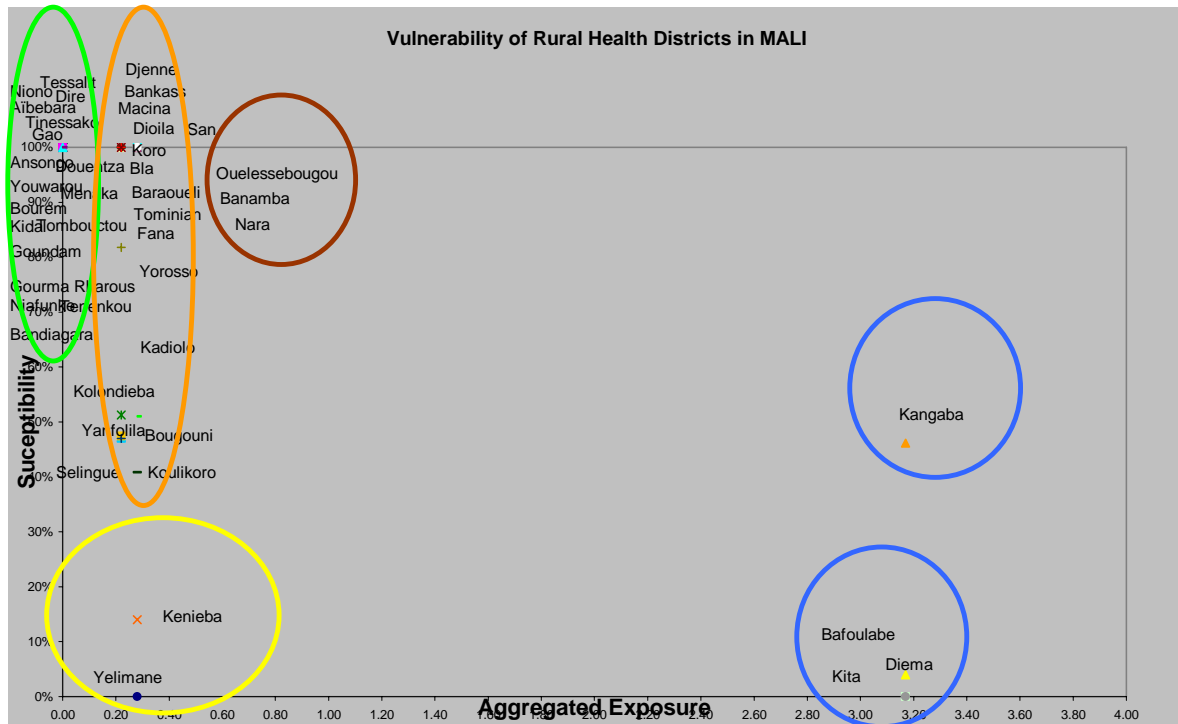
Tableau VII : Districts ruraux du Mali selon leur degré d'exposition et de susceptibilité.

District	Exposition	Susceptibilité
Bafoulabe	3.17	4%
Diema	3.17	0%
Kangaba	3.17	46%
Kita	3.17	0%
Banamba	0.28	100%
Kenieba	0.28	14%
Koulikoro	0.28	41%
Nara	0.28	100%
Ouelessebougou	0.28	100%
Selingue	0.28	51%
Yelimane	0.28	0%
Bankass	0.22	100%
Baraoueli	0.22	100%
Bla	0.22	100%
Bougouni	0.22	46%
Dioila	0.22	100%
Djenne	0.22	100%
Fana	0.22	100%
Kadiolo	0.22	47%
Kolondieba	0.22	47%
Koro	0.22	100%
Macina	0.22	100%
San	0.22	100%
Tominian	0.22	100%
Yanfolila	0.22	51%
Yorosso	0.22	82%
Aïbebara	0	100%
Ansongo	0	100%

Bandiagara	0	100%
Bourem	0	100%
Dire	0	100%
Douentza	0	100%
GAO	0	100%
Goundam	0	100%
Gourma Rharous	0	100%
Kidal	0	100%
Menaka	0	100%
Niafunke	0	100%
Niono	0	100%
Tenenkou	0	100%
Tessalit	0	100%
Tinessako	0	100%
Tombouctou	0	100%
Youwarou	0	100%

La susceptibilité à l'épidémie est élevée sur l'ensemble des districts ruraux du pays et l'exposition est plus élevée dans les districts de Kita, Kangaba, Diéma et Bafoulabe.

Figure 16 : analyse de la vulnérabilité en milieu rural

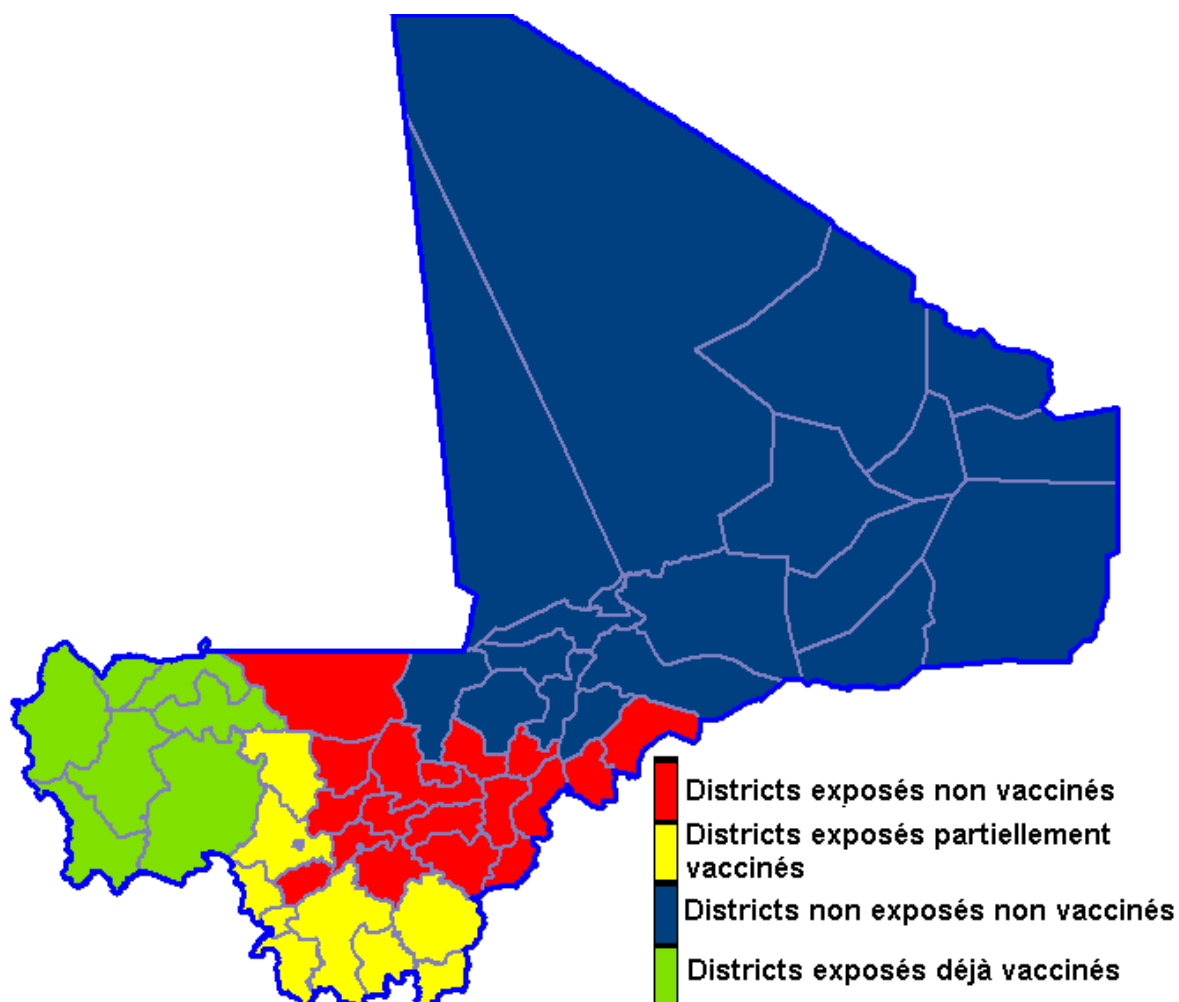


Dans ce graphique chaque district sanitaire est caractérisé par sa susceptibilité et son exposition.

La grande majorité des districts ruraux ont une susceptibilité élevée et une exposition faible à part Bafoulabe, Kita, Diéma (qui ont une susceptibilité faible et une exposition élevée.) ; Kangaba (susceptibilité moyenne et une exposition élevée) ; Kenieba et Yellimanie (susceptibilité et exposition faible.)

2. Carte de vulnérabilité

Figure17 : Localisation des districts à risque d'épidémie de fièvre jaune au Mali



Les populations les plus vulnérables sont situées en dessous du 15° degré de la latitude Nord correspondant à la partie Sud et Centre du pays. Les districts situés au Nord, ne sont pas exposés au risque d'épidémie de fièvre jaune.

CARACTERISATION DES PUSSEES EPIDEMIQUES DE FIEVRE JAUNE AU MALI

3.1 CARACTERISATION DES DE L' EPIDEMIE DE FIEVRE JAUNE DE KITA EN 2004

3.1.1. Information sur le premier cas :

Le 4 novembre 2004, la femme Alimatou Keïta avait quitté le domicile conjugal (Kokoukoto) pour se rendre au village mère Madila afin d'assister aux cérémonies de sacrifices de sa soeur décédée dès suite d'hémorragies consécutives à une rétention placentaire.

- Le 5 Novembre au soir à son retour de Kokoukoto, elle a été saisie de céphalées violentes et de fièvre. La persistance des céphalées avec irradiation des douleurs au cou, a motivé sa consultation chez une matrone installée à Massala. Le même jour elle était retournée à Kokoukoto où elle a suivi le traitement à base d'antipaludéen (sels de quinine).

- Le 7 Novembre 2004, le tableau clinique s'est compliqué de vomissements, les parents ont alors pris la décision de l'acheminer au centre de santé de référence de Kita où elle a été hospitalisée. Sur la base d'une goutte épaisse positive, le traitement antipaludéen a été poursuivi en perfusion.

- Les 11 et 12 Novembre le tableau s'était compliqué d'épistaxis, de gingivorragies, d'un ictère franc d'une hépatomégalie douloureuse, avec une fièvre en plateau à 40° ne cédant pas aux antipyrétique usuels.

- Le 12 Novembre face à ce tableau dramatique, un prélèvement de sang a été effectué et acheminé à l'INRSP de Bamako pour suspicion de fièvre jaune. La malade est décédée le même jour aux environs de 17 heures.

Statut vaccinal du cas

Pendant les 8 mois passés à son domicile conjugal (Kokoukoto), elle n'a bénéficié d'aucune vaccination. Cependant elle a reçu des vaccins pendant l'enfance mais aucun document relatif à la vaccination n'est disponible dans la famille.

Environnement et cadre de vie

Kokoukoto est un hameau de culture composé de 11 concessions avec une population de 300 habitants environ et situé dans l'aire sanitaire de Koféba

non fonctionnel. Le hameau est situé à 22 km de Koféba et 34 km de Kita. La concession dans laquelle habitait la victime est entourée de nombreux arbres avec des champs de mil tout autour des cases. Des canaris contenant de l'eau sont déposés à l'intérieur des cases.

3.1.2. Caractérisation en fonction du milieu

a. Résultat de la recherche active de cas suspects dans les villages

A partir de cette recherche active de malades et des décès survenus durant les trois derniers mois, les constats suivants se dégagent :

Tableau VIII: Caractéristiques des personnes examinées dans les villages investigués de l'aire de santé de KOFÉBA (Cercle de Kita), du 28 au 29 Novembre.

Village	Nom et Prénom	Age (ans)	Sexe (F= Féminin, M= Masculin)	Présence de fièvre	Présence d'ictère	Présence de saignement	Conclusion
Koféba	Bamary Haïdara	74	F	Non	Non	Non	Cas écarté
	Toufala Keïta	7	F	Non	Non	Non	Cas écarté
Korè	Bamory Keïta	50	F	Non	Non	Non	Cas écarté
	Gaoussou keita	11	M	Non	Oui	Non	Cas suspect, prélèvement de sang fait
Sali Konaté		25	F	Non	Non	Non	Cas écarté
Sambala				Pas de malade suspect			
Bangassi	Sama Keïta	23	M	Non	Non	Non	Cas écarté
Massala et hameaux				Pas de malade suspect			
Kala				Pas de malade suspect			
Horongo				Pas de malade suspect			
Kokoukoto et hameaux				Pas de malade suspect			
Madila				Pas de cas suspect			
Nimira				Pas de cas suspect			

Dans 10 villages visités, 6 personnes ont été examinées parmi lesquels, 1 personne présentait un ictère non fébrile et cette dernière a fait l'objet d'un prélèvement sanguin pour la recherche anticorps anti-amaril.

Tableau IX: caractéristiques des cas au cours des trois derniers mois dans les villages investigués de l'aire de santé de KOFÉBA (Cercle de Kita).

Village	Nom et Prénom	Age (ans)	Sexe (F= Féminin, M= Masculin)	Présence de fièvre	Présence d'ictère	Présence de saignement	Date de décès	Conclusion
Kofèba	Bakary Keïta	4	M	Non	Non	Non	17/11/04	Cas écarté
Korè	Diango Keïta	36	M	Non	Non	Non	28/11/04	Cas écarté
Sambala	Niamé Soucko	36	F	Non	Non	Non	28/11/04	Cas écarté
Bangassi								Pas de décès
Massala et hameaux	Modibo Keïta	22	M	Oui	Non	Oui	28/09/04	Cas écarté
Kala								Pas de décès
Horongo								Pas de décès
Kokoukoto	Alimatou Keïta	15	F	Oui	Oui	Oui	12/11/04	Décès suspect, (Cas index)
Madila								Pas de décès
Nimira								Pas de décès

En dehors du cas suspect décédé ayant motivé la présente investigation, aucun autre décès suspect de fièvre jaune n'a été enregistré au cours des 3 derniers mois dans les 10 villages et hameaux visités.

L'investigation n'a pas permis de retrouver un autre cas lié en terme de lieu, temps et d'espace géographique au cas suspect ayant motivé étude.

b. Résultat de l'exploitation des registres :

Les registres du centre de santé de Kita, et les CSCOM de Makandjanbougou, Djidian, Séféto, Sandianbougou, Kassaro, Sébékoro ont été exploités. En plus de ces registres, une communication établie avec les chefs de postes médicaux de CSCOM des autres aires de santé du cercle a permis d'obtenir les données relatives aux cas et aux décès suspects de fièvre jaune.

Du 1^{er} septembre au 29 novembre 2004, aucun cas suspect de fièvre jaune n'a été enregistré dans les registres des CSCOM suivants : Bendougouba, Kassaro, Sébékoro, Fladougou Maréna, Kagoro Mountan, Djidian, Makandiamougou.

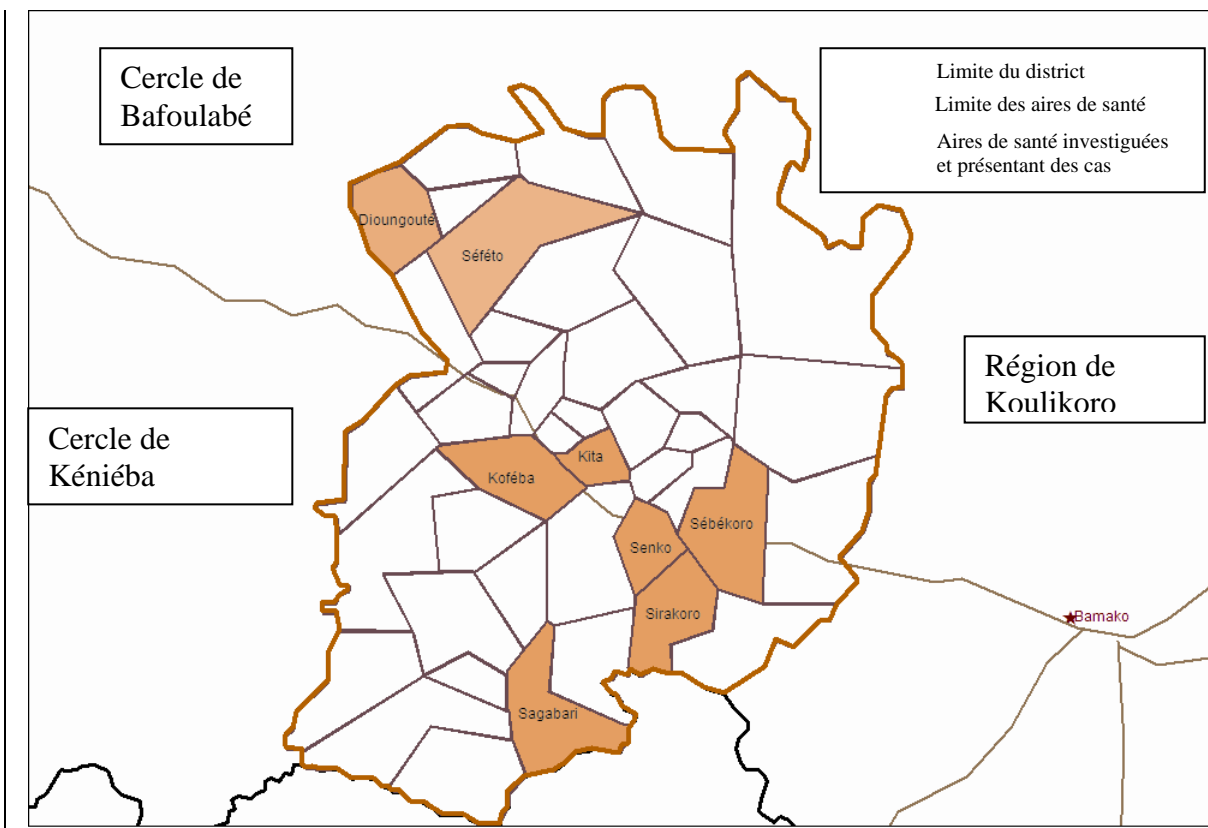
3.1.3. Caractérisation en fonction des personnes atteintes

Tableau X: Caractéristiques des cas suspects de fièvre jaune enregistrés dans les registres des CSCOM du cercle de Kita du 1^{er} septembre au 29 novembre.

CSCOM	Nom et Prénom	Résidence	Age (ans)	Sexe (F= Féminin, M= Masculin)	Présence de fièvre	Présence d'ictère	Présence de saignement	Observations
Séféto	Hawa Diané	Massala (Djougounté)	6	F	Oui	Oui	Non	Cas suspect perdu de vu
	Bintou Draméra	Koto né	40	F	Oui	Oui	Non	Décédé le 29/10/04
	Fanta Sissoko	Séféto	18	F	Oui	Oui	Non	Cas suspect Perdu de vu
	Mady Dramé	Séféto	60	M	Oui	Oui	Non	Décédé le 24/11/04
Sandianbou gou	Nandou Soucko	Souranza toumoto	30	F	Oui	Oui	Non	Cas suspect, prélèvement de sang fait

L'équipe qui s'est rendue sur le terrain à Sandianbou gou et à Souransan (village de résidence de la malade) n'a trouvé aucun autre cas suspect de fièvre jaune dans ces villages. Des mesures ont été prises pour isoler le malade sous moustiquaires imprégnées. Les directives pour la prise en charge des cas suspect, la surveillance épidémiologique ont été données au personnel.

Figure 2 : la cartographie des cas suspects identifiés au cours de l'investigation complémentaire sur la fièvre jaune dans le cercle de Kita, du 02 au 11 janvier 2005.



a. Résultats de l'étude entomologique :

Tableau XI : Gîtes et espèces de moustiques identifiés dans les villages investigués de l'aire de santé de KOFEBA (Cercle de Kita)

Village	Nombre de cases où il y a eu des séances de spray-catch	Nombre de gîtes où il y a eu des repérages et la collecte de larve (jarres, seaux, canari, anciens puits)	Espèces de moustiques identifiés
Kokounkoto et hameaux	16	30	Culex <i>Anopheles gambiaes</i>
Nimiran	4	0	<i>Anopheles gambiaes</i>
Kobafè	4	0	Culex
Madila et hameau (Djikono)	4	10	<i>Anopheles funestus</i> <i>Anopheles gambiae sl</i> Culex

L'investigation entomologique basée sur le spray-catch et la récolte de larve n'a pas retrouvé de vecteur *Aedes* dans les cases visitées, ni de larve dans les gîtes prospectés.

3.1.3. Les investigations de laboratoire :

Au cours de la mission d'investigation, deux cas suspects de fièvre jaune ont fait l'objet d'un prélèvement de sang chez un garçon de onze ans et une femme de 30 ans dans les villages de Koré et de Sandianbougu.

Par ailleurs, pour nous permettre de déceler la survenue de cas frustes, 8 autres prélèvements de sang veineux ont été effectués chez les proches des cas suspects.

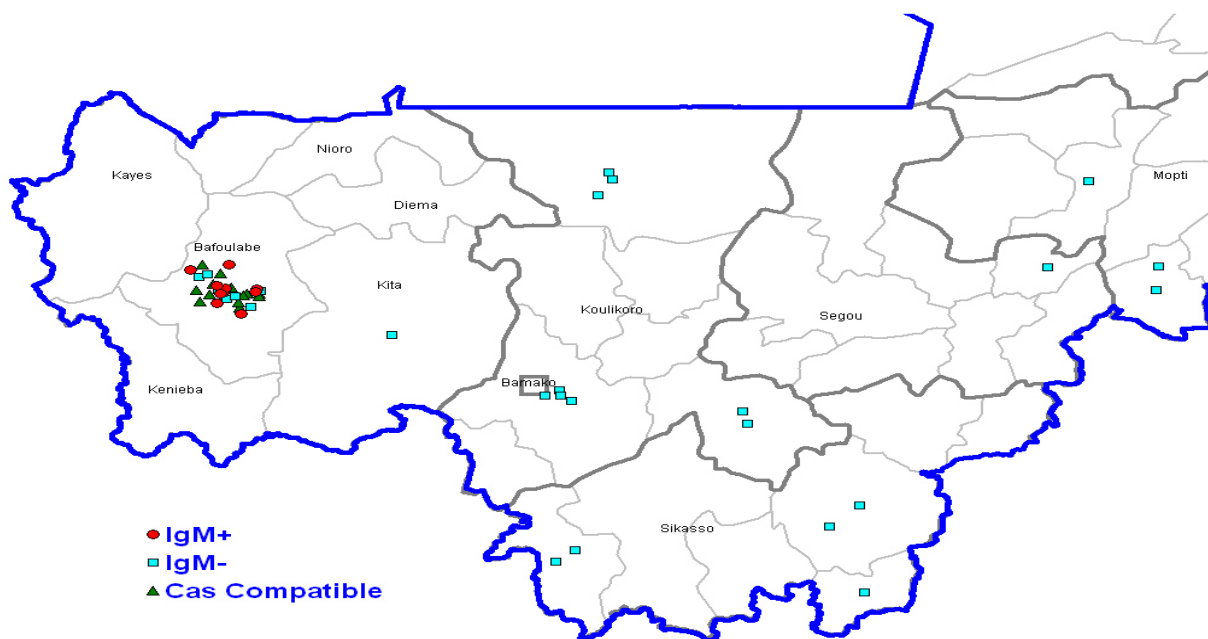
3.2 CARACTERISATION DE L'ÉPIDÉMIE DE FIEVRE JAUNE DE 2005 A BAFOULABE

L'épidémie a éclaté dans le cercle de Bafoulabé qui est situé au centre de la région de Kayes dans la partie ouest du Mali. Le district sanitaire s'étend entre le 11^{ème} et le 14^{ème} degré de la latitude nord et entre le 9^{ème} et le 11^{ème} degré de la longitude ouest. Le climat est de type tropical humide, pré-guinéen.

Dans le cercle de Bafoulabé, l'épidémie a touché 36 villages situés dans 11 communes du cercle.

L'analyse croisée de la date d'apparition des symptômes et de la date de la consultation montre une durée moyenne de 6 jours. Ce qui représente un retard très important dans le recours aux soins.

Fig 18 : Nombre de cas pour la fièvre jaune, Mali: Jan-



3.2.1. Les renseignements sur les premiers cas :

Les 5 premiers cas étaient tous des enfants de 2 ans et demie à 5 ans non vaccinés pour la plupart (3 cas), le statut vaccinal était inconnu dans 1 cas. Le survivant, un garçon de 30 mois avait été vacciné. Aucune notion de voyage n'avait été relevée chez ces enfants et dans leur famille. Le premier cas suspect a consulté 5 jours après le début des symptômes. Les 3 cas suivants ont été reçus au centre de santé 4 jours après le début de la

maladie, et le 5^{ème} cas le 3^{ème} jour. Le premier cas suspect est un résident de Gangantan dans la commune de Bafoulabé. Les 2 cas suivants viennent de Tambaladounga toujours dans la commune de Bafoulabé. Les cas suspects N° 4 et 5 viennent de Diatawali Commune de Macina.

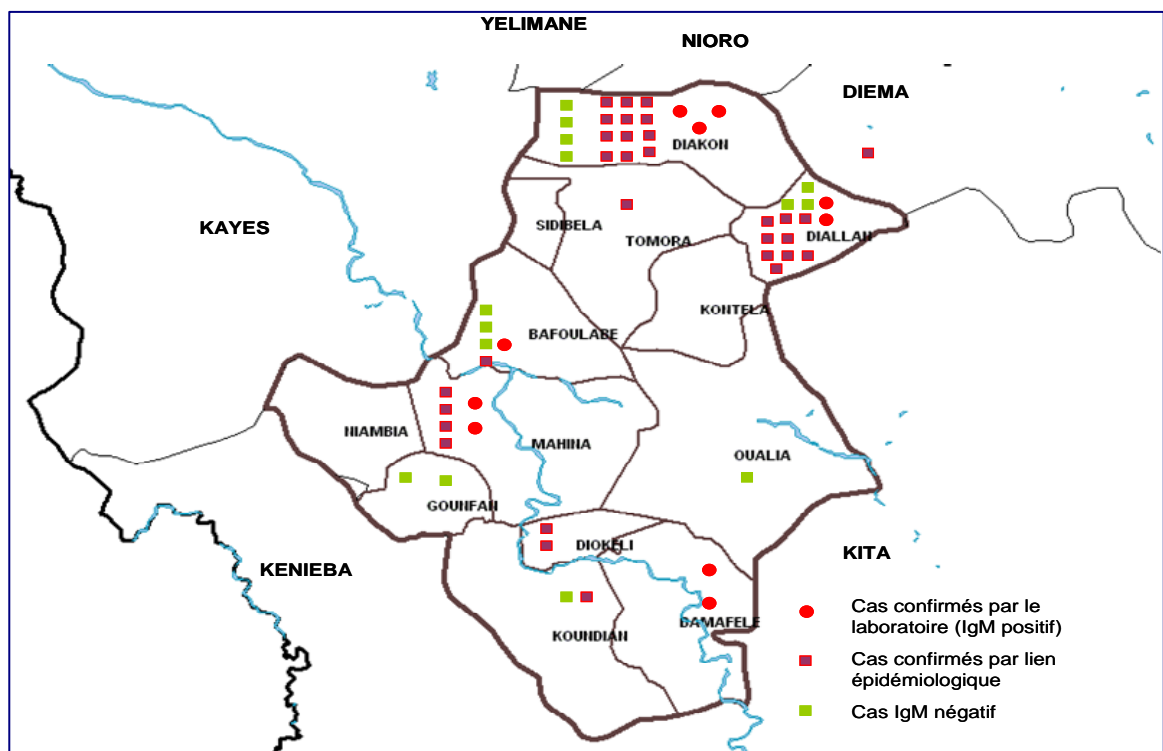
Une proportion importante (45%) des cas notifiés a été détectée au cours de la recherche active dans les villages.

3.2.2. Caractérisation de la poussée épidémique en fonction du lieu

Les communes rurales de Diakon et de Diallan ont été les plus touchées, elles ont totalisé 60% des cas.

L'épidémie a progressé rapidement dans l'espace et dans le temps. L'épidémie a fait 44 cas confirmés soit par le laboratoire, soit par un lien épidémiologique avec un cas confirmé. Des IgM ont été détectés dans la moitié des prélèvements.

Figure 19 : répartition et classification des cas suspects de fièvre jaune notifiés, par commune, du 12/10/2005 au 28/11/2005 dans le cercle de Bafoulabé, Mali.



3.2.3. Caractérisation de la poussée épidémique en fonction des personnes atteintes.

Tableau XII: Classification des cas de fièvre jaune notifiés selon résultats de IgM ELISA (n=57) : Cercle de Bafoulabé, octobre novembre 2005

Résultats Labo	Nombre	Pourcentage
Confirmés par labo (IgM +)	12	21%
Confirmés par lien épidémiologique	32	56%
IgM négatif	13	23%
Total notifié	57	100%

En terme de classification, 56% des cas étaient confirmés par lien épidémiologique

Tableau XIII : Distribution des cas et décès notifiés dus à la fièvre jaune selon l'âge au cours de l'épidémie. (n=57) : Cercle de Bafoulabé, octobre novembre 2005

Age	Cas	Deces	% cas	% deces	létalité par tranche d'âge %
< 1 an	0	0	0%	0%	0%
1-4 ans	24	12	42%	48%	50%
5 - 9 ans	22	10	39%	40%	45%
10 - 14 ans	7	2	12%	8%	29%
15+ ans	2	1	4%	4%	50%
inconnus	2	0	4%	0%	0%
Total	57	25	100%	100%	44%

Les enfants de 5 à 14 ans ont été particulièrement frappés par cette épidémie car 53 sur 57 des cas notifiés avaient moins de 15 ans.

Les enfants de la tranche d'âge de 1-4 ans représentaient (53% des cas notifiés et 48% des décès). La létalité spécifique à cette tranche d'âge était 50%. (Tableau 2). L'épidémie a évolué avec une forte létalité : 44%.

Tableau XIV: Statut Vaccinal des cas notifiés au cours de l'épidémie : (n=57) : Cercle de Bafoulabé, octobre novembre 2005

Statut vaccinal des cas notifiés	Nombre	Pourcentage
Non vaccinés	44	77%
Vaccinés	2	4%
Inconnus	11	19%
Total notifié	57	100%

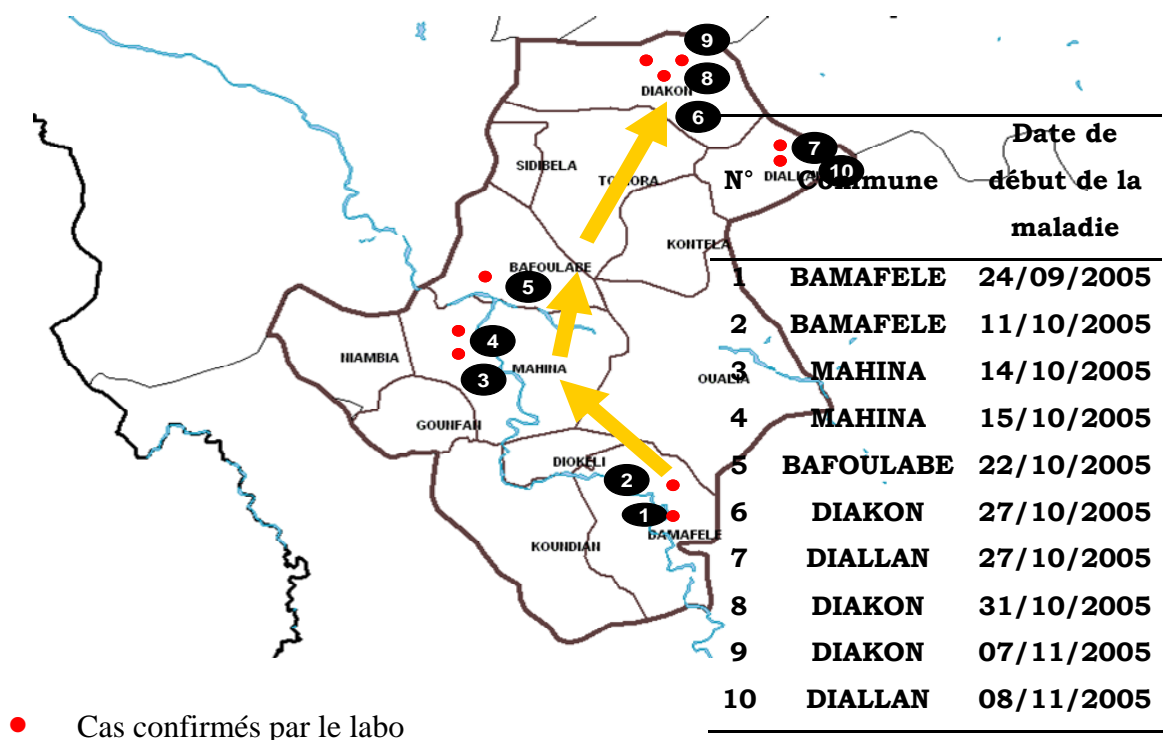
La grande majorité (77%) des cas notifiés n'ont pas été vaccinés et le statut vaccinal de 11 cas (19) était inconnu. (Tableau 3, 4 et 5).

Tableau XV : Distribution des cas notifiés selon le sexe des cas notifiés au cours de l'épidémie : (n=57) : Cercle de Bafoulabé, octobre novembre 2005

Sexe des cas notifiés	Nombre	Pourcentage
Féminin	25	44%
Masculin	32	56%
Total notifié	57	100%

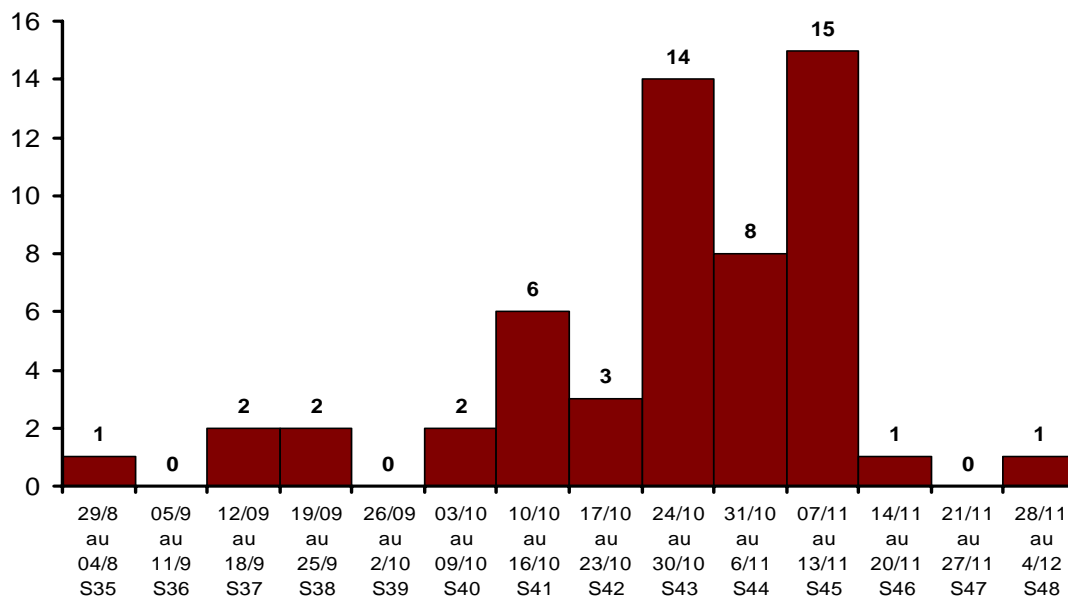
Parmi les cas, les sujets de sexes masculins ont prédominé (56%).

Fig 20 : Répartition des cas confirmés par le labo par commune et en fonction du début de la maladie Bafoulabé, Mali ; septembre-novembre 2005



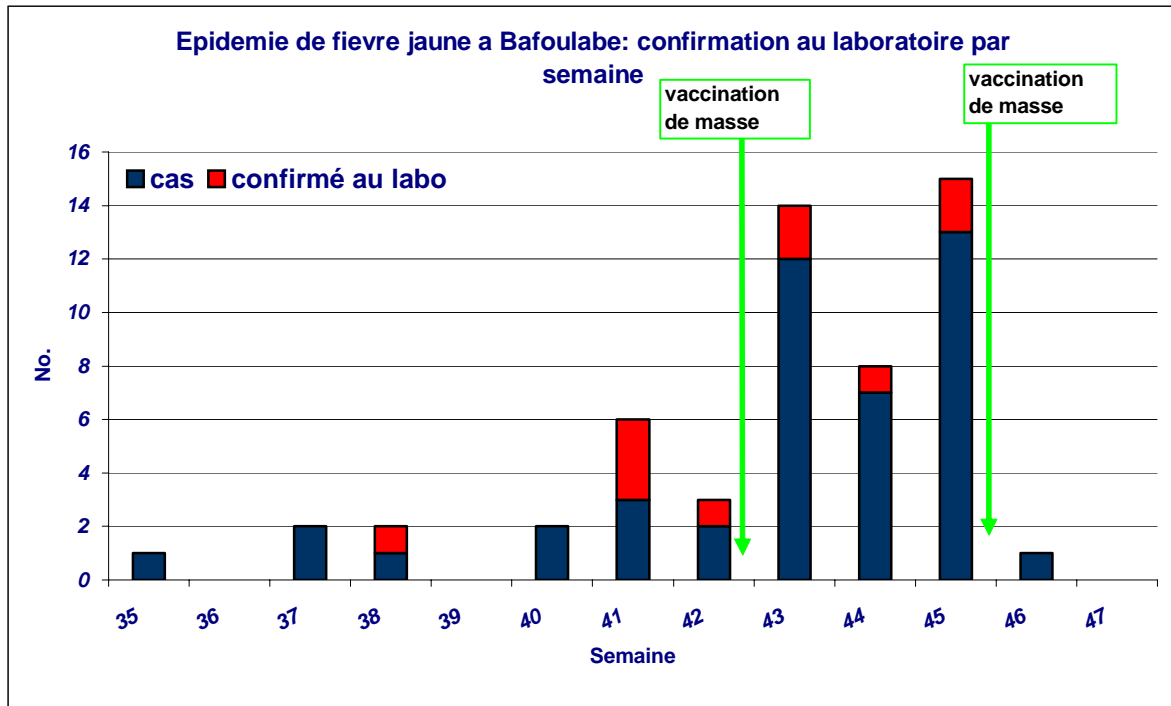
3.2.4. Caractérisation de la poussée épidémique en fonction du temps.

Figure 21 : répartition des cas notifiés par semaine épidémiologique en fonction de la date de début des symptômes de la maladie (mise à jour le 30/11/2005)



L'épidémie a débuté dans la semaine du 29 août au 04 septembre 2005 pour atteindre un pic dans les semaines du 24 au 30 octobre 2005 et du 07 au 13 Novembre 2005 pour s'éteindre entre le 28 Novembre au 04 Décembre 2005.

Fig 22. répartition des cas notifiés par semaine épidémiologique : confirmation au laboratoire et mise en œuvre de vaccination de masse.



L'épidémie s'est arrêtée à la suite de la deuxième vaccination entre la 46^{ème} et 47^{ème} semaine

3.2.5. Caractérisation de la poussée épidémique en fonction du spectre clinique de la maladie.

Le spectre clinique de la maladie correspondait bien aux signes et symptômes classiques de la fièvre jaune : fièvre et l'ictère ont été remarqué dans 100% des cas, et signes des encéphalopathies notés dans plus de 25% des cas, et plus de 50% de décès. Il s'agit de confusion mentale, agitation, convulsion et altération de la conscience. La rétention d'urine, l'hépatomégalie et l'épistaxis étaient rarement notées

3.3. Caractérisation de l'épidémie de fièvre jaune de 2007 à KATI

3.3.1. Caractérisation de l'épidémie en fonction du lieu :

a. Structures et villages visités :

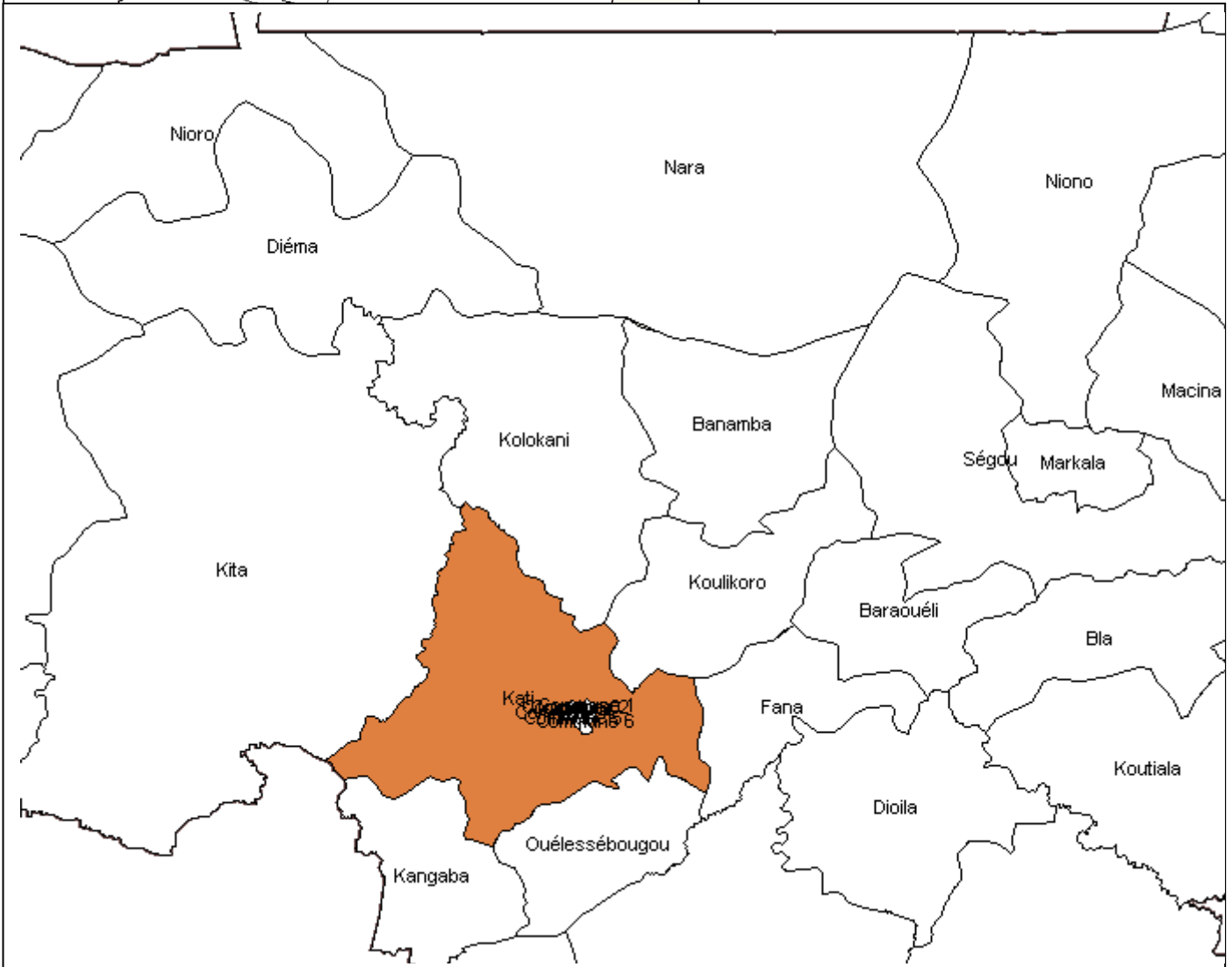
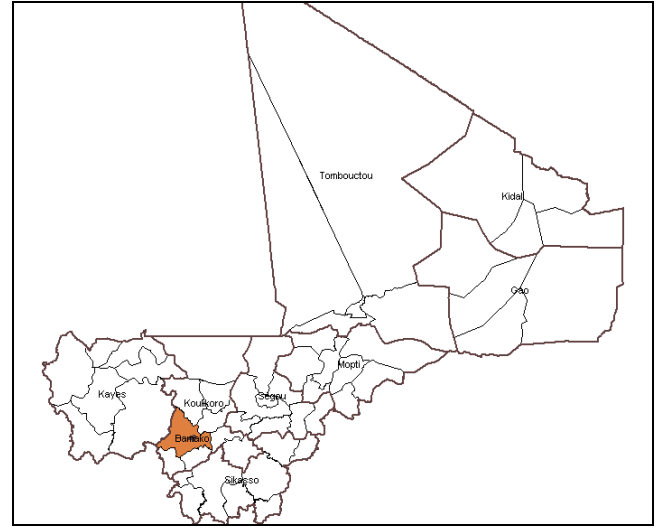
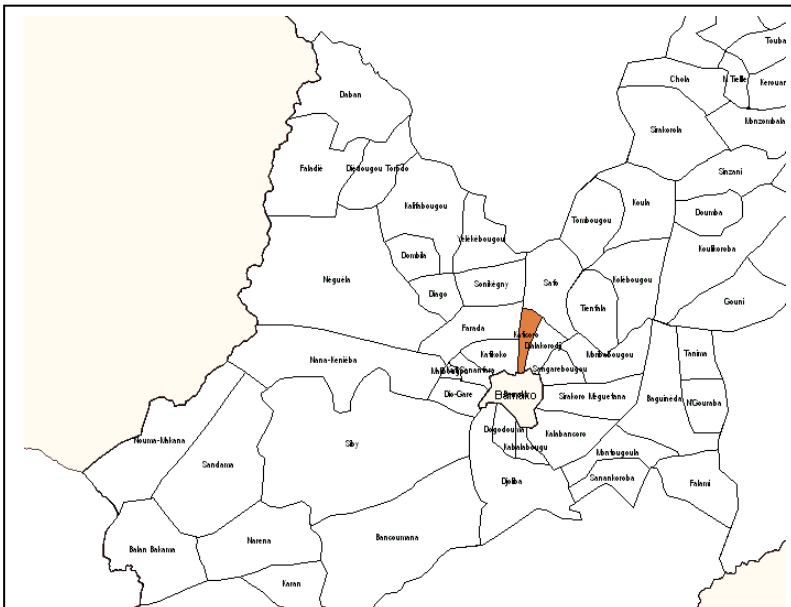
Tableau XVI: Aires et structures de santé visitées au cours de l'investigation de la fièvre jaune dans le district sanitaire de Kati.

Aires de santé	Structures sanitaires	Villes	Villages/hameaux
Kati ville	CSRef	Kati	
Kati Sananfara	CSCom	Kati	
Kati Coco	CSCom	Kati	
Malibougou	CSCom	Kati	
Farada	CSCom	Kati	
Sonikegny	CSCom	Kati	Sognikeny
Diago	CSCom	Kati	Diago
Dombila	CSCom	Kati	Dombila
Safo	CSCom	Kati	Safo

L'investigation a concerné le CSCOM de Katikoro où il y a eu les cas et dans les aires de santé situées aux alentours.

b. Carte de l'épidémie :

Cartes montrant l'aire de santé de Katikoro en épidémie et la situation du cercle de Kati dans la région de Koulikoro et au Mali.



3.3.2-caractérisation de l'épidémie en fonction des personnes atteintes.

a. Information sur le premier cas :

A la date du 27 août 2007, la situation épidémiologique indiquait un seul cas confirmé de fièvre jaune dans le district sanitaire de Kati. Il s'agit d'un jeune garçon de 12 ans du quartier de Luckiesy, situé dans l'aire de santé de Katikoro. Le domicile où réside le cas est situé à la lisière d'une petite galerie forestière à environ 100m. On note également la proximité d'une bananeraie, d'une mangeraie où les enfants se retrouvent souvent pour jouer. Le malade a d'ailleurs affirmé jouer souvent avec ses camarades dans cette mangeraie.

Aucun autre cas de la maladie n'avait été notifié au jour de l'enquête dans la famille du cas. En outre aucun décès par suite de fièvre, d'ictère ou de signes hémorragiques n'a été constaté durant l'année en cours dans la famille.

a .1. Caractéristiques du cas confirmé:

- Le Statut vaccinal :

Le patient affirmait avoir été vacciné contre la fièvre jaune à l'école en 2005 et 2006. Après l'interrogatoire des maîtres des classes fréquentées par le cas en 2005 et 2006, l'investigation a mis en évidence que l'enfant n'était pas vacciné contre la fièvre jaune. En effet le maître en 2006 a affirmé que l'enfant a échappé à la vaccination organisée à l'école car il prétendait avoir reçu la vaccination à domicile. Par ailleurs la campagne de vaccination effectuée en 2005 contre la fièvre jaune était organisée au mois d'août, période des vacances scolaires. Celle organisée pendant l'année scolaire était dirigée contre la méningite.

L'enfant est vivant et se porte mieux actuellement, cependant il faut noter la persistance de l'ictère avec un prurit généralisé.

L'exploitation des registres et la recherche active des cas dans la communauté n'ont pas retrouvé de cas d'ictère fébrile, mais plutôt 2 cas d'ictère qui ont été prélevés.

- Migrations et itinéraire :

Aucune notion de voyage n'a été mise en évidence depuis 10 ans hormis un séjour de 3 jours à Sébéninkoro (Commune IV du district Bamako frontalière de Kati).

a. 2. Sur le plan de la virologie

b. Recherche d'autres cas d'ictères fébriles :

La recherche active des cas et l'exploitation des registres n'ont pas révélé d'autres cas d'ictère fébrile. Cependant 22 prélèvements ont été effectués sur les contacts directs du cas (17), les cas de fièvre (3) dont une fille de 10 ans voisine et 2 autres détectés par la recherche active, les cas d'ictère (2) détectés respectivement par l'exploitation des registres et la recherche active communautaire. Il faut noter aussi que ces prélèvements ont été effectués en raison de la diversité des formes cliniques de la fièvre jaune.

Les échantillons de sang ont été centrifugés et envoyés à l'INRSP pour le test ELIZA (Kit CDC). Les tests effectués sur ces 22 prélèvements se sont avérés négatifs.

a. 3. Sur le plan entomologique,

L'investigation a montré une écologie favorable au développement des culicidés en général particulièrement les moustiques du genre *Aedes*.

- La ville de Kati est située dans la zone d'émergence épidémique.
- Présence d'une galerie forestière à 100 m du domicile du cas, une bananeraie, une mangeraie, une rivière. Derrière cette formation végétale se dresse une élévation aux alentours de 500 m.
- La prospection dans le domicile du cas et les maisons environnantes a montré de nombreux gîtes domestiques et péri domestiques, au minimum un gîte par concession visitée.

Les gîtes détectés sont productifs en larves (*Aedes*, *Anopheles Culex*). Des *Aedes* au stade adulte ont été capturés sur appât humain à l'extérieur des maisons et dans la galerie et des larves ont été collectées dans les gîtes domestiques.

- Les aspersions intra domiciliaire d'insecticide n'ont pas montré d'adulte se reposant à l'intérieur des maisons. Les *Aedes* ont un comportement exophile.

Tableau XVII : prospection dans le domicile du cas et les maisons environnantes domestiques et péri domestiques

Village	Nombre de case prospectée	Nombre de réceptacles/gîtes	Nombre de gîtes en eau	Nombre de gîtes positifs	Espèces / genres rencontrés	IR	IB	IH	Classification
Luckesy	25	241	78	2	<i>Aedes, culex, Anophèles</i>	2.56	0.83	4	densité trop faible pour provoquer une épidémie
Dombila	25	176	64	26	<i>Aedes, culex, Anophèles</i>	40.63	14.77	52	densité moyenne et potentiel moyen de transmission du virus
Sonikegny	31	315	69	6	<i>Aedes, culex, Anophèles</i>	8.70	1.90	16	densité trop faible pour provoquer une épidémie
Diago	1	13	4	0	<i>culex, Anophèles</i>	0.00	0.00	0	densité moyenne et potentiel moyen de transmission du virus
TOTAL	82	745	215	34	<i>culex</i>	4.56	0.16	23	densité trop faible pour provoquer une épidémie

0 = pas de capture de stade Adulte

1 = Spray catch

2 = Landing catch

Tableau XVIII :

Village/quartier	Type de capture	Nbre de case ou poste de capture	Espèces de moustiques adultes identifiés		
			<i>Aedes egypti</i>	<i>Anopheles gambiae s.l.</i>	<i>Culex</i>
Luckesy	1	10	0		
Luckesy	2	2	21		
Dombila	1	10	0		
Sonikegny	1	10	0		
Diago	0	0	0		
Moyenne		8	21	0	0

- densité trop faible pour provoquer une épidémie : IR inférieur à 3, IH inférieur à 4 et IB inférieur à 5.
- densité moyenne et potentiel moyen de transmission du virus : IR entre 3 et 20, IH entre 4 et 35, et IB entre 5 et 50.
- densité forte avec un risque élevé pour la transmission du virus : IR supérieur à 20, IH supérieur à 35 et IB supérieur à 50.

Au regard des informations recueillies auprès du patient, de l'écologie épidémiologique de la localité et l'absence de notion de voyage récent chez le patient, cette épidémie semble être d'origine autochtone.

Les résultats entomologiques indiquent des risques d'amplification encore faibles si on considère l'Indice de Breteau (IB=0,16%), mais moyens pour les Indices Récepteur (IR = 4,56 en moyenne) et les Indices habitations (IH=23). Vu l'état immunitaire de la population de plus de 15ans qui n'a pas été vaccinée au cours des campagnes de 2005 et 2006 et la proximité de la ville de Bamako, le risque d'une épidémie urbaine de fièvre jaune n'est pas écarté. Par conséquent une campagne de vaccination d'urgence touchant toute la population est recommandée.

La ville de Kati est un carrefour avec une population dense et des échanges commerciaux développés avec de multiples foires hebdomadaires. Grâce à la nouvelle route et le chemin de fer les migrations de population sont importantes avec le Sénégal. Les liaisons aériennes sont développées entre le Mali et les pays de la sous région. Avec la vaccination systématique contre la fièvre jaune au cours des voyages, le risque de propagation internationale semble limité.

4. EVALUATION DE LA GESTION DES EPIDEMIES DE FIEVRE AU MALI

4.2. Autoévaluation de la gestion de l'épidémie de fièvre jaune de BAFOULABE en 2005

4.2.1. Evaluation de la promptitude et la qualité de détection de l'épidémie, de l'investigation, et de la riposte.

a. Détection de l'épidémie:

- Date *début* du 1^{er} cas suspect vu dans la formation sanitaire : 07 / 10/ 2005

- Date *d'arrivée* dans la formation sanitaire de ce cas suspect: 12/10/2005 :

- l'intervalle entre le début de la maladie et la date de la consultation était de 5 jours

L'intervalle normal devrait être inférieur à 3 jours. Il y a donc un recours tardif aux soins :

Selon notre base de données, 4 cas suspects non confirmés par le laboratoire ont débuté leur maladie entre le 04 et le 22 septembre 2005. Le premier cas confirmé qui peut être considéré comme cas indice est une fille de 7 ans résident à Farabandi (Commune de Bamafélé) qui a consulté au centre de santé de Bamafélé le 19/10/2005 pendant que le début de sa maladie remonte au 24/09/2005. Elle a survécu à la maladie. Aucune notion de voyage n'avait été retrouvée au cours de l'investigation.

Recommandation :

- **Sensibilisation de la population et renforcement de la surveillance communautaire en vue du recours précoce aux soins.**

- **Intervalle premier cas vu - dépassement du seuil épidémique : *Un seul cas de fièvre jaune constitue une épidémie.***

- **Date de la notification à l'équipe de santé du district :** le malade a consulté directement au CSRef. Le même jour (12/10/2005) il a été hospitalisé.

Le malade a été vu par le CPM du CSCom de Sélénkégné à Gangantan (17 km de) au cours de la stratégie avancée PEV le [date...], qui lui aurait conseillé de consulter au CSRef de Bafoulabé (20km).

- **Début du premier cas vu dans la formation sanitaire** [07/10/2005] et **Date notification au district** [12/10/2005] : soit 5 jours.

Du début de la maladie à la notification l'intervalle devait être inférieur à 7 jours):

L'Investigation de l'épidémie par le niveau local :

Une investigation a été faite à Tambaladounga le 14/10/2005, à Diatawali le 18/10/2005 et à Farabandi le 19/10/2005.

L'Investigation de l'épidémie par le niveau régional :

Une investigation a été faite par l'équipe nationale le 19/10/2005.

- Des **fiches de cas/listes complètes des patients existent** : la liste linéaire et la fiche de notification des cas sont tenues au niveau du district sanitaire.

- Des **échantillons de sang** ont été prélevés sur les cas suspects (visités dans les formations sanitaires et au cours de la recherche active dans les villages) pour la confirmation au laboratoire.

- **Intervalle notification du district** [12/10/2005] - **Investigation du district** [14/10/2005] : 2 jours

Cet intervalle devrait être de 48 heures.

- **Intervalle entre l'envoi des spécimens au labo** [16/10/2005] **et la réception** [17/10/2005] : soit 1 jour.

- **Intervalle réception du spécimen** à l'INRSP [17/10/2005] - **et la réception du résultat du laboratoire par le district** : [21/10/2005] pour les premiers résultats qui étaient négatifs ;

- Pour le deuxième spécimen (qui était positif) la réception du prélèvement avait été faite le 20/10/2005 à l'INRSP - le prélèvement a été envoyé à Dakar le [22/10/2005] - et la réception du résultat au niveau du district a été faite le [30/10/2005]. Soit un durée de 8 jours en tout.

Cet intervalle devrait être de 3 à 7 jours, en liaison avec ce type de test.

- **L'intervalle entre la notification de l'épidémie au district**

[12/10/2005] **et la réponse du district** [21/10/2005] a été de 9 jours.

Cet intervalle devait être de 48 heures après la notification du premier cas suspect.

- **Evaluation et rétro - Information :**

- **Intervalle entre la fin de l'épidémie** [date 1] et **la finalisation du rapport de l'épidémie** avec **les fiches/listes linéaires envoyées au niveau national** [date 2] (cible: 2 semaines) Date 1 Date 2 Intervalle : La fin de l'épidémie n'est pas encore déclarée (il faut 12 jours sans notifier de cas suspect. Le dernier cas notifié date du 21/11/2005).

Le comité de gestion de l'épidémie s'est réuni respectivement le 19 /10/2005 et le 30/10/2005.

La rétro information a été faite régulièrement au personnel socio sanitaire au cours des réunions de staff tous les mercredis à partir de 19/10/2005.

Un message RAC a été adressé à tous les chefs de postes médicaux pour diffuser les directives techniques.

Au cours de la réunion du comité de pilotage pour les préparatifs du 4^{ème} passage des JNV polio le 07/11/2005, l'information a été donnée aux responsables des services techniques, des ONG, des autorités administratives, des municipalités et leaders communautaires et responsables des associations de femmes et jeunes sur la définition d'une épidémie de fièvre jaune, les définitions de cas, les mesures de prévention et de lutte et le bilan de cette épidémie.

Autres aspects, évaluation : des émissions ont été produites et radio diffusées dès la détection et la confirmation des premiers cas.

Des activités de sensibilisation des populations et du personnel ont été menées à travers les réunions du comité de gestion des épidémies, les radios de proximité et le système RAC. Il reste cependant essentiel que ces comités se **réunissent à l'approche des saisons épidémiques pour évaluer l'état de préparation du district sanitaire face aux épidémies et faire des propositions pour améliorer cet état**. L'absence de stock de vaccin dans le district de Bafoulabé au moment de l'épidémie aurait pu être corrigé.

4.1. Autoévaluation de la gestion de l'épidémie de fièvre jaune de KATI en 2007

4.3.1. Détection de l'épidémie:

- Date **début du** 1^{er} cas suspect vu dans la formation sanitaire : le 10 août 2007

- Date d'arrivée dans la formation sanitaire de ce cas suspect: 14 août 2007 :

- l'intervalle entre le début de la maladie et la date de la consultation était de 4 jours

L'intervalle normal devrait être inférieur à 3 jours. Il y a donc un recours tardif aux soins :

Le premier cas confirmé qui peut être considéré comme cas indice est un garçon de 12 ans résident au quartier Luckiesy de l'aire de santé de Katikoro qui a consulté au centre de santé de référence de Kati le 14 août 2007 pendant que le début de sa maladie remonte au 10 août 2007. Il a survécu à la maladie. Aucune notion de voyage récent n'avait été retrouvée au cours de l'investigation.

Recommandation :

- Sensibiliser la population et renforcer la surveillance communautaire en vue du recours précoce aux soins.

- Intervalle premier cas vu - dépassement du seuil épidémique : *Un seul cas de fièvre jaune constitue une épidémie.*

- Date de la notification à l'équipe de santé du district : le malade a consulté directement au CSRef. Au 4^{ème} jour de la maladie le 14 août 2007. Il n'a pas été hospitalisé.

- Début du premier cas vu dans la formation sanitaire [14 août 2007] et Date notification au district [14 août 2007] : soit le même jour.

Du début de la maladie à la notification au district l'intervalle était de 4 jours

Du début de la maladie à la notification au niveau national, l'intervalle était de 5 jours

Du début de la maladie à la notification l'intervalle devait être inférieur à 7 jours :

- Intervalle notification du district [14 août 2007] - Investigation du district [17 août 2007] :

L'Investigation de l'épidémie par le niveau local a été faite après 72 heures.

Cet intervalle devrait être de 48 heures.

- L'Investigation de l'épidémie par le niveau national :

Une investigation a été faite par l'équipe nationale le 24 août 2007. Des échantillons de sang ont été prélevés sur le cas et les contacts directs du cas et au cours de la recherche active dans les villages pour la confirmation au laboratoire.

- **Intervalle entre l'envoi des spécimens au labo** [14 août 2007] **et la réception** [15 août 2007] : soit 1 jour.

- **Intervalle réception du spécimen** à l'INRSP [15 août 2007] – **et la réception du résultat du laboratoire par le district** : [17 août 2007] pour les premiers résultats qui étaient négatifs ;

- Le prélèvement a été envoyé à Dakar le 17 août 2007 – et la réception du résultat au niveau du district a été faite le [21 août 2007]. Soit une durée de 4 jours en tout.

Cet intervalle devrait être de 3 à 7 jours, en liaison avec ce type de test.

- **L'intervalle entre la notification de l'épidémie au district** [14 août 2007] **et la réponse du district** [non effectuée encore].

Cet intervalle devait être de 48 heures après la notification du premier cas suspect. On aurait pu vacciner dans l'aire de santé (porte à porte).

- **Evaluation et rétro – Information :**

- **Intervalle entre la fin de l'épidémie** [26 août] **et la finalisation du rapport de l'épidémie** avec **les fiches/listes linéaires envoyées au niveau national** [en cours]. **Cet intervalle devrait être de 2 semaines). La fin de l'épidémie pourrait être déclarée après une période supérieure ou égale au double de la période d'incubation. Cette période correspond au 26 août à Kati.**

Le comité de gestion de l'épidémie s'est réuni respectivement le 24 août 2007.

La situation épidémiologique des maladies à potentiel épidémique du cercle a été exposée avec un accent particulier sur la fièvre jaune. L'épidémie de fièvre jaune a été déclarée. L'auditoire a reçu des informations sur la maladie, sa symptomatologie, les modes transmission, les mesures de prévention et de lutte, le rôle du comité de gestion des épidémies, des communicateurs et de la population.

Les principales recommandations issues des débats étaient les suivantes :

- vacciner en urgence la population de la ville de Kati et les aires environnantes,
- informer et sensibiliser les populations sur les mesures de prévention et de lutte travers les radios de proximité.

Les recommandations connaissent déjà un début de mise en œuvre. Un plan de campagne a été déjà présenté au niveau national. Les radios de proximité au nombre de 2 diffusent régulièrement des informations sur la lutte contre la fièvre jaune. Une interview du médecin chef est diffusée également.

5. Caractérisation des cas d'ictère fébrile au cours des épidémies de fièvre jaune de 2006 :

Tableau XIX : Les centres de santé ayant notifiés des cas d'ictère febrile au cours de l'année 2006.

Centre de santé	Fréquence	Pourcentage
ASACOLAB B7	1	2,7%
COMMUNE 5	1	2,7%
CSCOM DE DIANKABOU	1	2,7%
CSCOM DE WORONI	1	2,7%
CSREF ANSONGO	1	2,7%
CSREF BAFOULABE	2	5,4%
CSREF BANKASS	1	2,7%
CSREF COMMUNE 5	1	2,7%
CSREF DE ANSONGO	1	2,7%
CSREF DE BANKASS	1	2,7%
CSREF DE DOUMENTZA	2	5,4%
CSREF DE GAO	1	2,7%
CSREF DE KADIOLO	4	10,8%
CSREF DE KANGABA	1	2,7%
CSREF DE KATI	1	2,7%

CSREF DE KOULIKORO	1	2,7%
CSREF DE MARKALA	1	2,7%
CSREF DE NARA	1	2,7%
CSREF DIRE	1	2,7%
CSREF KADIOLO	3	8,1%
CSREF KOLON DIEBA	1	2,7%
CSREF KORO	1	2,7%
CSREF KOULIKORO	1	2,7%
CSREF MACINA	1	2,7%
CSREF MARKALA	1	2,7%
CSREF MENAKA	1	2,7%
CSREF NIORO	2	5,4%
CSREF YOUWAROU	2	5,4%
Total	37	100,0%

Des cas suspects ont été notifiés par des aires de santé provenant de toutes les régions du Mali. Ce qui traduit l'importance de la surveillance des ictères fébriles

Tableau XX : Fréquence des cas chez les patients en hospitalisation au cours de l'année 2006 au Mali:

Patients hospitalisés	Fréquence	Pourcentage
1	9	24,3%
2	28	75,7%
Total	37	100,0%

Dans près d'une fois sur quatre les cas d'ictères fébriles ont été hospitalisés

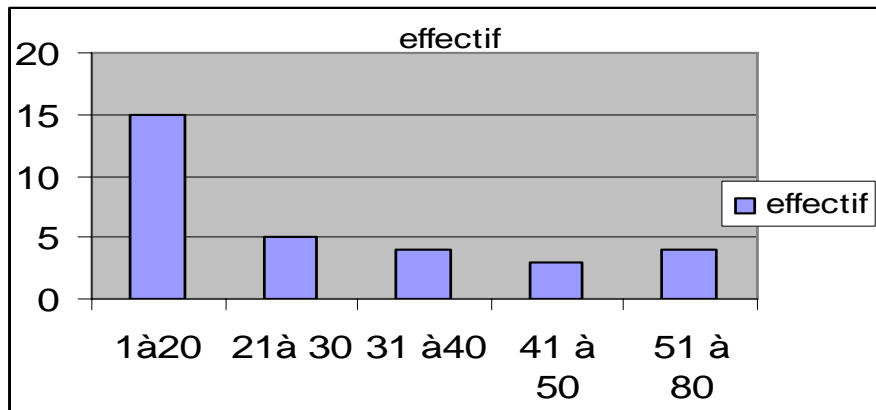


Figure 24 : Répartition en fonction de l'âge des cas d'ictère fébrile au cours de l'année 2006 au Mali.

Les enfants de moins de 20 ans sont les plus touchés.

Tableau XXI : La répartition en fonction du sexe des cas d'ictère fébrile au cours de l'année 2006 au Mali.

Sexe	Fréquence	Pourcentage
F	13	35,1%
M	24	64,9%
Total	37	100,0%

Le sexe masculin est le plus touché.

Tableau XXII : Répartition en fonction du milieu des cas d'ictère fébrile au cours de l'année 2006.

Milieu	Fréquence	Pourcentage
Rural	29	78,4%
Urbain	8	21,6%
Total	37	100,0%

Le milieu rural est le plus touché avec 78,4% des cas

Tableau XXIII : Nombre de dose de vaccin reçu par les patients présentant des ictères fébriles.

Nombre de doses	Fréquence	Pourcentage
0	3	42,9%
1	4	57,1%
Total	7	100,0%

En terme de vaccination 57,1% des patients avaient reçu une dose de vaccin.

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

V. Commentaires et discussion

Notre étude d'évaluation épidémiologique de la fièvre jaune a permis :

- d'analyser les tendances épidémiques de la fièvre jaune,
- Evaluer les risques épidémiques de la fièvre jaune,
- Caractériser les poussées d'épidémies de fièvre jaune survenues au Mali,
- Evaluer la gestion des épidémies,
- Faire des recommandations,

Notre méthodologie soutenue par la recherche active des cas confirmés, cas suspects, et leur caractérisation en fonction du temps, du lieu et des personnes et par l'étude entomologique (spray - catch et la collecte des larves dans les gîtes larvaires) est couramment utilisée dans pareille circonstance dans les pays déjà confrontés à ce problème. Une investigation du genre a eu lieu au Burkina Faso en octobre 2004 dans le district de Sindou (41), au Mali en 1987 et dans d'autres pays.

Quant à l'évaluation du risque de la fièvre jaune le modèle de Suthers a été utilisé. Ce modèle a été discuté et proposé par un groupe d'expert au cours d'une réunion à Dakar sur la préparation des campagnes de vaccination préventive contre la fièvre jaune.

L'évaluation du risque est de rigueur en épidémiologie et permet de guider les actions préventives. Un exemple courant de nos jours est l'évaluation du risque de la grippe aviaire.

A l'issue de l'analyse du risque, deux scénarios de campagnes de vaccination ont été envisagés pour prévenir les épidémies de fièvre jaune au Mali :

Scénario 1: Les campagnes de vaccination sont proposées dans 18 districts à risque de fièvre jaune. En plus des districts identifiés par l'analyse dans le pays, la modélisation a identifié 10 districts supplémentaires à risque.

La population de plus de neuf mois à vacciner excluant les femmes enceintes a été estimée à 3 799 189 personnes

Au regard des critères exigés pour la prévention des épidémies de fièvre jaune (Taux de couverture vaccinale de 60-80%) il apparaît nécessaire d'inclure en plus des 18 districts du scénario 1, les populations âgées de plus de 15 ans des 15 districts qui n'avaient pas été vaccinées en novembre 2006, lors de la campagne préventive.

La population de plus de neuf mois à vacciner est de 3 799 189 plus celle de plus de 15 ans des 15 districts soit un total de 1 876 178.

La population totale à vacciner est de 5 675 367 personnes.

Cependant notre étude a présenté quelques limites indépendamment de notre volonté :

- les investigations n'ont concerné que l'aire de santé correspondant à l'épicentre du cas suspect.

- Le temps d'investigation était court face à une situation de nature urgente et inquiétante.

Malgré ces limites, les objectifs de l'étude ont été atteints car :

- A permis d'identifier les districts exposés aux épidémies de fièvre jaune

- Proposer un plan de riposte est disponible pour ces districts

- a montrer l'existence d'une circulation du virus amaril dans le pays

S'agissant de la recherche active des cas, l'investigation a montré à Kita que dans 10 villages visités, 6 personnes ont été examinées parmi lesquels, 1 personne présentait un ictère non fébrile et cette dernière a fait l'objet d'un prélèvement sanguin pour la recherche anticorps anti-amaril.

En dehors du cas suspect décédé au cours de l'épidémie de Novembre 2004 ayant motivé la présente investigation, aucun autre décès suspect de fièvre jaune n'a été enregistré au cours des 3 derniers mois dans les 10 villages et hameaux visités.

L'investigation n'a pas permis de retrouver un autre cas lié en terme de lieu, temps et d'espace géographique au cas suspect. Les investigations

de laboratoire ont permis de prélever deux cas suspects d'ictère fébrile pour confirmation biologique respectivement de Koré et Sandiabougou. Les méthodologies utilisées pour l'étude entomologique n'ont pas permis de retrouver les vecteurs responsables de la transmission dans les cases visitées et dans les gîtes larvaires prospectées.

L'existence de ces vecteurs ne peut cependant être écartée du fait que l'écologie de la zone est propice au développement du vecteur. En effet la saison sèche froide et l'absence d'eau dans les gîtes naturelles pourrait affecter la densité vectorielle.

L'investigation de l'épidémie de Kita menée en Novembre 2004, avait conclu à l'existence d'une circulation de virus dans la zone de Kita qui a à peu près les mêmes caractéristiques que le cercle de Bafoulabé. Les risques potentiels d'explosion épidémique selvatique et péri domestique avaient été affirmés. La vaccination de masse qui avait été recommandée avait touché diverses localités, mais l'insuffisance de vaccin a dû limité les ambitions et l'épidémie de Bafoulabé n'a pas pu être évitée.

Dans le cercle de Bafoulabé, l'épidémie a touché 36 villages situés dans 11 communes du cercle.

L'analyse croisée de la date d'apparition des symptômes et de la date de la consultation montre une durée moyenne de 6 jours. Ce qui représente un retard très important dans le recours aux soins.

Dans l'aire de santé de Bamafélé, 2 cas ont été notifiés, tous positifs (confirmés) dont l'un dans le village de Farabanding, situé à proximité de la forêt et à 80 km de Bafoulabé. Dans ce village, 12 concessions ont été visitées dont une avec un gîte positif, contenant 2 larves de stade IV d'*Aedes sp.*

A Kati à la date du 27 août 2007, la situation épidémiologique indiquait un seul cas confirmé de fièvre jaune dans le district sanitaire de Kati.

Au regard des informations recueillies auprès du patient, de l'écologie épidémiologique de la localité et l'absence de notion de voyage récent chez le patient, cette épidémie semble être d'origine autochtone.

Les résultats entomologiques indiquent des risques d'amplification encore faibles si on considère l'Indice de Breteau (IB=0,16%), mais moyens pour les Indices Récepteur (IR = 4,56 en moyenne) et les Indices habitations (IH=23). Vu l'état immunitaire de la population de plus de 15ans qui n'a pas été vaccinée au cours des campagnes de 2005 et 2006 et la proximité de la ville de Bamako, le risque d'une épidémie urbaine de fièvre jaune n'est pas écarté. Par conséquent une campagne de vaccination d'urgence touchant toute la population est recommandée.

Ces épidémies pourraient s'expliquer par la constitution d'une importante cohorte non immunisée. En effet la dernière vaccination nationale au Mali date de 1987. En 1997, un nombre limité de districts dont le cercle de Bafoulabé a été vacciné. Entre 1997 et 2002 (année d'introduction de la fièvre jaune dans le PEV de routine), les nouvelles naissances n'ont pas été immunisées contre la fièvre jaune. Le taux de couverture vaccinale reste encore à un niveau insuffisant pour interrompre la transmission de la maladie chez les jeunes enfants (61% au cours du premier semestre 2005 chez les enfants de 0 à 11 mois).

La cohorte d'avant l'introduction du vaccin anti-amaril dans le PEV est probablement non immunisée. La tranche d'âge la plus touchée au cours de l'épidémie était celle des enfants de 5 à 14 ans. Ce qui corrobore cette affirmation. L'immunité collective a pu baisser.

L'OMS estime qu'il y a aujourd'hui 200 000 cas de fièvre jaune par an, et près de 30 000 décès, dans 34 pays d'endémie, presque tous situés en Afrique subsaharienne[8]. Cette augmentation est probablement due à

une baisse des taux de couverture de la vaccination antiyamarielle et à l'abandon des programmes de lutte antimoustiques [39] Initialement, après une analyse historique du risque de la fièvre jaune au Mali, 23 districts ont été identifiés comme des districts à risque de fièvre jaune.

En définitive 33 sur les 59 districts du pays ont été retenus comme des districts à risque de fièvre jaune au Mali. Parmi ces districts, 18 n'ont jamais bénéficié d'une campagne de vaccination, tandis que 15 en ont bénéficié en couvrant seulement les enfants de moins de 15 ans (48% de la population totale). Ceci avait été décidé compte tenu du manque du stock de vaccins dont disposait le pays en 2006. Pour cette raison il a été proposé d'inclure cette population à risque, dans un des scénarios de groupes à vacciner.

Au terme de cette étude il ressort que l'organisation des campagnes de vaccination masse est nécessaire, sinon avec une circulation permanente du virus dans le pays une réémergence des flambées épidémiques est possible.

Sur la base des résultats d'évaluation du risque, la campagne de vaccination préventive a été organisée au Mali du 12 au 19 avril 2008.

La population totale à vacciner est de 5 865 651 avec une couverture vaccinale de 98,69% [rapport final des campagnes de vaccination fièvre jaune 9 Mai 2008] dont 108,38% chez les enfants de 1 à 14 ans, 99,09% chez les enfants de 9 à 11 mois et 94,06% chez les plus de 16 ans.

CONCLUSION

VI. Conclusion

De notre étude il ressort que, Les populations les plus vulnérables sont situées en dessous du 15^{ième} degré de la latitude Nord correspondant à la partie Sud et Centre du pays.

La susceptibilité à l'épidémie est élevée sur l'ensemble des districts ruraux du pays au dessus du 16^{ième} parallèle, l'exposition est plus élevée dans les districts de Kita, Kangaba, Diéma et Bafoulabe. En définitive 33 sur les 59 districts du pays ont été retenus comme des districts à risque de fièvre jaune au Mali. Les enfants de 5 à 14 ans ont été particulièrement frappés par l'épidémie car 53 sur 57 des cas notifiés avaient moins de 15 ans.

Le taux de couverture vaccinale était à un niveau insuffisant pour interrompre la transmission de la maladie chez les jeunes enfants (61% au cours du premier semestre 2005 chez les enfants de 0 à 11 mois).

Mais avec la campagne de vaccination préventive, les taux de couverture réalisés permettront de protéger la population contre les épidémies massives de fièvre jaune.

Au terme de l'étude des recommandations suivantes ont été formulées.

RECOMMANDATION

VII. Recommandation

Les recommandations suivantes ont été formulées pour prévenir et ou juguler une éventuelle flambée épidémique :

- ✚ A l'endroit de la population générale :
 - Isoler sous moustiquaires imprégnées et signaler immédiatement tous les cas suspects (ictère fébrile) au Centre de santé le plus proche.
 - Appliquer les mesures de protection contre les piqûres des moustiques (moustiquaires imprégnées, insecticide peu ou non toxique) et la suppression des gîtes larvaires non indispensables (récipients abandonnés, pneu et autres).
- ✚ A l'endroit du personnel des CSCom et des centres de santé de référence :
 - Notifier quotidiennement cas d'ictère fébrile aux autorités sanitaires compétentes
 - Isoler systématiquement sous moustiquaires imprégnées et appliquer les directives de prise en charge pour traiter tous cas d'ictère fébrile.
 - Effectuer systématiquement un prélèvement de sang veineux chez tout cas d'ictère fébrile se présentant au centre ou détecté dans la communauté et l'envoyer aux laboratoires spécialisés.
- ✚ Aux autorités sanitaires du pays :
 - Suivre quotidiennement l'évolution de la situation épidémiologique dans les zones à risque.
 - Organiser la campagne de vaccination dans les districts limitrophes de la zone d'émergence
 - Rendre disponibles au niveau de la DNS, les ressources nécessaires pour mener les investigations épidémiologiques et la riposte face aux épidémies
- ✚ Aux partenaires au développement
 - Poursuivre l'appui technique et financier pour la surveillance épidémiologique et la lutte contre les épidémies.

BIBLIOGRAPHIE

VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1-GENTILNI M.

Médecine Tropicale, Paris : Flammarion,
1993, 928p.

2- GAKOU F.Y.

Contribution à l'étude anatomoclinique de l'épidémie de fièvre jaune de 1987 au Mali, Bamako, ENMP, 1987 ; 72p.

3- CHASTEL C.

Virus et civilisation, Virologie tropicale à l'aube du troisième millénaire, 1999, 59 : 425-429.

4- CARTERH R.

Yellow fever, An epidemiological and historical study of its place origin, Baltimore: William R. Wilkined, 1931; 208p.

5- BOUDON D, ROBERT V, ROUX J.

L'épidémie de fièvre jaune au Burkina Faso en 1983. Bull OMS 1986 ; 64 : 873-82.

6- World Health Organization.

La fièvre jaune en 1983. REH 1984; 59 : 329-35.

7- ZEZE D.G, KOFFI A.A.

Incidence stegomyiens et situation épidémiologique de la fièvre jaune en zone rurale en Côte d'Ivoire, Médecine tropicale, 1994 ; 54 : 324 -330.

9- Yellow fever vaccine.

WHO position paper. Wkly. Epidemiol. Rec, 2003; 78p

10- IRINnews.org.

Mali: une épidémie de fièvre jaune sévit à Kayes. Consulté le 16 janvier 2006 sur le site :

http://www.irinnews.org/Frenchreport.asp?ReportID=6508&SelectRegion=afrique_d

11 - CHASTEL C.

Les origines de la Fièvre jaune, Med Trop, 1998 ; 58p

12- Digoutte J.P, Cornet M, Deubel V, Downs W.G.

Yellow fever. Kass handbook of infectious diseases. Exotic viral infections, 1988; p 67.

13- LEGER M.

Epidémiologie de la fièvre jaune dans les colonies de l'Ouest africain français. Bull. Off. Inter. Hyg. Publique, 1927 ;19: 727-39.

14-KOUROUMA K.

Mensuel Guinéen d'information sanitaire et sociales, février 2004, 35 : 10-1.

15- Marfin AA, Tukey PM, Agata NN.

Yellow fever outbreak, Baringo and Elgeyo Marakwet Districts, Rift Valley Province, Kenya, September 1992-february 1993. Arbovirus Information Exchange: 103-7.

16- OMS

Fièvre jaune, Kenya. Rel Epidémiol hebdom, 1993, 68(22):159-60.

17- Monath TP.

Yellow Fever Vaccine. In: Plotkin SA, Orenstein WA, eds. VACCINES 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2003; 1095-176.

18-Cetron MS, Marfin AA, Julian KG, Gubler DJ, Sharp DJ, Barwick RS.

Yellow fever vaccine. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2002. MMWR.Morb.Mortal.Wkly.Rep. 2002; 51:1-11.

19- CORDELLIER R.

Guide pratique pour l'étude des vecteurs de fièvre jaune en Afrique Occidentale et méthode de lutte. Documentation technique. *ORS-TOM* 1997 ; 33 :11p.

20- Béranger Féraud L.S.B.

Traité théorique et clinique de la fièvre jaune. volume 1. Edit. Paris : Doin 1890 ;985p

21- RODHAINE F.

Arboviroses. Encycl-Med Chir , Maladies infectieuses, 1995

22- DABKLET.

La fièvre jaune, diagnostic clinique différentiel. Paris : Flammarion, 1945,

23- Fontenille D, Diallo M, Mondo M, Ndiaye M, Thonnon J.

First evidence of natural vertical transmission of yellow fever virus in *Aedes aegypti*, its epidemic vector. *The Trans Royal Soc Trop Med and Hyg*, vol. 1997; 91 (5)

24- Simpson DIH.

Arbovirus infections. In : Cook GC, eds. *Manson's Tropical Diseases*. Bath, Saunders, 1996: 637-42.

25- Ministry of Health.

Government of Kenya. *Field Guide for Yellow Fever Surveillance*. Nairobi, Kenya, 1996.

26- WHO.

Prevention and Control of Yellow Fever in Africa. Geneva, WHO, 1986.

27- Deubel V, Pailliez JP, Cornet M. Schlesinger JJ, Diop M, Diop A et col.

Homogeneity among Senegalese Strains of YF virus. Trop Med, Hyg, 1985; 34(5): 976-83.

28- WHO.

Yellow Fever in 1989 and 1990. Wkly Epidemiol. Rec. 1992; 67(33): 245-51.

29- WHO.

Yellow Fever in 1987. Wkly Epidemiol. Rec. 1989; 64(6): 37-43.

30- WHO.

Yellow Fever in 1992 and 1993. Wkly Epidemiol. Rec. 1995; 70(10): 65-71.

31-SANGARE K.

Rapport d'investigation des cas de fièvre avec ictère dans le cercle de Bafoulabé, DRS Kayes, 2005 ; 5p.

32- Koua-Koffi C, Ekka K.D, Kone A.B.

Détection et gestion de l'épidémie de fièvre jaune en Côte d'Ivoire, 2001. Méd. Trop. 2002; 62: 305-9.

33- Busvine JR.

Disease Transmission by Insects. New York: Springer-Verlag, 1993. 62p

34- Monath TP.

Yellow Fever : Victor, Victoria ? Conqueror, Conquest ? Epidemics and Research in the Last Forty Years and Prospects for the Future. Am. J. Trop. Med. Hyg, 1991 ; 45(1) :1-43.

35- Meegan JM.

Yellow fever Vaccine. WHO/EPI/GEN/91.6.Geneva, WHO, 1991.

36- WHITE DO, FENNE J.

Medical virology. San Diego : Academic Press, 1994

37- OMS

Relevé épidémiologique hebdomadaire, Volume78, n°41, 2000.

38-OMS

Lutte contre la fièvre jaune, Genève, 1987 :45p

39-WHO/EPI/GN/98-09

Programme élargi de vaccination, département des vaccins et produits biologiques et le département des maladies transmissibles.

40-[http :www.who.int/csr/ihr/howtheywork/faq/fr/print.html](http://www.who.int/csr/ihr/howtheywork/faq/fr/print.html)

41-rapport de mission d'investigation fièvre jaune Burkina fasso (du 19 août au 2 juillet 2004)

ANNEXES

FICHE SIGNALITIQUE

NOM : Coulibaly

PRENOM : Gada

PAYS D'ORIGINE : MALI

ANNEE DE SOUTENANCE : 25 Juillet 2008

VILLE : Bamako

TITRE : L'épidémiologie de la fièvre jaune au Mali de 1960 à 2007

LIEU DE DEPOT : Bibliothèque de la FMPOS

SECTEUR D'INTERET : Santé publique, Maladies infectieuses

Résumé : nous avons réalisé une étude d'évaluation de la fièvre jaune au Mali de 1960 à 2007. notre objectif principal était de faire la synthèse des informations sur les épidémies de fièvre jaune au Mali de 1960 à 2007.

L'étude a été réalisée dans différents cadres du Mali :

L'analyse des tendances de la fièvre jaune a concerné l'ensemble du pays,

L'évaluation des risques de fièvre jaune et l'évaluation de leur risque a été faite à : Kita (en 2004), Bafoulabé (en 2005) et à Kati (en 2007).

De notre étude il ressort que, Les populations les plus vulnérables sont situées en dessous du 15^{ième} degré de la latitude Nord correspondant à la partie Sud et Centre du pays. La susceptibilité à l'épidémie est élevée sur l'ensemble des districts ruraux du pays au dessus du 16^{ième} parallèle, l'exposition est plus élevée dans les districts de Kita, Kangaba, Diéma et Bafoulabé. En définitive 33 sur les 59 districts du pays ont été retenus comme des districts à risque de fièvre jaune au Mali. Les enfants de 5 à 14 ans ont été particulièrement frappés par l'épidémie car 53 sur 57 des cas notifiés avaient moins de 15 ans. Le taux de couverture vaccinale était à un niveau insuffisant pour interrompre la transmission de la maladie chez les jeunes enfants (61% au cours du premier semestre 2005 chez les enfants de 0 à 11 mois). Mais avec la campagne de vaccination préventive, les taux de couverture réalisés permettront de protéger la population contre les épidémies massives de fièvre jaune.

Mots clés : Fièvre jaune- Epidémiologie- Mali

CARD-INDEX

NAME: Coulibaly

FIRST NAME: Gada

COUNTRY of ORIGIN: MALI

YEAR OF DEFENCE: July 25, 2008

CITY: Bamako

TITRATE: The epidemiology of the yellow fever in Mali of 1960 to 2007

DISCHARGE POINT: Library of the FMPOS

SECTOR of INTEREST: Public health, Infectious illness

Summary: we carried out a study on evaluation of the yellow fever in Mali of 1960 with 2007. notre main aim was to make the synthesis of information on the epidemics of yellow fever in Mali of 1960 to 2007. The study was carried out within various frameworks of Mali: The analysis of the tendencies of the yellow fever related to the worldwide, The evaluation of the risks of yellow fever and the evaluation of their risk were made with: Kita (in 2004), Bafoulabé (in 2005) and in Kati (in 2007). From our study it comes out that, the most vulnerable populations are located in lower part of the 15th degree of the Northern latitude corresponding to the Southern part and Center of the country. Susceptibility to the epidemic is high on the whole of the rural districts of the country to the top of the 16th parallel, the exposure is higher in the districts of Kita, Kangaba, Diéma and Bafoulabé. Ultimately 33 on the 59 districts of the country were retained like districts at the risk of yellow fever in Mali. The children from 5 to 14 years were particularly struck by the epidemic because 53 out of 57 of the notified cases had less than 15 years. Deposit rate vaccine was on an insufficient level to stop the transmission of the disease in the young children (61% during the first six-month period 2005 in the children from 0 to 11 months). But with the preventive vaccination campaign, deposit rates carried out will make it possible to protect the population against the massive epidemics from yellow fever.

Key words: Yellow fever Mali Epidemiology