



**M
A
S
T
E
R

S
A
N
T
E

P
U
B
L
I
Q
U
E**



Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako

Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Département Enseignement et de Recherche en Santé Publique et Spécialité

OPTION : Epidémiologie

Promotion (2012-2014)

Mémoire de fin d'études

ESTIMATION DE L'INCIDENCE DE LA RAGE HUMAINE

A BAMAKO

Présenté par:
Dr Ousmane KONE

Encadreur :
Pr Mamadou Souncalo TRAORE

Octobre 2014

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements vont à :

-  Aux autorités de mon pays, le Mali. Pour m'avoir donné l'opportunité de faire cette formation.
-  A l'ICONZ-Mali pour le financement de la formation.
-  Aux encadreurs pour leur intérêt et l'aide qu'ils m'ont assurée dans la conduite de ce travail
-  A la FMOS et aux personnels du DERSP pour la qualité des enseignements

-  Aux personnels de la DNS, DNSV, LCV et plus particulièrement celui du DPLM

-  A mes Collègues de la 2^e promotion du Master et toute ma Famille.

RESUME

OBJECTIF: Etablir une prédiction quantitative sur l'ampleur de la rage humaine à Bamako.

MÉTHODES: l'incidence rage humaine ont été estimés en utilisant une série de mesures de probabilité pour calculer la probabilité de la rage en développement après la morsure d'un animal suspect, l'intégration des données de terrain sur l'incidence des blessures de morsure animale, la précision de la reconnaissance de la rage, de la distribution des morsures, et la post exposition traitement.

RÉSULTATS: Nous avons constaté que la plupart des patients sont mordues par des chiens dans 98,2%, et qu'une proportion considérable d'entre eux était des enfants avec 62% des cas, qui sont plus à risque de développer la rage en l'absence de traitement en raison du siège de la morsure. L'incidence annuelle de la rage humaine est 2,4 cas pour 100 000 habitants

CONCLUSION: à Bamako des cas de rage chez l'homme ont été grandement sous-estimée. Les informations sur les morsures sont une source de données accessible qui peut être utilisé pour estimer le fardeau de santé publique de la rage et de suivre les tendances épidémiologiques dans le pays et dans les pays en développement.

Mots clés : Rage, incidence, surveillance épidémiologique, Bamako

ABSTRACT

OBJECTIVE: To establish a quantitative prediction of the extent of human rabies in Bamako.

METHODS: Human rabies incidence were estimated using a series of probability measures to calculate the probability of developing rabies after the bite of an animal suspect, integration of field data on the incidence of injuries animal bite, the recognition accuracy of rabies, distribution bites and post-exposure treatment.

RESULTS: We found that most patients are bitten by dogs in 98.2%, and a significant proportion of them were children with 62% of cases, which are more at risk of developing rabies untreated because the seat of the bite. The annual incidence of human rabies is 2.4 cases pour 100 000

CONCLUSION: Bamako cases of human rabies have been greatly underestimated. Information bites are accessible data source that can be used to estimate the public health burden of rabies and monitor disease trends in the country and in developing countries.

Keywords: Rabies, impact, epidemiological surveillance, Bamako,

SOMMAIRE

| | Page |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. INTRODUCTION | 1-2 |
| 2. OBJECTIFS | 3 |
| 3. METHODOLOGIE | 4-8 |
| 4. RESULTATS | 9-14 |
| 5. DISCUSSION | 15-16 |
| 6. CONCLUSION | 17 |
| 7. REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE | 18 |
| 8. SUGGESTIONS | 19-20 |

ANNEXE

LISTE ABREVIATIONS

CAR : centre antirabique

CV : clinique vétérinaire

DALY: Disability Adjusted Life Years

DERSP : Département Enseignement et de Recherche en Santé Publique

DNS : Direction Nationale de la Santé

DNSV : Direction Nationale des Services Vétérinaires

DPLM : Division de la Prévention et de la Lutte contre les Maladies

EVCi : L'espérance de vie corrigée de l'incapacité

FMOS : Faculté Médecine Pharmacie Odonto-Stomatologie

ICONZ: Integrated Control of Neglected Zoonose

IFD : Immunofluorescence Indirecte.

LCV : laboratoire central vétérinaire

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PDEATH : la probabilité de mourir de rage

PPE. : Prophylaxie post exposition

PSUSPECTED : morsures suspectes

USTTB : Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako

1. INTRODUCTION

La rage est une zoonose virale, elle touche plus de 150 pays et territoires, et est présente sur tous les continents [1]. L'homme est atteint accidentellement à la suite d'une morsure par un animal enragé et entraîne presque toujours une mort rapide. La rage humaine est un important problème de santé publique, sachant que plus de 55 000 personnes dans le monde meurent de la rage chaque année. Selon l'OMS plus de 95% des cas humains mortels surviennent en Asie et en Afrique [1, 2]. Chaque année, plus de 15 millions de personnes dans le monde reçoivent une prophylaxie post-exposition pour prévenir la survenue de la rage et on estime que ce traitement évite 327 000 décès par an. Les chiens sont les principaux vecteurs et réservoir de la maladie. Dans les pays industrialisés les animaux sauvages tels que les renards, les rats laveurs, les mouffettes et les chauves-souris constituent les réservoirs du virus [3].

En plus de sa charge de mortalité, la rage constitue un fardeau économique important pour le coût de la prévention des personnes exposées. [1,3, 4, 5].

Une personne mordue par un animal enragé en absence de prophylaxie post exposition développe la maladie qui est fatale. L'injection de vaccin antirabique et immunoglobuline à la victime de la morsure animale dès que possible après exposition, combiné avec traitement local de la blessure peut prévenir le développement de la rage [5]. Le vaccin surtout l'immunoglobuline est chère et souvent pas disponible dans les pays à faible revenu. Dans cet ancrage politique, économique, social et sanitaire toutes les victimes ne reçoivent pas les soins adéquats pour les blessures. Le contrôle de la maladie passe par son contrôle dans la population canine et par la prophylaxie en post-exposition (PPE), lequel est recommandé par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) [2,6].

En Afrique la rage comporte en plus du caractère dramatique de la maladie au niveau sanitaire, une dimension internationale suite au signalement de l'importation des animaux enragés vers l'Europe, qui peut avoir un impact fortement négatif sur le développement et la survie du tourisme rural. [7, 8, 9, 10]

Au Mali la rage est retenue comme une maladie prioritaire depuis l'adoption de la stratégie « *surveillance intégrée de la maladie et Riposte* » en 2008.

L'incidence de la rage humaine n'a jamais été estimée à Bamako capitale du Mali et il n'y a actuellement aucune capacité pour diagnostiquer la rage par autopsie humaine. Au Malawi, parmi 26 cas de décès initialement assignés au neuro paludisme, trois ont été diagnostiqués positifs à la rage pendant l'autopsie [11].

Sarah Cleveland et collègues ont trouvé cette découverte active de cas difficile dû au taux faible de la fréquence. La surveillance passive est insuffisante pour la détection des cas de rage humaine. Cependant, les morsures animales peuvent être inspectées pour déterminer l'incidence de la rage humaine. Ils ont utilisé un arbre de décision de la probabilité pour estimer la mortalité due à la rage, à partir d'information fourni par les victimes de morsures animales. Après validation de l'approche dans des études, ils ont montré que, la vraie fréquence de rage humaine était 100 fois supérieure à la fréquence rapportée [12,13].

Ce travail a pour but utilisé ce modèle de l'arbre de la probabilité pour estimer l'incidence de la rage dans le district urbain de Bamako.

2. OBJECTIFS

2.1. Objectif général

Etablir une prédiction quantitative sur l'ampleur de la rage humaine à Bamako.

2.2. Objectifs spécifiques

- Déterminer l'incidence de la rage humaine ;

- Déterminer le profil des personnes mordues ;

- Identifier les animaux incriminés et le type d'exposition dans le District de Bamako ;

- Décrire les traitements que les victimes de la morsure animale reçoivent

- Proposer des pistes d'amélioration de la surveillance de la rage

3. METHODOLOGIE

3.1 Cadre d'étude :

Le district de Bamako, capitale du Mali est constitué de 6 communes et couvre une superficie de plus de 267 Km². Bamako compte 2 234 235 d'habitants en 2013 [14]. Pour la lutte contre la rage, le district est équipé de plusieurs structures sanitaires qui suivent l'évolution de la rage. Certaines de ses structures prennent en charge les personnes atteintes ou suspectes de rage. Dans le cadre de cette étude nous récolterons les données de suivi dans certaines de ces structures sanitaires et vétérinaires :

3.1.1. Le centre antirabique (CAR) de la Division de l'Epidémiologie, de la Prévention et de la Lutte contre les Maladies (DPLM) :

Située dans le quartier du fleuve c'est le centre national de référence en matière de la prise en charge des morsures et de la surveillance de la rage au Mali. En cas de morsure, le centre délivre au propriétaire de l'animal une convocation. Ensuite l'animal est mis en observation à la clinique vétérinaire ou encore dans les cliniques privées et les cas de rage humaine y sont référés avant d'être transférés au service des maladies infectieuses et tropicales du CHU de Point G.

3.1.2. La Clinique Vétérinaire (CV)

Elle est située en face du stade Ouezzin Coulibaly sur la route de Koulouba. Elle assure la formation des futurs cadres de l'Institut Polytechnique Rural (IPR) à la section élevage. Elle a également pour rôle les vaccinations, les soins et la mise en observation des animaux mordeurs. En cas de manifestations de signes de Rage ou sur demande du propriétaire, l'animal est abattu et ensuite les prélèvements de l'encéphale sont adressés au Laboratoire Central Vétérinaire pour la confirmation diagnostique.

3.1.3. Le Laboratoire Central Vétérinaire (LCV)

Il se situe sur la route de Koulikoro au Km8. Il a pour mission :

- La recherche, le diagnostic et le dépistage des maladies infectieuses d'origine animale ;
- Le contrôle de l'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale ;
- La formation des techniciens de Laboratoire ;
- La production de vaccins vétérinaires.

3.2. Type d'étude et durée de l'étude

Il s'agissait une étude analytique (cohorte historique) pour estimer l'incidence de la rage humaine à partir des dossiers des patients suivie au centre antirabique l'après exposition au risque de rage du 1^{er} janvier au 31 décembre 2013.

3.3 Échantillonnage

L'échantillon était exhaustif pour tous les cas recensés pendant la période 1^{er} janvier au 31 décembre 2013

3.4. Population de l'étude

La population de l'étude était constitué des personnes de tout âge et de tout genre, habitant à Bamako exposées au risque d'infection rabique par contact, morsure, griffure ou léchage sur muqueuse ou peau érodée par un animal à sang chaud, domestique ou sauvage, présentant une suspicion rage.

3.4.1 Critères d'inclusion

Nous avons analysé les dossiers des patients reçus à la DPLM et nous avons inclus les dossiers de patients qui répondaient à la définition de cas morsure suspect de rage humaine.

✓ *définition de cas morsure suspect de rage humaine*

Nous avons considéré comme morsure suspect de rage humaine toute personne ayant eu contact (morsure, griffure ou léchage sur une muqueuse ou peau érodée) avec un animal ayant disparu ou mort ou chez qui le diagnostic clinique a été confirmé par un vétérinaire ou encore biologique au laboratoire.

3.4.2 Critères de non-inclusion

Toute personne mordue en dehors district de Bamako (les autres régions), de la période d'étude et tous les dossiers incomplets enregistrer dans les registres

3.5. Recueil des données et Analyse des données

Les données ont été saisies directement et analysées avec le logiciel EPI infos. Les sites des blessures de la morsure rapportées seront catégorisés comme

- i) tête (tête, visage et cou) correspond à P2
- ii) membre supérieur correspond à P3;
- iii) tronc correspond à P4;
- iv) et membre inférieur correspond à P5.

En cas de morsures multiples, le site avec la plus haute probabilité de développer de la rage (tête ou extrémité supérieure) a été retenu [15]. La sévérité rapportée de la blessure était classée comme suite :

- i) blessure profonde
- ii) blessure superficielle
- iii) Griffure

iv) léchage

Nous avons considéré des animaux comme vaccinés contre la rage si la vaccination rapportée avait eu lieu moins de 12 mois avant la morsure. Les comparaisons de proportions ont été effectuées par le test de Khi2. Le seuil de signification a été fixé à 0,05

Pour estimer l'incidence de cas humains de rage, nous avons utilisé l'arbre de la décision, le point de départ était P1, la probabilité d'une existence suspecte de l'animal. P2 - P5 ont été définies par les proportions de sites de la blessure de la morsure. P6 - P9 soit les probabilités de développer de la rage après une morsure d'un animal enragé selon son emplacement, P10 la probabilité de recevoir une prophylaxie post exposition PPE. Finalement, la probabilité de mourir de rage (Pdeath) après avoir été mordu par un animal suspect enragé a été calculé comme suit: $P_{death} = P1 \times [(P2 \times P6) + (P3 \times P7) + (P4 \times P8) + (P5 \times P9)] \times (1 - P10)$.

Pdeath a été considéré la proportion de gens mordus par un animal suspect ayant reçu la prophylaxie post exposition donc ne développera pas de rage.

Le nombre total des décès dû à la rage par année a été calculé comme $N_{death} = (i \times Q \times P_{death}) / 100000$ où i était l'incidence de morsures animales suspectes par année par 100,000 habitants, et Q la population totale à risque. La population à risque Q a été prise du recensement de 2009 ajusté avec le taux de croissance de la population. Les cas incidents annuels i de morsures animales suspectes a été calculé de la proportion observée de **morsures suspectes** (psuspected) multiplié avec le nombre de morsures **animales suspectes** (nbites) et s'est ajusté à une année et 100,000 personnes à risque comme donné dessous.

$$i = psuspected * nbites * 100,000 / Q.$$

Le nombre animal mort le bdeath a été exprimé comme distribution binomiale.

3.6 Plan analyse des données

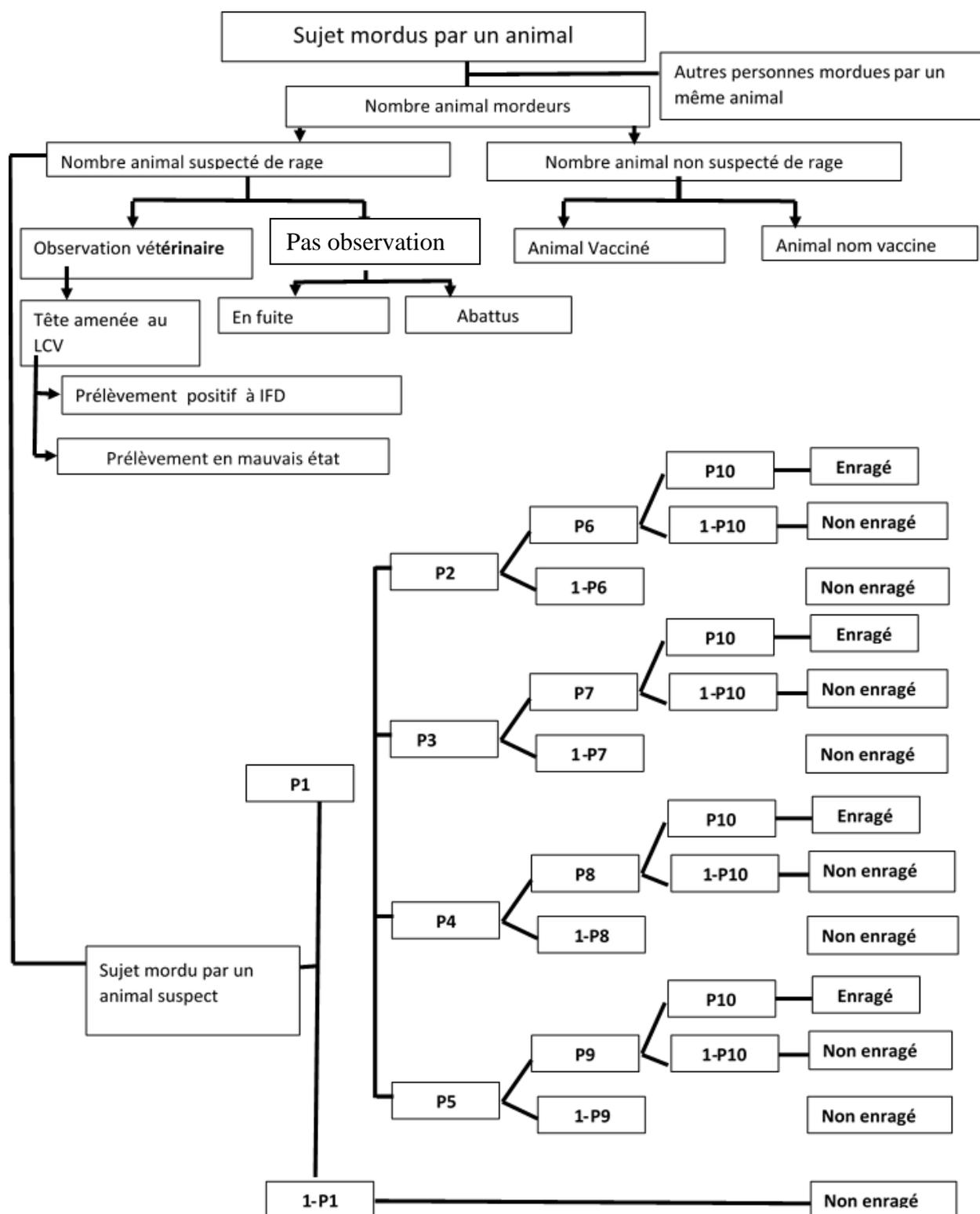


Figure 1 : Plan de ventilation de l'étude

3.9 Considérations éthiques

Cette étude avait pour but de décrire l'épidémiologie de la rage humaine à Bamako. Les supports de données étaient les dossiers des personnes exposées ou atteintes de rage, les registres des services vétérinaires et les rapports du LCV. Cette étude n'a pas fait intervenir directement les sujets de recherche ce qui soulèverait beaucoup de questions éthiques. Cependant nous avons récolté les données à partir de ces supports dans l'anonymat des individus concernés. Aucun patient n'était identifiable à partir des données récoltées. L'accord préalable du comité scientifique du DERSP et des responsables des différents centres de collecte des données a été demandé par un protocole, expliquant les objectifs de l'étude.

4. RESULTATS

Tableau I: Répartition selon les caractéristiques des sujets mordus

| Caractéristiques des personnes mordues | Effectifs | Pourcentage |
|---|------------------|--------------------|
| Age (1412) | | |
| 0-14 ans | 871 | 62% |
| 15 ans et plus | 541 | 48% |
| Sexe (1412) | | |
| Masculin | 937 | 66% |
| Résidence (1412) | | |
| Commune I | 238 | 16,86% |
| Commune II | 224 | 15,86% |
| Commune III | 185 | 13,10% |
| Commune IV | 270 | 19,12% |
| Commune V | 208 | 14,73% |
| Commune VI | 287 | 20,33% |
| Siège de la morsure (1412) | | |
| Membre inférieur | 677 | 47,95% |
| Membre supérieur | 607 | 42,99% |
| Tête | 103 | 7,29% |
| Tronc | 25 | 1,77% |
| Nature de la morsure (1412) | | |
| Superficielle | 754 | 53,54% |
| Profonde | 654 | 46,46% |
| Durée entre morsure et la consultation (1412) | | |
| le même jour | 104 | 7,37% |
| entre 1 et 2 jours | 908 | 64,31% |
| 3 jours et plus | 400 | 28,33% |
| Autres sujets atteints par un même animal (19) | | |
| 1-2 Personnes | 15 | 1,1% |
| 3 Personnes et Plus | 4 | 0,3% |
| Soins locaux avant consultation au CAR (1412) | | |
| Oui | 564 | 40% |
| Autres traitements prescrits (1412) | | |
| Antibiotique | 141 | 10% |
| Analgésique/anti-inflammatoire | 309 | 22% |
| Vaccination antirabique (1412) | | |
| PEP | 536 | 36,5% |
| Nombre de cas de rage humaine (4) | | |
| déclaré | 4 | |

Les moins de 16 ans ont été les plus mordus (62%), le sexe masculin a été plus mordu dans 66,36% des cas, la commune VI a reçu 16,22% des cas de morsures, 46,3% des patients avaient des blessures profondes, 28,33% des cas se sont rendus au CAR au-delà 2 jours, les soins locaux ont été appliqués dans 40% des cas, 4 cas de rage humaine ont été déclarés à Bamako.

Tableau II: Répartition selon les caractéristiques des animaux mordeurs

| Caractéristiques des animaux mordeurs | Effectifs | Pourcentage |
|--|------------------|--------------------|
| Animal mordeur (1393) | | |
| Chien | 1368 | 98,21% |
| Chat | 19 | 1,36% |
| Ane | 3 | 0,22% |
| Singe | 3 | 0,22% |
| Sexe de l'animal (1393) | | |
| Mâle | 956 | 67,7% |
| Relation entre la victime et l'animale (1393) | | |
| Propre animal | 395 | 28% |
| Animal du voisin | 645 | 46% |
| Animal inconnu | 353 | 25% |
| Statut vaccinal d'animal mordeur (1393) | | |
| Vaccination < 1 an | 84 | 6% |
| Devenir de l'animal(1393) | | |
| Observation | 896 | 64% |
| Abattu | 144 | 10% |
| En fuite | 353 | 25% |
| Suspicion de rage à l'observation et Prélèvements amènent au LCV (16) | | |
| Prélèvement positif à l'IFD | 15 | 94% |
| Prélèvement non exploitable | 1 | 6% |

Le chien était le principal animal mordeur avec 98,65% des cas, seulement 6% des animaux mordeurs étaient vaccinés, 25% des animaux mordeurs ont été en fuite ou abattu, 16 prélèvements d'encéphales ont été réalisés sur des animaux suspectés de rage; 15 prélèvements s'étaient avérés positifs à la rage à l'immunofluorescence directe

Tableau III: Répartition selon la relation entre le siège de la morsure, l'âge, le sexe, et la nature de la morsure.

| | | Tête | Membres Supérieurs | Tronc | Membres Inférieurs | P-value |
|-----------------------------|---------------|------|--------------------|-------|--------------------|---------|
| Age | ≤ 15 ans | 77 | 367 | 17 | 410 | 0,0349 |
| | >15 ans | 26 | 240 | 8 | 267 | |
| Sexe | Masculin | 67 | 395 | 18 | 457 | 0,7334 |
| | Féminin | 36 | 212 | 7 | 220 | |
| Nature de la morsure | Profonde | 36 | 303 | 13 | 403 | 0,0001 |
| | Superficielle | 67 | 301 | 12 | 273 | |
| | Griffage | 0 | 3 | 0 | 1 | |

Il y a une association significative entre le siège de la morsure, l'âge et la nature de la morsure.

Tableau IV: Répartition selon la relation entre la suspicion de la rage chez l'animal mordeur et le traitement

| | Suspect, N=497 | | Non-suspect, N=915 | | P -value |
|-------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| | Morsure profonde | Morsure superficielle | Morsure profonde | Morsure superficielle | |
| Morsure | 343 | 154 | 311 | 604 | |
| Vaccination antirabique | 343 | 154 | 13 | 5 | 0,79 |
| Antibiotique | 46 | 22 | 47 | 26 | 0,67 |
| antalgique/antiinflammatoire | 109 | 75 | 87 | 38 | 0,08 |
| Soins locaux | 156 | 115 | 197 | 96 | 0,02 |

Il y a une association significative entre la suspicion de la rage et la précocité des soins locaux.

Tableau V : Répartition selon les paramètres du modèle de l'estimation de l'incidence de la rage humaine

| Caractéristiques | Estimation |
|--|------------------------------------|
| P1 Probabilité de détecter le chien enragé | min=0.68, mode=0.75, max= 0.86 |
| P2 Nombre de morsure à la tête | Binomial p= 0,15 ; n=497 |
| P3 Nombre de morsure aux membres supérieurs | Binomial p=0,63 n=497 |
| P4 Nombre de morsure au tronc | Binomial p=0,014 n=497 |
| P5 Nombre de morsure aux membres inférieurs | Binomial p=0,20 ; n=497 |
| P6 Probabilité de Développer la rage suite une morsure de la tête | min=0.3, mode=0.45, max= 0.6 |
| P7 Probabilité de Développer la rage suite une morsure aux membres supérieurs | min=0.15, mode=0.275, max= 0.4 |
| P8 Probabilité de Développer la rage suite une morsure au tronc | min=0 ; mode=0.05, maximum= 0.1 |
| P9 Probabilité de Développer la rage suite une morsure aux membres inférieurs | minimum=0, mode=0.05, maximum= 0.1 |
| P10 Probabilité de morsures suspectes | Binomial: p=0.35, n=1412 |

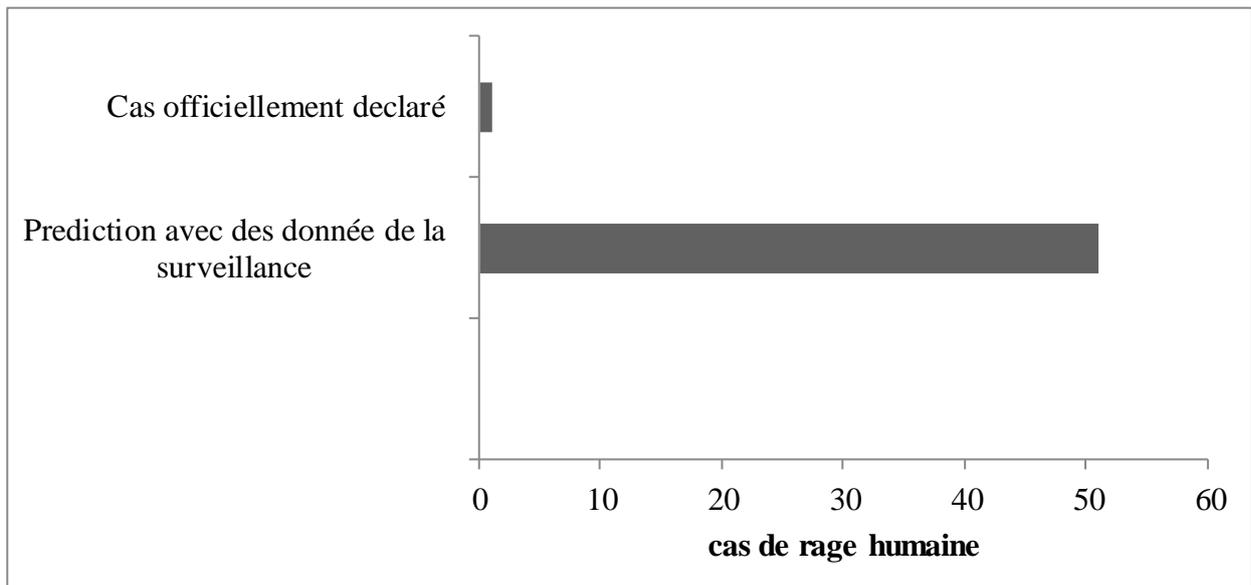


Figure 2 : Répartition du nombre de cas de rage selon la prédiction sur les données de la surveillance et les cas officiellement déclarés.

Le nombre de cas estimé (51) est 10 fois supérieur à celui déclaré officiellement (4).

5. DISCUSSION

L'incidence de la rage humaine prédite sur la base des données de surveillance passive des morsures était 2,4 [1,9-2,9] cas pour 100 000 habitants par an, 10 fois supérieure à celle enregistrée officiellement (0,19 cas pour 100000 habitants) durant la même période. La rage apparaît clairement comme un problème de santé publique important à Bamako. Les dossiers des cas de morsure du CAR constituent une source de données épidémiologiques accessibles qui sont généralement sous-exploités.

Bien que beaucoup plus élevé que les chiffres provenant de source officielle, notre incidence estime se rapproche de celle Fevre (2,5 cas pour 100 000 habitants) rapportées pendant l'étude de surveillance active dans le district de Machakos au Kenya [16].

La validité de ces estimations indirectes de l'incidence de la rage humaine dépend de deux hypothèses clés. La première qui est base sur la proportion de personnes non traitées et qui meurt après une morsure sur la tête, les membres supérieurs, le tronc et les membres inférieurs est similaire à celle rapportée en Afrique de l'est Asie [17]. Le second s'applique uniquement aux estimations fondées sur des études de surveillance passive.

En ce qui concerne le développement de la rage clinique, des facteurs tels que la gravité de la plaie, la proportion de chiens enrégés excréteurs du virus, et la pathogénicité virale pourraient influencer l'exposition [18]. Les données de terrain sur l'excrétion du virus dans la salive sont très limitées. Cependant, les échantillons de glandes salivaires prélevés chez 4 chiens enrégés étaient tous positif à l'immunofluorescence indirecte.

Pour minimiser les biais dans le calcul de certains paramètres, tels que la probabilité de reconnaissance de la rage (P1), nous avons fixé des limites sur les incertitudes à chaque étape du processus par méthode simulation de Monte Carlo, car il est difficile de prédire si notre valeur surestime ou sous-estime la véritable probabilité. Un certain nombre d'approches pourrait être adopté afin de valider ces estimations dans le domaine, y compris les études de retraçage pour déterminer la survie des victimes de morsures non traitées et la collecte de données d'autopsie verbale auprès des ménages. Cependant, les deux approches sont susceptibles d'être plus longue et coûteuse que celle d'obtenir des données sur les blessures par morsure [19].

Près de 62% de toutes les morsures enregistrées dans cette étude ont été infligées aux moins de 15 ans. Cette dernière tranche d'âge a été la plus mordus sur la tête que les plus 15 ans (77 sur 103 cas ; $p= 0,0349$). Les enfants de moins 15 ans étaient donc plus à risque de développer la rage clinique en l'absence de traitement. Les Soins locaux de la plaie et l'accès rapide à la PPE sont donc recommandés pour ce groupe d'âge en particulier.

Nos résultats étaient comparables avec les mêmes distributions d'âge des cas signalés aux Philippines [13], l'Éthiopie [14] et les États-Unis dans le milieu du 20^{ème} siècle [20]. Une forte proportion des décès d'enfants augmente le nombre des années de vie corrigées de l'incapacité (DALY ou EVCI) et donc le fardeau de santé publique de la maladie [21]. Bien que la rage n'a pas été inclus dans la première charge mondiale de l'enquête de la maladie [17], les estimations mondiales de l'espérance de vie corrigée de l'incapacité de la rage occupe la Quarante-vingt sixième place par rapport sa charge de santé publique [18]. C'est sans doute une estimation basse car elle est basée sur l'incidence des cas officiellement notifiés par les pays. Le fardeau de santé publique de la rage n'est pas seulement limité à la mortalité ou au DALY. Il existe des arguments supplémentaires en faveur de l'augmentation des ressources disponibles pour la lutte contre la rage [12]. Le coût élevé du traitement post-exposition humaine est un lourd fardeau économique sur les budgets de santé publique [21, 22] et la peur de la maladie provoque un traumatisme psychologique considérable dans les communautés. La rage humaine est tout à fait évitable grâce à un traitement ou la vaccination des hôtes. Le chien a été le principal animal mordeur dans l'étude avec 98.2% des cas de morsure. Cependant, seulement 64% des chiens impliqués dans un incident de morsure ont été signalés aux services vétérinaires. La déclaration des animaux impliqués dans des incidents de morsure, et de l'observation ultérieure de ces derniers pour une période de 15 jours est recommandée au Mali et par l'OMS [1].

L'absence des soins locaux immédiat après la morsure augmente le risque exposition à la rage ($p=0,02$). Le Lavage de la plaie avec du savon peu après la morsure, qui tue le virus sur le siège de la morsure [1] a été mené par 40% des patients. L'étude de Parviz au Pakistan a rapporté un taux 31% de de lavage approprié de la plaie [23]. L'éducation en ce qui concerne les premiers soins en cas d'une morsure d'animal pourrait améliorer ce chiffre, et par conséquent de réduire les risques associés à la présentation tardive dans les Centres de santé avec des morsures d'animaux enragés, les produits de lavage étant largement disponibles.

Aucun programme national efficace de contrôle de la rage n'a été mise en œuvre en Afrique au cours des dernières décennies. Les raisons en sont multiples : un manque de prise de conscience de l'ampleur du problème de la rage et un manque de données sur les tendances épidémiologiques, qui ne font exacerber les difficultés, ce qui entrave le développement des initiatives de lutte contre la maladie [24].

6. CONCLUSION

Les résultats de cette étude démontrent que les données sur les morsures constituent une source fiable et accessible qui pourraient être utilisées efficacement pour améliorer la surveillance de la rage dans les populations humaines et animales, de détecter les tendances de la maladie, améliorer la répartition des ressources médicales et vétérinaires, et d'évaluer l'impact des mesures de lutte contre la rage.

7. SUGGESTIONS

Pour apporter notre contribution à la lutte contre cette zoonose redoutable, nous suggérons

Aux autorités administratives en charge de l'Élevage :

- organiser régulièrement des opérations de sensibilisation sur la rage à travers toutes les régions ;
- faire participer le secteur privé à la lutte contre la rage ;
- promouvoir la vaccination des carnivores domestiques en subventionnant le coût et en multipliant les lieux de fournitures des vaccins en zone urbaine et rurale ;
- organiser régulièrement des campagnes de vaccination de masse des carnivores domestiques à travers tout le pays;
- organiser régulièrement des campagnes d'abattage des chiens errants.

Aux autorités en charge de la santé humaine :

- rendre disponible le sérum et le vaccin antirabiques à usage humain dans les pharmacies de médecine humaine à travers tout le pays;
- participer à la prise en charge des personnes mordues par des animaux suspects de rage en subventionnant le coût du traitement antirabique post-exposition ;
- former le personnel de santé sur l'importance de la rage ;
- établir une collaboration étroite avec les vétérinaires sur le terrain pour un meilleur suivi des personnes mordues par les animaux suspects de rage.

Aux propriétaires des carnivores domestiques :

- vacciner leurs carnivores domestiques et de bien s'en occuper ;
- amener les animaux chez le vétérinaire pour la mise en observation lorsqu'il mord une personne.

Ces propositions ne sauraient être efficaces sans une étroite collaboration entre les vétérinaires et les médecins pour une meilleure prise en charge des personnes mordues par les animaux suspects de rage et pour la réalisation d'une « santé unique ».

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIES

1. Knobel DL, Cleaveland S, Coleman PG et al. (Re-evaluating the burden of rabies in Africa and Asia. *Bull World Health Organ* 2005 83, 360-368.
2. WHO Expert Consultation on Rabies. First report. Geneva, World Health Organization, 2004 (WHO Technical Report Series, No. 931). 2.
3. WHO, Fact Sheet N°99 Septembre 2011
4. Willoughby RE, Tieves KS, Hoffman GM et Als. Survival after treatment of rabies with induction of coma, *N Eng J Med*; 2005; 352; 2508-2514
5. Jackson AC. Rabies in the critical care unit: diagnostic and therapeutic approaches; *Can J Neurol Sci* 2011; 38; 689-95
6. S. NAPP, M. CASAS, S. MOSET J. L. PARAMIO AND J. CASAL..Quantitative risk assessment model of canine rabies introduction: application to the risk to the European Union from Morocco; *Epidemiol Infect*; 2010; 138 ; 1569–1580.
7. Philippe G, Florence RD, Philippe P, Philippe B, and Hervé B..Risk for Rabies Importation From North Africa , December 2011; Vol. 17, No. 12.
8. Guide de lutte contre la rage chez l’homme, Direction de l’épidémiologie et de lutte contre les maladie, Ministère de la santé, Maroc , 2003.
9. World Health Organization. WHO Expert Consultation on Rabies. 931, 1-121.. Geneva 2005, WHO. WHO Technical Report Series.
10. Kayali U, Mindekem R, Yemadji N et al. Incidence of canine rabies in N'Djamena, Chad. *Prev. Vet. Med* 2003. 61, 227-233.
11. Kitala PM, McDermott JJ, Kyule MN, & Gathuma JM Community-based active surveillance for rabies in Machakos District, Kenya. *Prev. Vet. Med* 2000 44, 73-85.
12. Cleaveland S, Fevre EM, Kaare M, & Coleman PG Estimating human rabies mortality in the United Republic of Tanzania from dog bite injuries. *Bull* 2002. World Health Organ 80, 304-310.
13. Mallewa M, Fooks AR, Banda D et al. Rabies encephalitis in malaria-endemic area, Malawi, Africa 2007. *Emerg. Infect. Dis.* 13, 136-139.
14. Institut national de la statistique du mali. Rapport du 4eme recensement général de la population du Mali, Bamako 2009
15. Hattwick MAW & Gregg MB The disease in man. In *The natural history of rabies*, edition GM Baer) CRC Press 1975, New York , 281-304.

16. Fevre EM, Kaboyo RW, Persson V et al. The epidemiology of animal bite injuries in Uganda and projections of the burden of rabies. *Trop Med Int Health* 2005 10 790-798.
17. Cleaveland S, King A, Kaare M, surveillance Luwongo S. la rage dans la région de Mara, la République-Unie de Tanzanie. Éditions Fondation Mérieux; 1999. P. 69-78.
18. Zinsstag J, Durr S, Penny MA et al. Transmission dynamics and economics of rabies control in dogs and humans in an African city. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A* 2009 106, 14996-15001.
19. Fishbein DB. La rage chez les humains, éditeur Baer GM L'histoire naturelle de la rage, 2^e éd. Boca Raton: CRC Press; 1991. P. 519-49.
20. Godlonton J. le diagnostic de la rage humaine et le traitement en Afrique du Sud, éditeurs Roi AA, Barrat J, 6^{eme} Conférence internationale de la Afrique orientale et australe rage Groupe OMS 2001
21. Cleaveland S, Fevre EM, Kaare M, & Coleman PG Estimating human rabies mortality in the United Republic of Tanzania from dog bite injuries. 2002 *Bull. World Health Organ* 80, 304-310.
22. Durr S, Mindekem R, Kaininga Y et al. Effectiveness of dog rabies vaccination programmes: comparison of owner-charged and free vaccination campaigns. 2009 *Epidemiol. Infect.* 137, 1558-1567.
23. Mindekem R, Kayali U, Yemadji N, Ndoutamia AG, & Zinsstag J, La Démographie Canine Et Son Importance Pour La Transmission De La Rage Humaine à N'Djaména. 2005 *Médecine Tropicale* 1, 53-58.
24. Parviz S, Luby S & H Wilde traitement post-exposition de la rage au Pakistan, 1998 *Clinical Infectious Diseases* 27 , 751 - 756 .

ANNEXE

QUESTIONNAIRES

- Numéros d'identité
- Age
- Sexe
- Nombre de jours entre la morsure et la consultation
- Résidence
- Animal mordeur
- Siège de la morsure
- Nature de la morsure
- Statut vaccinal de l'animal
- Animal mis en observation
- statut suspect de rage de l'animal
- Devenir de l'animal
- Autres personnes attaqués par un même animal
- Soins locaux appliqués
- Vaccination pré-exposition
- Vaccination post-exposition
- Vaccination le protocole appliqué
- Autres traitements